

Literature Review: Potential of Lamiaceae Terpenoid Compounds as Anti-Inflammatory

Zozy Aneloi Noli^{1*}, Melda Yunita Sari², Kania Khairunnisa², Irda Yanti²

¹Biologi Departement, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Andalas, Padang, Indonesia;

²Graduate Program in Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Andalas, Padang, Indonesia;

Article History

Received : January 05th, 2026

Revised : January 10th, 2026

Accepted : January 29th, 2026

*Corresponding Author: **Zozy Aneloi Noli,**

Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences; Universitas Andalas, Padang, Indonesia; Email:

zozynoli@sci.unand.ac.id

Abstract: Lamiaceae family are rich in natural bioactive compounds, particularly essential oils, with antioxidant, antimicrobial, antifungal, and anti-inflammatory activities, making them a potential source of therapeutic agents for managing inflammation, which is a biological response to tissue damage. This review article aims to provide an overview and analyze the potential of terpenoid compounds from the Lamiaceae family as anti-inflammatory agents. A systematic literature search was conducted using ScienceDirect, PubMed, SciFinder Scholar, EBSCO, and Google Books, covering publications from 2014 to 2025. Using relevant keywords, a total of 100 publications were initially identified. After title and abstract screening, 72 articles were selected for eligibility assessment, of which 20 peer-reviewed research articles reporting in vitro and in vivo anti-inflammatory activities of Lamiaceae terpenoids were analyzed in detail. This study showed that terpene compounds in Lamiaceae essential oils have significant potential to inhibit the production of inflammatory mediators, including cytokines (IL-6, IL-8, IL-1 β , IL-2, IL-4, IL-17A, and TNF- α), and nitric oxide (NO). These findings strongly support the Lamiaceae family as a promising source of natural anti-inflammatory agents, warranting further investigation through mechanistic studies, in vivo validation, toxicity assessment, and formulation development to advance their potential therapeutic application.

Keywords: Anti-inflammatory, essential oil, Lamiaceae, secondary metabolite, terpene.

Pendahuluan

Inflamasi merupakan respons biologis terhadap cedera jaringan vaskular yang dapat dipicu oleh kerusakan jaringan, perdarahan akibat pembuluh darah yang rusak, maupun infeksi bakteri. Respons ini ditandai dengan mobilisasi sel darah putih dan plasma menuju lokasi cedera sebagai bagian dari mekanisme pertahanan tubuh (Majno & Joris, 2004). Inflamasi akut umumnya terjadi pada fase awal cedera dan ditandai oleh pembentukan eksudat berupa edema serta infiltrasi neutrofil. Sebaliknya, inflamasi yang berlangsung

persisten dapat berkembang menjadi inflamasi kronis, yang berperan dalam patogenesis berbagai penyakit degeneratif dan inflamasi sistemik, seperti penyakit kardiovaskular, gangguan autoimun, obesitas, dan psoriasis (Majno & Joris, 2004; Calhelha *et al.*, 2023).

Berbagai metabolit sekunder tumbuhan, termasuk flavonoid, polifenol, alkaloid, steroid, dan terpenoid, diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi yang signifikan. Di antara kelompok tersebut, terpenoid merupakan salah satu senyawa bioaktif yang banyak ditemukan pada tanaman obat dan berkontribusi terhadap efek farmakologisnya (Ribeiro *et al.*, 2018).

Salah satu famili tanaman yang dikenal kaya akan terpenoid adalah Lamiaceae, suatu kelompok tanaman aromatik dari suku mint yang terdiri atas lebih dari 250 genus dan sekitar 7.000 spesies, serta banyak dimanfaatkan sebagai tanaman herbal, obat tradisional, dan sumber minyak atsiri (Anggraini *et al.*, 2017). Famili Lamiaceae dicirikan oleh kandungan minyak atsiri yang tinggi, sehingga setiap spesies memiliki aroma khas. Beberapa anggota famili ini yang umum dijumpai di Indonesia antara lain *Ocimum basilicum*, *Pogostemon cablin*, *Orthosiphon aristatus*, dan *Ocimum tenuiflorum* (Suthar, 2014). Secara fitokimia, tanaman Lamiaceae mengandung beragam senyawa bioaktif, terutama terpenoid (mono-, di-, seskui-, dan triterpenoid), serta senyawa pendukung lain seperti flavonoid, polifenol, sterol, fenol, asam fenolat, dan kumarin, yang berkontribusi terhadap aktivitas biologisnya (Guerreiro, 2018; Bendif *et al.*, 2021; Uritu *et al.*, 2018).

Sejumlah studi telah melaporkan bahwa tanaman dari famili Lamiaceae menunjukkan aktivitas farmakologis yang luas, termasuk antiinflamasi, antioksidan, antikanker, neuroprotektif, antidiabetes, antivirus, dan anti-alergi. Selain itu, famili ini juga berpotensi dikembangkan sebagai sumber obat alami dan pangan fungsional, khususnya dalam pencegahan dan pengelolaan penyakit kardiovaskular serta gangguan inflamasi (Luo *et al.*, 2019; Chakrabartty *et al.*, 2022). Minyak atsiri dari beberapa spesies Lamiaceae, seperti *Lavandula angustifolia* dan *Lavandula dentata*, telah dilaporkan memiliki efektivitas dalam pengobatan inflamasi dan pengembangan strategi terapeutik berbasis bahan alam (Cardia *et al.*, 2018; Antar *et al.*, 2025).

Bukti eksperimental menunjukkan bahwa terpenoid dari famili Lamiaceae mampu menghambat mediator inflamasi utama. Senyawa monoterpenoid tipe perillaketon dalam *Perilla frutescens* dilaporkan menurunkan ekspresi sitokin proinflamasi TNF- α dan IL-6 serta produksi NO pada sel makrofag RAW264.7 yang diinduksi lipopolisakarida (Wang *et al.*, 2018). Selain itu, minyak atsiri *Pogostemon cablin* menunjukkan aktivitas antiinflamasi dan antinositik yang signifikan melalui penurunan kadar COX-2, TNF- α , IL-1 β , dan IL-6 pada model hewan uji (Fristiody *et*

al., 2025). Temuan-temuan tersebut menegaskan peran terpenoid sebagai kandidat agen antiinflamasi alami. Berdasarkan uraian tersebut, kajian pustaka ini bertujuan untuk memberikan gambaran komprehensif dan menganalisis potensi senyawa terpenoid dari famili Lamiaceae sebagai agen antiinflamasi berdasarkan bukti ilmiah yang tersedia.

Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka (*literature review*) untuk mengumpulkan, menyaring, dan menganalisis data ilmiah mengenai senyawa terpenoid dari tanaman famili Lamiaceae yang berpotensi sebagai agen antiinflamasi. Pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui beberapa basis data ilmiah internasional, yaitu ScienceDirect, PubMed, SciFinder Scholar, EBSCO, serta Google Books untuk sumber pendukung berupa buku ilmiah dan monograf.

Proses pencarian dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci secondary metabolites, anti-inflammatory, Lamiaceae, *terpene compounds*, essential oil, dan istilah terkait lainnya, baik secara tunggal maupun dalam bentuk kombinasi Boolean. Dari hasil penelusuran awal, diperoleh 100 publikasi yang relevan. Selanjutnya, dilakukan proses penyaringan berdasarkan judul dan abstrak, sehingga tersisa 72 artikel yang memenuhi kriteria awal. Setelah dilakukan penilaian kelayakan berdasarkan kesesuaian topik, kejelasan metode, dan kelengkapan data, sebanyak 20 artikel penelitian dipilih dan dianalisis secara mendalam dalam kajian ini.

Publikasi yang disertakan merupakan artikel penelitian internasional yang diterbitkan pada periode 2014–2025, dengan fokus pada laporan aktivitas antiinflamasi senyawa terpenoid dari famili Lamiaceae. Data yang dianalisis merupakan data sekunder yang mencakup hasil uji *in vitro* (misalnya inhibisi sitokin proinflamasi, NO, dan COX-2) serta *in vivo* (model inflamasi pada hewan uji). Selain itu, informasi mengenai jenis senyawa terpenoid, sumber spesies tanaman, mekanisme kerja, dan model pengujian juga dikompilasi untuk mendukung analisis komprehensif.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelusuran literatur, teridentifikasi sebanyak 20 spesies dari famili Lamiaceae yang mengandung senyawa terpenoid dan menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang signifikan pada berbagai

model uji. Famili Lamiaceae diketahui kaya akan metabolit sekunder, terutama monoterpen, seskuiterpen, diterpen, dan triterpen (Tabel 1). Hasil kajian pustaka menunjukkan bahwa sebagian besar spesies Lamiaceae yang telah diteliti menghasilkan minyak atsiri yang berpotensi menghambat atau menekan produksi mediator inflamasi utama.

Tabel 1. Potensi senyawa terpen sebagai anti inflamasi

No	Nama Tumbuhan	Jenis Senyawa Terpen	Hasil Anti-Inflamasi Utama	Peneliti
1.	<i>Calicarpa rubella</i>	Diterpen Hidrokarbon (Neophytadiene), Monoterpen (Borneol), Sesquiterpen (Caryophyllene oxide, β -Caryophyllene)	Senyawa ini memiliki aktivitas antiinflamasi dan antimikroba dan umumnya ditemukan pada ekstrak daun aromatik.	Ali <i>et al.</i> , 2025
2.	<i>Coleus forskohlii</i>	Betulin (pentacyclic triterpenoid)	Inhibisi protein denaturation: $IC_{50} = 51.27 \mu\text{g/mL}$. Stabilisasi membran HRBC: $IC_{50} = 62.10 \mu\text{g/mL}$. Aktivitas meningkat seiring kenaikan konsentrasi, mendekati efektivitas standar diklofenak pada $100 \mu\text{g/mL}$.	Virginia <i>et al.</i> , 2024
3.	<i>Coleus scutellarioides</i>	Mengandung terpenoid secara umum	Bersifat antiinflamasi dan antiproliferatif (termasuk aktivitas terhadap sel kanker).	Kartini <i>et al.</i> , 2025
4.	<i>Hyptis spicigera</i>	Monoterpen utama: α -pinene (50.8%), 1,8-cineole (20.3%), β -pinene (18.3%)	Ekstrak minyak atsiri <i>Hyptis spicigera</i> (EOHs) menunjukkan efek antinosisseptif (mengurangi nyeri), mengurangi edema, dan menurunkan suhu terhadap tikus yang mengalami nyeri akut setelah diinduksi formalin. Dengan menghambat tiga dari lima tanda peradangan (nyeri, edema dan panas) menunjukkan adanya efek anti inflamasi pada <i>Hyptis spicigera</i> .	Simoes <i>et al.</i> , 2017
5.	<i>Lavandula angustifolia</i>	Monoterpen (Linalool (36–41%), Linalyl acetate (14–21%), Terpinen-4-ol, α -Terpineol, Geranyl acetate, Lavandulyl acetate, β -Ocimene, β -Farnesene (Seskuiterpenoid), Eucalyptol, Camphor, Limonene)	Linalool dan Lavender essential oil (LEO) efektif menurunkan kadar (inhibitor) mRNA dan protein dari sitokin pro-inflamasi (IL-6, IL-8, IL-1 β , dan TNF- α) pada sel THP-1 yang diinduksi lipopolisakarida. Efektifitas yang lebih baik terdapat pada awal periode berbunga. Linalool lebih efektif dalam menurunkan sekresi TNF- α . Baik Linalool dan LEO dapat mencegah aktivasi NF κ B dan inflammasi.	Pandur <i>et al.</i> , 2021
6.	<i>Lavandula dentata L.</i>	Linalool, borneol, camphor, limonene, α -pinene, thymoquinone, thymol dan carvacrol	Minyak dan ekstrak <i>L. dentata</i> menunjukkan aktivitas yang dapat mengurangi efek sitokin inflamasi serta melindungi neuron dan mikroglia dari peradangan dengan mengembalikan keseimbangan antara sel Th17 pro-inflamasi dan sel Treg anti-inflamasi, termasuk yang mengekspresikan FoxP3. Ekstrak <i>Lavandula dentata</i> menunjukkan tingkat pemulihan yang lebih efektif. Keberadaan borneol dapat mengurangi peradangan, meningkatkan aktivitas GABA dan melindungi neuron dari kerusakan	Antar <i>et al.</i> , 2025

No	Nama Tumbuhan	Jenis Senyawa Terpen	Hasil Anti-Inflamasi Utama	Peneliti
			selama kejang epilepsi.	
7.	<i>Melissa officinalis</i> (lemon balm)	Triterpenoid: Ursolic acid, 2 α -hydroxy-ursolic acid, pomolic acid, 3 β -stearyloxy-urs-12-ene, oleanolic acid, noropacursane, campesterol	Ekstrak dekokta dan ekstrak diklorometana <i>Melissa officinalis</i> secara signifikan mampu menghambat hiperplasia epidermis dan scaling. Turunan triterpen seperti ursolic acid dari ekstrak diklorometana bertanggung jawab atas aktivitas anti-psoriatik dan memiliki sifat anti-inflamasi.	Dimitris <i>et al.</i> , 2020
8.	<i>Nepeta bracteata</i>	Abietane diterpenoid: Nepetabrates A, Nepetabrates B, Nepetabrates C, Nepetabrates D, angustanoic acid F, 7 α -hydroxycallitrisic acid, 1-phenanthrenecarboxylic acid, angustanoic acid G dan jiadifenoic acid K	Semua abietane diterpenoid menunjukkan efek penghambat produksi NO pada sel RAW 264.7 yang distimulasi liposakarida. Senyawa Nepetabrates B dan nepetabrates D merupakan senyawa terpen dengan aktivitas anti inflamasi paling baik dengan nilai IC ₅₀ 19,2 dan 18,8 μ M.	Zhang <i>et al.</i> , 2021
9.	<i>Ocimum spp</i> (<i>Ocimum basilicum</i> , <i>ocimum gratissimum</i> , <i>ocimum tenuiflorum</i>)	Green tulsi: Camphor, 1,8-cineole, Linalool/borneol Jungli tulsi: α -pinene/ β -ocimene, linalool/borneol Black tulsi: β -caryophyllene (seskiterpenoid), cineole	Ekstrak etanol dan aseton dari ketiga spesies <i>Ocimum</i> menunjukkan aktivitas antidiabetik dan anti-inflamasi yang kuat melalui penurunan intensitas fluoresensi dan kemampuan melindungi BSA (Bovine Serum Albumin) dari denaturasi protein.	Sharma <i>et al.</i> , 2022
10.	<i>Ocimum labiatum</i>	Labdane diterpenoid (labda-8(17),12E,14-triene-2R,18-diol)	Ekstrak <i>Ocimum labiatum</i> menunjukkan kemampuan menekan beberapa sitokin pro-inflamasi pada 25 μ g/mL. Mampu menghambat IL-2, IL-4, IL-17A secara signifikan pada 50 μ M, menekan NO (nitric oxide) pada PBMCs, menghambat AP-1 (c-Jun) pada 50 μ M.	Kapewang olo <i>et al.</i> , 2015
11.	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Terpenoid (termasuk eugenol, thymol, geraniol — komponen utama minyak atsiri). Teridentifikasi sebagai <i>terpenoid positif</i> pada skrining fitokimia	Efek anti-inflamasi kuat (in vivo dan in vitro) yaitu mampu menghambat granuloma (cotton pellet test): 15–26% inhibisi. tidak menyebabkan luka lambung, mengurangi pawoedema pada model carrageenan (meski tidak signifikan pada seluruh jam), melindungi membran eritrosit (stabilisasi membran tinggi, setara indomethacin pada 5 mg/mL) dan mengurangi nyeri inflamasi (acetic acid test & formalin test, efektif pada 800 mg/kg). Aktivitas antiinflamasi terkait komponen terpenoid seperti eugenol dan myrcene yang telah dilaporkan sebelumnya.	Ajayi <i>et al.</i> , 2014
12.	<i>Perilla frutescens</i>	Monoterpenoid: Frutescenones A, Frutescenones B, Frutescenones C, 9-hydroxyisoeogomaketone, egomaketon, 3-hydroxyperillaldehyde, (S)-Perillic acid	Monoterpenoid tipe perillaketone (9-hydroxyisoeogomaketone) dan alkaloid (indole-3-carboxaldehyde) menunjukkan efek penghambat paling efektif terhadap sitokin pro-inflamasi (TNF- α dan IL-6) serta mediator inflamasi (NO) pada sel makrofag RAW264.7 yang distimulasi LPS. Hal ini mengindikasikan bahwa monoterpenoid perillaketone sebagai bahan aktif	Wang <i>et al.</i> , 2018

No	Nama Tumbuhan	Jenis Senyawa Terpen	Hasil Anti-Inflamasi Utama	Peneliti
			penting untuk anti inflamasi.	
13.	<i>Plectranthus scutellarioides</i>	Spirocoleon 7-O- β -D-glucoside (diterpenoid glucoside)	Inhibisi hyaluronidase 24.5% pada 200 μ M. Aktivitas setara rosmarinic acid, berkontribusi pada efek anti-inflamasi dalam etnomedisin.	Kubínová, <i>et al.</i> , 2019
14.	<i>Pogostemon cablin</i> (patchouli)	Seskuiterpen: Patchouli alcohol, α -guaiene, seychellene, intermedeol, β -caryophyllene, neointermedeol	Ekstrak etanol dari daun Pogostemon cablin (EEPC) secara signifikan dapat mengurangi edema telinga melalui penekanan kadar COX-2, TNF- α , IL-1 β , dan IL-6 pada model tikus yang diinduksi xylene. Dosis 100 mg/kg menunjukkan efek paling kuat, sebanding dengan natrium diklofenak. Efek anti-inflamasi Patchouli alcohol melalui penghambatan produksi NO dan modulasi sinyal NF- κ B. Minyak atsiri <i>Pogostemon cablin</i> memiliki potensi kuat sebagai agen terapeutik alami untuk mengatasi kondisi peradangan.	Fristiohad y <i>et al.</i> , 2025
15.	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Norursane-type triterpenoids: 1.3 β -28-norursa-12,17,19,21-tetraene-3-ol 2.3 β -28-norursa-12,20(30)-dien-3-ol 3.3 β -28-norursa-12,16,20(30)-triene-3-ol 4.3 β -28-norursa-17,19,21-trien-3-ol 5. 3 β -28-norursa-12-ene-3-ol	Semua senyawa (1–5) menghambat produksi NO pada RAW264.7 yang diinduksi LPS pada 50 μ M. Senyawa 2, 3, dan 5 menunjukkan aktivitas anti-inflamasi lebih kuat, efektif bahkan pada 10 μ M.	Zhou <i>et al.</i> , 2021
16.	<i>Salvia officinalis</i>	1,8-cineole, α -pinene, ursolic acid (triterpenoid)	Ekstrak <i>Salvia officinalis</i> menunjukkan penurunan signifikan pada sejumlah penanda inflamasi termasuk IL-6, IL-8, TNF- α pada sel epitel usus yang diinduksi LPS, menurunkan pelepasan CRP, ROS dan VCAM-1 dari sel Blood Brain Barrier (BBB) pada kondisi yang diinduksi IL-17A. Kandungan ursolic acid dapat menekan produksi IL-17. Ekstrak <i>S. officinalis</i> dapat menurunkan peradangan perifer dan mendukung kesehatan kognitif.	Margetts <i>et al.</i> , 2022
17.	<i>Salvia rosmarinus</i> <i>Spenn</i>	Fenolic diterpenes & triterpenes: Carnosic acid, 12-O-methylcarnosic acid, Carnosol, Rosmanol isomers (epirosmanol, epiisosrosmanol, isorosmanol), Rosmaridiphenol Ursolic acid / oleanolic acid + beberapa flavonoid terpenoid terkait (genkwanin, hesperidin, dll.)	Aktivitas anti-inflamasi utama yang ditemukan yaitu menghambat produksi nitrit/NO pada sel RAW 264.7 terstimulasi LPS (IC ₅₀ : 1.71–5.53 μ g/mL). Ekstrak R3–R4 menghambat translokasi NF- κ B ke nukleus. Semua ekstrak menghambat fosforilasi ERK1/2 (MAPK pathway). Dapat menurunkan kadar ROS pada makrofag dan menurunkan kemampuan medium terkondisi sel kanker untuk memicu NO pada makrofag.	Brindisi <i>et al.</i> , 2020

No	Nama Tumbuhan	Jenis Senyawa Terpen	Hasil Anti-Inflamasi Utama	Peneliti
18.	<i>Scutellaria edelbergii</i>	Diterpen alkohol (Phytol), Diterpen (Methyl 7-abieten-18-oate), Seskuiterpen epoksida (Caryophyllene oxide) Seskuiterpen (β -Caryophyllene) Seskuiterpen oksida (α -Bisabolol oxide A) Turunan seskuiterpen (Hexahydrofarnesyl acetone) Diterpen hidrokarbon (Neophytadiene) Triterpen (Squalene)	Aktivitas antiinflamasi pada <i>Scutellaria edelbergii</i> terutama disebabkan oleh senyawa terpen diterpenoid methyl 7-abieten-18-oate, yang diidentifikasi sebagai komponen kunci dalam essential oil dan terbukti secara komputasional mampu menghambat enzim COX-2.	Shah <i>et al.</i> , 2022
19.	<i>Scutellaria bornmuelleri</i>	Sesquiterpen ((S,1Z,6Z)-8-Isopropyl-1-methyl-5-methylenecyclodeca-1,6-diene), Diterpen alkohol (phytol)	Sesquiterpen sering memiliki aktivitas antimikroba & antiinflamasi, sitotoksik, anxiolytic, apoptosis-inducing, metabolisme-modulating, antioksidan, antiinflamasi, antinociceptive, antimikroba, dan imunomodulator	Gharari <i>et al.</i> , 2022
20.	<i>Tectona grandis</i>	Pentacyclic triterpenoid 18, Pentacyclic triterpenoid 24, Sesquiterpene 21	Memiliki aktivitas anti-inflamasi signifikan; kemampuannya terkait struktur triterpen pentasiklik dengan enam unit isoprena	Han <i>et al.</i> , 2023

Tumbuhan mensintesis berbagai senyawa organik yang berperan dalam mekanisme perlindungan dan adaptasi terhadap lingkungan, yang secara kolektif dikenal sebagai metabolit sekunder. Berbeda dengan metabolit primer yang tersebar luas dan berfungsi dalam proses dasar pertumbuhan, metabolit sekunder memiliki distribusi yang lebih spesifik pada kelompok tumbuhan tertentu dan berperan dalam interaksi ekologis, seperti pertahanan terhadap herbivora dan patogen (Kochhar & Gujral, 2020). Salah satu bentuk metabolit sekunder yang umum ditemukan adalah minyak atsiri (*essential oils*), yaitu campuran senyawa volatil yang terutama tersusun atas monoterpen dan seskuiterpen, yang memberikan aroma khas pada berbagai tanaman aromatik seperti peppermint, lemon, basil, dan sage (Taiz & Zeiger, 2002).

Famili Lamiaceae merupakan salah satu kelompok tanaman obat yang kaya akan minyak atsiri dan metabolit sekunder lainnya. Spesies dalam famili ini telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional dan memiliki peran penting dalam bidang farmakologi, kosmetologi,

serta aromaterapi (Aebisher *et al.*, 2021). Minyak atsiri yang diekstraksi dari tanaman Lamiaceae merupakan campuran kompleks senyawa bioaktif volatil yang dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, dan antijamur (Amirzadeh *et al.*, 2022), sehingga menjadikannya sumber senyawa bioaktif alami yang bernilai tinggi.

Kajian literatur menunjukkan bahwa monoterpenoid merupakan kelompok terpenoid yang paling dominan pada banyak spesies Lamiaceae, antara lain *Hyptis spicigera*, *Lavandula angustifolia*, *Lavandula dentata*, *Ocimum* spp., *Perilla frutescens*, *Salvia officinalis*, *Callicarpa rubella*, dan *Coleus scutellarioides*. Senyawa monoterpenoid yang paling sering dilaporkan meliputi linalool, limonene, α -pinene, β -pinene, 1,8-cineole (eucalyptol), borneol, camphor, thymol, dan carvacrol, yang berkontribusi signifikan terhadap aktivitas biologis minyak atsiri spesies-spesies tersebut. Distribusi seskuiterpen menunjukkan variasi yang lebih spesifik antar spesies. *Pogostemon cablin* dilaporkan didominasi oleh seskuiterpen seperti patchouli

alcohol dan caryophyllene, sedangkan *Scutellaria edelbergii* dan *Scutellaria bornmuelleri* mengandung seskuiterpen dalam jumlah sedang. Sebaliknya, pada *Callicarpa rubella* dan *Ocimum* spp., laporan mengenai seskuiterpen relatif terbatas, sehingga kajian fitokimia lebih difokuskan pada kelompok metabolit lain. Variasi ini menegaskan adanya perbedaan signifikan dalam profil terpenoid antar spesies Lamiaceae. Pada *Tectona grandis*, hanya satu senyawa seskuiterpen yang berhasil diisolasi, namun keberadaannya tetap menambah keragaman fitokimia dan berpotensi berkontribusi terhadap aktivitas biologis tanaman tersebut.

Selain mono- dan seskuiterpen, beberapa spesies Lamiaceae juga kaya akan diterpenoid dan triterpenoid dengan aktivitas antiinflamasi yang kuat. *Plectranthus scutellarioides* dilaporkan menghasilkan diterpenoid baru yang berkontribusi terhadap aktivitas biologisnya, sedangkan *Salvia rosmarinus* mengandung fenolik diterpen utama seperti karnosol dan asam karnosat yang menunjukkan potensi antioksidan dan antiinflamasi tinggi. Spesies *Nepeta bracteata* diketahui mengandung sejumlah diterpenoid abietane, dengan beberapa senyawa menunjukkan aktivitas antiinflamasi paling kuat berdasarkan nilai IC₅₀ yang rendah. Sementara itu, triterpenoid turunan ursane, oleanane, dan norursane yang diisolasi dari *Melissa officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Salvia rosmarinus*, dan *Tectona grandis* terbukti efektif dalam menekan produksi mediator inflamasi dan meningkatkan kapasitas antioksidan sel.

Salah satu contoh mekanisme kerja senyawa terpenoid sebagai agen antiinflamasi dapat dijelaskan melalui aktivitas linalool, suatu monoterpen alkohol yang umum ditemukan dalam minyak atsiri Lamiaceae. Linalool diketahui mampu menekan produksi nitric oxide (NO) melalui penghambatan ekspresi *inducible nitric oxide synthase* (iNOS) serta menurunkan ekspresi *cyclooxygenase-2* (COX-2), yang berperan dalam sintesis prostaglandin proinflamasi (Lee *et al.*, 2017). Selain itu, linalool menghambat aktivasi jalur NF- κ B, sehingga menurunkan ekspresi sitokin proinflamasi utama seperti TNF- α , IL-1 β , dan IL-6 (Lee *et al.*, 2017). Mekanisme antiinflamasi linalool juga melibatkan modulasi

jalur *mitogen-activated protein kinases* (MAPK), termasuk p38, ERK, dan JNK, melalui penghambatan fosforilasi protein-protein kunci dalam jalur tersebut. Di samping itu, aktivitas antioksidan linalool dalam menurunkan pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) berkontribusi secara tidak langsung terhadap penghambatan aktivasi NF- κ B dan MAPK, sehingga memperkuat efek antiinflamasi secara keseluruhan (Lee *et al.*, 2017).

Kesimpulan

Berdasarkan telaah pustaka, famili Lamiaceae terbukti kaya akan senyawa terpenoid, terutama monoterpen, seskuiterpen, diterpenoid, dan triterpenoid, yang menunjukkan aktivitas antiinflamasi signifikan pada berbagai model uji. Minyak atsiri dan ekstrak dari berbagai spesies Lamiaceae mampu menekan respon inflamasi melalui penghambatan mediator proinflamasi, modulasi jalur molekuler utama seperti NF- κ B dan MAPK, serta aktivitas antioksidan. Keragaman struktur terpenoid antar spesies mencerminkan perbedaan potensi biologisnya, namun secara umum menegaskan peran penting terpenoid sebagai kontributor utama aktivitas antiinflamasi. Temuan ini mendukung potensi besar senyawa terpenoid Lamiaceae sebagai sumber agen antiinflamasi alami yang menjanjikan untuk pengembangan lebih lanjut di bidang farmasi dan kesehatan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kepada Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas yang telah membantu dalam kegiatan literature review ini sehingga berjalan dengan lancar.

Referensi

- Aebisher, D., Cichonski, J., Szpyrka, E., Masjonis, S., & Chrzanowski, G. (2021). Essential Oils of Seven Lamiaceae Plants and Their Antioxidant Capacity. *Molecules*, 26(3793), 1–15. <https://doi.org/10.3390/molecules26133793>
- Ajayi, A. M., Tanayen, J. K., Ezeonwumelu, J.,

- Dare, S., Okwanachi, A., Adzu, B., & Ademowo, O. G. (2014). Anti-inflammatory, Anti-nociceptive and Total polyphenolic Content of Hydroethanolic Extract of *Ocimum gratissimum* L. Leaves HHS Public Access. In *Afr J Med Med Sci*, 43(1).
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4682892/>
- Ali, M., Chen, S. R., Hwang, T. L., Duh, T. H., Salendra, L., Niaz, S. I., Cheng, P. W., & Cheng, Y. bin. (2025). New Diterpenoids With Anti-Inflammatory Activity From *Callicarpa rubella* Collected in Vietnam. *Phytochemical Analysis*, 36(5), 1605–1613. <https://doi.org/10.1002/pca.3534>
- Amirzadeh, M., Soltanian, S., & Mohamadi, N. (2022). Chemical composition, anticancer and antibacterial activity of *Nepeta mahanensis* essential oil. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 22(173), 1–12.
<https://doi.org/10.1186/s12906-022-03642-w>
- Anggraini, E., Primiani, C. N., & Widiyanto, J. (2017). Kajian Observasi Tanaman Famili Lamiaceae. *Seminar Nasional SIMBIOSIS II*, 469–477.
- Antar, A., Abdel-rehiem, E. S., Al-khalaf, A. A., Abuelsaad, A. S., Abdel-Gabbar, M., Shehab, G. M., & Abdel-Aziz, A. M. (2025). Therapeutic Efficacy of *Lavandula dentata*'s Oil and Ethanol Extract in Regulation of the Neuroinflammation, Histopathological Alterations, Oxidative Stress, and Restoring Balance Treg Cells Expressing FoxP3 + in a Rat Model of Epilepsy. *Pharmaceuticals*, 18(35), 1–33.
<https://doi.org/10.3390/ph18010035>
- Bendif, H., Miri, Y. Ben, Souilah, N., Benabdallah, A., & Miara, M. D. (2021). Phytochemical constituents of Lamiaceae family. *Journées Internationales de Chimie Hétérocyclique*, 11(2), 71–88.
<https://doi.org/10.48419/IMIST.PRSM/rhazes-v11.25070>
- Brindisi, M., Bouzidi, C., Frattaruolo, L., Loizzo, M. R., Tundis, R., Dugay, A., Deguin, B., Cappello, A. R., & Cappello, M. S. (2020). Chemical profile, antioxidant, anti-inflammatory, and anti-cancer effects of italian *Salvia rosmarinus* spenn. Methanol leaves extracts. *Antioxidants*, 9(9), 1–21.
<https://doi.org/10.3390/antiox9090826>
- Calhelha, R. C., Haddad, H., Ribeiro, L., Heleno, S. A., Caroch, M., & Barros, L. (2023). Inflammation: What 's There and What's New? *Applied Science*, 13(2312), 1–26.
<https://doi.org/10.3390/app13042312>
- Cardia, G. F., Silva-filho, S. E., Silva, E. L., Uchida, N. S., Cavalcante, H. A. O., Cassarotti, L. L., Eduardo, V., Salvadego, V. E. C., Spironello, R. A., Bersani-amado, C. A., & Cuman, R. K. N. (2018). Effect of Lavender (*Lavandula angustifolia*) Essential Oil on Acute Inflammatory Response. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1, 1–10.
<https://doi.org/10.1155/2018/1413940>
- Chakrabartty, I., Mohanta, Y. K., & Nongbet, A. (2022). Exploration of Lamiaceae in Cardio Vascular Diseases and Functional Foods: Medicine as Food and Food as Medicine. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 1–18.
<https://doi.org/10.3389/fphar.2022.894814>
- Dimitris, D., Ekaterina-michaela, T., Christina, K., Ioannis, S., Ioanna, S., Aggeliki, L., Sophia, H., Michael, R., & Helen, S. (2020). *Melissa officinalis* ssp. altissima extracts: A therapeutic approach targeting psoriasis in mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 246, 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112208>
- Fristiohady, A., Jafriati, Anwar, I., Asasutjarit, R., Sahidin, I., Susanti, S., Haruna, A. L., Purnama, L. O. M. J., Hariana, & Rahman, H. V. (2025). Metabolite profiling and bioactivity of *Pogostemon cablin* L. from North Konawe: GC-MS analysis, anti-inflammatory, and antinociceptive mechanisms via COX-2/cytokine inhibition. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1–12.
<https://doi.org/10.7324/JAPS.2026.2686>
- Gharari, Z., Shabani, H., Bagheri, K., & Sharafi, A. (2022). *Phytochemical composition profile of Scutellaria bornmuelleri methanolic extract using GC-MS analysis*.
<https://doi.org/10.34172/fnp.2022.03>
- Guerreiro, M. A. V. (2018). Mecanismos de

- Ação Antimicrobiana de Óleos Essenciais de Plantas Condimentares de Família Lamiaceae (pp. 1–112).
- Han, M., Yang, F., Zhang, K., Ni, J., Zhao, X., Chen, X., Zhang, Z., Wang, H., Lu, J., & Zhang, Y. (2023). Antioxidant, Anti-Inflammatory and Anti-Diabetic Activities of *Tectona grandis* Methanolic Extracts, Fractions, and Isolated Compounds. *Antioxidants*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/antiox12030664>
- Kapewangolo, P., Omolo, J. J., Bruwer, R., Fonteh, P., & Meyer, D. (2015). Antioxidant and anti-inflammatory activity of *Ocimum labiatum* extract and isolated labdane diterpenoid. *Journal of Inflammation (United Kingdom)*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s12950-015-0049-4>.
- Kartini, K., Shevira, R. A., Setiawan, F., Pradana, A. T., Azminah, A., Sukweenadhi, J., Rosyidah, A., & Widyowati, R. (2025). Botanical, phytochemical, and bioactivity characterization of *Coleus scutellarioides*. *Biodiversitas*, 26(7), 3623–3633. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d260748>.
- Kochhar, S.L & Gujral, S.K. (2020). *Plant Physiology Theory and Applications 2nd Edition*. New York: Cambridge University Press. pp: 590.
- Kubínová, R., Gazdová, M., Hanáková, Z., Jurkaninová, S., Dall'Acqua, S., Cvačka, J., & Humpa, O. (2019). New diterpenoid glucoside and flavonoids from *Plectranthus scutellarioides* (L.) R. Br. *South African Journal of Botany*, 120, 286–290. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2018.08.023>.
- Luo, W., Du, Z., Zheng, Y., Liang, X., Huang, G., & Zhang, Q. (2019). Phytochemical composition and bioactivities of essential oils from six Lamiaceae species. *Industrial Crops & Products*, 133, 357–364. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.03.025>.
- Lee, S., Wang, S., Li, C., & Liu, C. (2017). ScienceDirect Anti-inflammatory effect of cinnamaldehyde and linalool from the leaf essential oil of *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira in endotoxin-induced mice. *Journal of Food and Drug Analysis*, 26(1), 211–220. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2017.03.006>
- Majno, G & Joris, I. (2004). *Cells, Tissues, and Disease Principles of General Pathology 2nd Edition*. New York: Oxford University Press. pp: 307-309.
- Margetts, G., Kleidonas, S., Zaibi, N. S., Zaibi, M. S., & Edwards, K. D. (2022). Evidence for anti-inflammatory effects and modulation of neurotransmitter metabolism by *Salvia officinalis* L. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 22(131), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12906-022-03605-1>
- Pandur, E., Balatinácz, A., Micalizzi, G., Mondello, L., Horváth, A., Sipos, K., & Horvath, G. (2021). Anti-inflammatory effect of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) essential oil prepared during different plant phenophases on THP-1 macrophages. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 21 (287), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s12906-021-03461-5>.
- Ribeiro, V. P., Arruda, C., El-salam, M. A., & Bastos, J. K. (2018). Brazilian medicinal plants with corroborated anti-inflammatory activities: a review. *Pharmaceutical Biology*, 56(1), 253–268. <https://doi.org/10.1080/13880209.2018.1454480>
- Shah, M., Bibi, S., Kamal, Z., Al-Sabahi, J. N., Alam, T., Ullah, O., Murad, W., Rehman, N. U., & Al-Harrasi, A. (2022). Bridging the Chemical Profile and Biomedical Effects of *Scutellaria edelbergii* Essential Oils. *Antioxidants*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/antiox11091723>.
- Sharma, A. D., Kaur, I., Angish, S., Thakur, A., Sania, S., & Singh, A. (2022). Comparative phytochemistry, antioxidant, antidiabetic, and anti-inflammatory activities of traditionally used *Ocimum basilicum* L. *Ocimum gratissimum* L., and *Ocimum tenuiflorum* L. *BioTechnologia*, 103(2), 131–142. <http://doi.org/10.5114/bta.2022.116206>
- Simoes, R. R., Coelho, I. dos S., Junqueira, S. C., Pigatto, G. R., Salvador, M. J., Santos, A. R. S., & Faria, F. M. de. (2017). Oral

- treatment with essential oil of *Hyptis spicigera* Lam. (Lamiaceae) reduces acute pain and inflammation in mice: Potential interactions with transient receptor potential (TRP) ion channels. *Journal of Ethnopharmacology*, 200, 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.02.025>.
- Suthar, A. B. and Patel, S. R. (2014). A Taxonomic Study of Lamiaceae (Mint Family) in Rajpipla (Gujarat, India). *World Applied Sciences Journal* 32 (5): 766-768, 2014 ISSN 1818-4952. India: IDOSI Publications. Doi: 10.5829/idosi.wasj.2014.32.05.14478.
- Taiz, L & Zeiger, E. 2002. *Plant Physiology 3rd Edition*. Sunderland: Sinauer. pp: 288-289.
- Uritu, C. M., Mihai, C. T., Stanciu, G., Dodi, G., Alexa-stratulat, T., Luca, A., Stefanescu, R., Bild, V., Melnic, S., & Tamba, B. I. (2018). Medicinal Plants of the Family Lamiaceae in Pain Therapy: A Review. *Hindawi Pain Research and Management*, 1–45. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2018/7801543>
- Virginia, F., Cathrine, L., & Fernandez, S. (2024). Isolation, purification, and characterization of betulin, a pentacyclic triterpenoid from the ethanolic extracts of *Coleus forskohlii* tuberous roots; its antimicrobial, antioxidant, anti-inflammatory and cytotoxicity appraisals. *Moroccan Journal of Chemistry*, 12(4), 1531–1553. <https://doi.org/10.48317/IMIST.PRSM/morjchem-v12i4.47463>.
- Wang, X.-F., Li, H., Jiang, K., Wang, Q.-Q., Zheng, Y.-H., Tang, W., & Tan, C.-H. (2018). Anti-inflammatory constituents from *Perilla frutescens* on lipopolysaccharide-stimulated RAW264.7 cells. *Fitoterapia*, 130, 61–65. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2018.08.00>.
- Zhang, M., Chen, M., Hou, Y., Fan, C., Wei, H., Shi, L., Ma, G., & Zhang, J. (2021). Inflammatory and Cytotoxic Activities of Abietane Terpenoids from *Nepeta bracteata* Benth. *Molecules*, 26 (5603), 1–10. <https://doi.org/10.3390/molecules26185603>
- Zhou, N., Wang, Z. yu, Wu, Y., Zhong, X. jian, Wang, X., Li, J. jie, & Shang, X. ya. (2021). Norursane-type triterpenoids from *Rosmarinus officinalis* and their anti-inflammatory activity evaluation. *Fitoterapia*, 153. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2021.104982>