Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 611-621
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT
Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

Karakterisasi Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Melati (*Jasminum sambac* (L.) Aiton)

Junairiah[1*], Fadilah As Syifa Zukhrufil Achadiyah[2], Hamidah[3], Febri Dwi Irfansyah[4], Arsanti Nabilah Maheswari[5]

[1,2,3,4]Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya 60115, Indonesia
[5]Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga, Surabaya 60132, Indonesia
Email: [1,*]junairiah@fst.unair.ac.id, [2]fadilah.as.syifa-2019@fst.unair.ac.id, [3]hamidahida60@gmail.com, [4]febri.dwi.fansyah-2021@fst.unair.ac.id, [5]arsanti.nabilah.maheswari-2022@fk.unair.ac.id
Email Penulis Korespondensi: [1]junairiah@fst.unair.ac.id

Info Artikel

Kata Kunci:
Antioksidan
DPPH
IC_{50} ekstrapolasi
Jasminum sambac
Metabolit sekunder

Abstrak

Melati (*Jasminum sambac* (L.) Aiton) berpotensi sebagai sumber antioksidan alami, tetapi informasi mengenai pengaruh polaritas pelarut terhadap profil metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan daun melati dari Indonesia masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi metabolit sekunder dan senyawa teridentifikasi secara tentatif dalam ekstrak metanol dan n-heksana daun melati serta menentukan persentase aktivitas antioksidan dan nilai *inhibition concentration* 50% (IC_{50}). Daun melati dari Desa Kragan, Sidoarjo, diekstraksi secara maserasi menggunakan metanol dan n-heksana pada rasio 1:5 (b/v). Analisis meliputi skrining fitokimia, uji antioksidan metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), dan *gas chromatography-mass spectrometry* (GC-MS) dengan kriteria identifikasi *Similarity Index* (SI) dan *Reverse Similarity Index* (RSI) ≥ 800 terhadap pustaka NIST 2017. Data disajikan secara deskriptif komparatif; tidak dilakukan uji inferensial. Skrining fitokimia menunjukkan ekstrak metanol positif mengandung terpenoid, flavonoid, alkaloid, dan tanin, sedangkan ekstrak n-heksana hanya terpenoid. Pada uji DPPH, persentase inhibisi meningkat seiring konsentrasi, tetapi 50% inhibisi tidak tercapai pada konsentrasi tertinggi yang diuji (200 ppm). Nilai IC_{50} ekstrak metanol dan n-heksana masing-masing sebesar 381,276 ppm dan 459,256 ppm merupakan estimasi ekstrapolasi dari persamaan regresi, bukan nilai IC_{50} terukur; keduanya termasuk kategori lemah berdasarkan klasifikasi yang digunakan. GC-MS mengidentifikasi senyawa secara tentatif, dengan senyawa dominan pada ekstrak metanol antara lain squalene (25,43%), neophytadiene (12,06%), dan phytol (8,67%), sedangkan pada ekstrak n-heksana antara lain hentriacontane (11,83%), 9,12,15-octadecatrienoic acid methyl ester (6,74%), dan (Z)-14-tricosenyl formate (5,53%). Penelitian ini menyediakan profil fitokimia dan bioaktivitas awal ekstrak daun melati Indonesia sebagai dasar pengembangan antioksidan alami, dengan keterbatasan utama berupa nilai IC_{50} yang diperoleh melalui ekstrapolasi.

Keywords:
Antioxidant
DPPH
Extrapolated IC_{50}
Jasminum sambac
Secondary metabolite

Abstract

Jasmine (*Jasminum sambac* (L.) Aiton) has potential as a source of natural antioxidants, but information on the effect of solvent polarity on the secondary metabolite profile and antioxidant activity of Indonesian jasmine leaves remains limited. This study aimed to identify secondary metabolites and tentatively identified compounds in methanol and n-hexane extracts of jasmine leaves and to determine the antioxidant activity percentage and inhibition concentration 50% (IC_{50}) value. Jasmine leaves from Kragan Village, Sidoarjo, were extracted by maceration using methanol and n-hexane at a ratio of 1:5 (w/v). Analyses included phytochemical screening, antioxidant assay using 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), and gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) with identification criteria of Similarity Index (SI) and Reverse Similarity Index (RSI) ≥ 800 against the NIST 2017 library. Data were presented descriptively and comparatively; no inferential test was performed. Phytochemical screening showed that the methanol extract was positive for terpenoids, flavonoids, alkaloids, and tannins, whereas the n-hexane extract was positive only for terpenoids. In the DPPH assay, inhibition percentage increased with concentration, but 50% inhibition was not reached at the highest tested concentration (200 ppm). The IC_{50} values of methanol and n-hexane extracts, 381.276 ppm and 459.256 ppm, respectively, are extrapolated estimates from the regression equation, not measured IC_{50} values; both were categorized as weak according to the classification used. GC-MS tentatively identified compounds, with squalene (25.43%), neophytadiene (12.06%), and

Submitted: **29/07/2026**; Accepted: **10/10/2026**; Published:**16/11/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 611-621
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

phytol (8.67%) among the dominant compounds in the methanol extract, whereas the n-hexane extract contained hentriacontane (11.83%), 9,12,15-octadecatrienoic acid methyl ester (6.74%), and (Z)-14-tricosenyl formate (5.53%) among its dominant compounds. This study provides a phytochemical and preliminary bioactivity profile of Indonesian jasmine leaf extracts as a basis for developing natural antioxidants, with the main limitation being that IC_{50} values were obtained by extrapolation

JuKSITis licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License

1. PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan atom, gugus, molekul, atau senyawa kimia yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Radikal bebas bersifat tidak stabil dan sangat reaktif sehingga selalu mencari pasangan elektron dan memicu reaksi berantai. Senyawa radikal bebas terbentuk melalui berbagai proses kimia kompleks dalam tubuh, metabolisme oksidatif mitokondria, maupun paparan polusi lingkungan (Nurhasanah, 2012). Tubuh memiliki mekanisme pertahanan alami terhadap serangan radikal bebas melalui antioksidan. Antioksidan adalah senyawa dengan struktur molekul yang dapat memutus reaksi rantai oksidatif dengan cara memberikan elektron kepada molekul radikal bebas (Mutammimah et al., 2022). Tubuh menghasilkan antioksidan enzimatik, namun kondisi radikal bebas berlebih dapat menyebabkan stres oksidatif yang bersifat destruktif, sangat reaktif, dan mampu menyebabkan kerusakan DNA yang berujung pada kanker. Oleh karena itu, diperlukan tambahan antioksidan dari luar tubuh.

Antioksidan dari luar tubuh dapat diperoleh secara alami maupun sintetik. Antioksidan sintetik dihasilkan dari bahan kimia yang umumnya ditambahkan ke makanan untuk mencegah kerusakan lemak. Namun, penggunaan antioksidan sintetik memiliki efek negatif karena berpotensi membentuk komponen toksik dan karsinogenik selama proses degradasi. Oleh sebab itu, antioksidan alami dari ekstrak tumbuhan perlu dipertimbangkan sebagai sumber yang relatif lebih aman. Antioksidan alami dapat diperoleh dari berbagai bagian tanaman, mulai dari kayu, kulit kayu, akar, daun, bunga, buah, biji, rimpang, hingga serbuk sari.

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati tertinggi ketiga di dunia dan dinobatkan sebagai negara mega biodiversitas kedua. Menurut Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) tahun 2021, Indonesia merupakan salah satu pusat agro biodiversitas dunia dengan 10 persen spesies tumbuhan dunia dan memiliki paling sedikit 5.000 spesies tumbuhan endemik. Indonesia juga kaya akan tanaman yang digunakan sebagai bahan pengobatan tradisional yang tidak menimbulkan efek samping sebagaimana bahan sintetik. Manfaat obat dari bahan tanaman tersebut berasal dari kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid dan fenolik yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan alami (Lathifah, 2020). Namun, penelitian mengenai manfaat obat tradisional yang membuktikan adanya aktivitas antioksidan alami pada tanaman di Indonesia masih kurang. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk membuktikan potensi aktivitas antioksidan alami dalam ekstrak tanaman yang juga dapat digunakan sebagai bahan pengobatan tradisional.

Salah satu spesies tumbuhan yang memiliki potensi aktivitas antioksidan adalah melati (*Jasminum sambac* (L.) Aiton). Tanaman melati merupakan tanaman hias dan aromatik yang memiliki potensi dikembangkan sebagai sumber senyawa bioaktif alami. Selain dimanfaatkan sebagai tanaman ornamental dan bahan baku industri parfum, melati juga berpotensi dalam bidang kesehatan karena kandungan metabolit sekundernya. Tanaman melati terdiri atas berbagai organ yaitu akar, batang, daun, dan bunga, yang diduga mengandung metabolit sekunder flavonoid, fenolik, alkaloid, dan terpenoid yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, dan antiinflamasi.

State of the art penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dan kandungan fitokimia melati telah dilaporkan pada beberapa penelitian. Prasad dan Shekhar (2015) melaporkan aktivitas antioksidan beberapa spesies *Jasminum* dengan metode DPPH. Fatouma et al. (2010) melaporkan aktivitas antimikroba dan antioksidan minyak atsiri serta ekstrak metanol *J. sambac* dari Djibouti. Balakrishna et al. (2021) merangkum potensi antimikroba dan antioksidan spesies *Jasminum* sebagai pendekatan herbal. Putri et al. (2021) membandingkan metode dan jenis pelarut ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan bunga dan daun melati melalui studi literatur. Khidzir et al. (2015) melaporkan variasi kandungan kimia dan kapasitas antioksidan ekstrak *J. sambac* dan *J. multiflorum* dari Malaysia. Senbagam et al. (2016) melaporkan pemanfaatan bunga *J. sambac* sebagai agen fitoterapi terhadap patogen bawaan makanan. Namun, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada bunga, minyak atsiri, atau ekstrak dengan satu jenis pelarut, sedangkan perbandingan langsung ekstrak daun melati menggunakan pelarut metanol dan n-heksana disertai profil GC-MS masih terbatas.

Berdasarkan kajian tersebut, terdapat *research gap* berupa keterbatasan data mengenai pengaruh polaritas pelarut terhadap profil metabolit sekunder, senyawa teridentifikasi, dan aktivitas antioksidan daun melati, khususnya sampel

Submitted: **29/07/2026**; Accepted: **10/10/2026**; Published:**16/11/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 611-621
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

dari Indonesia. Penelitian terdahulu juga belum banyak membandingkan secara langsung ekstrak metanol dan n-heksana daun *J. sambac* dengan integrasi skrining fitokimia, uji DPPH, dan analisis GC-MS dalam satu rancangan penelitian. Celah inilah yang perlu diisi agar pemilihan pelarut dalam ekstraksi daun melati dapat didasarkan pada data empiris, bukan hanya asumsi polaritas senyawa.

Kebaruan penelitian ini terletak pada perbandingan langsung profil fitokimia, senyawa teridentifikasi GC-MS, dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol dan n-heksana daun melati (*J. sambac*) dari Desa Kragan, Sidoarjo, Indonesia. Penelitian ini tidak hanya melaporkan nilai IC_{50}, tetapi juga menjelaskan bahwa nilai IC_{50} tersebut merupakan estimasi ekstrapolasi karena 50% inhibisi tidak tercapai pada rentang konsentrasi yang diuji.

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi metabolit sekunder dan senyawa teridentifikasi dalam ekstrak metanol dan n-heksana daun melati, mengetahui persentase aktivitas antioksidan dan nilai IC_{50} dari ekstrak metanol dan n-heksana daun melati menggunakan metode DPPH, serta membandingkan pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan senyawa, persentase aktivitas antioksidan, dan nilai IC50. Kontribusi ilmiah penelitian ini adalah menyediakan data dasar profil fitokimia, profil senyawa GC-MS, dan aktivitas antioksidan ekstrak daun melati dari Indonesia yang dapat digunakan sebagai rujukan ilmiah untuk penelitian fraksinasi, isolasi senyawa aktif, dan pengembangan antioksidan alami.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Pembuatan simplisia

Sampel daun melati segar dibersihkan dari pengotor dengan air mengalir, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruang jauh dari sinar matahari langsung. Bahan kering digiling menjadi serbuk halus menggunakan blender dan diayak dengan ayakan 40 mesh untuk memastikan ukuran partikel yang seragam.

Sampel daun melati diperoleh dari Desa Kragan, Sidoarjo, Jawa Timur, pada koordinat 7°24'40,05" LS; 112°45'01,19" BT, pada 5 Januari 2026. Identifikasi/autentikasi botani dilakukan di unit layanan bersertifikasi dengan nomor *voucher* 01/02.JS/2026. Kondisi pengeringan: suhu ruang, tanpa sinar matahari langsung; ukuran serbuk: 40 mesh.

2.2. Pembuatan ekstrak

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Serbuk simplisia ditambahkan ke dalam pelarut dengan rasio 1:5 (b/v), yaitu 55 g serbuk dalam 275 mL pelarut, lalu direndam selama 3–4 hari pada suhu ruang dengan pengadukan setiap hari. Campuran disaring menggunakan kertas saring kasar sehingga diperoleh filtrat, kemudian dilakukan remaserasi dengan penambahan pelarut baru dengan jenis dan volume yang sama. Filtrat diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental metanol dan n-heksana.

Sebanyak 55 gram simplisia diekstraksi dengan metanol dan n-heksana menggunakan volume pelarut yang sama, yaitu 275 mL per maserasi. Tiga tahap maserasi menghasilkan total volume pelarut 825 mL untuk masing-masing pelarut. Massa ekstrak kental akhir dan rendemen tidak tercatat selama proses penelitian, sehingga tidak dapat dilaporkan. Keterbatasan ini dinyatakan secara eksplisit dan tidak dilakukan estimasi ulang.

2.3. Skrining fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak daun melati, meliputi pemeriksaan alkaloid, steroid, terpenoid, flavonoid, tanin, dan saponin. Larutan stok sampel dibuat dengan melarutkan 50 mg ekstrak kental metanol dalam 0,01 L metanol dan 50 mg ekstrak kental n-heksana dalam 0,01 L n-heksana. Prosedur masing-masing uji mengikuti metode standar sebagai berikut.

Uji Alkaloid. Sebanyak 3 mL stok sampel ditambahkan 5 mL HCl 2N, dipanaskan pada suhu 36–40 °C selama ±2 menit, dan didinginkan hingga suhu kamar. Larutan dibagi menjadi tiga tabung reaksi, masing-masing berisi 1 mL sampel, lalu ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Hasil positif ditandai dengan endapan putih atau kuning (Mayer), endapan coklat (Wagner), dan endapan jingga (Dragendorff) (Marliana dan Saleh, 2011).

Uji Steroid dan Terpenoid. Sebanyak 3 mL sampel dikocok homogen, diambil 3 tetes dan dimasukkan ke plat tetes, kemudian ditambahkan 3 tetes asam anhidrida dan 1 tetes asam asetat. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna merah atau kuning untuk terpenoid dan warna biru untuk steroid.

Uji Flavonoid. Sebanyak 1 mL sampel ditambahkan 0,5 mL HCl pekat melalui dinding tabung, kemudian dimasukkan perlahan potongan lempeng Mg berukuran 1 cm sebanyak 4 potongan sambil dipanaskan hingga larut sempurna. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna merah, hijau, atau kuning.

Uji Tanin. Sebanyak 1 mL sampel ditambahkan 3 tetes FeCl3. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna hijau kecoklatan atau biru kehitaman (Yuda et al., 2017).

Submitted: **29/07/2026**; Accepted: **10/10/2026**; Published:**16/11/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 611-621
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

Uji Saponin. Sebanyak 3 mL sampel ditambahkan 5 mL air panas, kemudian ditambahkan 2 tetes HCl pekat dan dikocok kuat selama 10 detik. Hasil positif ditandai dengan adanya buih setinggi 1–10 cm yang tidak hilang selama kurang lebih 10 menit dan tidak hilang setelah penambahan 1 tetes HCl 2N.

2.4. GC-MS

Analisis *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) bertujuan mengidentifikasi senyawa dalam ekstrak daun melati secara tentatif. Ekstrak metanol dan n-heksana dianalisis menggunakan sistem GC-MS (Agilent 7890B dengan 5977B MSD, USA) yang dilengkapi kolom kapiler HP-5MS (30 m × 0,25 mm × 0,25 µm ketebalan film). Helium digunakan sebagai gas pembawa dengan laju alir 1 mL/menit. Program suhu oven adalah: awal 50 °C ditahan selama 2 menit, kemudian dinaikkan hingga 280 °C dengan laju 10 °C/menit, dengan penahanan akhir selama 10 menit. Suhu injektor 250 °C, dan 1 µL setiap ekstrak diinjeksikan dalam mode *splitless*. Spektrometer massa dioperasikan dalam mode *electron impact* pada 70 eV pada rentang m/z 40–600.

Senyawa diidentifikasi secara tentatif dengan membandingkan spektrum massa terhadap pustaka NIST 2017. Nilai *Similarity Index* (SI) dan *Reverse Similarity Index* (RSI) diperoleh pada skala 0–1000. Senyawa yang dilaporkan adalah senyawa dengan SI dan RSI ≥ 800. Identifikasi bersifat tentatif dan belum dikonfirmasi menggunakan standar autentik.

2.5. Uji aktivitas antioksidan

Persentase aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode DPPH. Larutan stok sampel dibuat dengan melarutkan 1 mg ekstrak kental dalam 1 mL metanol, lalu divorteks hingga homogen. Larutan stok DPPH 1 dibuat dengan melarutkan 1 mg serbuk DPPH dalam 1 mL metanol. Larutan stok DPPH 2 dibuat dengan mencampurkan 400 µL stok DPPH 1 dengan 7600 µL metanol (total 8000 µL). Sebanyak 200 µL ekstrak daun melati dengan variasi konsentrasi 0; 6,25; 10; 12,5; 15; 25; 35; 50; 75; 100; 125; 150; dan 200 ppm, serta 200 µL kontrol positif silymarin dengan variasi konsentrasi yang sama, ditambahkan 100 µL larutan DPPH. Campuran diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30–45 menit. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada λ 517 nm (Prasad dan Shekhar, 2015). Persentase inhibisi dihitung dengan Persamaan (1):

$$Persentase\ penghambatan\ (\%) = 1 - \frac{Absorbansi\ sampel}{Absorbansi\ kontrol} x\ 100\% \quad (1)$$

Nilai IC_{50} dihitung menggunakan persamaan regresi linear y = ax + b, dengan sumbu x mewakili konsentrasi (ppm) dan sumbu y mewakili % aktivitas antioksidan. Karena 50% inhibisi tidak tercapai pada konsentrasi tertinggi yang diuji (200 ppm), nilai IC_{50} yang dilaporkan merupakan estimasi ekstrapolasi, bukan nilai IC_{50} terukur. Data absorbansi dan persentase inhibisi pada setiap konsentrasi uji disajikan pada Tabel 4a, sedangkan persamaan regresi, R^2, dan nilai IC50 disajikan pada Tabel 4b.Klasifikasi aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC_{50} disajikan pada Tabel 1 (Martiningsih et al., 2016).

Tabel 1. Klasifikasi aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC_{50}

Klasifikasi	Nilai IC_{50} (ppm)
Sangat kuat	<50
Kuat	50 – 100
Sedang	1001 – 250
Lemah	250 – 500
Sangat lemah (tidak aktif)	>500

2.6. Analisis data

Data hasil skrining fitokimia, nilai IC_{50}, dan identifikasi senyawa GC-MS disajikan dalam bentuk tabel. Perbandingan antara ekstrak metanol dan n-heksana dilakukan secara deskriptif komparatif berdasarkan jenis senyawa yang terdeteksi, nilai IC_{50}, dan senyawa dominan hasil GC-MS. Tidak dilakukan uji statistik inferensial dalam penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Penelitian diawali dengan preparasi sampel daun melati *J. sambac*, kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi. Sebanyak 55 gram serbuk simplisia diekstraksi dengan metanol dan n-heksana menggunakan rasio 1:5 (b/v)

Submitted: **29/07/2026**; Accepted: **10/10/2026**; Published:**16/11/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 611-621
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

untuk setiap tahap maserasi. Maserasi dilakukan sebanyak tiga kali, masing-masing dengan 275 mL pelarut, sehingga total pelarut yang digunakan adalah 825 mL untuk setiap jenis pelarut. Ekstrak kental yang diperoleh berwarna hijau tua kecoklatan berbentuk pasta untuk kedua pelarut (Tabel 2).

Tabel 2. Karakteristik ekstrak daun melati (*J. sambac*)

Ekstrak	Berat sampel (gram)	Warna ekstrak	Bentuk ekstrak
Metanol	55	Hijau tua kecoklatan	Pasta
n-Heksana	55	Hijau tua kecoklatan	Pasta

Hasil skrining fitokimia (Tabel 3) menunjukkan bahwa ekstrak metanol positif mengandung terpenoid, flavonoid, alkaloid (pada uji Mayer, Wagner, dan Dragendorff), dan tanin, sedangkan ekstrak n-heksana hanya positif mengandung terpenoid.

Tabel 3. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun melati

Metabolit sekunder	Metanol	n-Heksana
Terpenoid	+	+
Steroid	–	–
Flavonoid	+	–
Alkaloid Mayer	+	–
Alkaloid Wagner	+	–
Alkaloid Dragendorff	+	–
Tanin	+	–
Saponin	–	–

Keterangan: (+): terdeteksi; (-): tidak terdeteksi

Hasil uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan bahwa persentase inhibisi meningkat seiring bertambahnya konsentrasi sampel, baik pada ekstrak metanol, n-heksana, maupun silymarin. Pada konsentrasi tertinggi yang diuji (200 ppm), 50% inhibisi belum tercapai untuk ekstrak metanol dan n-heksana, sedangkan silymarin mencapai 50% inhibisi pada konsentrasi yang lebih rendah. Data absorbansi dan persentase inhibisi pada setiap konsentrasi uji disajikan pada Tabel 4a, sedangkan persamaan regresi dan nilai IC_{50} disajikan pada Tabel 4b.

Tabel 4a. Persentase inhibisi dan nilai IC_{50} ekstrak daun melati serta kontrol silymarin

Konsentrasi (µg/mL)	Silymarin		Metanol		n-Heksana	
	Rerata ± SD	% inhibisi	Rerata ± SD	% inhibisi	Rerata ± SD	% inhibisi
6.25	0.328 ± 0.007	6.02	0.353 ± 0.005	1.15	0.3445 ± 0.004	1.29
10	0.279 ± 0.018	20.06	0.3425 ± 0.004	1.86	0.3345 ± 0.007	4.15
12.5	0.233 ± 0.040	33.24	0.3405 ± 0.011	2.44	0.3385 ± 0.016	3.01
15	0.1895± 0.010	45.70	0.334 ± 0.004	4.30	0.3365 ± 0.005	3.58
25	0.1195 ± 0.014	65.76	0.3185 ± 0.002	8.74	0.324 ± 0.002	7.16
35	0.0855 ± 0.005	75.50	0.297 ± 0.009	14.90	0.3235 ± 0.010	7.31
50	0.08 ± 0.004	77.08	0.295 ± 0.006	15.47	0.3275 ± 0.002	6.16

Submitted: **29/07/2026**; Accepted: **10/10/2026**; Published:**16/11/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 611-621
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

75	0.082± 0.006	76.50	0.297 ± 0.007	14.90	0.3005 ± 0.002	13.90
100	0.081 ± 0.003	76.79	0.2885 ± 0.003	17.34	0.304 ± 0.004	12.89
125	0.084 ± 0.007	75.93	0.2755 ± 0.001	21.06	0.2925 ± 0.003	16.19
150	0.083 ± 0	76.22	0.2725 ± 0.008	21.92	0.2875 ± 0.006	17.62
200	0.0905 ± 0.001	74.07	0.266 ± 0006	23.78	0.2711 ± 0.004	22.35

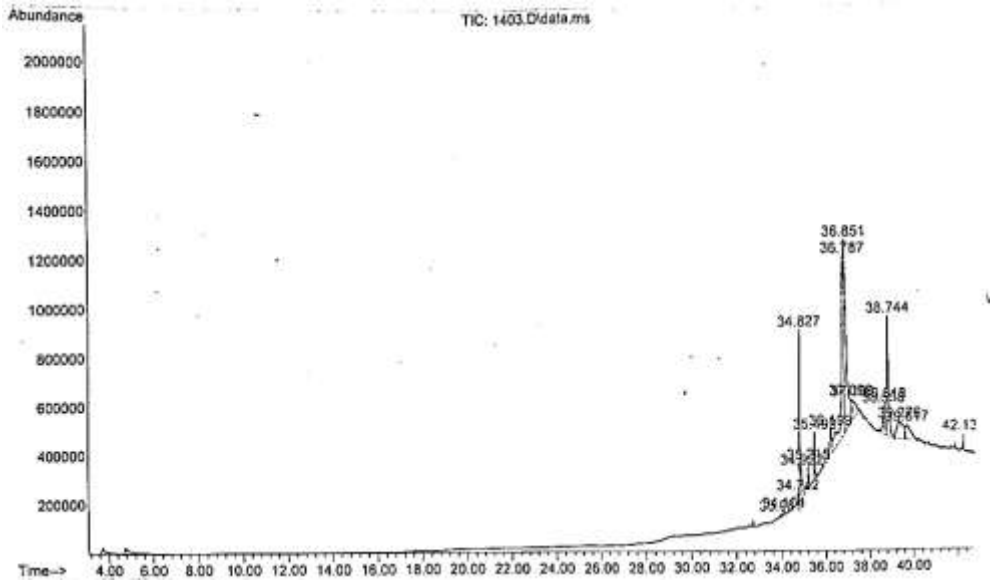
Keterangan: Nilai merupakan rata-rata ± SD dari pengukuran tiga kali ulangan teknis absorbansi pada 517 nm. % Inhibisi dihitung dari rerata absorbansi terhadap kontrol DPPH.

Tabel 2b. Persamaan regresi, R^2, dan IC_{50} ekstrak metanol, n-heksana, dan silymarin

Sampel	Persamaan regresi	R^2	IC_{50} (µg/mL)	Klasifikasi
Metanol	y = 0.2581x + 41.288	0.8073	33.75	Sangat kuat
n-Heksana	y = 0.1205x + 4.0562	0.80	381.28	Lemah
Silymarin	y = 0.1029x + 2.7426	0.9853	459.26	Lemah

Keterangan: Sangat kuat IC_{50} < 50 µg/mL; kuat (50–100); sedang (100–150); lemah (150–200); sangat lemah (> 200 µg/mL).

Analisis GC-MS ekstrak metanol mengidentifikasi senyawa secara tentatif (Tabel 5), dengan senyawa dominan squalene (25,43%), neophytadiene (12,06%), dan phytol (8,67%). Kromatogram GC-MS ekstrak metanol disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kromatogram GC-MS ekstrak metanol daun *J. sambac*

Tabel 5. Senyawa teridentifikasi secara tentatif hasil GC-MS ekstrak metanol daun melati dan bioaktivitas yang dilaporkan dalam literatur

Waktu retensi (menit)	Nama senyawa	Luas area (%)	SI	RSI	Bioaktivitas
33,981	Benzenemethanol, α-[(dimethylamino)methyl]-4-methoxy-	0,45	872	894	Antioksidan, pewangi, antimikroba, antibiotik, antiradang (Yano et al., 2016)
34,742	β-Alanine, TMS	0,33	862	884	Biomarker kanker prostat,

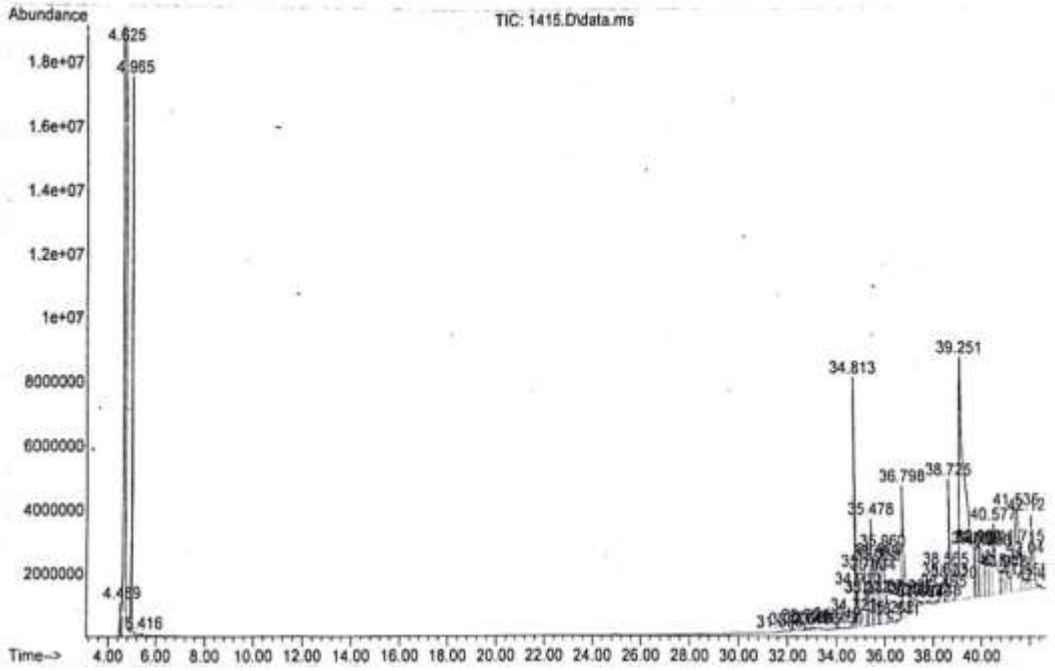
Submitted: **29/07/2026**; Accepted: **10/10/2026**; Published:**16/11/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 611-621
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

	derivative				antioksidan (Yamkamon et al., 2018; Ngah et al., 2016)
34,827	Neophytadiene	12,06	849	855	Antimikroba, antifungal, antioksidan, antiinflamasi, antipiretik, analgesik (Pratama et al., 2019; Al-Rajhi et al., 2022)
34,922	2-Hexadecene, 3,7,11,15-tetramethyl-, [R-[R,*R*-(E)]]-	1,82	846	891	Antioksidan, antimikroba, antiinflamasi (Jamuna dan Paulsamy, 2013)
36,787	Squalene	25,43	883	886	Antiinflamasi, anti-aterosklerosis, antineoplastik, antiaging (Raman B et al., 2012)
38,558	Benzeneacetic acid, α-cyano-, ethyl ester	1,87	805	897	Pengembangan obat anti-HIV (Biosynth, 2023)
38,618	Benzeneethanol, β-ethenyl-	6,39	852	884	Antimikroba, antijamur, antivirus, antiinflamasi, antioksidan, antikanker (Smolecule, 2022)
38,744	Phytol	8,67	832	864	Antioksidan, antimikroba, antikanker, antidiabetes, antiinflamasi (Pratama et al., 2019; Raman B et al., 2012)
42,138	1,2-Benzenediol, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-	0,77	829	875	Antioksidan, fungsi patologi (Shadyro et al., 1997; Fusi et al., 2017)

Keterangan: Waktu retensi = waktu elusi (menit); Area (%) = kelimpahan relatif; SI = kemiripan spektrum sampel terhadap pustaka NIST 2017 (0–1000); RSI = kemiripan spektrum pustaka terhadap sampel (0–1000). Identifikasi bersifat tentatif berdasarkan SI dan RSI ≥800, tanpa standar autentik.

Analisis GC-MS ekstrak n-heksana mengidentifikasi 14 senyawa non-polar (Tabel 6), dengan senyawa dominan 9,12,15-octadecatrienoic acid methyl ester (31,06%), hentriacontane (11,83%), dan n-hexadecanoic acid (6,74%). Kromatogram GC-MS ekstrak n-heksana disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kromatogram GC-MS ekstrak n-heksana daun *J. sambac*

Submitted: **29/07/2026**; Accepted: **10/10/2026**; Published:**16/11/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 611-621
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

Tabel 6. Senyawa teridentifikasi secara tentatif hasil GC-MS ekstrak n-heksana daun melati dan bioaktivitas yang dilaporkan dalam literatur

Waktu retensi (menit)	Nama senyawa	Luas area (%)	SI	RSI	Bioaktivitas
4,489	Pentane, 3-methyl-	0,32	881	884	Pelarut, antimikroba, antioksidan (Natural Library of Medicine, 2023)
32,220	2,6,10-Dodecatrien-1-ol, 3,7,11-trimethyl-, (Z,E)-	0,08	896	906	Antitumor, analgesik, antibakteri, antiinflamasi, antikanker (Nie et al., 2021; Devi dan Muthu, 2015; Su et al., 2015)
32,840	1,2-15,16-Diepoxyhexadecane	0,30	802	830	Antitumor, antiinflamasi (Shareef et al., 2016)
32,994	Cyclohexadecane	0,12	909	917	Antibakteri, antifungal
33,973	1-Octadecanol	0,02	835	879	Antibakteri, antifungal, antilarva (Belakhdar et al., 2015)
34,049	1-Octadecene	0,05	834	874	Antioksidan, antikanker, antibakteri, antitumor (Belakhdar et al., 2015; Tonisi et al., 2020)
34,727	2-Hexadecene, 3,7,11,15-tetramethyl-, [R-[R,*R*-(E)]]-	1,18	817	850	Antioksidan, antimikroba, antiinflamasi (Jamuna dan Paulsamy, 2013)
34,813	Neophytadiene	4,05	831	900	Antimikroba, antifungal, antioksidan, antiinflamasi (Pratama et al., 2019; Al-Rajhi et al., 2022)
35,272	Hentriacontane	11,83	846	875	Antiinflamasi, antimikroba, antikanker, analgesik, antitumor (Assefa et al., 2023; Hughes et al., 2019; Abdul-Motaal et al., 2022)
36,122	Hexadecanoic acid, methyl ester	0,36	829	879	Antioksidan, hiperkolesterolemik, pestisida (Jamuna dan Paulsamy, 2013)
36,798	n-Hexadecanoic acid	6,74	857	905	Antifungi, antioksidan, antimikroba, antimalaria (Akbaribazm et al., 2020)
38,565	9,12,15-Octadecatrienoic acid, methyl ester, (Z,Z,Z)-	31,06	864	928	Antiinflamasi, antikanker, hepatoprotektif, antihistamin, antiartritik (Devi dan Muthu, 2015)
38,725	Phytol	2,19	814	926	Antioksidan, antimikroba, antikanker (Pratama et al., 2019)
41,535	(Z)-14-Tricosenyl formate	5,53	857	910	Antibakteri, antifungi (Rani, 2019)
41,715	4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide	0,81	878	924	Antikanker (Pratama et al., 2019)

Keterangan: Waktu retensi = waktu elusi (menit); Area (%) = kelimpahan relatif; SI = kemiripan spektrum sampel terhadap pustaka NIST 2017 (0–1000); RSI = kemiripan spektrum pustaka terhadap sampel (0–1000). Identifikasi bersifat tentatif berdasarkan SI dan RSI ≥800, tanpa standar autentik.

3.2 Pembahasan

Preparasi sampel dilakukan dengan pengeringan diangin-anginkan tanpa sinar matahari langsung untuk mengurangi kadar air tanpa menghilangkan senyawa aktif. Metode maserasi dipilih karena sederhana dan efektif untuk mengekstrak senyawa metabolit sekunder. Perbedaan polaritas pelarut memengaruhi jenis senyawa yang terekstrak. Metanol merupakan pelarut polar yang mampu melarutkan senyawa polar seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan terpenoid, sedangkan n-heksana merupakan pelarut non-polar yang cenderung melarutkan senyawa non-polar seperti terpenoid dan steroid (Leksono et al., 2018). Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak metanol positif mengandung

Submitted: **29/07/2026**; Accepted: **10/10/2026**; Published:**16/11/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 611-621
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

terpenoid, flavonoid, alkaloid, dan tanin, sedangkan ekstrak n-heksana hanya positif terpenoid; steroid dan saponin tidak terdeteksi pada kedua ekstrak. Hal ini sesuai dengan prinsip *like dissolve like*, di mana flavonoid yang bersifat polar cenderung larut dalam metanol, sedangkan terpenoid yang bersifat non-polar hingga semi-polar dapat larut dalam n-heksana (Putri et al., 2021). Tidak terdeteksinya saponin dapat disebabkan oleh kadar saponin yang rendah pada daun melati atau keterbatasan sensitivitas uji busa; steroid juga tidak terdeteksi pada kedua ekstrak.

Uji aktivitas antioksidan dengan DPPH menunjukkan bahwa persentase inhibisi meningkat seiring konsentrasi, tetapi 50% inhibisi tidak tercapai pada 200 ppm untuk ekstrak metanol dan n-heksana. Nilai IC50 ekstrak metanol (381,28 ppm) dan n-heksana (459,26 ppm) merupakan estimasi ekstrapolasi dan termasuk kategori lemah. Nilai IC50 silymarin sebagai kontrol positif sebesar 33,75 ppm menunjukkan aktivitas sangat kuat. Lemahnya aktivitas antioksidan ekstrak daun melati dapat disebabkan oleh jumlah penangkap radikal bebas yang tidak cukup untuk menyerap 50% radikal DPPH pada rentang konsentrasi yang diuji (Padli et al., 2019). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa ekstrak metanol daun *J. sambac* memiliki aktivitas antioksidan lemah (Prasad dan Shekhar, 2015). Perbedaan lokasi pengambilan sampel dan metode ekstraksi dapat memengaruhi kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan (Senbagam et al., 2016; Khidzir et al., 2015).

Analisis GC-MS menggunakan kolom HP-5MS dengan program suhu 50–280 °C dan mode ionisasi EI 70 eV; senyawa dilaporkan hanya jika memenuhi kriteria SI dan RSI ≥ 800 terhadap pustaka NIST 2017. Analisis ini mengidentifikasi senyawa secara tentatif dari golongan terpenoid pada ekstrak metanol, yaitu squalene, neophytadiene, dan phytol, yang dalam literatur dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, dan antiinflamasi. Pada ekstrak n-heksana, senyawa dominan yang teridentifikasi adalah hentriacontane, 9,12,15-octadecatrienoic acid methyl ester, dan (Z)-14-tricosenyl formate, yang juga dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba. Meskipun demikian, aktivitas antioksidan ekstrak secara keseluruhan tergolong lemah, kemungkinan karena konsentrasi senyawa aktif yang rendah atau adanya interaksi sinergis/antagonis antar senyawa. Perlu ditegaskan bahwa bioaktivitas yang tercantum pada Tabel 5 dan Tabel 6 merupakan laporan literatur, bukan hasil pengujian langsung dalam penelitian ini. Secara deskriptif, ekstrak metanol memiliki nilai IC50 ekstrapolasi lebih rendah dan kandungan senyawa yang lebih beragam dibandingkan ekstrak n-heksana, tetapi perbedaannya tidak diuji secara inferensial. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa profil fitokimia dan bioaktivitas awal ekstrak daun melati dari Indonesia, yang dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan seperti fraksinasi dan isolasi senyawa aktif.

3.3 Validasi, Keterbatasan, dan Arah Penelitian Lanjutan

Validasi metode DPPH dalam penelitian ini terbatas pada penggunaan kontrol positif silymarin dan kontrol negatif DPPH tanpa sampel. Silymarin menunjukkan IC_{50} sebesar 33,75 ppm yang termasuk kategori sangat kuat, sesuai dengan literatur, sehingga dapat menjadi pembanding bahwa reaksi DPPH berjalan sebagaimana mestinya. Namun, tidak dilakukan validasi tambahan seperti penentuan linearitas, batas deteksi, batas kuantifikasi, presisi antarhari, atau akurasi dengan senyawa standar lain. Absorbansi kontrol negatif sebesar 0,349 berada dalam rentang yang dapat diukur, tetapi variasi antarulangan dan stabilitas warna DPPH selama inkubasi tidak dilaporkan secara rinci. Keterbatasan ini perlu dipertimbangkan dalam menafsirkan nilai IC_{50}, terutama karena nilai tersebut diperoleh melalui ekstrapolasi.

Keterbatasan utama penelitian ini adalah nilai IC_{50} ekstrak metanol dan n-heksana berada di luar rentang konsentrasi yang diuji. Pada konsentrasi tertinggi (200 ppm), inhibisi hanya mencapai 23,78% untuk metanol dan 22,35% untuk n-heksana, sehingga 50% inhibisi tidak tercapai. Nilai IC_{50} sebesar 381,28 ppm dan 459,26 ppm merupakan hasil ekstrapolasi persamaan regresi dan bukan nilai terukur. Ekstrapolasi jauh di luar rentang data meningkatkan ketidakpastian, terutama karena R^2 untuk metanol hanya 0,800 dan untuk silymarin 0,412; R^2 silymarin yang rendah menunjukkan hubungan linear kurang cocok karena kurva mulai mendatar pada konsentrasi tinggi. Selain itu, penelitian ini hanya menggunakan dua jenis pelarut, sampel dari satu lokasi, dan tidak memiliki ulangan independen yang memadai untuk analisis inferensial. Massa ekstrak kental akhir dan rendemen juga tidak tercatat, sehingga efisiensi ekstraksi kedua pelarut tidak dapat dibandingkan secara kuantitatif. Identifikasi senyawa GC-MS bersifat tentatif berdasarkan pustaka NIST 2017 dengan kriteria SI dan RSI ≥ 800, tanpa konfirmasi menggunakan standar autentik. Tabel 5 dan 6 hanya memuat puncak terpilih; total area yang ditampilkan belum mencapai 100%, sehingga senyawa minor dan puncak tak teridentifikasi tidak dianalisis. Bioaktivitas yang tercantum pada kedua tabel merupakan laporan literatur, bukan hasil pengujian langsung.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan menguji ulang DPPH pada rentang konsentrasi yang lebih tinggi (misalnya hingga 500–1000 ppm) agar 50% inhibisi tercapai dan IC_{50} dapat ditentukan tanpa ekstrapolasi. Fraksinasi dan isolasi senyawa aktif dari ekstrak metanol dan n-heksana perlu dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa yang benar-benar berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan, disertai pengujian bioaktivitas

Submitted: **29/07/2026**; Accepted: **10/10/2026**; Published:**16/11/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 611-621
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

spesifik secara kuantitatif. Validasi metode DPPH sebaiknya dilengkapi dengan penentuan linearitas, presisi, akurasi, dan stabilitas, serta penggunaan lebih dari satu kontrol positif. Analisis GC-MS dapat dilengkapi dengan standar autentik atau indeks retensi untuk meningkatkan keyakinan identifikasi, dan seluruh puncak kromatogram sebaiknya dilaporkan, termasuk puncak tak teridentifikasi. Penelitian lanjutan juga dapat menggunakan pelarut dengan polaritas bertingkat (misalnya etil asetat, kloroform, atau air) dan sampel dari beberapa lokasi untuk mengevaluasi pengaruh lingkungan terhadap profil metabolit dan aktivitas antioksidan. Pencatatan massa ekstrak kental dan rendemen harus dilakukan sejak awal agar efisiensi ekstraksi dapat dibandingkan secara kuantitatif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol daun melati (*J. sambac*) mengandung terpenoid, flavonoid, alkaloid, dan tanin, sedangkan ekstrak n-heksana hanya mengandung terpenoid; steroid dan saponin tidak terdeteksi pada kedua ekstrak. Analisis GC-MS mengidentifikasi senyawa secara tentatif, dengan senyawa dominan pada ekstrak metanol antara lain squalene (25,43%), neophytadiene (12,06%), dan phytol (8,67%), sedangkan pada ekstrak n-heksana antara lain hentriacontane (11,83%), 9,12,15-octadecatrienoic acid methyl ester (6,74%), dan (Z)-14-tricosenyl formate (5,53%). Nilai IC_{50} ekstrak metanol sebesar 381,28 ppm dan ekstrak n-heksana sebesar 459,26 ppm merupakan estimasi ekstrapolasi karena 50% inhibisi tidak tercapai pada konsentrasi tertinggi yang diuji (200 ppm); keduanya termasuk kategori lemah. Secara deskriptif, perbedaan jenis pelarut tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok terhadap kandungan senyawa, persentase aktivitas antioksidan, dan nilai IC_{50} ekstrapolasi. Kontribusi penelitian ini adalah tersedianya profil fitokimia, profil senyawa GC-MS, dan data aktivitas antioksidan ekstrak daun melati dari Indonesia yang dapat menjadi dasar pengembangan antioksidan alami. Penelitian selanjutnya disarankan menguji ulang DPPH pada konsentrasi lebih tinggi, melakukan fraksinasi dan isolasi senyawa aktif, serta memvalidasi metode dan identifikasi senyawa dengan standar autentik.

PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN (ARTIFICIAL INTELLIGENCE)

Pernyataan Penggunaan AI: Penulis menyatakan bahwa tidak menggunakan kecerdasan buatan (AI) atau generative AI dalam penyusunan, penulisan, analisis, maupun penyuntingan naskah ini. Seluruh gagasan, data, analisis, interpretasi, dan isi naskah merupakan hasil kerja dan tanggung jawab penulis.

REFERENCES

[1] Nurhasanah, "Radikal bebas dan antioksidan," *J. Kesehatan*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2012.
[2] Mutammimah, A. R., et al., "Antioksidan dan mekanisme pertahanan tubuh," *J. Biokimia*, vol. 5, no. 2, pp. 45–56, 2022.
[3] U. Lathifah, "Identifikasi senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan daun tebu (*Saccharum officinarum* L.)." Skripsi, Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2020.
[4] E. Marliana and C. Saleh, "Uji fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak kasar etanol, fraksi n-heksana, etil asetat dan metanol dari buah labu air (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl)," *J. Kimia Mulawarman*, vol. 8, no. 2, pp. 63–69, 2011.
[5] P. E. S. K. Yuda, E. Cahyaningsih, and N. L. P. Y. Winirayinthi, "Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis ekstrak tanaman patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.)," *J. Ilmiah Medicamento*, vol. 3, no. 2, pp. 61–70, 2017.
[6] M. P. Prasad and S. Shekhar, "Evaluation of antioxidant activity determination in *Jasminum* species by DPPH method," *World J. Pharm. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 1529–1540, 2015.
[7] Martiningsih, et al., "Klasifikasi aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC50," *J. Kimia*, vol. 10, no. 1, pp. 1–8, 2016.
[8] T. Yano, Y. Miyahara, N. Morii, T. Okano, and H. Kubota, "Pentanol and benzyl alcohol attack bacterial surface structures differently," *Appl. Environ. Microbiol.*, vol. 82, no. 1, pp. 402–408, 2016.
[9] V. Yamkamon, P. P. Yee, S. Yainoi, W. Eiamphungporn, and T. Suksrichavalit, "Simultaneous determination of sarcosine and its related metabolites by gas chromatography-tandem mass spectrometry for prostate cancer diagnosis," *EXCLI J.*, vol. 17, pp. 965–979, 2018.
[10] N. Ngah, N. A. Mohamed, and D. S. Darnis, "Synthesis, characterization and antioxidant activity of 2-halobenzoyl thiourea bearing α- and β-alanine," *Chiang Mai J. Sci.*, vol. 43, no. 3, pp. 578–584, 2016.

Submitted: **29/07/2026**; Accepted: **10/10/2026**; Published:**16/11/2026**

Jurnal Kolaborasi
Sains dan Ilmu Terapan
Volume 5 No 1.1 Spesial Issue 2026 | Page 611-621
ISSN 2964- 5581 (media online)
https://utilityprojectsolution.org/ejournal/index.php/JuKSIT Penerbit : Cv. Utility Project Solutio

[11] O. A. Pratama, W. A. S. Tunjung, S. Sutikno, and B. S. Daryono, "Bioactive compound profile of melon leaf extract (*Cucumis melo* L. 'Hikapel') infected by downy mildew," *Biodiversitas J. Biol. Diversity*, vol. 20, no. 11, pp. 3448–3453, 2019.
[12] A. M. Al-Rajhi et al., "Molecular interaction studies and phytochemical characterization of *Mentha pulegium* L. constituents with multiple biological utilities as antioxidant, antimicrobial, anticancer and anti-hemolytic agents," *Molecules*, vol. 27, no. 15, p. 4824, 2022.
[13] S. Jamuna and S. Paulsamy, "GC-MS analysis for bioactive compounds in the methanolic leaf and root extracts of *Hypochaeris radicata* L. (Asteraceae)," *Int. J. Curr. Res.*, vol. 5, no. 12, pp. 4070–4074, 2013.
[14] B. V. Raman et al., "Antibacterial, antioxidant activity and GC-MS analysis of *Eupatorium odoratum*," *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 99–106, 2012.
[15] Biosynth, "Ethylphenylcyanoacetate," 2023. [Online]. Available: https://www.biosynth.com/p/EAA55307/4553-07-5-ethylphenylcyanoacetate. [Accessed: Apr. 2, 2023].
[16] Smolecule, "S570140," 2022. [Online]. Available: https://www.smolecule.com/products/s570140. [Accessed: Apr. 2, 2023].
[17] O. I. Shadyro et al., "Bio-antioxidant activity of 3,5-di-tert-butylpyrocatechol and its influence on hypoxia, inflammation, pain and burns," *Vopr. Med. Khim.*, vol. 43, no. 3, pp. 153–157, 1997.
[18] Natural Library of Medicine, "Pentane, 3-methyl-," 2023. [Online]. Available: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov. [Accessed: Apr. 2, 2023].
[19] J. A. I. Devi and A. K. Muthu, "Gas chromatography-mass spectrometry analysis of phytocomponents in the ethanolic extract from whole plant of *Lactuca runcinata* DC," *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, vol. 8, no. 1, pp. 202–206, 2015.
[20] Y. C. Su, K. P. Hsu, E. I. C. Wang, and C. L. Ho, "Composition, in vitro cytotoxicity, and antimicrobial activities of the flower essential oil of *Diospyros discolor* from Taiwan," *Nat. Prod. Commun.*, vol. 10, no. 7, pp. 1311–1314, 2015.
[21] H. K. Shareef, H. J. Muhammed, H. M. Hussein, and I. H. Hameed, "Antibacterial effect of ginger (*Zingiber officinale*) Roscoe and bioactive chemical analysis using gas chromatography mass spectrum," *Orient. J. Chem.*, vol. 32, no. 2, pp. 20–40, 2016.
[22] G. Belakhdar, A. Benjouad, and E. H. Abdennebi, "Determination of some bioactive chemical constituents from *Thesium humile* Vahl," *J. Mater. Environ. Sci.*, vol. 6, no. 10, pp. 2778–2783, 2015. [23] S. Tonisi et al., "Chemical constituents, antioxidant and cytotoxicity properties of *Leonotis leonurus* used in the folklore management of neurological disorders in the Eastern Cape, South Africa," *3 Biotech*, vol. 10, pp. 1–14, 2020.
[24] K. Hughes et al., "A selection of eleven plants used as traditional Polynesian cosmetics and their development potential as anti-aging ingredients, hair growth promoters and whitening products," *J. Ethnopharmacol.*, vol. 245, p. 112159, 2019.
[25] F. F. Abdel-Motaal et al., "Comparative studies on the antioxidant, antifungal, and wound healing activities of *Solenostemma arghel* ethyl acetate and methanolic extracts," *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 9, p. 4121, 2022.
[26] M. Akbaribazm, M. R. Khazaei, and M. Khazaei, "Phytochemicals and antioxidant activity of alcoholic/hydroalcoholic extract of *Trifolium pratense*," *Chin. Herb. Med.*, vol. 12, no. 3, pp. 326–335, 2020.
[27] D. Rani, "Phytochemical and pharmacological overview of *Chemoecostus cuspidatus*," *Plant Arch.*, vol. 19, no. 2, pp. 4565–4573, 2019.
[28] W. B. Leksono, R. Pramesti, G. W. Santosa, and W. A. Setyati, "Jenis pelarut metanol dan n-heksana terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut *Gelidium* sp. dari Pantai Drini Gunungkidul - Yogyakarta," *J. Kelautan Tropis*, vol. 2, no. 1, pp. 9–16, 2018.
[29] A. H. Putri, Y. Lukmayani, and E. R. Sadiyah, "Studi literatur perbandingan metode dan jenis pelarut ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan bunga dan daun melati (*Jasminum sambac* L.)," *Prosiding Farmasi*, pp. 492–497, 2021.
[30] N. F. F. M. Padli, S. N. Sulaiman, A. Harun, S. Daud, S. S. Harith, and N. A. Aziz, "Antioxidative constituents from twig and leaves of *Jasminum sambac*," *GADING J. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 8–16, 2019.
[31] D. Senbagam, B. Senthilkumar, R. Amutha, N. G. Arunt, and A. Kalandar, "Phytotherapeutic control of foodborne pathogens by *Jasminum sambac* L. flowers," *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.*, vol. 8, no. 3, pp. 188–193, 2016.
[32] K. M. Khidzir, S. Cheng, and C. Chuah, "Interspecies variation of chemical constituents and antioxidant capacity of extracts from *Jasminum sambac* and *Jasminum multiflorum* grown in Malaysia," *Ind. Crops Prod.*, vol. 74, pp. 635–641, 2015.

Submitted: **29/07/2026**; Accepted: **10/10/2026**; Published:**16/11/2026**