

**Eksplorasi Senyawa Metabolit Planlet Timun (*Cucumis sativus* L.) In Vitro sebagai Bahan Aktif
Potensial Menggunakan GC-MS**

***Exploration of Metabolite Compounds of Cucumber Plantlets (*Cucumis sativus* L.) In Vitro as Potential
Active Ingredients Using GC-MS***

Henny Rusmiyati^{1*}, Ulil Azmi Nurlaili Afifah¹, Diny Dinarti², Inda Hidayati Rachmani¹

¹Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor (IPB University),

Jl. Kumbang No 14, Kampus IPB Cilibende, Bogor, 16128, Indonesia

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB University),

Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

*Penulis Korespondensi: hennyrusmiyati21@apps.ipb.ac.id

Disetujui: 01 Mei 2025 / Published Online Mei 2025

ABSTRACT

*Cucumber (*Cucumis sativus* L.) is one of the horticultural plants that, in addition to being used as a vegetable, is also known to have various health benefits. Many studies have shown that cucumber contains various bioactive compounds, but not all parts of the cucumber are utilized. This study explores pure metabolite compounds in the leaves, roots and stems of cucumber (*Cucumis sativus* L.) grown in a controlled environment in vitro. The compounds were analyzed using the Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) technique. Plants from in vitro culture are influenced by physical factors that tend to be stable, controlled, and free from environmental stress, so the chemical compounds produced are pure. The results of GC-MS analysis of metabolite compounds obtained the content of Stigmasta-7,16-dien-3-ol (3 beta, 5. alpha) with the formula C₂₉H₄₈O and Ethyl. Alpha, -d-glucopyranoside found in the roots, stems, and leaves. The percentage of metabolite compound content that is most abundant in the roots is Stigmasta-7,16-dien-3-ol (3 beta, 5. alpha). The compound IH-Indole is the highest percentage of compound content found in the stem of the plantlet. Phythol is the highest metabolite compound found in the leaves. The compound found in all parts of the morphology of the *C. sativus* plantlet is Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha) also known as Stigmasterol has benefits as an anticancer and antioxidant. This shows that all organs of the *C. sativus* plantlet can be used for anticancer and antioxidants.*

Keywords: anticancer, antioxidant, stigmasterol, pure compound

ABSTRAK

Timun (*Cucumis sativus* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang selain digunakan sebagai sayuran, timun juga dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan. Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa timun mengandung berbagai senyawa bioaktif akan tetapi tidak semua bagian timun dimanfaatkan. Penelitian ini bertujuan untuk eksplorasi senyawa metabolit murni yang terkandung di daun, akar dan batang timun (*Cucumis sativus* L.) yang ditanam dalam lingkungan terkendali secara in vitro. Senyawa dianalisa menggunakan teknik Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). Tanaman hasil kultur in vitro dipengaruhi oleh faktor fisik yang cenderung stabil, terkendali, dan terhindar dari faktor stress cekaman lingkungan sehingga senyawa kimia yang dihasilkan murni. Hasil analisis GC-MS senyawa metabolit didapatkan kandungan Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha) dengan formula C₂₉H₄₈O dan Ethyl. Alpha, -d-glucopyranoside yang ditemukan pada akar, batang, dan daun. Persentase kandungan senyawa metabolit yang paling banyak kandungannya di akar adalah Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha). Persentase kandungan senyawa tertinggi yang ditemukan pada bagian batang planlet adalah senyawa IH-Indole. Phythol merupakan senyawa metabolit tertingi yang ditemukan di daun. Senyawa yang ditemukan diseluruh bagian morfologi planlet *C. sativus* yaitu Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha) dikenal juga dengan sebutan Stigmasterol memiliki manfaat sebagai anti kanker dan antioksidan. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh organ planlet *C. sativus* dapat dimanfaatkan untuk antikanker dan antioksidan.

Katakunci: antikanker, antioksidan, senyawa murni, stigmasterol

PENDAHULUAN

Timun (*Cucumis sativus* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi di berbagai belahan dunia. Selain digunakan sebagai sayuran, timun juga dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan, seperti sifat antioksidan, antiinflamasi, dan efek menyejukkan kulit. Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa timun mengandung berbagai senyawa bioaktif, termasuk flavonoid, terpenoid, dan alkaloid yang berpotensi memberikan efek terapeutik (Kumar *et al.*, 2018). Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan tersebut berfungsi dalam sistem pertahanan tumbuhan terhadap patogen. Metabolit sekunder juga sangat bermanfaat sebagai obat (Azmin dan Rahmawati, 2019). Selama ini penelitian kandungan kimia dan metabolit banyak terfokus hanya pada buah timun sedangkan fokus penelitian kandungan kimia pada bagian selain buah masih minim dilakukan, salah satu penelitian kandungan senyawa pada buah timun dilakukan oleh Astuti dan Respatie (2022). Bagian daun timun yang masih segar pasca panen belum dimanfaatkan dengan baik dan berakhir menjadi limbah pertanian.

Informasi mengenai kandungan senyawa kimia dalam timun banyak membahas bagian buah. Pembahasan lanjut pada bagian lainnya memiliki potensi farmakologis yang besar, terutama yang berasal dari ekstrak *in vitro*. Produksi tanaman secara konvensional di lahan memiliki masalah dalam hal penggunaan pupuk kimia, adanya residu pada pestisida yang digunakan, dan kontaminasi dari logam berat. Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi kualitas dari tanaman yang dihasilkan. Teknik kultur *in vitro* merupakan alternatif yang dapat dilakukan dalam memenuhi penyediaan metabolit sekunder. Teknik kultur *in vitro* ini memiliki keunggulan karena tanaman yang diproduksi dalam lingkungan steril dan terkontrol, sehingga tidak terpengaruh oleh faktor iklim. Teknik kultur *in vitro* juga dapat memproduksi tanaman dalam jumlah banyak secara cepat dengan keseragaman yang tinggi sehingga dapat memproduksi metabolit sekunder yang meningkat (Kadapi *et al.*, 2024).

Secara fisiologis, metabolit sekunder dihasilkan sebagai respons terhadap stres biotik dan abiotik melalui jalur biosintesis spesifik, seperti jalur fenilpropanoid, mevalonat, dan jalur shikimat. Kultur jaringan memungkinkan manipulasi lingkungan kultur (nutrisi, cahaya, hormon, dan stres elisitasi) untuk menginduksi jalur-jalur ini secara terkontrol seperti pemberian ZPT 2,4-D berperan penting dalam dediferensiasi sel dan pembentukan kalus atau suspensi sel, yang

menjadi platform produksi senyawa bioaktif (Junairiyah *et al.*, 2022). Secara agronomis, penggunaan kultur jaringan sebagai sistem produksi metabolit sekunder menawarkan efisiensi ruang, waktu, dan konsistensi produk, namun perlu optimalisasi dari sisi input-output sistem seperti Komposisi media (Murashige and Skoog/MS, Gamborg B5) sangat mempengaruhi hasil. Penyesuaian kandungan karbon (sukrosa), nitrogen, dan fosfat secara spesifik dapat mengarahkan metabolisme sel ke produksi metabolit sekunder (Julianti *et al.*, 2021).

Salah satu metode yang paling efektif dalam identifikasi senyawa-senyawa tersebut adalah *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS) adalah teknik kromatografi dalam pencarian senyawa bioaktif yang dilakukan dengan analisis kromatografi gas dan spektrometri massa. Teknik ini mampu memberikan informasi detail mengenai komposisi senyawa dalam suatu sampel. Penggunaan kromatografi gas digunakan dalam mencari senyawa yang mudah menguap pada kondisi vakum yang tinggi dan tekanan yang rendah jika dipanaskan. Sedangkan spektrometri massa untuk menentukan bobot, rumus dan menghasilkan molekul bermuatan (Hotmian *et al.*, 2021). Metode ini sederhana, sensitif dan efektif dalam memisahkan komponen suatu campuran (Surahmaid *et al.*, 2018). Hasil uji GC-MS dapat digunakan sebagai referensi apabila terdapat senyawa-senyawa baru yang ditemukan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi dan mengkualifikasi senyawa aktif yang ada dalam timun, sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi produk yang lebih bermanfaat.

Penelitian timun lebih banyak fokus pada senyawa yang ditemukan pada ekstrak yang diproses secara langsung (misalnya, secara langsung dari tanaman segar atau kering), sementara analisis menggunakan teknik GC-MS pada ekstrak *in vitro* masih jarang dilakukan. Penelitian timun selama ini lebih berfokus pada aspek gizi atau efeknya pada kesehatan kulit, namun sedikit yang mengeksplorasi dengan mendalam komponen senyawa yang mungkin memiliki potensi farmakologis. Perlu dilakukan identifikasi lebih lanjut terhadap kandungan metabolit timun melalui analisis GC-MS, untuk menggali lebih dalam komponen bioaktif yang berpotensi untuk dikembangkan.

Penelitian ini bertujuan untuk eksplorasi senyawa kimia murni yang terkandung dalam timun (*Cucumis sativus* L.) yang ditanam secara *in vitro* dalam lingkungan stabil dengan menggunakan teknik *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Dengan metode ini, diharapkan dapat

diperoleh data yang lebih lengkap mengenai senyawa-senyawa murni yang ada dalam timun, baik yang bersifat volatil maupun non-volatil.

Penelitian ini akan memberikan data kandungan metabolit pada tiap bagian planlet timun, yang nantinya dapat menjadi dasar untuk pengembangan produk farmasi atau nutraceutical berbasis timun. Dengan hasil yang diperoleh melalui teknik GC-MS, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan terapi berbasis tanaman, yang akan memberikan manfaat lebih besar dalam pengobatan dan pencegahan berbagai penyakit.

BAHAN DAN METODE

Sampel yang diuji adalah planlet Timun (*Cucumis sativus* L.) varietas Julia F1 yang dikultur di laboratorium kultur jaringan, Fakultas Pertanian, IPB. Analisis GC MS dilakukan pada tanggal 24 Februari 2022 di laboratorium Kesehatan Daerah (LABKESDA) Jakarta.

Kultur In Vitro Planlet Timun (*Cucumis sativus* L.)

Biji tanaman timun disterilisasi kemudian ditanam secara in vitro pada media MS0. Tanaman di inkubasi pada suhu ruang 20-22 °C, RH 50-56% hingga planlet memiliki organ lengkap daun, batang dan akar yaitu berumur 10 MSI (Minggu Setelah Inisiasi) untuk analisa GC MS.

Sampel uji GC-MS planlet timun (*Cucumis sativus* L.)

Sampel uji yang digunakan adalah bagian akar, batang dan daun planlet timun yang berumur 10 MSI. Planlet timun di inkubasi dan diseleksi sebagai kandidat planlet yang diuji kandungan senyawa kimianya dengan berat basah lebih dari 5 g.

Preparasi Sampel Uji GC-MS

Sampel planlet dikeringkan selama 3 hari di oven hingga benar-benar kering. Setelah kering, sampel diblender sampai halus dan dimaserasi dengan metanol selama kurang lebih 5 hari. Selanjutnya ekstrak tersebut diambil dengan pipet 10 ml ke dalam tabung, dikeringkan pada suhu 60 °C selama 1 jam. Setelah kering, larutkan kembali dengan sisa ekstrak sebanyak 200 µl, kemudian injeksi ke GCMSD sebanyak 5 µl. GC-MS menggunakan library NIST.

Analisis GC-MS

Analisis Gas Kromatografi menggunakan agilent technologies 7890 *gas chromatographs with auto sampler* serta 5975 *masses selective detector chemstation data system*. Ekstrak daun,

akar dan batang plantlet *C. sativus* sebanyak 5 µL dianalisa dengan kolom HP Ultra 2, saluran kolom dengan panjang 30 m x LD 0.20 mm x ketebalan 0.11 (µm). Injeksi dan transfer dengan suhu 250 °C. Helium digunakan sebagai gas pembawa dengan kecepatan 1.2 mL permenit. Ratio pemisahan 8:1. Suhu sumber ion sebesar 230 °C dengan suhu *Quadrupole* sebesar 140 °C. Energi elektron sebesar 70 eV dengan mode ionisasi *electron impact*. Suhu oven dengan suhu awal 80 °C, ditingkatkan 3 °C permenit hingga 150 °C dan dipertahankan selama 1 menit. Terakhir ditingkatkan dengan suhu 20 °C permenit hingga 280 °C kemudian dipertahankan selama 26 menit.

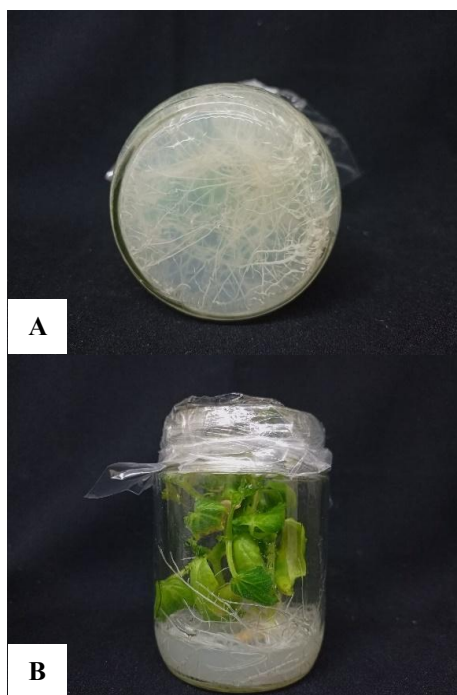
HASIL DAN PEMBAHASAN

Senyawa Metabolit seperti metabolit sekunder merupakan senyawa organik yang tidak langsung terlibat dalam proses pertumbuhan dan perkembangan primer tumbuhan, tetapi memiliki peran penting dalam mekanisme pertahanan, interaksi ekologis, dan adaptasi lingkungan. Alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid, dan tanin termasuk metabolit sekunder. Produksi metabolit sekunder dalam kondisi alami sering kali rendah dan tergantung pada kondisi lingkungan yang fluktuatif.

Kultur in vitro memungkinkan manipulasi berbagai parameter lingkungan dan fisiologis seperti jenis eksplan, media nutrisi, hormon pertumbuhan, pencahayaan, dan stres abiotik. Manipulasi ini dapat menginduksi jalur metabolisme sekunder dengan lebih efisien dibandingkan dengan tanaman di lapang. Kultur in vitro memiliki keunggulan dalam hal keberlanjutan, konsistensi produksi, dan kemurnian bahan aktif.

Pada penelitian ini menggunakan planlet timun hasil kultur in vitro dengan mengatur suhu dan RH ruangan yang stabil tanpa tambahkan zat pengatur tumbuh untuk melihat senyawa murni yang dihasilkan dengan diuji menggunakan GC MS (Gambar 1). Bahan aktif yang terdapat pada tanaman dapat diisolasi, difraksinasi dan diidentifikasi menggunakan metode GC MS (Maslahat *et al.*, 2017).

Kandungan metabolit pada tanaman dipengaruhi oleh formulasi/ komposisi media kultur, faktor fisik yaitu suhu, cahaya, kelembaban, faktor genetik, dan faktor stress lingkungan diantaranya logam berat dan sinar UV (Agustin dan Gunawan, 2019). Kultur in vitro dapat meningkatkan produksi senyawa metabolit yang berasal dari tumbuhan, terutama melalui optimasi media tanam dan penambahan precursor (Sutini *et al.*, 2020).



Gambar 1. Morfologi plantlet *C. sativus*; akar (A), daun dan batang (B) 10 minggu setelah inisiasi

Pada dunia medis, kultur *in vitro* saat ini menjadi cara yang efisien untuk memproduksi senyawa obat yang berasal dari tanaman (Maisyarah dan Silvia, 2021). Tanaman hasil kultur *in vitro* dipengaruhi oleh faktor fisik yang cenderung stabil dan terkendali dan terhindar dari faktor stress cekaman lingkungan. Kandungan senyawa metabolit pada tanaman selain bermanfaat

untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman juga dapat dimanfaatkan bagi manusia. Senyawa metabolit timun pada umumnya hanya difokuskan pada kandungan dalam buah, dari penelitian ini dapat dikaji lebih lanjut terkait dengan kandungan metabolit sekunder timun yang berada pada akar, batang dan daun. Pada hasil pengujian ditemukan senyawa Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha) dengan formula $C_{29}H_{48}O$ dan Ethyl. Alpha, -d-glucopyranoside yang ditemukan pada akar, batang, dan daun. Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha) ditemukan dengan masing-masing jumlah kandungan senyawa sebesar 21.22% pada akar, 13.36% pada batang dan 8.01% di daun. Ethyl. Alpha, -d-glucopyranoside ditemukan dengan masing-masing jumlah kandungan senyawa sebesar 11.02% pada akar, 5.39% pada batang, dan 5.52% pada daun.

Kandungan Senyawa Kimia Pada Akar Planlet Timun

Berdasarkan uji GC-MS, pada bagian akar tanaman timun yang ditanam secara *in vitro*, diperoleh yang ditampilkan pada Tabel 1. Hasil Identifikasi Senyawa Kimia Akar Planlet Timun (*Cucumis sativus* L.), kuantitas senyawa metabolit yang paling banyak kandungannya di akar adalah Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha) dengan kuantitas kandungan senyawa sebanyak 13,36%. Senyawa terbanyak ke dua yang berada pada akar adalah cyclohexanecarboxylic acid, 4-methylpentyl ester dengan kuantitas sebanyak 12.02%.

Tabel 1. Hasil identifikasi senyawa metabolit akar planlet timun (*Cucumis sativus* L.)

Bahan aktif	RT	Kandungan (%)
Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha)	38.477	21.22
2-Furancarboxaldehyde,5-9Hydroxymethyl	12.758	12.02
Ethyl. alpha,-d-glucopyranoside	27.314	11.02
3,5-Dyhydroxy-6-Methyl-2,3-Dihydro-4H-Pyran-4-One	7.952	6.26
Hexadecanoic acid	29.079	5.86
n-Hexadecanoic acid	28.762	5.05
Ethyl (9Z, 12Z, 15Z (-9, 12,15-Octadecatrienoate	29.575	5.04
Hydrazine, (3-methoxyphenyl)-	30.417	4.54
Hexadecanoic acid, ethyl ester	28.493	3.57
N-(2-(Perhydropyridin-3-YL) Ethyl)-2 Methylthiophenothiazine	29.844	3.34
Cyclohexanecarboxylic acid, 4-methylpentyl ester	30.506	3.25
1-Docosene	31.113	3.21
(9E)-9-Octadecenoic Acid	30.106	3.14
2-Aminoethanethiol Hydrogen Sulfate (Ester)	29.320	3.02
2-Methyl-6-tert-octylphenol	31.375	2.31
(R*, S*)-2-(1'-Nitroethyl-3-Methyl-1,3-Oxathiolane	27.652	2.1
1-(1,5-Dimethylhexyl)-4-(4-MethylPentyl) Cyclohexane	30.230	2.01
Oxalic acid, monoamide, n	31.285	1.33

Keterangan: *RT = Real time

Kandungan Senyawa Kimia pada Batang Planlet Timun

Berdasarkan uji GC-MS, pada bagian batang tanaman timun yang ditanam secara *in vitro* diperoleh senyawa metabolit yang ditampilkan pada Tabel 2. Hasil Identifikasi Senyawa Kimia Batang Planlet Timun (*Cucumis sativus* L.). Persentase kandungan senyawa tertinggi yang ditemukan pada bagian batang planlet adalah senyawa 1H-Indole. Senyawa indole merupakan senyawa yang mampu memberikan aroma yang khas. Merupakan golongan benzena dengan heterocyclic organic compound. 1H-indole adalah

indole dan heteroarena polisiklik. Ia berperan sebagai metabolit *Escherichia coli* (National Library of Medicine, 2025).

Kandungan Senyawa Kimia pada Daun Planlet Timun

Berdasarkan uji GC-MS, pada bagian batang tanaman timun yang ditanam secara *in vitro*, diperoleh senyawa metabolit sekunder yang ditampilkan pada Tabel 3. Hasil Identifikasi Senyawa Kimia Daun Planlet Timun (*Cucumis sativus* L.). Kuantitas senyawa metabolit yang paling banyak kandungannya di daun adalah phytol.

Tabel 2. Hasil identifikasi senyawa metabolit batang planlet timun (*Cucumis sativus* L.).

Bahan aktif	RT	Kandungan (%)
1H-Indole	31.368	19.95
(2e)-3,7,11,15-Tetramethyl-2-Hexadecen	27.003	16.38
3a, 6-Methano-3ah-Indene, 2,3,6,7-Tetrahydro-Stigmasta-7,16-Dien-3-Ol, (3. Beta.,5. Alpha.)	32.299	15.5
Ethyl. Alpha. -D-Glucopyranoside	38.615	13.36
Ethyl. Alpha. -D-Glucopyranoside	27.314	5.39
(2e)-3,7,11,15-Tetramethyl-2-Hexadecen	26.797	2.94
S-[2-[N,N-Dimehylamino]Ethyl]Morpholine-N-Carbonythiocarbohydroximate	27.003	2.74
Squalene	30.968	2.25
2,2-Dimethyl-1-Oxaspiro [2.5] Octan-4-One	32.685	2.07
7-Oxabicyclo [4.1.0] Heptane, 1,3,3-Trimethyl-2-(3-Methyl-1,3-Butadienyl)-, [1. Alpha,2. Beta. (Z), 6. Alpha.]-(+)-	30.410	1.81
3,4-Pentadien-2-D-1-Ol	30.858	1.68
1,1'-Bicyclopentyl-2-2'-Diol	29.851	1.51
(R*,S*)-2-(1'-Nitroethyl-3-Methyl-1,3-Oxathiolane	29.313	1.33
S-[2-[N,N-Dimethylaminol]ethyl]moprpholine-N-carbonylthiocarbobhydroximate	28.107	1.25
Cyclododecane	30.968	1.1
	28.107	1.04

Keterangan: *RT = Real time

Tabel 3. Hasil identifikasi senyawa metabolit daun planlet timun (*Cucumis sativus* L.)

Bahan aktif	RT	Kandungan (%)
Phytol	29.341	28.45
Cis, cis,cis-7,10,13-Hexadecatrienal	31.382	10.2
1,3-OXAZINANE-2-THIONE	31.409	9.51
Stigmasta-7,16-3-ol, (3, beta,5. Alpha)	38.615	8.01
2,6,10-Trimethyl, 14-Ethylene-14-Pentadecne	27.059	6.24
Ethyl. alpha. -d-glucopyranoside	26.797	5.52
Vitamin E	41.325	3.31
2,7,8-Trimethyl-2-(4,8,12-Trimethyl Tridecyl)-6-Chromanol	34.905	2.32
3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol	27.534	1.86
Ethyl. beta. -d-riboside	27.334	1.83
1h-Pyrrole-3-Propanoic Acid, 2,2'-Methylenebis [5-Formyl-4-Metyl-,Dimethyl Ester	33.981	1.4
Farnesol (E), methyl ether	32.740	1.24

Keterangan: *RT = Real time

Phytol adalah diterpenoid yang merupakan heksadek-2-en-1-ol yang disubstitusi oleh gugus metil pada posisi 3, 7, 11, dan 15 yang berperan sebagai metabolit tumbuhan. Phytol digambarkan sebagai alkohol diterpena terhidrogenasi asiklik yang dapat digunakan sebagai prekursor untuk pembuatan bentuk sintetis vitamin E dan vitamin K1. Phytol diidentifikasi untuk memperkuat diferensiasi osteoblas, yang dapat digunakan untuk regenerasi tulang (National Library of Medicine, 2022).

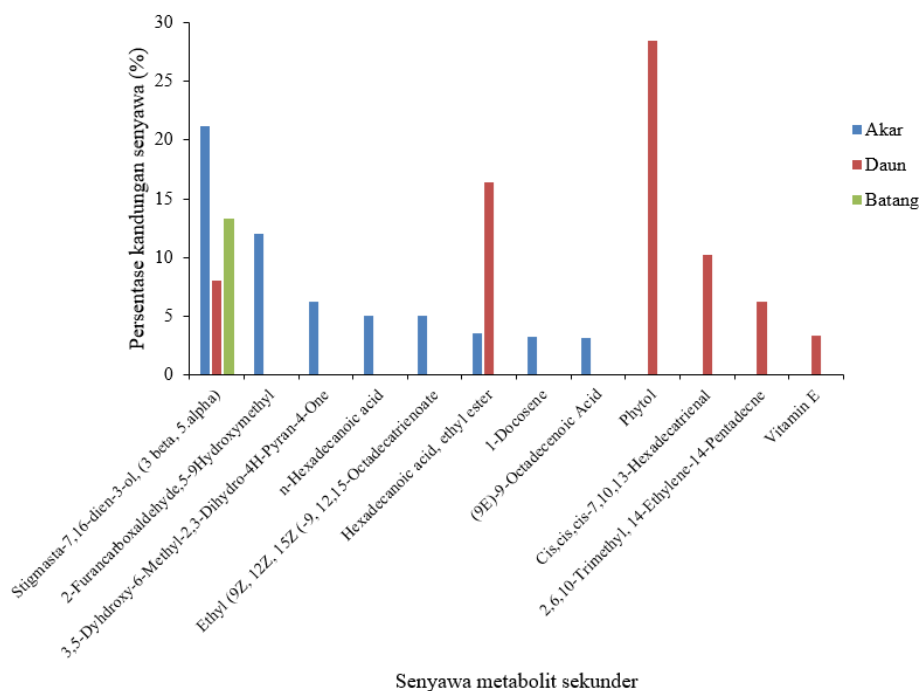
Phytol juga merupakan golongan diterpenoid yang terkenal banyak dimanfaatkan sebagai antiinflamatory, antidepresan, sitotoksik, kemoterapi antibiotik, minyak esensial aromatik (Taj *et al.*, 2021). Kandungan phytol yang tinggi dalam daun timun mengindikasikan daun timun dapat dimanfaatkan sebagai bahan anti inflamasi dan antiradang serta mampu menangkan sel-sel yang terluka. Dengan adanya senyawa phytol di daun maka dapat memproduksi Vitamin E di organ daun. Senyawa vitamin E hanya ditemukan pada daun mentimun. Vitamin E tidak ditemukan pada akar maupun batang tanaman timun namun ditemukan dalam daun dengan kandungan sebesar 3.31%. Disusul oleh senyawa Cis, cis, cis-7,10,13-Hexadecatrienal, 1,3-oxazinane-2-thione dan Stigmasta-7,16-3-ol, (3,beta,5.alpha).

Perbandingan Senyawa Dari Morfologi Planlet *C. sativus*

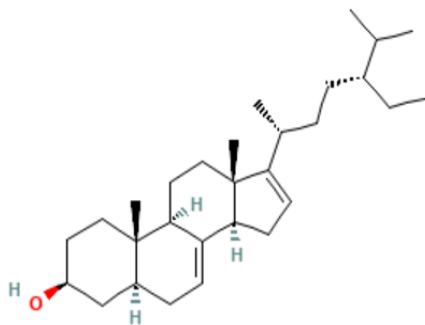
Berdasarkan hasil analisa GC MS terhadap daun, akar dan batang *C. sativus* didapatkan variasi

kualitas dan persentase kandungan senyawa kimia. Komposisi perbandingan kandungan senyawa kimia daun, akar dan batang *C. sativus* setelah dipilah persentase kandungan kimia minimal 3 % dengan kualitas diatas 60 yang ditunjukkan pada Gambar 2. Senyawa yang ditemukan antar organ planlet dalam kondisi kultur in vitro berbeda beda. Hal ini karena menurut Rao & Ravishankar (2002) metabolit sekunder dapat diproduksi di satu organ dan kemudian ditranslokasikan ke organ lain untuk disimpan atau digunakan. Namun, dalam kultur in vitro, sistem vaskular seringkali belum berkembang sempurna sehingga senyawa cenderung terakumulasi pada tempat sintesisnya. Hal ini juga menunjukkan sintesis senyawa berada di organ planlet tertentu yang terlihat pada Gambar 2.

Persentase kandungan senyawa tertinggi pada planlet *C. sativus* ditemukan di daun yaitu phytol, sedangkan kandungan senyawa terendah di ditemukan di akar adalah (9E)-9-Octadecenoid Acid (persentase kandungan senyawa kimia diatas 3%). Selain itu senyawa yang ditemukan diseluruh bagian morfologi planlet *C. sativus* adalah Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha) (Gambar 3). Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha) dikenal juga dengan sebutan Stigmaterol yang memiliki manfaat sebagai anti kanker (Bakrim *et al.*, 2022) dan antioksidan (Pratami *et al.*, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa seluruh organ planlet *C. sativus* dapat dimanfaatkan untuk anti kanker dan anti oksidan.



Gambar 2. Perbandingan persentase kandungan senyawa metabolit >3% pada morfologi planlet *C. sativus* hasil analisis GC MS



Gambar 3. Struktur kimia Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha) yang ditemukan diseluruh organ planlet *C. sativus* (NCBI, 2025)

Berdasarkan penelitian (Pratami *et al.*, 2025) Stigmasterol memiliki korelasi tinggi dengan senyawa Vitamin E. Pada planlet *C. sativus* hanya ditemukan vitamin E pada organ daun planlet. Hal ini menunjukkan bahwa daun tanaman timun dapat bermanfaat untuk anti kanker dan antioksidan, serta ekstraksi senyawa stigmasterol dan vitamin E.

KESIMPULAN

Hasil eksplorasi senyawa metabolit dengan GC-MS menunjukkan tanaman timun yang dibudidayakan dalam lingkungan terkendali yaitu dalam laboratorium kultur jaringan memiliki variasi kandungan metabolit pada batang, akar dan daun. Dari hasil analisis senyawa metabolit didapatkan kandungan Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha) dengan formula $C_{29}H_{48}O$ dan Ethyl. Alpha, -d-glucopyranoside yang ditemukan pada akar, batang, dan daun. Kuantitas senyawa metabolit yang paling banyak kandungannya di akar adalah Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha) (21.22 %). Persentase kandungan senyawa tertinggi yang ditemukan pada bagian batang planlet adalah senyawa IH-Indole (19.95 %). Kuantitas senyawa metabolit yang paling banyak kandungannya di daun adalah phytol (28.45%). Persentase kandungan senyawa tertinggi pada planlet *C. sativus* ditemukan di daun yaitu phytol, sedangkan kandungan senyawa terendah di ditemukan di akar adalah (9E)-9-Octadecenoid Acid (persentase kandungan senyawa kimia diatas 3%). Senyawa yang ditemukan diseluruh bagian morfologi planlet *C. sativus* yaitu Stigmasta-7,16-dien-3-ol, (3 beta, 5. alpha) dikenal juga dengan sebutan Stigmasterol memiliki manfaat sebagai anti kanker dan antioksidan. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh organ planlet *C. sativus* dapat dimanfaatkan untuk anti kanker dan anti oksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, V., S. Gunawan, S. 2019. Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak mentimun (*Cucumis sativus*). Tarumanegara Medical J. 1(30):662–667.
- Astuti, W.Y., D.W. Respatie. 2022. Kajian senyawa metabolit sekunder pada mentimun (*Cucumis sativus* L.) / Study of secondary metabolites compounds in cucumber (*Cucumis sativus* L.). Vegetalika. 11(2):122–134. DOI: <https://doi.org/10.22146/veg.60886>.
- Azmin, N., A. Rahmawati. 2019. Skrining dan analisis fitokimia tumbuhan obat tradisional masyarakat Kabupaten Bima. J. Bioteknologi dan Biosains Indonesia, 6(2):259–268. DOI: <https://doi.org/10.25273/florea.v6i2.4678>
- Bakrim, S., N. Benkhaira, I. Bourais, T. Benali, L. Lee, N.E. Omari, R.A. Sheikh, K.W. Goh, L.C. Ming, A. Bouyahya. 2022. Health benefits and pharmacological properties of stigmasterol. Antioxidants, 11, 1–32. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox11101912>.
- Hotmian, E., E. Suoth, Fatimali, T. Tallei. 2021. Analisis GC-MS (Gas Chromatography–Mass Spectrometry) ekstrak metanol dari umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). Pharmacon. 10(2):849–856. DOI: <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.34034>.
- Junairiah, J., N.M. Ni'matuzahroh, N.I. Zuraidassanaaz, L. Sulistyorini. 2023. Effect of plant growth regulators on callus induction in *Piper betle* L. var. *Nigra*: Pengaruh berbagai jenis ZPT terhadap induksi kalus *Piper betle* L. var. *Nigra*. Journal Pharmasci (Journal of Pharmacy and Science). 8(1):7–13. DOI: <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v8i1.302>.
- Julianti, R.F., Y. Nurchayati, N. Setiari. (2021). Pengaruh konsentrasi sukrosa dalam medium MS terhadap kandungan flavonoid kalus tomat (*Solanum lycopersicum* syn. *Lycopersicon esculentum*). Jurnal Metamorfosa. 8(1):141–149. DOI: <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2021.v08.i01.p15>.

- Kadapi, M., C. Sunarso, M.S. Erizon, N.D. Maharani, M.S. Hakim, I.H. Az Zahra. 2024. Teknologi kultur *in vitro* untuk meningkatkan produksi metabolit sekunder pada berbagai tanaman obat. Jurnal Sains dan Teknologi. 9(1):2528–3278. DOI: <https://doi.org/10.24853/jat.9.1.18-29>.
- Kumar, S., P. Yadav, R. Singh. 2018. Chemical composition and pharmacological activities of *Cucumis sativus* L. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 9(6):2489–2495.
- Maisyarah, I.T., N. Silvia. 2021. Plants tissue culture in producing anticancer compounds: Review article. Indonesia Journal of Biological Pharmacy. 1(2): 97–106. DOI: <https://doi.org/10.24198/ijbp.v1i2.37553>.
- Maslahat, M., S. Ramdani, R.T.M. Sutamihardja. 2017. Identifikasi senyawa kimia pada ekstrak basa buah leunca (*Solanum nigrum* Linn) dengan teknik kromatografi. Jurnal Sains Natural. 1(1):45–51. DOI: <https://doi.org/10.31938/jsn.v1i1.12>.
- Miller, J., M. Thompson. 2017. Advances in the application of gas chromatography for volatile organic compounds in plant studies. Phytochemical Analysis. 28(2):112–118.
- National Library of Medicine. 2022. Phytol. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Phytol>
- National Library of Medicine. 2025. 1H-Indole. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1H-indole>.
- National Library of Medicine. 2025. 5alpha-Stigmasta-7_16-dien-3beta-ol. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5alpha-Stigmasta-7_16-dien-3beta-ol
- Pratami, M.P., W. Sujarwo, M.H. Fendiyanto, R. Yuniati, I.R. Kurniyanto, N. Widiyanti, M.F. Seleiman, N. Ali, M.F. Anshori. 2025. Metabolite profiling of some organs and the potential of *Mukia javanica* as an antihypertension. Crop Biology and Sustainability. 8(1):1–12. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1487446>.
- Rao, S.R., G.A. Ravishankar, G. A. 2002. Plant cell cultures: Chemical factories of secondary metabolites. Biotechnology Advances. 20(2):101–153. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0734-9750\(02\)00007-1](https://doi.org/10.1016/S0734-9750(02)00007-1).
- Smith, R.L., D.L. Williams. 2016. Gas chromatography–mass spectrometry: Principles and applications in natural product analysis. Journal of Chromatography A. 1427:1–14.
- Sutini, Widiwurjani, N. Augustien, Guniarti, D.H. Pribadi, D.A. Purwanto, W. Muslihatin. 2020. Teknologi Kultur *in Vitro* untuk Produksi Metabolit Sekunder dan Pengembangan Tanaman yang Tahan Terhadap Perubahan Iklim. Seminar Nasional Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur. NST Proceedings. pages 30-36. doi: 10.11594/nstp.2020.0604
- Taj, T., R. Sultana, H. Shahin, M. Chakraborty, M.G.H. Ahmed. 2021. Phytol: A phytoconstituent, its chemistry and pharmacological actions. GIS Science Journal. 8(1):395–406.
- Taylor, K. 2019. Utilization of GC-MS for the identification of bioactive compounds in plant extracts. Analytical Chemistry. 91(13):8124–8131.