



ANALISIS GC-MS DARI SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK ETANOL DAUN TANAMAN SIRSAK (*Annona muricata* L.) SEBAGAI OBAT TRADISIONAL

I Putu Bayu Agus Saputra^{1*} & Ni Made Wiasty Sukanty²

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Al-Azhar,
Jalan Kampus Unizar, Mataram, Nusa Tenggara Barat 83233, Indonesia

²Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan, Universitas Bumigora, Jalan Ismail Marzuki
Nomor 22, Mataram, Nusa Tenggara Barat 83127, Indonesia

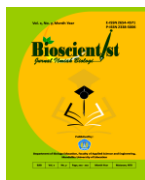
*Email: bayuaqus890@gmail.com

Submit: 28-12-2023; Revised: 29-02-2024; Accepted: 29-03-2024; Published: 30-06-2024

ABSTRAK: Daun sirsak (*Annona muricata* L.), telah lama diakui di berbagai belahan dunia, terutama di kawasan tropis, sebagai tanaman dengan beragam manfaat kesehatan dan penggunaan tradisional. Sejarah penggunaannya yang kaya telah terjalin dalam berbagai budaya, dimana daun ini digunakan tidak hanya sebagai bahan makanan, tetapi juga sebagai obat herbal. Kandungan fitokimia dalam daun sirsak, seperti acetogenin, alkaloid, dan flavonoid telah menjadi subjek penelitian intensif dalam dekade terakhir, menyoroti potensi mereka dalam mengatasi berbagai kondisi kesehatan, mulai dari peradangan hingga potensi anti-kanker. Struktur kimia dan aktivitas biologis dari senyawa-senyawa ini telah menarik perhatian para peneliti, terutama dalam mencari alternatif terapi untuk penyakit yang sulit diobati. Ekstrak daun sirsak memiliki sifat antioksidan, antimikroba, antiparasit, dan antitumor yang menawarkan wawasan baru tentang potensi terapeutiknya. Metode penelitian ini menggunakan metode maserasi, dimana daun sirsak akan dibuat ekstrak dengan pelarut etanol yang selanjutnya senyawa yang terkandung pada ekstrak akan dianalisis menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Hasil analisis GC-MS menunjukkan daun sirsak mengandung senyawa 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one, *Trans-Caryophyllene*, *Hexadecanoic acid* (CAS) *Palmitic acid*, 2-*Hexadecen-1-ol*, 3,7,11,15-tetramethyl (Phytol), 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z) - (CAS) *Linoleic acid*, 9,12,15-Octadecatrienoic acid methyl ester, *Octadecanoic acid* (CAS) *Stearic acid*. Hasil analisis senyawa pada daun sirsak dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya untuk dapat mengembangkan potensi buah sirsak yang mengarah pada pengobatan tradisional.

Kata Kunci: Sirsak, GC-MS, Obat Herbal, Antiparasit, Antioksidan.

ABSTRACT: Soursop leaves (*Annona muricata* L.), have long been recognized in various parts of the world, especially in tropical regions, as a plant with various health benefits and traditional uses. The rich history of its use has been intertwined in various cultures, where the leaves are used not only as a food ingredient, but also as a herbal medicine. The phytochemical content in soursop leaves, such as acetogenin, alkaloids, and flavonoids has been the subject of intensive research in the last decade, highlighting their potential in treating a variety of health conditions, from inflammation to anti-cancer potential. The chemical structure and biological activity of these compounds have attracted the attention of researchers, especially in the search for alternative therapies for difficult-to-treat diseases. Soursop leaf extract has antioxidant, antimicrobial, antiparasitic, and antitumor properties that offer new insights into its therapeutic potential. This research method uses the maceration method, where soursop leaves will be extracted using ethanol solvent and then the compounds contained in the extract will be analyzed using *Gas-Mass Spectrometry* (GC-MS). The results of GC-MS analysis show that soursop leaves contain the compounds 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one, *Trans-Caryophyllene*, *Hexadecanoic acid* (CAS) *Palmitic acid*, 2-*Hexadecen-1-ol*, 3,7,11,15-tetramethyl (Phytol), 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z) - (CAS) *Linoleic acid*, 9,12,15-Octadecadienoic acid methyl ester, *Octadecanoic acid* (CAS) *Stearic acid*. The results of the analysis of compounds in soursop leaves can be a reference for further research to develop the potential of soursop fruit which leads to traditional medicine.



Keywords: Soursop, GC-MS, Herbal Medicine, Antiparasitic, Antioxidant.

How to Cite: Saputra, I. P. B. A., & Sukanty, N. M. W. (2024). Analisis GC-MS dari Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanol Daun Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai Obat Tradisional. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 565-576. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.10330>



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

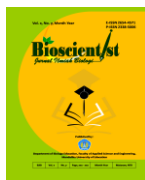
PENDAHULUAN

Pengobatan tradisional telah menjadi tulang punggung dalam pemeliharaan kesehatan di banyak komunitas di seluruh dunia selama ribuan tahun (Savitri, 2016). Dari penggunaan tanaman obat di Tiongkok kuno hingga penggunaan herbal dalam pengobatan Ayurveda di India, praktik ini tidak hanya mengandung nilai budaya yang mendalam, tetapi juga menawarkan solusi potensial untuk berbagai masalah kesehatan (Syamsu *et al.*, 2021). Pengobatan tradisional sering lebih terjangkau dan mudah diakses oleh komunitas lokal, terutama di daerah terpencil. Kecenderungan *back to nature* di era sekarang untuk kembali ke pengobatan alami dan organik, meningkatkan minat pada pengobatan tradisional, hal ini berasal dari kepercayaan bahwa obat tradisional memiliki efek yang minim bahkan tidak memiliki efek samping yang merugikan (Sumayyah & Salsabila, 2017).

Daun sirsak (*Annona muricata* L.), telah lama diakui di berbagai belahan dunia, terutama di kawasan tropis sebagai tanaman dengan beragam manfaat kesehatan dan penggunaan tradisional. Sejarah penggunaannya yang kaya telah terjalin dalam berbagai budaya, dimana daun ini digunakan tidak hanya sebagai bahan makanan, tetapi juga sebagai obat herbal. Kandungan fitokimia dalam daun sirsak, seperti acetogenin, alkaloid, dan flavonoid telah menjadi subjek penelitian intensif dalam dekade terakhir, menyoroti potensi mereka dalam mengatasi berbagai kondisi kesehatan, mulai dari peradangan hingga potensi anti-kanker. Struktur kimia dan aktivitas biologis dari senyawa-senyawa ini telah menarik perhatian para peneliti, terutama dalam mencari alternatif terapi untuk penyakit yang sulit diobati (Arsyad & Abay, 2020).

Ekstrak daun sirsak memiliki sifat antioksidan, antimikroba, antiparasit, dan antitumor, yang menawarkan wawasan baru tentang potensi terapeutiknya. Studi farmakologi menunjukkan bagaimana pengobatan tradisional dan penelitian modern dapat berkolaborasi untuk memahami lebih lanjut tentang potensi dan keterbatasan tanaman obat (Pratama *et al.*, 2020). Sebagai objek penelitian yang terus berkembang, daun sirsak menjanjikan banyak peluang dan tantangan untuk para peneliti, praktisi kesehatan, dan masyarakat luas dalam mengeksplorasi dan memanfaatkan sumber daya alam untuk kesehatan dan kesejahteraan manusia (Hakim *et al.*, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis komprehensif terhadap senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak etanol daun tanaman sirsak (*Annona muricata* L.) menggunakan teknik *Gas Chromatography-Mass*



Spectrometry (GC-MS). Melalui analisis ini, diharapkan dapat diidentifikasi berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai obat tradisional, termasuk mengevaluasi struktur kimia dan kuantitas senyawa tersebut. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengkaji potensi terapeutik dari senyawa-senyawa bioaktif yang teridentifikasi, termasuk aktivitas antibakteri, antioksidan, dan antikanker yang mendukung penggunaan ekstrak etanol daun sirsak dalam pengobatan tradisional. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan obat-obatan berbasis bahan alam dan memperkaya pengetahuan mengenai potensi terapeutik dari tanaman sirsak sebagai sumber obat tradisional.

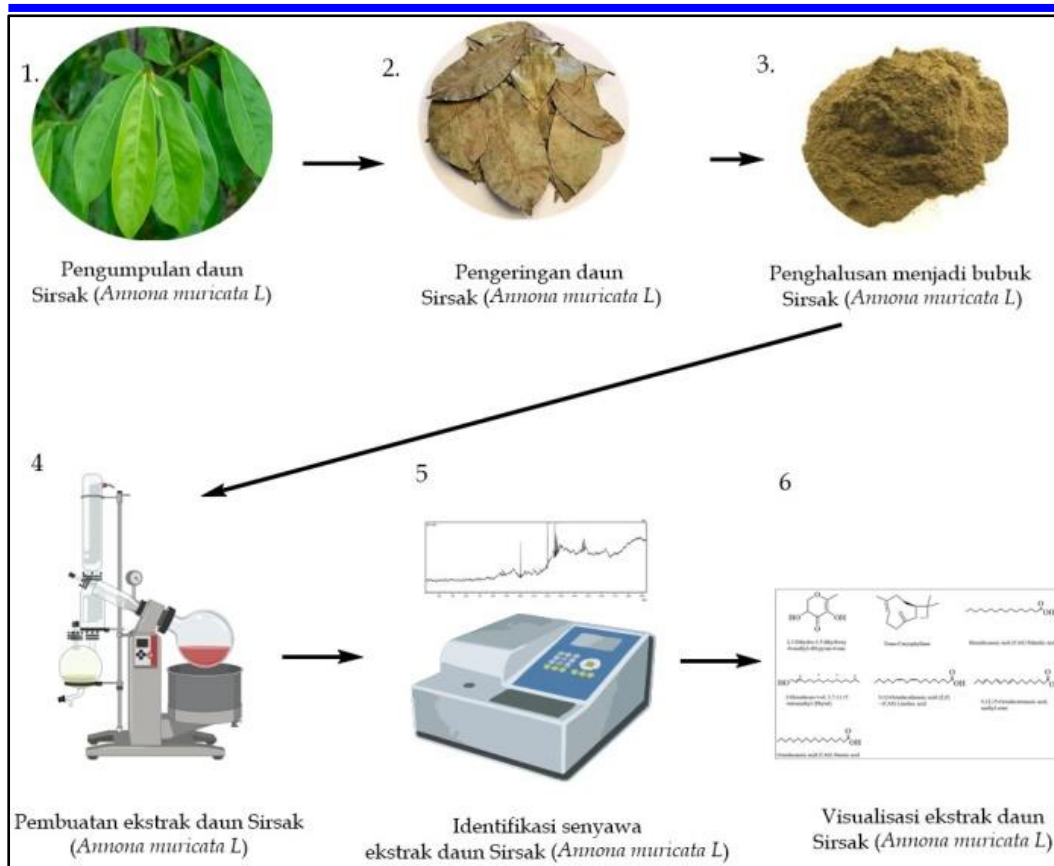
Analisis senyawa yang terkandung pada daun sirsak perlu dilakukan untuk melandasi penelitian mengenai potensi daun sirsak. Mengoptimalkan metode ekstraksi senyawa bioaktif dari daun sirsak dan melakukan evaluasi senyawa yang terkandung mengenai potensi dari aktivitas biologis dari senyawa dalam ekstrak daun sirsak, seperti antibakteri, antijamur, antioksidan, dan lainnya, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai analisis *GC-MS* dari senyawa bioaktif dari ekstrak etanol daun tanaman sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai obat tradisional.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2023 di Laboratorium Universitas Mataram. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksploratif yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis secara komprehensif senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak etanol daun sirsak menggunakan teknik *Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengungkap profil senyawa bioaktif yang berpotensi memiliki nilai terapeutik, serta mengevaluasi potensi aplikasi senyawa-senyawa tersebut dalam pengobatan tradisional. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh informasi mendetail mengenai komposisi kimia ekstrak etanol daun sirsak yang nantinya dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang farmasi dan medis, khususnya dalam formulasi obat-obatan tradisional berbasis bukti ilmiah.

Pembuatan Bahan Ekstrak Sirsak

Pengumpulan bahan untuk ekstraksi ekstrak dari daun sirsak (*Annona muricata* L.) merupakan proses yang melibatkan beberapa langkah penting, mulai dari pemilihan bahan baku hingga persiapan awal sebelum proses ekstraksi. Daun sirsak yang sehat dipilih, dimana kriteria yang bebas penyakit atau hama dan yang telah mencapai tingkat kematangan optimal. Pemilihan kualitas daun secara langsung mempengaruhi kandungan fitokimia dalam ekstrak daun. Daun yang sudah terpilih selanjutnya dikering-anginkan hingga kering dan selanjutnya dihaluskan untuk dapat dilanjutkan ke tahap proses ekstraksi. Skema tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Tahapan Penelitian.

Pembuatan Ekstraksi Daun Sirsak

Pembuatan ekstrak daun sirsak menggunakan metode maserasi, metode ini merupakan metode tradisional yang digunakan dalam pembuatan ekstrak yang bersumber dari bahan alam. Proses ini melibatkan perendaman bahan berupa ekstrak daun sirsak dengan pelarut etanol dan metanol. Daun sirsak yang sudah dihaluskan akan direndam dengan wadah. Selama proses perendaman, komponen yang larut dalam pelarut akan lepas dari bahan padat dan bercampur dengan pelarut. Penting untuk sesekali mengaduk atau mengguncang campuran untuk memastikan ekstraksi yang efisien. Setelah waktu perendaman yang ditentukan selesai, campuran tersebut disaring untuk memisahkan cairan dari bahan padat yang tersisa. Cairan ini adalah ekstrak yang mengandung komponen aktif dari bahan baku.

Analisis Senyawa Daun Sirsak

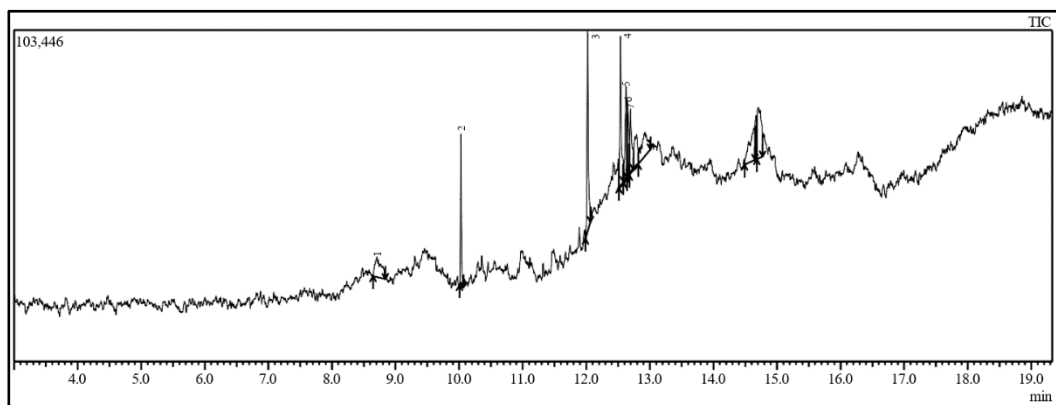
Analisis kuantitatif dengan menggunakan kromatografi Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) Shimadzu 2010 dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis GC-MS dari daun sirsak dapat dilihat pada Tabel 1. Ekstrak etanol daun sirsak mengandung senyawa 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-

4H-pyran-4-one, *Trans*-Caryophyllene, Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid, 2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl (Phytol), 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z) - (CAS) Linoleic acid, 9,12,15-Octadecatrienoic acid methyl ester, dan Octadecanoic acid (CAS) Stearic acid. Masing-masing senyawa tersebut memiliki Nilai *R*.Time (*Retention Time*) dalam hasil *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) merujuk pada waktu yang dibutuhkan oleh suatu senyawa untuk melewati kolom kromatografi dan mencapai detektor. Retensi waktu ini unik untuk setiap senyawa dalam kondisi operasional tertentu (seperti suhu, tekanan, dan jenis kolom), dan dapat digunakan untuk membantu identifikasi senyawa tersebut.

Dalam analisis GC-MS, senyawa yang berbeda akan memiliki retensi waktu yang berbeda berdasarkan interaksi mereka dengan fase stasioner dalam kolom kromatografi. Senyawa yang berinteraksi kuat dengan fase stasioner akan memiliki waktu retensi yang lebih lama, sedangkan senyawa yang berinteraksi lemah akan memiliki waktu retensi yang lebih pendek (Feng *et al.*, 2020).

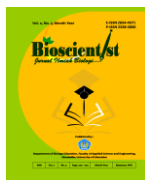


Gambar 2. Hasil Kurva GC-MS Eksrak Etanol Sirsak (*Annona muricata* L.).

Area % pada Tabel 1 hasil *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) mengacu pada persentase total area puncak yang dihasilkan oleh senyawa tertentu dalam kromatogram. Nilai ini memberikan indikasi tentang kuantitas relatif senyawa tersebut dalam sampel yang dijelaskan. Pada Gambar 2 kurva hasil GC-MS, setiap senyawa yang dipisahkan oleh kolom GC akan menghasilkan puncak pada kromatogram, dan luas area di bawah puncak ini ditutupi dengan konsentrasi senyawa tersebut dalam sampel. Oleh karena itu, area % dapat digunakan untuk membandingkan konsentrasi relatif berbagai senyawa dalam sampel atau untuk mengestimasi konsentrasi absolut jika standar internal atau eksternal digunakan (Zeki *et al.*, 2020).

Tabel 1. Hasil GC-MS Menggunakan Pelarut Etanol.

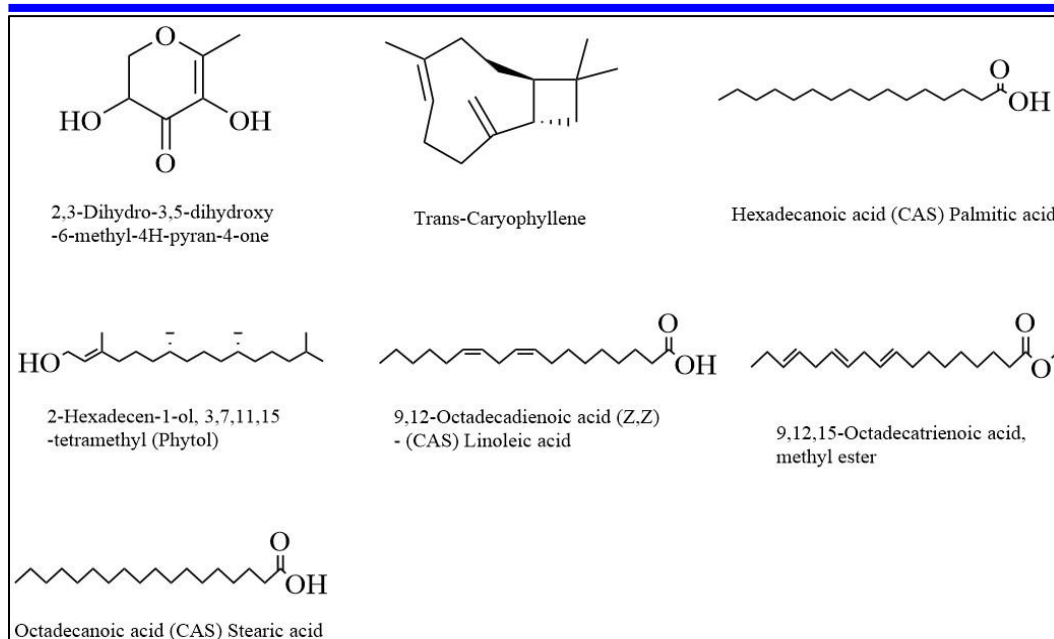
Peak	R. Time	Area %	Formula Molekul	Berat Molekul	Nama
1	8.705	7.22	C ₆ H ₈ O ₄	144	2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one
2	10.027	8.32	C ₁₅ H ₂₄	204	<i>Trans</i> -Caryophyllene
3	12.017	16.19	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid
4	12.533	12.74	C ₂₀ H ₄₀ O	296	2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl



Peak	R. Time	Area %	Formula Molekul	Berat Molekul	Nama
5	12.622	9.22	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	280	(Phytol) 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)- (CAS) Linoleic acid
6	12.646	7.15	C ₁₉ H ₃₂ O ₂	292	9,12,15-Octadecatrienoic acid, methyl ester
7	12.694	7.48	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284	Octadecanoic acid (CAS) Stearic acid

Daun sirsak mengandung tujuh senyawa, yaitu 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one, juga dikenal sebagai *DDMP*, adalah senyawa organik yang memiliki struktur cincin *pyran* yang dapat dilihat pada Gambar 2 visualisasi dari senyawa pada daun sirsak. Senyawa ini memiliki rumus kimia C₆H₈O₄ dan berat molekul 144 g/mol (Tabel 1). Senyawa ini mendapatkan nilai *R.Time* 8,705 dengan area 7,22%. *DDMP* adalah senyawa yang penting dalam industri makanan dan minuman, karena memiliki aroma dan rasa yang khas (Chen *et al.*, 2021). *DDMP* juga ditemukan dalam berbagai jenis buah dan sayuran, termasuk apel, anggur, dan tomat. Dalam industri makanan dan minuman, *DDMP* digunakan sebagai bahan tambahan untuk memberikan rasa dan aroma yang khas. Selain itu, *DDMP* juga memiliki beberapa aplikasi dalam industri farmasi dan kosmetik. Dalam industri farmasi, *DDMP* digunakan sebagai bahan dalam pembuatan obat-obatan karena memiliki sifat antioksidan dan anti-inflamasi (Ezeh *et al.*, 2014). Dalam industri kosmetik, *DDMP* digunakan sebagai bahan dalam pembuatan produk perawatan kulit karena memiliki sifat pelembab dan anti-penuaan. Meskipun *DDMP* memiliki banyak manfaat, penggunaannya harus diatur dengan hati-hati, karena bisa berpotensi berbahaya jika dikonsumsi dalam jumlah yang berlebihan. Oleh karena itu, penggunaan *DDMP* dalam industri makanan dan minuman diatur oleh berbagai regulasi dan standar keamanan makanan (Hernández *et al.*, 2023).

Trans-caryophyllene pada Tabel 1 mendapatkan nilai waktu retensi atau *R.Time* 10,027 dengan luas wilayah 8,32%, senyawa *Trans-caryophyllene* juga dikenal sebagai *beta-caryophyllene*, adalah *sesquiterpena* yang secara alami terdapat dalam banyak minyak esensial dari berbagai tumbuhan, seperti rempah-rempah dan herbal. Sebagai komponen utama dari minyak esensial, *trans-caryophyllene* terkenal karena aromanya yang khas dan telah digunakan secara luas dalam industri parfum dan makanan. Studi-studi ilmiah telah menunjukkan bahwa *trans-caryophyllene* memiliki sifat anti-inflamasi, analgesik, dan antioksidan. Penelitian yang dilakukan oleh Francomano *et al.* (2019), menunjukkan bahwa *trans-caryophyllene* efektif dalam mengurangi peradangan dan nyeri pada model hewan. Mekanisme aksinya diduga melalui pengikatan pada reseptor Cannabinoid tipe 2 (CB2) dalam tubuh, yang berperan dalam mengatur peradangan dan respon nyeri (Gomes *et al.*, 2019).



Gambar 3. Visualisasi Senyawa Eksrak Etanol Sirsak (*Annona muricata* L.).

Selain itu, *trans-caryophyllene* juga diteliti karena potensinya dalam terapi kanker yang mengeksplorasi kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan sel kanker visualisasi dari struktur kimia dapat dilihat pada Gambar 3. Hasilnya menunjukkan bahwa *trans-caryophyllene* dapat menginduksi apoptosis (kematian sel terprogram) pada sel kanker tertentu, menawarkan potensi sebagai agen kemoterapeutik alami (Ramachandhiran *et al.*, 2022). Aspek lain dari *trans-caryophyllene* yang menarik adalah efek neuroprotektifnya yang mengungkapkan bahwa *trans-caryophyllene* dapat melindungi neuron dari berbagai jenis kerusakan, termasuk yang disebabkan oleh stres oksidatif (Francomano *et al.*, 2019). Hal ini menunjukkan potensinya dalam pengobatan penyakit neurodegeneratif seperti Alzheimer dan Parkinson. *Trans-caryophyllene* juga menunjukkan efek positif pada sistem kardiovaskular, dimana menemukan bahwa *trans-caryophyllene* memiliki efek vasorelaksasi pada pembuluh darah yang dapat bermanfaat dalam pengobatan hipertensi dan penyakit kardiovaskular lainnya (Youssef *et al.*, 2019).

Hexadecanoic acid pada Tabel 1 mendapatkan nilai waktu retensi atau *R.Time* 12,017 dengan luas wilayah 16,19% dengan rumus senyawa $C_{16}H_{32}O_2$ dengan berat molekul 256 g/mol, visualisasi dari molekul ini dapat dilihat pada Gambar 2. *Hexadecanoic acid* juga dikenal sebagai asam palmitat (CAS 57-10-3), adalah asam lemak jenuh yang memiliki berbagai fungsi biologis penting pada tingkat sel dan jaringan. Asam palmitat dapat ditemukan dalam berbagai makanan. Asam palmitat memiliki beberapa manfaat potensial. Asam palmitat dapat memodulasi respons inflamasi dalam sel mikroglia dan makrofag yang berperan penting dalam neuroinflamasi (Agidew *et al.*, 2021; Safnowandi, 2022). Selain itu, asam palmitat juga telah ditunjukkan untuk memiliki aktivitas antioksidan dan anti-inflamasi. Namun, konsumsi berlebihan asam palmitat dapat menyebabkan sejumlah masalah kesehatan, termasuk dislipidemia, hiperglikemia,



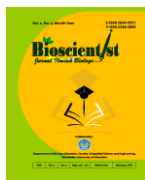
penumpukan lemak ektopik yang berlebihan, dan peningkatan inflamasi. Oleh karena itu, penting untuk menjaga keseimbangan dalam konsumsi asam palmitat (Santos *et al.*, 2023).

Phytol atau 2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl pada Tabel 1 mendapatkan nilai waktu retensi sebesar 12,533 dengan luas area 12,74%, senyawa ini memiliki rumus molekul $C_{20}H_{40}O$ dengan berat molekul 296 g/mol. *Phytol*, atau 2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl adalah senyawa yang ditemukan dalam berbagai tanaman dan memiliki berbagai manfaat kesehatan. Salah satu manfaat utamanya adalah potensinya sebagai agen antioksidan. Dalam penelitian yang dilakukan pada tanaman *Berberis asiatica*, senyawa ini ditemukan memiliki potensi antioksidan yang signifikan (Dobhal *et al.*, 2023). Selain itu, senyawa ini juga telah ditunjukkan memiliki aktivitas antikanker. Dalam penelitian lain, *phytol* menunjukkan efek antikanker yang menjanjikan terhadap sel kanker Sarcoma (S-180) dan Leukemia Manusia (HL-60) (de Alencar *et al.*, 2023).

9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-(CAS) *Linoleic acid* pada Tabel 1 mendapatkan nilai waktu retensi sebesar 12,646 dengan luas area 9,22% memiliki rumus molekul $C_{18}H_{32}O_2$ dengan berat molekul 280g/mol yang divisualisasikan pada gambar 2. 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-(CAS) *Linoleic acid* juga dikenal sebagai *asam linoleat* adalah asam lemak esensial yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh manusia dan harus diperoleh melalui makanan. Asam linoleat adalah komponen penting dari lipoprotein densitas rendah dan merupakan asam lemak poli tak jenuh yang paling melimpah (Aziz *et al.*, 2020). Asam linoleat memiliki berbagai manfaat kesehatan. Sejumlah penelitian klinis dan epidemiologi telah menunjukkan peran *asam linoleat* sebagai anti-aterogenik, anti-inflamasi, antioksidan, dan antikarsinogenik (Kim *et al.*, 2016). Beberapa peneliti juga telah menunjukkan hubungan positif antara *asam linoleat* dan manajemen berat badan, hiperkolesterolemia, fungsi imunomodulator, dan peningkatan metabolisme tulang (Virangbhai *et al.*, 2019).

9,12,15-Octadecatrienoic acid, methyl ester pada Tabel 1 memiliki nilai *R.Time* sebesar 12,646 dengan luas area 7,15% dengan rumus molekul $C_{19}H_{32}O_2$ memiliki berat molekul 292 g/mol yang dapat dilihat pada Gambar 2. 9,12,15-Octadecatrienoic acid, methyl ester juga dikenal sebagai asam α -Linolenic (ALA), adalah asam lemak esensial yang ditemukan dalam berbagai sumber alami, seperti biji rami dan beberapa jenis tanaman lainnya (Abbas, 2021). Asam ini adalah bagian dari keluarga asam lemak omega-3 dan memiliki tiga ikatan ganda cis dalam struktur kimianya, bentuk struktur dapat dilihat pada Gambar 2 (Parvathi *et al.*, 2022). Asam ini memiliki berbagai manfaat kesehatan dan bioaktivitas. Misalnya, ia berperan sebagai antioksidan dan memiliki potensi sebagai agen anti-kanker. Selain itu, asam ini juga memiliki aktivitas anti-inflamasi yang telah ditunjukkan dalam penelitian pada hewan. Dalam konteks farmakologi, asam ini telah dikaitkan dengan penurunan risiko penyakit jantung iskemik fatal dan mungkin mengurangi risiko kematian mendadak di antara pasien dengan *infark miokard* yang ada. Selain itu, asam ini juga telah ditunjukkan untuk mengurangi pembekuan darah (Parvathi *et al.*, 2022).

Octadecanoic acid (CAS) *Stearic acid* memiliki nilai waktu retensi sebesar 12,694 dengan luas wilayah 7,48 memiliki rumus molekul $C_{18}H_{36}O_2$ yang



divisualisasikan pada Gambar 2, senyawa ini memiliki berat molekul 284 g/mol. Senyawa *Octadecanoic acid* (CAS) *Stearic acid* juga dikenal sebagai asam stearat, adalah salah satu asam lemak jenuh rantai panjang yang paling umum, ditemukan dalam bentuk gabungan dalam lemak hewan dan nabati. Asam ini memiliki berat molekul 284 g/mol dan struktur kimia $C_{18}H_{36}O_2$. Asam stearat memiliki berbagai aplikasi dalam berbagai bidang. Dalam konteks farmakologi dan bioaktif, asam stearat telah ditunjukkan memiliki potensi sebagai sumber utama obat dari *Moringa oleifera* dengan potensi terapeutik yang besar (Murugan *et al.*, 2022).

SIMPULAN

Hasil analisis GC-MS dari daun sirsak dengan menggunakan pelarut etanol mengandung senyawa 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one, *Trans-Caryophyllene*, *Hexadecanoic acid* (CAS) *Palmitic acid*, 2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl (Phytol), 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z) - (CAS) *Linoleic acid*, 9,12,15-Octadecatrienoic acid methyl ester, dan *Octadecanoic acid* (CAS) *Stearic acid*. Ketujuh senyawa tersebut memiliki manfaat sebagai antioksidan, antimikroba, antikanker, dan dapat menjadi bahan pengobatan yang menguntungkan bagi manusia.

SARAN

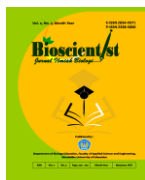
Identifikasi senyawa GC-MS perlu dikembangkan ke penelitian *In Silico*, *In Vivo*, dan *In Vitro* untuk dapat melihat manfaat kandungan senyawa ekstrak daun sirsak terhadap penghambatan reseptor yang mengarah pada pengembangan obat tradisional yang dapat dimanfaatkan di dalam dunia pengobatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

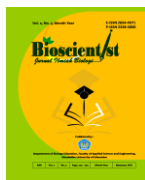
Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian pembuatan ekstrak etanol daun sirsak dan menyediakan fasilitas laboratorium beserta peralatan GC-MS yang memungkinkan penelitian dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

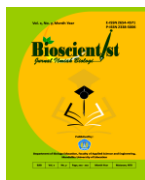
- Abbas, R. K. (2021). Physicochemical Properties and Determination of Some Bioactive Phytochemical Constituents from *Linum usitatissimum* L. Oil (Flaxseed) by Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) and Atomic Absorption. *International Journal of Scientific and Management Research*, 4(5), 1-29. <https://doi.org/10.37502/ijsmr.2021.4501>
- Agidew, M. G., Dubale, A. A., Atlabachew, M., & Abebe, W. (2021). Fatty Acid Composition, Total Phenolic Contents and Antioxidant Activity of White and Black Sesame Seed Varieties from Different Localities of Ethiopia. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 8(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40538-021-00215-w>
- Arsyad, M., & Abay, H. (2020). Karakterisasi Kimia dan Organoleptik Selain dengan Kombinasi Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Buah Sirsak (*Annona muricata*). *Perbal : Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 8(3), 141-152. <http://dx.doi.org/10.30605/perbal.v8i3.1544>



- Aziz, T., Sarwar, A., Fahim, M., Al-Dalali, S., Din, Z. U., Din, J. U., Fill, T. P., & Yang, Z. (2020). Conversion of Linoleic Acid to Different Fatty Acid Metabolites by *Lactobacillus plantarum* 13-3 and In Silico Characterization of the Prominent Reactions. *Journal of the Chilean Chemical Society*, 65(3), 4879-4884. <https://doi.org/10.4067/s0717-97072020000204879>
- Chen, Z., Liu, Q., Zhao, Z., Bai, B., Sun, Z., Cai, L., Fu, Y., Ma, Y., Wang, Q., & Xi, G. (2021). Effect of Hydroxyl on Antioxidant Properties of 2,3-Dihydro-3,5-Dihydroxy-6-Methyl-4H-Pyran-4-One to Scavenge Free Radicals. *Royal Society of Chemistry Advances*, 11(55), 34456-34461. <https://doi.org/10.1039/d1ra06317k>
- de Alencar, M. V. O. B., Islam, M. T., da Mata, A. M. O. F., dos Reis, A. C., de Lima, R. M. T., Ferreira, J. R. D. O., e Sousa, J. M. D. C., Ferreira, P. M. P., Cavalcante, A. A. D. C. M., Rauf, A., Hemeg, H. A., Alsharif, K. F., & Khan, H. (2023). Anticancer Effects of Phytol against Sarcoma (S-180) and Human Leukemic (HL-60) Cancer Cells. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(1), 80996-81007. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-28036-4>
- Dobhal, P., Agnihotri, S., Ashfaqullah, S., & Tamta, S. (2023). Effect of Salicylic Acid Elicitor on Antioxidant Potential and Chemical Composition of In Vitro Raised Plants of *Berberis asiatica* Roxb. ex DC. *Natural Product Research*, 37(18), 3114-3121. <https://doi.org/10.1080/14786419.2022.2141737>
- Ezeh, O., Gordon, M. H., & Niranjana, K. J. (2014). Tiger Nut Oil (*Cyperus esculentus* L.): A Review of its Composition and Physico-Chemical Properties. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 116(1), 783-794. <https://doi.org/10.1002/EJLT.201300446>
- Feng, C., Xu, Q., Qiu, X., Ji, J., Lin, Y., Le, S., Wang, G., & Lu, D. (2020). Comprehensive Strategy for Analysis of Pesticide Multi-Residues in Food by GC-MS/MS and UPLC-Q-Orbitrap. *Food Chemistry*, 320(1), 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126576>
- Francomano, F., Caruso, A., Barbarossa, A., Fazio, A., La Torre, C., Ceramella, J., Mallamaci, R., Saturnino, C., Iacopetta, D., & Sinicropi, M. S. (2019). β -Caryophyllene: A Sesquiterpene with Countless Biological Properties. *Applied Sciences*, 9(24), 1-19. <https://doi.org/10.3390/app9245420>
- Gomes, M. V. d. S. da Silva, J. D., Ribeiro, A. F., Cabral, L. M., & de Sousa, V. P. (2019). Development and Validation of a Quantification Method for Humulene and Trans-Caryophyllene in *Cordia verbenacea* by High Performance Liquid Chromatography. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 29(2), 182-190. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2019.01.009>
- Hakim, Z. R., Meliana, D., & Utami, P. I. (2020). Formulasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Lulur Krim dari Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) serta Penentuan Aktivitas Antioksidannya. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 7(2), 135-142. <https://doi.org/10.25077/jsfk.7.2.135-142.2020>
- Hernández, E. S., García, V. G., Bielsa, A. P., Gascón, J. C., Gracia, L. M. N., Gil, J. M., & Ramos, P. M. (2023). Phytochemical Constituents and



- Antimicrobial Activity of *Euphorbia serrata* L. Extracts for *Borago officinalis* L. Crop Protection. *Horticulturae*, 9(6), 652-663. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9060652>
- Kim, J. H., Kim, Y., Kim, Y. J., & Park, Y. (2016). Conjugated Linoleic Acid: Potential Health Benefits as a Functional Food Ingredient. *Annual Review of Food Science and Technology*, 7(1), 221-244. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-041715-033028>
- Murugan, M., Kalaimathi, R., Krishnaveni, K., Basha, A., Gilles, A. P., Kandeepan, C., Senthilkumar, N., Mathialagan, B., Ramya, S., Jayakumararaj, R., Loganathan, T., Pandiarajan, G., Kaliraj, P., Sutha, S., Kandavel, D., Pushpalatha, G. G. L., Abraham, G., & Dhakar, R. C. (2022). ADMETox-Informatics of Plant Derived Octadecanoic Acid (Stearic Acid) from Ethyl Acetate Fraction of *Moringa oleifera* Leaf Extract as a Natural Lead for Next Generation Drug Design, Development and Therapeutics. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 12(6), 129-141. <https://doi.org/10.22270/jddt.v12i6.5677>
- Parvathi, K., Kandeepan, C., Sabitha, M., Senthilkumar, N., Ramya, S., Boopathi, N., Ramanathan, L., & Jayakumararaj, R. (2022). In-Silico Absorption, Distribution, Metabolism, Elimination and Toxicity profile of 9,12,15-Octadecatrienoic acid (ODA) from *Moringa oleifera*. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 12(2), 142-150. <https://doi.org/10.22270/jddt.v12i2-S.5289>
- Pratama, R. Y., Pranitasari, N., & Purwaningsari, D. (2020). Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak terhadap Gambaran Histopatologi *Pankreas Rattus Norvegicus* Jantan yang Diinduksi Aloksan. *Hang Tuah Medical Journal*, 17(2), 116-129.
- Ramachandhiran, D., Sankaranarayanan, C., Murali, R., Babukumar, S., & Vinothkumar, V. (2022). β -Caryophyllene Promotes Oxidative Stress and Apoptosis in KB Cells through Activation of Mitochondrial-Mediated Pathway—An In-Vitro and In-Silico Study. *Archives of Physiology and Biochemistry*, 128(1), 148-162. <https://doi.org/10.1080/13813455.2019.1669057>
- Safnowandi, S. (2022). Pemanfaatan Vitamin C Alami sebagai Antioksidan pada Tubuh Manusia. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 2(1), 6-13. <https://doi.org/10.36312/bjkb.v2i1.43>
- Santos, J. A., Calzada, F., Camacho, P. Y. L., Pérez, T. J. L., Ramírez, E. C., Tabarez, B. C., Fortoul, T. I., Lemus, M. R., Valdés, N. L., & Fernández, N. R. (2023). Evaluation of the Anti-*Toxoplasma gondii* Efficacy, Cytotoxicity, and GC/MS Profile of *Pleopeltis crassinervata* Active Subfractions. *Antibiotics*, 12(5), 1-20. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12050889>
- Savitri, A. (2016). *Tanaman Ajaib! Basmi Penyakit dengan TOGA (Tanaman Obat Keluarga)*. Depok: Bibit Publisher.
- Sumayyah, S., & Salsabila, N. (2017). Obat Tradisional: Antara Khasiat dan Efek Sampingnya. *Majalah Farmasetika*, 2(5), 1-4. <https://doi.org/10.24198/farmasetika.v2i5.16780>



- Syamsu, R. F., Nuryanti, S., & Jamal, M. F. (2021). Herbal yang Berpotensi sebagai Anti Virus pada COVID-19. *Moulucca Medica*, 14(1), 76-85. <https://doi.org/10.30598/molmed.2021.v14.i1.76>
- Virsangbhai, C. K., Goyal, A., Tanwar, B., & Sihag, M. K. J. (2019). Potential Health Benefits of Conjugated Linoleic Acid: An Important Functional Dairy Ingredient. *European Journal of Nutrition & Food Safety*, 11(4), 200-213. <https://doi.org/10.9734/ejnfs/2019/v11i430162>
- Youssef, D. A., El-Fayoumi, H. M., & Mahmoud, M. F. J. (2019). Beta-Caryophyllene Protects against Diet-Induced Dyslipidemia and Vascular Inflammation in Rats: Involvement of CB2 and PPAR- γ Receptors. *Chemico-Biological Interactions*, 297(1), 16-24. <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2018.10.010>
- Zeki, Ö. C., Eylem, C. C., Reçber, T., Kır, S., & Nemutlu, E. (2020). Integration of GC–MS and LC–MS for Untargeted Metabolomics Profiling. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 190(1), 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2020.113509>