

IDENTIFIKASI METABOLIT SEKUNDER PADA TANAMAN ROSEMARI (*Rosmarinus officinalis*) DI DESA DOLAT RAYAT, KABUPATEN KARO, SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN METODE GC-MS

Lidya Santi Damanik¹⁾ dan Dwika Karima Wardani^{1*)}

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Medan Area

^{*)}Email korespondensi: dwika@staff.uma.ac.id

ABSTRAK

Tanaman rosemary (*Rosmarinus officinalis*) digunakan oleh masyarakat lokal Desa Rolat Rayat Kabupaten Karo, Sumatera Utara untuk pengobatan tradisional, seperti mengatasi gangguan pencernaan, nyeri otot, dan infeksi kulit. Di alam rosemary memiliki kemampuan yang menonjol dalam bertahan dari serangan hama. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisa senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun dan akar tanaman rosemary yang diperoleh dari Desa Dolat Rayat, Sumatera Utara. Analisa senyawa metabolit sekunder dilaksanakan secara kualitatif dan menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Ekstrakrosemary diperoleh melalui maserasi, di mana sampel daun dan akar masing-masing direndam dalam pelarut etanol 96% selama 3 x 24 jam pada suhu kamar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun rosemary mengandung flavonoid, tanin, dan alkaloid, sementara akarnya mengandung flavonoid, terpenoid, tanin, dan alkaloid. Analisa GC-MS mengidentifikasi senyawa terpenoid utama seperti 9-tetradecen-1-ol dan dodecanal pada kedua bagian tanaman, serta senyawa tambahan 3-cyclohexene-1-acetaldehyde dan cyclohexene,1-methyl-4-(1-m) pada akar. Penelitian ini memberikan wawasan penting mengenai potensi farmakologis rosemary yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan produk herbal, obat-obatan dan mendukung pertanian berkelanjutan.

Kata kunci: rosemary, *Rosmarinus officinalis*, maserasi, GCMS, identifikasi

ABSTRACT

The rosemary plant (*Rosmarinus officinalis*) is used by the local community of Rolat Rayat Village, Karo Regency, North Sumatra for traditional medicine, such as treating digestive disorders, muscle pain and skin infections. In nature, rosemary has a prominent ability to defend against pest attacks. The research aims to identify and analyze secondary metabolite compounds found in the leaves and roots of rosemary plants obtained from Dolat Rayat Village, North Sumatra. Analysis of secondary metabolite compounds was carried out qualitatively and used *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Extract of rosemary was obtained through maceration, where each leaf and root sample was soaked in 96% ethanol solvent for 3 x 24 hours at room temperature. Research results showed that rosemary leaves contain flavonoids, tannins and alkaloids, while the roots contain flavonoids, terpenoids, tannins and alkaloids.

GC-MS analysis identified the main terpenoid compounds such as 9-tetradecen-1-ol and dodecanal in both plant parts, as well as additional compounds 3-cyclohexene-1-acetaldehyde and cyclohexene,1-methyl-4-(1-m) in the roots. This research provided important insights into the pharmacological potential of rosemary which can be utilized for the development of herbal products, medicines and supporting sustainable agriculture.

Keywords: rosemary, Rosmarinus officinalis, maceration, GCMS, identification

PENDAHULUAN

Desa Dolat Rayat, Kecamatan Dolat Rayat, Kabupaten Karo, Sumatera Utara, merupakan daerah yang kaya akan tumbuhan obat lokal yang beragam. Penelitian yang dilakukan di desa ini mengidentifikasi 18 jenis tumbuhan obat yang digunakan oleh masyarakat setempat untuk keperluan obat tradisional, yang mencakup berbagai bentuk seperti pepohonan, perdu, semak, dan herba (Pane, 2024). Salah satu tumbuhan yang ditemukan adalah rosemari (*Rosmarinus officinalis*), yang termasuk dalam famili Lamiaceae dan memiliki potensi farmakologis yang signifikan. Tanaman rosemari dikenal mengandung senyawa dengan berbagai manfaat kesehatan, seperti antioksidan, antijamur, antivirus, antibakteri, antiinflamasi, antitrombotik, dan antidepresan (Khoirunnisa & Sumiwi, 2019).

Masyarakat lokal menggunakan rosemari terutama untuk pengobatan tradisional, seperti mengatasi gangguan pencernaan, nyeri otot, dan infeksi kulit. Daun rosemari sering dimanfaatkan dalam bentuk teh atau salep untuk memanfaatkan manfaat tersebut. Akan tetapi penggunaan rosemari di Desa Dolat Rayat umumnya tidak didasarkan pada pemahaman ilmiah mengenai kandungan kimianya, melainkan lebih pada pengetahuan turun-temurun. Masyarakat setempat lebih mengandalkan tradisi dalam menentukan dosis dan penggunaan, dan umumnya hanya menggunakan bagian daun tanaman ini untuk pengobatan (Azmin & Anita Rahmawati, 2019).

Selain penggunaan dalam kesehatan, ada indikasi bahwa rosemari juga digunakan dalam praktik pertanian lokal meskipun informasi tentang hal ini masih terbatas. Beberapa petani menggunakan rosemari sebagai tanaman

pengusir hama alami sebagai bagian dari pertanian organik untuk meningkatkan kualitas tanah dan mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia.

Mengingat minimnya informasi ilmiah mengenai senyawa metabolit sekunder dalam rosemari, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun dan akar rosemari di Desa Dolat Rayat menggunakan metode *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Metode ini diharapkan dapat mengidentifikasi senyawa dengan konsentrasi kecil yang tidak terdeteksi oleh uji fitokimia konvensional, sehingga memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang kandungan kimia dan potensi farmakologis tanaman ini.



Gambar 1. Tanaman Rosemari (*R. officinalis*) (Sumber: Pribadi)

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan bulan Maret-Mei 2024. Sampel diambil di Desa Dolat Rayat, Kabupaten Karo, Sumatera Utara. Pengujian dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Politeknik Teknologi Kimia Industri (PTKI) di Jalan Medan Tenggara VII, Medan, Sumatera Utara.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan meliputi daun dan akar rosemary. Daun yang digunakan sebagai daun muda karena mengandung konsentrasi senyawa

bioaktif yang lebih tinggi dan lebih mudah diekstraksi. Sampel akar yang digunakan adalah akar tua. Akar tua memiliki konsentrasi senyawa yang lebih stabil. Bahan lain yang digunakan adalah etanol 96%, HCl pekat, aquades, FeCl_3 1%, reagen Wagner, H_2SO_4 pekat, dan amonia. Alat-alat yang digunakan antara lain tabung reaksi, spatula, gelas beaker, erlenmeyer, oven, GC-MS, *rotary evaporator*, kertas saring, blender, tabung kaca, ayakan, vakum Buchner, pipet tetes, penjepit tabung dan timbangan elektrik.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dan hasil ekstraksi dianalisa dengan mengamati perubahan warna serta terbentuknya endapan menggunakan pereaksi tertentu. Uji GC-MS dilakukan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada kedua sampel tanaman yang tidak teridentifikasi saat pengujian fitokimia.

Pelaksanaan Penelitian

Prosedur penelitian mengacu pada Septianingsih (2013). Daun dan akar rosemary masing-masing sebanyak 250 gram dicuci hingga bersih, dipotong kecil-kecil dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40°C selama empat hari. Sampel yang sudah kering dihaluskan dan diayak. Sebanyak 50 gram sampel direndam menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan (1:10) dalam erlenmeyer, dihomogenkan dan disimpan pada suhu kamar selama 3 x 24 jam. Setelah proses ekstraksi, diperoleh filtrat yang kemudian dipadatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental yang selanjutnya dilakukan uji metabolit sekunder.

Uji fitokimia secara kualitatif adalah sebagai berikut. Uji flavonoid dilakukan dengan mengambil 0.5 ml ekstrak dan menambahkan 5 ml larutan amonia dan 1 ml H_2SO_4 . Jika larutan berubah menjadi kuning atau kuning kehijauan, maka larutan tersebut positif mengandung flavonoid. Uji Steroid dilakukan dengan mengambil 2 ml ekstrak dan menambahkan 5 tetes HCl pekat dan 5 tetes H_2SO_4 pekat. Jika larutan berubah menjadi hijau, maka larutan tersebut positif mengandung steroid. Uji terpenoid dilakukan dengan mengambil

2 ml ekstrak dan menambahkan 3 tetes HCl pekat dan 1 tetes H₂SO₄ pekat. Jika larutan berubah menjadi merah atau ungu, maka larutan tersebut positif mengandung terpenoid. Uji tanin dilakukan dengan mengambil 2 ml ekstrak, memanaskannya selama kurang lebih 5 menit, lalu menambahkan beberapa tetes FeCl₃ 1%. Jika larutan berubah menjadi coklat kehijauan atau biru kehitaman, maka larutan tersebut positif mengandung tanin. Uji alkaloid dilakukan dengan mengambil 2 ml ekstrak dan menambahkan 5 tetes HCl pekat dan 5 tetes reagen Wagner. Jika larutan terbentuk endapan coklat, maka sampel tersebut positif mengandung alkaloid.

Hasil pengujian kualitatif diolah dalam bentuk tabulasi dengan menandai plus (+) untuk indikasi senyawa metabolit sekunder dan minus (-) jika tidak ada senyawa metabolit sekunder. Data tersebut dianalisa menggunakan metode deskriptif. Pada uji kuantitatif dengan GC-MS, kromatogram dan data MS diunduh dan dianalisa lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Metabolit Sekunder Pada Daun dan Akar Tumbuhan Rosemari (Metode Ekstraksi)

Uji metabolit sekunder dilakukan pada daun dan akar tanaman rosemari. Kandungan metabolit sekunder yang diuji meliputi flavanoid, alkaloid, steroid, terpenoid, dan tanin. Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa daun dan akar rosemary menunjukkan perbedaan dalam kandungan senyawa metabolit sekunder.

Tabel 1. Hasil Uji Metabolit Sekunder pada Daun dan Akar Tumbuhan Rosemari Menggunakan Metode Ekstraksi

Sampel	Senyawa Metabolit Sekunder				
	Flavanoid	Alkaloid	Steroid	Terpenoid	Tanin
Daun	+	+	-	-	+
Akar	+	+	-	+	+

Keterangan : (+) Mengandung
(-) Tidak Mengandung

Flavonoid

Flavonoid ditemukan pada daun dan akar rosemary. Flavonoid adalah zat fenolik yang ditemukan dalam tanaman vaskular dan dikenal dengan sifat

antioksidannya dengan lebih dari 8000 senyawa individu yang telah diidentifikasi (Pietta, 2000). Dalam bidang pertanian, flavonoid memiliki potensi sebagai agen perlindungan tanaman karena aktivitas antimikroba yang dapat melawan patogen tanaman dan mencegah infeksi. Flavonoid juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan dan serangan hama dengan mengaktifkan mekanisme pertahanan tanaman (Li, *et al.*, 2010). Kombinasi flavonoid dan alkaloid dalam rosemary menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki berbagai manfaat kesehatan potensial dan dapat meningkatkan kesehatan tanah dan tanaman secara keseluruhan.

Alkaloid

Daun dan akar rosemary sama-sama mengandung alkaloid yang ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna coklat. Alkaloid adalah metabolit sekunder yang mengandung atom nitrogen sering ditemukan dalam sistem siklik dan dikenal dengan sifat antijamurnya serta kemampuannya menghambat pertumbuhan jamur. Alkaloid membentuk garam ketika dicampur dengan larutan basa atau asam organik. Dalam bidang pertanian, alkaloid berperan dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman. Alkanoid dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen yang dapat menyebabkan penyakit tanaman, serta memiliki efek repelan terhadap beberapa jenis serangga hama (Elsheep, *et al.*, 2022). Aktivitas biologis lain dari alkaloid, seperti antitumor, antivirus, antibakteri, antimalaria dan analgesik (Cahlíková, *et al.*, 2019; He, *et al.*, 2015) juga dapat berkontribusi terhadap ketahanan tanaman dan kesehatan tanah dengan mengurangi infeksi mikroba.

Steroid

Steroid tidak terdeteksi pada kedua bagian tanaman rosemary. Hal ini mungkin menunjukkan bahwa steroid bukan merupakan senyawa utama yang diproduksi oleh tanaman rosemary atau metode ekstraksi yang digunakan belum mampu mendeteksi steroid. Dalam bidang pertanian, steroid mendukung proses kehidupan tanaman termasuk perluasan kalus, sitokinesis, pembesaran akar dan

pucuk serta penyerbukan pada tanaman. Steroid mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap berbagai cekaman abiotik, karena dapat mengurangi dampak buruk tekanan lingkungan dengan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan, termasuk superoksida dismutase, peroksidase dan katalase serta meningkatkan produksi prolin (Sedaghathoor, *et al.*, 2024).

Terpenoid

Akar rosemary mengandung terpenoid yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah atau ungu, sementara daunnya tidak mengandung senyawa tersebut. Terpenoid merupakan kelas senyawa kimia yang ditemukan di semua organisme hidup, dengan tanaman hijau, terutama yang berbunga, cenderung memiliki jumlah terpenoid yang lebih tinggi. Senyawa terpenoid dikenal karena sifat anti-inflamasi dan antikankernya, yang meningkatkan nilai farmakologis dari akar rosemary. Terpenoid juga memainkan peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, interaksi tumbuhan dengan lingkungan, serta ketahanan terhadap tekanan lingkungan dan pertahanan terhadap predator dan patogen (Kaltschmidt, *et al.*, 2020; Salminen, *et al.*, 2008), dan juga dapat digunakan dalam pengendalian hama sebagai senyawa alami yang repelan terhadap serangga hama dan patogen tanaman.

Tanin

Tanin terdeteksi pada kedua bagian tanaman, menunjukkan potensi sebagai astringen dan antimikroba. Selain itu, tanin juga memiliki aktivitas antioksidan yang mendukung kesehatan secara keseluruhan. Dalam konteks pertanian, tanin berperan sebagai pelindung tanaman dengan mencegah serangan serangga dan patogen seperti jamur dan bakteri. Mereka ditemukan dalam banyak spesies tumbuhan dan berfungsi sebagai anti-hama alami, serta dapat memperbaiki kualitas tanah dengan mengurangi serangan hama dan penyakit (Raitanen, *et al.*, 2020; Sadat & Omari, 2020).

Hasil Uji Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun dan Akar Rosemary dengan Metode GCMS

Metabolit sekunder pada daun dan akar tumbuhan rosemary yang terdeteksi pada instrumen GC-MS dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Kandungan Senyawa pada Daun Rosemary

Tabel 2. Hasil Uji Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Rosemary Menggunakan Metode GCMS

No	Peak Name	Rumus Molekul	Golongan
1	9-Tetradecen-1-ol, (E)-	C ₁₄ H ₂₈ O	Terpenoid
2	9-Tetradecen-1-ol, (E)-	C ₁₄ H ₂₈ O	Terpenoid
3	Dodecanal	C ₁₂ H ₂₄ O	Terpenoid
4	9-Tetradecen-1-ol, (E)-	C ₁₄ H ₂₈ O	Terpenoid

Kandungan Senyawa pada Akar Rosemary

Tabel 3. Hasil Uji Senyawa Metabolit Sekunder Pada Akar Rosemary Menggunakan Metode GCMS

No	Peak Name	Rumus Molekul	Golongan
1	3-Cyclohexene-1-acetaldehyde	C ₈ H ₁₂ O	Terpenoid
2	Cyclohexene,1-methyl-4-(1-m	C ₇ H ₁₂	Terpenoid
3	9-Tetradecen-1-ol, (E)-	C ₁₄ H ₂₈ O	Terpenoid
4	9-Tetradecen-1-ol, (E)-	C ₁₄ H ₂₈ O	Terpenoid
4	Dodecanal	C ₁₂ H ₂₄ O	Terpenoid

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik daun maupun akar rosemary mengandung senyawa terpenoid yang signifikan. Namun, terdapat variasi dalam jenis terpenoid yang terdeteksi pada masing-masing bagian tanaman. Daun rosemary didominasi oleh senyawa 9-tetradecen-1-ol dan dodecanal, sedangkan akar rosemary selain mengandung kedua senyawa tersebut, juga mengandung 3-cyclohexene-1-acetaldehyde dan cyclohexene,1-methyl-4-(1-m). Variasi ini menunjukkan bahwa setiap bagian tanaman rosemary memiliki komposisi kimia yang unik, yang dapat berkontribusi pada berbagai manfaat kesehatan dan aplikasi terapeutik.

Kesamaan utama antara daun dan akar rosemary adalah adanya senyawa 9-tetradecen-1-ol dan dodecanal. Akar rosemary juga mengandung 3-cyclohexene-1-acetaldehyde dan cyclohexene,1-methyl-4-(1-m), yang tidak

terdeteksi pada daun. Senyawa-senyawa ini menambah keragaman senyawa bioaktivitas pada akar rosemary.

Dalam bidang pertanian, senyawa terpenoid dari rosemary dapat digunakan sebagai alternatif alami untuk pengendalian hama dan patogen tanaman. Terpenoid yang ditemukan dalam akar rosemary dapat berfungsi sebagai repelan serangga, melindungi tanaman dari serangan hama dan patogen yang dapat merusak hasil panen. Daun rosemary yang mengandung terpenoid dengan komposisi berbeda dapat dimanfaatkan dalam formulasi pestisida alami atau sebagai bahan tambahan dalam perlindungan tanaman. Pengetahuan tentang kandungan senyawa ini penting untuk pengembangan produk herbal dan obat-obatan yang memanfaatkan potensi bioaktif dari rosemary, serta untuk meningkatkan ketahanan tanaman dan kualitas hasil pertanian.

KESIMPULAN

Uji kualitatif menunjukkan bahwa daun rosemary mengandung flavonoid, tanin, dan alkaloid. Akar rosemary mengandung flavonoid, terpenoid, tanin, dan alkaloid. Hasil analisa GC-MS menunjukkan bahwa pada daun rosemary, terdeteksi senyawa terpenoid utama seperti 9-tetradecen-1-ol dan dodecanal. Pada akar rosemary, selain senyawa 9-tetradecen-1-ol dan dodecanal, juga terdeteksi 3-cyclohexene-1-acetaldehyde dan cyclohexene,1-methyl-4-(1-m).

DAFTAR PUSTAKA

- Azmin, N.N. & A. Rahmawati. 2019. Inventarisasi Tumbuhan Obat Tradisional di Kecamatan Wera Kabupaten Bima. *Oryza (Jurnal Pendidikan Biologi)*. 8 (2): 34-39.
- Cahlíková, L., N. Vaněčková, M. Šafratová, K. Breiterová, G. Blunden, D. Hulcová & L. Opletal. 2019. *The Genus Nerine Herb. (Amaryllidaceae): Ethnobotany, Phytochemistry, and Biological Activity*. *Molecules*. 24 (23): 4238.
- Elsheep, M.A.A.E.B., U.R. Kolli, Y.O.S Saeed, J. Chimakurthy & R.B. Pingili. 2022. *A Comprehensive Review on Pharmacological Activities of Alkaloids: Evidence From Preclinical Studies*. *International Journal of Ayurvedic Medicine*. 13 (1): 6-14.

- He, M., C. Qu, O. Gao, X. Hu & X. Hong. 2015. *Biological and Pharmacological Activities of Amaryllidaceae Alkaloids*. *RSC Advances*. 5 (21): 16562-16574.
- Kaltschmidt, B.P., I. Ennen, J.F.W. Greiner, R. Dietsch, A. Patel, B. Kaltschmidt, C. Kaltschmidt & A. Hütten. 2020. *Preparation of Terpenoid-Invasomes With Selective Activity Against S. aureus and Characterization by Cryo Transmission Electron Microscopy*. *Biomedicines*. 8(5): 105.
- Khoirunnisa, I. & S.A. Sumiwi. 2019. Review Artikel: Peran Flavonoid pada Berbagai Aktifitas Farmakologi. *Farmaka*. 17 (2): 131-142.
- Li, J., X. Liao, G. Liao, Q. He, W. Zhang & B. Shi. 2010. *Separation of Flavonoid and Alkaloid Using Collagen Fiber Adsorbent*. *Journal of Separation Science*. 33 (15): 2230-2239.
- Pane, A.M. 2024. Eksplorasi dan Inventarisasi Tumbuhan Obat Tradisional di Desa Dolat Rayat, Kecamatan Dolat Rayat, Kabupaten Karo, Sumatera Utara. Universitas Medan Area.
- Pietta, P. 2000. *Flavonoids as Antioxidants*. *Journal of Natural Products*. 63 (7): 1035-1042.
- Raitanen, J.-E., E. Järvenpää, R. Korpinen, S. Mäkinen, J. Hellström, P. Kilpeläinen, J. Liimatainen, A. Ora, T. Tupasela & T. Jyske. 2020. *Tannins of Conifer Bark as Nordic Piquancy—Sustainable Preservative and Aroma? Molecules*: 25 (3): 567.
- Sadat, S.M.A. & A. Omari. 2020. *Extraction of Tannins From Punica Granatum Peel for Pharmacological Activities*. *World Journal of Advanced Research and Reviews*. 8 (1): 144-147.
- Salminen, A., M. Lehtonen, T. Suuronen, K. Kaarniranta & J. Huuskonen. 2008. *Terpenoids: Natural Inhibitors of NF- κ B Signaling With Anti-Inflammatory and Anticancer Potential*. *Cellular and Molecular Life Sciences*. 65 (19): 2979-2999.
- Sedaghathoor, S., S.K.A. Zare and A. Shirinpur-Valadi. 2024. *Progesterone and Steroids in/on Plants*. <https://www.intechopen.com/chapters/1187533>.