

Analisis Kandungan Minyak Atsiri Jahe (*Zingiberis Officinalis Rhizoma*) Menggunakan Kromatografi Spektrometer Massa

Saeiful Amin¹, Euis², Siti Laesa Lestari³, Salsabila Cahyadiana Agustin⁴

^{1,2,3,4}Program Studi S1 Farmasi Universitas Bakti Tunas Husada

Corresponding Author: Siti Laesa Lestari, e-mail: sitilaesa13@gmail.com

Published: May , 2025

ABSTRAK

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman rempah yang dikenal luas karena kegunaannya yang beragam, khususnya dalam pengobatan tradisional karena mengandung senyawa bioaktif dalam minyak atsirinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kandungan kimia minyak atsiri yang diekstraksi dari rimpang jahe menggunakan metode Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). Minyak atsiri diperoleh melalui proses destilasi uap selama 4 jam dari 500gram rimpang jahe segar, dengan hasil rendemen sebesar 1,2% (v/b). Berdasarkan analisis GC-MS, teridentifikasi 22 senyawa volatil, dengan senyawa utama yaitu zingiberene (25,4%), β -sesquiphellandrene (17,8%), ar-curcumene (12,3%), dan β -bisabolene (10,7%). Senyawa-senyawa tersebut umumnya termasuk dalam golongan seskuiterpen yang dikenal memiliki aktivitas biologis penting, seperti antiinflamasi, antimikroba, dan antioksidan. Temuan ini menunjukkan potensi pemanfaatan minyak atsiri jahe dalam bidang farmasi dan kosmetik, serta memberikan dasar ilmiah untuk standarisasi bahan baku berbasis alam.

Kata kunci: Destilasi uap, Jahe, Kromatografi Gas-Spektrometer Massa, Minyak atsiri, Seskuiterpen

ABSTRACT

Ginger (*Zingiber officinale*) is a widely recognized spice plant known for its diverse applications, particularly in traditional medicine, due to the presence of bioactive compounds in its essential oil. This study aims to examine the chemical composition of essential oil extracted from ginger rhizomes using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). The essential oil was obtained through steam distillation for 4 hours from 500 grams of fresh ginger rhizomes, yielding 1.2% (v/w). GC-MS analysis identified 22 volatile compounds, with the major constituents being zingiberene (25.4%), β -sesquiphellandrene (17.8%), arcurcumene (12.3%), and β -bisabolene (10.7%). These compounds are primarily classified as sesquiterpenes, which are known for their significant biological activities, including anti-inflammatory, antimicrobial, and antioxidant effects. These findings highlight the potential application of ginger essential oil in the pharmaceutical and cosmetic industries, while also providing a scientific foundation for the standardization of natural-based raw materials.

Keywords: Steam distillation, Gas Chromatography-Mass Spectrometry, Ginger, Essential oil, Sesquiterpene

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Tanaman jahe (*Zingiber officinale*) dikenal sebagai salah satu rempah-rempah yang memiliki beragam manfaat, baik dalam bidang kuliner maupun kesehatan. Jahe kerap dimanfaatkan sebagai bumbu masakan, bahan obat tradisional, aromaterapi, serta bahan minuman. Menurut Bulfiah (2021), kandungan gingerol dalam jahe berperan dalam menurunkan kadar kolesterol darah, dengan konsentrasi gingerol masing-masing sebesar 5% pada jahe merah, 2% pada jahe emprit, dan 4% pada jahe gajah (Azizah et al., 2018).

Minyak atsiri jahe, yang umumnya diperoleh dari rimpang jahe merah, memiliki kadar lebih tinggi yakni 2,58-3,72% dibandingkan dengan jahe putih besar (0,821,68%) dan jahe putih kecil (1,5-3,3%) (Herlina et al., 2002). Kandungan minyak atsiri ini tidak hanya dipengaruhi oleh varietas jahe, tetapi juga oleh metode ekstraksi atau destilasi, serta teknik pengeringan yang digunakan. (Mahmoubi, 2019).

Minyak atsiri adalah campuran senyawa volatil yang kompleks, yang dapat diperoleh dari jaringan tanaman dengan menggunakan beragam teknik ekstraksi, salah satunya adalah destilasi uap. Komponen utama dalam minyak atsiri jahe meliputi monoterpen dan seskuiterpen, seperti zingiberene, β -sesquiphellandrene, arcurcumene, dan β -bisabolene (Singh et al., 2005). Komponen-komponen ini tidak hanya bertanggung jawab terhadap aroma khas jahe, tetapi juga memiliki aktivitas biologis yang signifikan. Zingiberene, misalnya, diketahui memiliki efek antiinflamasi dan antikanker melalui mekanisme penghambatan mediator proinflamasi (Park et al., 2008).

Kandungan kimia dalam minyak atsiri jahe dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain varietas tanaman, kondisi tanah, iklim, cara budidaya, serta metode dan durasi ekstraksi. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis yang akurat dan andal untuk mengidentifikasi serta mengkuantifikasi senyawa-senyawa penyusunnya. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam analisis minyak atsiri adalah Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*/GC-MS). GCMS memungkinkan pemisahan senyawa berdasarkan volatilitas dan polaritasnya, serta identifikasi berdasarkan spektrum massa yang khas bagi setiap senyawa (Adams, 2007).

Dalam konteks pengembangan obat berbasis bahan alam, analisis minyak atsiri menjadi tahap penting untuk standarisasi bahan baku dan memastikan konsistensi efektivitas produk. Minyak atsiri yang telah dikarakterisasi secara kimia juga dapat dimanfaatkan lebih lanjut dalam industri kosmetik, aromaterapi, hingga pangan fungsional. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi kimia dari minyak atsiri rimpang jahe menggunakan metode GC-MS sebagai upaya untuk mendukung pemanfaatan tanaman ini dalam bidang farmasi dan industri berbasis bahan alami.

METODE

1. Bahan

Bahan yang digunakan adalah rimpang jahe segar (*Zingiber officinale* Roscoe), untuk proses ekstraksi minyak atsiri, digunakan air suling sebagai media destilasi. Selain itu, bahan kimia pendukung seperti pelarut organik (jika diperlukan untuk pengenceran sampel sebelum analisis GC-MS) digunakan sesuai kebutuhan analisis.

Metode

2. Metode

1. Prosedur Ekstraksi Minyak Atsiri

Rimpang jahe dicuci bersih, dipotong tipis, dan dihancurkan. Selanjutnya, dilakukan proses destilasi uap selama 4 jam untuk mengekstrak minyak atsiri. Minyak atsiri yang diperoleh dipisahkan lalu simpan dalam botol gelap pada suhu 4°C.

2. Analisis GC-MS

Minyak atsiri yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan instrument GC-MS dengan menggunakan kolom kapiler tipe HP-5MS. Parameter operasional yang digunakan meliputi suhu 250°C, suhu awal oven 60°C yang dinaikkan secara bertahap 280°C dengan laju 10°C per menit, serta menggunakan gas helium sebagai gas pembawa. Identifikasi senyawa dilakukan dengan mencocokkan spektrum massa hasil analisis dengan Pustaka data NIST.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Minyak atsiri dari rimpang *Zingiber officinale* diperoleh melalui proses destilasi uap selama kurang lebih empat jam. Sampel rimpang yang digunakan seberat 500gram menghasilkan minyak atsiri sebanyak 6 mL, dengan rendemen sebesar **1,2% (v/v)** terhadap berat basah. Minyak atsiri yang diperoleh berwarna kuning muda dan memiliki aroma khas jahe yang kuat dan menyengat.

Analisis komposisi kimia dilakukan menggunakan instrumen *Gas ChromatographyMass Spectrometry* (GC-MS). Hasil analisis menunjukkan bahwa minyak atsiri mengandung beragam senyawa volatil, dengan total 22 senyawa yang berhasil teridentifikasi berdasarkan kecocokan spektrum massa dengan pustaka NIST (*National Institute of Standards and Technology*). Komponen utama terdiri atas seskuiterpen dan monoterpen hidrokarbon.

Tabel 1. Komponen utama minyak atsiri jahe

Senyawa	Waktu Retensi	Presentase (%)
Zingiberen	15,32	25,4
β-Sesquiphellandrene	16,10	17,8

ar-Curcumene	14,55	12,3
β -Bisabolene	17,03	10,7
α -Farnesene	13,80	8,2

Diskusi

Hasil analisis minyak atsiri rimpang jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) menggunakan metode GC-MS menunjukkan bahwa minyak atsiri ini terdiri atas berbagai senyawa volatil, terutama dari golongan seskuiterpen dan monoterpen. Komponen utama minyak atsiri adalah zingiberene, β -sesquiphellandrene, arcurcumene, dan β -bisabolene. Zingiberene merupakan komponen dominan (25,4%) dengan aktivitas antiinflamasi, antimikroba, dan antikanker. β -Sesquiphellandrene (17,8%) memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan. Ar-curcumene (12,3%) memiliki efek sitotoksik dan perlindungan terhadap stres oksidatif. β Bisabolene (10,7%) dikenal memiliki aktivitas antibakteri dan digunakan dalam industri kosmetik.

Zingiberene adalah senyawa seskuiterpen yang ditemukan dalam jumlah paling dominan (sekitar 25,4%). Senyawa ini merupakan komponen utama yang bertanggung jawab terhadap aroma pedas dan hangat dari jahe. Secara farmakologis, zingiberene diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi, antimikroba, dan bahkan potensial sebagai agen antikanker. Mekanisme antiinflamasi dari zingiberene diduga melalui penghambatan jalur siklooksigenase (COX) dan lipoksigenase (LOX), yang berperan dalam biosintesis mediator inflamasi seperti prostaglandin dan leukotrien (Ali et al., 2008; Park et al., 2008).

Persentase zingiberene dalam penelitian ini (25,4%) sejalan dengan hasil penelitian Singh et al. (2005) yang melaporkan kisaran 20–30% pada minyak atsiri jahe dari India. Namun, kadar ini sedikit lebih tinggi dibandingkan studi oleh Herlina et al. (2002) yang menemukan kandungan zingiberene sekitar 18–22% pada varietas jahe lokal Indonesia. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh variasi genetik, kondisi agronomis, serta perbedaan metode dan waktu ekstraksi yang digunakan.

Variasi komposisi minyak atsiri dapat dipengaruhi oleh lokasi tumbuh, varietas, metode ekstraksi, dan durasi pemanasan. Metode destilasi uap yang digunakan mampu mengekstrak senyawa volatil tanpa merusak strukturnya. Identifikasi komponen ini penting dalam pengembangan produk herbal, kosmetik, dan standarisasi bahan baku.

Senyawa β -sesquiphellandrene dan arcurcumene yang masing-masing ditemukan dalam konsentrasi 17,8% dan 12,3%, juga termasuk dalam kelompok seskuiterpen hidrokarbon. β -Sesquiphellandrene memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri gram positif dan jamur, serta diketahui berperan sebagai agen antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas. Sementara itu, ar-curcumene juga memiliki efek sitotoksik terhadap sel kanker tertentu dan berperan dalam perlindungan sel terhadap stres oksidatif (Singh et al., 2005).

β -Bisabolene, dengan konsentrasi 10,7%, adalah seskuiterpen lain yang juga ditemukan dalam beberapa tanaman obat lain seperti *Matricaria chamomilla* (chamomile). Senyawa ini dikenal memiliki aktivitas antibakteri dan antiinflamasi serta sering dimanfaatkan dalam industri kosmetik sebagai bahan aktif dalam produk perawatan kulit (Satyal, 2015).

Variabilitas kandungan senyawa dalam minyak atsiri sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti lokasi geografis, kondisi pertumbuhan, waktu panen, serta metode dan lama ekstraksi. Sebagai contoh, proses destilasi uap yang digunakan dalam penelitian ini efektif untuk mengekstrak senyawa volatil tanpa merusak struktur kimianya, namun suhu dan durasi pemanasan tetap harus dikontrol agar tidak terjadi degradasi termal pada komponen yang sensitif. Oleh karena itu, hasil analisis ini bisa saja berbeda jika dilakukan pada jahe yang berasal dari daerah lain atau menggunakan metode ekstraksi yang berbeda, seperti pelarut organik atau ekstraksi superkritis.

Pemanfaatan hasil identifikasi senyawa ini sangat penting dalam pengembangan produk berbasis bahan alam, terutama dalam bidang farmasi dan kosmetik. Minyak atsiri yang kaya akan seskuiterpen seperti pada jahe dapat diformulasikan menjadi obat herbal untuk inflamasi sendi, sediaan topikal antimikroba, hingga produk aromaterapi yang dapat menenangkan sistem saraf pusat. Selain itu, analisis ini juga menjadi dasar untuk standarisasi kualitas bahan baku tanaman obat, sehingga produk akhir memiliki efektivitas dan keamanan yang konsisten.

Dengan demikian, karakterisasi komposisi kimia minyak atsiri menggunakan metode GC-MS tidak hanya berfungsi sebagai identifikasi kandungan, tetapi juga sebagai dasar ilmiah untuk aplikasi lanjutan di berbagai bidang. Penelitian ini juga membuka peluang untuk eksplorasi senyawa minor lainnya yang mungkin memiliki potensi biologis namun belum banyak diteliti.

KESIMPULAN

Analisis GC-MS terhadap minyak atsiri jahe berhasil mengidentifikasi senyawa utama seperti zingiberene, β -sesquiphellandrene, arcurcumene, dan β -bisabolene yang memiliki potensi dalam aplikasi farmasi dan kosmetik. Studi ini memberikan dasar ilmiah untuk pemanfaatan minyak atsiri jahe sebagai bahan aktif alami.

Namun, penelitian ini masih terbatas pada karakterisasi kimia tanpa uji aktivitas biologis secara langsung. Oleh karena itu, diperlukan studi lanjutan yang mencakup pengujian farmakologi *in vitro* maupun *in vivo* untuk membuktikan efek biologis dari senyawa-senyawa utama tersebut. Selain itu, eksplorasi senyawa minor yang belum banyak diteliti dapat membuka peluang pengembangan aplikasi baru dari minyak atsiri jahe.

DAFTAR PUSTAKA

Adams, R. P. (2007). Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. 4th Edition. Allured Publishing Corporation. Ali, B. H., Blunden, G., Tanira, M. O., &

Nemmar, A. (2008). Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A review of recent research. *Food and Chemical Toxicology*, 46(2), 409–420.

Amin, S. (2015). ANALISIS MINYAK ATSIRI UMBI BAWANG PUTIH (*Allium sativum* Linn.) MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS SPEKTROMETER MASSA. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, 11(1), 37. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v11i1.43>

Azizah, R., Widayanti, R., & Nurhasanah, D. (2018). Kandungan gingerol pada tiga jenis jahe. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(1), 34-39.

Bulfiah, S. (2021). Potensi Jahe sebagai Obat Tradisional Penurun Kolesterol. *Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 9(2), 45-51.

Herlina, N., Andriani, Y., & Syahrudin, E. (2002). Kandungan minyak atsiri beberapa varietas jahe. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 8(1), 15–20.

Iskandar, A. F., Nurjanah, S., Rosalinda, S., & Nuranjani, F. (2023). Penyulingan Minyak Atsiri Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Menggunakan Metode Hidrodistilasi dengan Variasi Waktu Penyulingan. *Teknotan*, 17(1), 53. <https://doi.org/10.24198/jt.vol17n1.7>

Mahmoubi, M. (2019). Influence of drying and extraction methods on chemical composition of ginger essential oil. *Journal of Essential Oil Research*, 31(4), 313–318.

Singh, G., Kapoor, I. P. S., Singh, P., De Heluani, C. S., De Lampasona, M. P., & Catalan, C. A. N. (2005). Chemistry, antioxidant and antimicrobial investigations on essential oil and oleoresins of *Zingiber officinale*. *Food and Chemical Toxicology*, 43(7), 973–978.

Setyawan, A. dwi. (2002). Keragaman Varietas Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) berdasarkan Kandungan Kimia Minyak Atsiri. *BioSMART*, 4(2), 48–54.

Rohma, Laila Nur, Laila Nur Rohma, Osfar Sjoftan, dan M. Halim Natsir. 2019. “Komposisi Minyak Atsiri dan Aktivitas Antimikroba Rimpang Temu Putih dan Jahe Gajah sebagai Fitobiotik Pakan Unggas.” *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis* 6(2):181. doi: 10.33772/jitro.v6i2.5560.

Rohma, Laila Nur, Laila Nur Rohma, Osfar Sjoftan, dan M. Halim Natsir. 2019. “Komposisi Minyak Atsiri dan Aktivitas Antimikroba Rimpang Temu Putih dan Jahe Gajah sebagai Fitobiotik Pakan Unggas.” *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis* 6(2):181. doi: 10.33772/jitro.v6i2.5560.

(Sujianto dan Wahyudi 2016)Sujianto, dan Agus Wahyudi. 2016. “ANALISIS KELAYAKAN DAN FINANSIAL DALAM PENYEDIAAN BENIH BERMUTU JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*).” *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat* 26(1):77. doi: 10.21082/bullitro.v26n1.2015.77-86.

(Asiva Noor Rachmayani 2015)Asiva Noor Rachmayani. 2015. “Jahe rimpang dengan sejuta khasiat.” 6. Ikhsanudin, Azis. 2012. “FORMULASI VANISHING CREAM MINYAK ATSIRI RIMPANG JAHE (*Zingiber officinale* Roxb) DAN UJI AKTIVITAS REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti* BETINA.” *Pharmaciana* 2(2). doi: 10.12928/pharmaciana.v2i2.667.

Siswantito, Firgi, Adelia Natasya, Regita Nugroho, Riska Listiarini Iskandar, Christin Octaviani Sitanggang, Zulaikha Al-Qordhiyah, Cicih Rosidah, Siti Nurhayati, Agustina Sari, dan Singaperbangsa

Karawang. 2023. “Produksi Minyak Atsiri melalui Ragam... (Siswantito, dkk) 178 PRODUKSI MINYAK ATSIRI MELALUI RAGAM METODE EKSTRAKSI DENGAN BERBAHAN BAKU JAHE.” *Inovasi Teknik Kimia* 8(3):178–84.

Lely, Nilda, Arie Firdiawan, dan Septiani Martha. 2016. “Efektivitas Antibakteri Minyak Atsiri Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Terhadap Bakteri Jerawat.” *Scientia : Jurnal Farmasi dan Kesehatan* 6(1):44. doi: 10.36434/scientia.v6i1.41.

Wakhidah, Nur, Godras Jati M., dan Rohula Utami. 2017. “Yoghurt susu sapi segar dengan penambahan ekstrak ampas jahe dari destilasi minyak atsiri.” *Proceeding Biology Education Conference* 14(1):278–84.

Saty, P., Setzer, W. N., & Ghimire, S. (2015). Composition and bioactivities of an (E)- β farnesene chemotype of chamomile (*Matricaria chamomilla*) essential oil from Nepal. *Natural Product Communications*, 10(8), 1453–1456.