PTI
JOURNAL OF Pharmacy and Tropical Issues
ISSN 2807-4319 (Print)
ISSN 2807-4122 (ONLINE)
DOI: 10.56922

INFORMASI ARTIKEL
Received: July, 17, 2026
Revised: August, 27, 2026
Available: August, 28, 2026
at: https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/pti

NOMOR:
156/C/C3/KPT/2026

Profil kromatogram ekstrak etanol 95% dan etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*)

Fitrya Rahmawaty Saleh*, Muntasir, Matias Nataniel Kolobani, Antonius Rolling Basa Ola

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Fitrya Rahmawaty Saleh. *Email: fitryasaleh39@gmail.com

Abstract

Background: Red ginger (Zingiber officinale var. Rubrum) is rich in bioactive compounds, such as gingerol and shogaol, which are highly sensitive to type of extraction solvent. Therefore, a chromatogram profile analysis is required to determine most effective solvent.
Purpose: This study aims to compare chromatogram profiles of 95% ethanol and ethyl acetate extracts of red ginger rhizome using High-Performance Liquid Chromatography (HPLC).
Method: This descriptive laboratory study extracted 90 gr of red ginger crude drug (simplisia) powder from Ende Regency, Flores, via maceration using 95% ethanol and ethyl acetate for 3 × 24 hours. Resulting filtrates were evaporated to obtain thick extracts, which were then analyzed using HPLC to evaluate the number of peaks, retention time, and peak area.
Results: 95% ethanol extract produced a more complex chromatogram profile with 30 peaks, whereas the ethyl acetate extract yielded 22 peaks. This difference indicates superiority of 95% ethanol in extracting secondary metabolite compounds across a wider polarity range compared to ethyl acetate.
Conclusion: There is a significant difference in chromatogram profiles between two extracts. 95% ethanol solvent proved to be more effective in extracting bioactive compounds from red ginger rhizome than ethyl acetate, serving as a baseline for herbal raw material standardization and a foundation for future research.

Keywords: HPLC; Red ginger; Zingiber officinale var. Rubrum.

PENDAHULUAN

Jahe merah (*Zingiber officinale* Var. Rubrum) merupakan salah satu varietas jahe yang banyak ditemukan di Indonesia. Penggunaan jahe merah dalam bidang pengobatan didukung oleh kandungan oleoresin sekitar 3% yang berperan sebagai antihemoragik melalui senyawa asam alfa-linolenat, serta memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi. Selain itu, jahe merah juga kaya akan minyak atsiri dengan kadar berkisar antara 2.58-2.72% (Pradita et al., 2022).

Jahe merah sering dimanfaatkan dalam berbagai ramuan pengobatan tradisional untuk membantu meredakan batuk, mengatasi diare, mengurangi mual, serta mengobati asma dan gangguan pada sistem pernapasan (Sulistyaningsih, 2023). Selain itu, tanaman ini juga digunakan untuk mengurangi rasa sakit pada gigi, mengatasi nyeri pinggang, meredakan peradangan pada tenggorokan, mengurangi nyeri otot, menurunkan demam, serta membantu meningkatkan fungsi pencernaan (Pradita et al., 2022).

Rimpang jahe merupakan bagian terpenting dari tanaman ini karena mengandung beragam senyawa yang memberikan berbagai manfaat bagi kesehatan. Dalam pengobatan Ayurveda, jahe dikenal dengan sebutan “Vishvabhesaj” yang berarti obat serba guna. Tanaman ini digunakan untuk membantu mengatasi berbagai keluhan, seperti gangguan pencernaan, peradangan, dan nyeri. Dalam pengobatan tradisional Tiongkok, jahe dipandang sebagai bahan berkhasiat untuk menghangatkan tubuh, meredakan rasa mual, serta meningkatkan aliran darah. Sementara itu,

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3962

dalam praktik pengobatan Yunani, jahe dimanfaatkan dalam menjaga kesehatan dan membantu mengobati beragam jenis penyakit (Ahnafani et al., 2024).

Tanaman ini telah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional, terutama bagian rimpangnya yang sering diolah menjadi minuman herbal. Jahe merah mempunyai kandungan senyawa aktif yang lebih tinggi sehingga manfaatnya dianggap lebih baik, beberapa senyawa penting yang terdapat pada jahe merah meliputi Zingiberin, Gingerol, Shagaol, kafein, limonen, dan gingeral. Menurut penelitian sebelumnya hasil *molecular docking* menunjukkan bahwa beberapa senyawa dalam jahe merah seperti gingerol, zingiberene, geraniol, dan shogaol memiliki potensi aktivitas biologis yang baik (Ahnafani et al., 2024),. Gingerol merupakan senyawa polifenol utama pada jahe merah yang terdiri dari 6-gingerol, 8-gingerol, dan 10-gingerol. Selain itu, jahe merah juga mengandung senyawa fenolik lain seperti Gingerenone-A, Zingerone, Quercetin, dan 6-dehydrogingerdione (Ahnafani et al., 2024).

Ekstraksi senyawa aktif dan komponen penyusun senyawa pada jahe merah sangat dipengaruhi oleh pelarut. Pemilihan jenis pelarut dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu titik didih, toksisitas, kemampuan untuk mengekstrak, dan harga. Senyawa aktif pada jahe yaitu gingerol termasuk ke dalam senyawa fenol, senyawa fenol bersifat polar karena memiliki sejumlah gugus hidroksil yang berikatan dengan gula sebagai glikosida. Sehingga etanol dan etil asetat digunakan dalam penelitian ini karena memiliki beberapa keuntungan, yaitu memiliki kemampuan yang baik dalam mengekstrak senyawa aktif, bersifat *pharmaceutical grade* dan *food grade*, serta memiliki harga yang relatif lebih murah. Temuan ini akan berkontribusi signifikan pada standardisasi prosedur ekstraksi Jahe Merah di tingkat laboratorium dan industri (Fauziyah et al., 2022).

High Performance Liquid Chromatography (HPLC) merupakan alat analisis yang paling banyak digunakan untuk berbagai tujuan seperti analisis kuantitatif, isolasi, hingga pemurnian senyawa. Teknik ini bekerja berdasarkan proses adsorpsi dinamis, di mana molekul analit bergerak melalui ruang berpori dalam kolom. Pemisahan terjadi karena adanya interaksi antara komponen sampel dengan fase diam pada kolom. Lamanya interaksi tersebut, yang disebut dengan waktu retensi, dipengaruhi oleh kuatnya ikatan antara fase diam dan analit (Nurlelah et al., 2024). Penelitian ini menggunakan metode HPLC digunakan karena mampu memisahkan, mengidentifikasi, dan menganalisis senyawa dalam ekstrak jahe merah berdasarkan waktu retensi dan interaksi senyawa dengan fase diam pada kolom.

Penelitian ini bertujuan mengetahui profil kromatogram dalam ekstrak Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. Rubrum) menggunakan HPLC serta membandingkan secara deskriptif pengaruh jenis pelarut terhadap efisiensi ekstraksi

METODE

Penelitian ini menerapkan rancangan penelitian deskriptif laboratorium untuk mengidentifikasi variabel penelitian yang meliputi variabel bebas berupa jenis pelarut ekstraksi (etanol 95% dan etil asetat) serta variabel terikat berupa profil kromatogram senyawa aktif rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Var. Rubrum) yang ditunjukkan oleh nilai waktu retensi dan luas area puncak kromatogram. Sampel penelitian berupa 1 kg rimpang jahe merah segar yang disortir dan diproses menjadi simplisia siap ekstraksi yang yang diperoleh secara spesifik dari daerah Ndetuzande, Desa Uzuzozo, Kecamatan Nangapanda, Kabupaten Ende, Flores, Nusa Tenggara Timur. Seluruh rangkaian aktivitas penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Mei 2026 yang bertempat di Laboratorium Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan serta Laboratorium Farmasi Universitas Ma Chung. Mengingat penelitian ini sepenuhnya menggunakan material tanaman dan tidak melibatkan subjek manusia ataupun hewan uji vertebrata, penelitian ini tidak memerlukan nomor surat etik penelitian, namun keaslian dan otentisitas bahan dipastikan melalui pencatatan asal-usul geografis sampel secara jelas.

Instrumen penelitian yang digunakan untuk pengumpulan dan analisis data terdiri dari perangkat alat utama berupa timbangan analitik, instrumen *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC), dan *rotary evaporator*. Sementara itu, bahan penelitian meliputi rimpang jahe merah sebanyak 1 kg, pelarut etanol 95% sebanyak 1 liter, pelarut etil asetat sebanyak 1 liter.

Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan dua jenis pelarut secara terpisah. Untuk pembuatan ekstrak etanol 95%, serbuk simplisia jahe merah ditimbang sebanyak 90

Fitrya Rahmawaty Saleh*, Muntasir, Matias Nataniel Kolobani, Antonius Rolling Basa Ola

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Fitrya Rahmawaty Saleh. *Email: fitryasaleh39@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3962

gr dan dimasukkan ke dalam toples maserasi, kemudian direndam dengan pelarut etanol 95% sebanyak 1 L selama 3 x 24 jam pada suhu ruang dalam kondisi wadah tertutup kain serta diaduk secara berkala. Setelah masa perendaman selesai, campuran disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dari ampasnya, lalu diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental etanol 95%. Prosedur yang sama dilakukan untuk pembuatan ekstrak etil asetat, di mana 90 gr serbuk simplisia jahe merah dimaserasi dengan 1 L pelarut etil asetat selama 3 x 24 jam pada suhu ruang dengan pengadukan berkala. Filtrat hasil penyaringan kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40^0C sampai didapatkan ekstrak kental etil asetat.

Tahap akhir dari eksperimen laboratorium adalah preparasi sampel untuk analisis instrumen HPLC. Peneliti membuat larutan sampel dengan konsentrasi 10.000 ppm melalui penimbangan masing-masing 100 mg ekstrak kental etanol 95% dan ekstrak kental etil asetat. Masing-masing ekstrak tersebut dilarutkan ke dalam pelarut yang sesuai (etanol untuk ekstrak etanol dan etil asetat untuk ekstrak etil asetat) di dalam labu ukur 10 mL hingga mencapai tanda batas, lalu dikocok hingga homogen. Larutan sampel kemudian disaring menggunakan *membrane filter* berukuran 0,45 μm dan dimasukkan ke dalam vial HPLC untuk siap diinjeksikan ke dalam sistem instrumen.

Analisis data menggunakan metode analisis deskriptif terhadap data primer yang diperoleh langsung dari pembacaan instrumen HPLC. Data primer tersebut berupa visualisasi kromatogram senyawa aktif dari kedua jenis ekstrak pelarut. Pengelolaan data dilakukan secara sistematis dimulai dari pencatatan serta penyimpanan file mentah hasil HPLC dalam format digital yang terstruktur untuk menjaga keterlacakan data. Data kromatogram tersebut kemudian melalui tahap pra-pengolahan data berupa verifikasi integrasi area puncak (*peak area*) serta seleksi komponen puncak berdasarkan nilai waktu retensi (*retention time*) senyawa. Hasil profil kromatogram dari kedua jenis pelarut tersebut selanjutnya dianalisis dan dibandingkan secara deskriptif untuk mengevaluasi perbedaan efisiensi ekstraksi senyawa target.

Fitrya Rahmawaty Saleh*, Muntasir, Matias Nataniel Kolobani, Antonius Rolling Basa Ola

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Fitrya Rahmawaty Saleh. *Email: fitryasaleh39@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3962

HASIL

Tabel 1. Kromatogram Etanol 95%

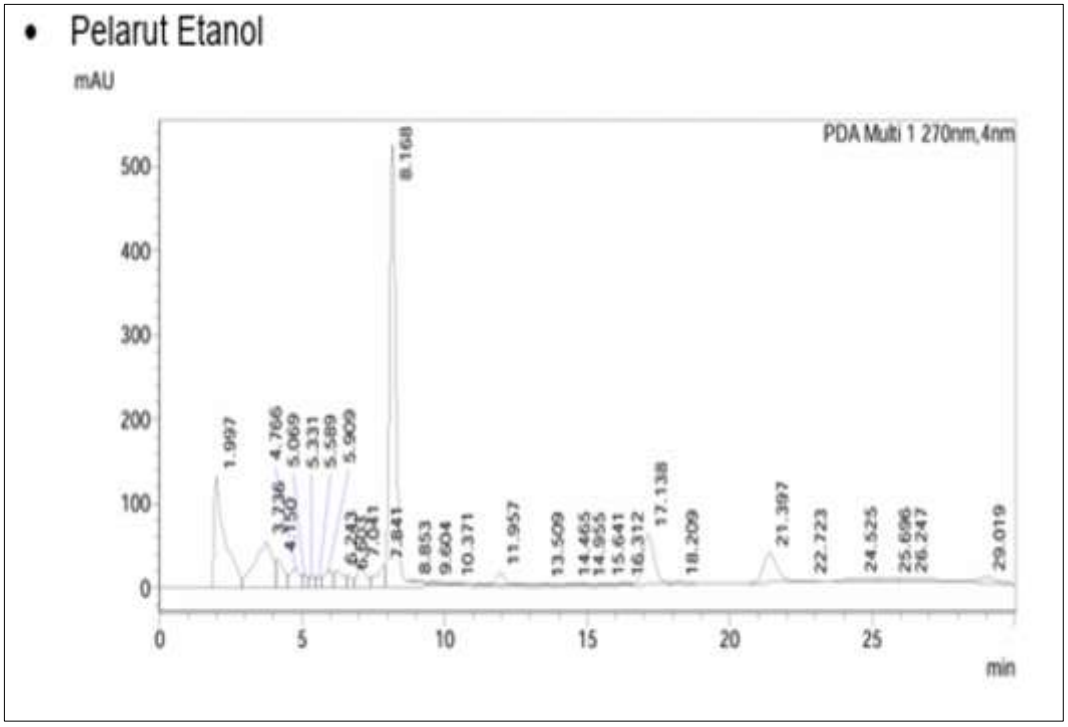
Peak	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Mark
1	1.997	3417145	132747	15.372	v
2	3.736	638986	55190	10.646	v
3	4.150	638986	34068	2.875	v
4	4.766	543012	22532	2.443	v
5	5.069	172683	13803	0.777	v
6	5.331	209237	13167	0.941	v
7	5.589	158929	13134	0.175	v
8	5.909	422363	18674	1.900	V
9	6.243	412463	19164	1.855	V
10	6.603	190183	12873	0.856	V
11	7.041	570651	27106	2.567	V
12	7.841	490708	24903	2.207	V
13	8.168	8546065	523793	38.445	SV
14	8.853	25843	1190	0.116	T
15	9.604	52574	2607	0.237	T
16	10.371	16166	1139	0.073	T
17	11.957	360400	14160	1.621	T
18	13.509	21148	1036	0.095	T
19	14.465	43181	1538	0.194	T
20	14.955	10313	695	0.046	TV
21	15.641	33084	1587	0.149	T
22	16.312	18731	1083	0.084	T
23	17.138	1604936	59601	7.220	V
24	18.209	64354	2037	0.289	V
25	21.397	1130044	34541	5.084	-
26	22.723	24121	726	0.109	V
27	24.525	134735	2356	0.606	-
28	25.696	77120	1982	0.347	V
29	26.247	206132	2452	0.927	V
30	29.019	267503	6749	1.203	-

Berdasarkan Tabel diatas, data dari tabel puncak (peak tabel) mengintegrasikan total 30 puncak kromatogram. Komponen yang paling dominan muncul pada waktu retensi 8.108 menit (Puncak 13) dengan nilai area yang sangat besar yaitu 8.546.065 dan tinggi mencapai 523.783 mAU yang memiliki konsentrasi relatif sebesar 38.445% dari keseluruhan area terdeteksi. Selain itu, ditemukan pula dua puncak lain yang cukup signifikan, yaitu puncak pertama pada waktu retensi awal 1.897 menit (Puncak 1) dengan konsentrasi relatif 15.372%, serta pada waktu retensi 3.735 menit (Puncak 2) dengan konsentrasi relatif 10.646%.

Fitrya Rahmawaty Saleh*, Muntasir, Matias Nataniel Kolobani, Antonius Rolling Basa Ola

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Fitrya Rahmawaty Saleh. *Email: fitryasaleh39@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3962



Gambar 1. Profil Kromatogram Etanol 95%

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa pada grafik kromatogram terlihat profil pemisahan komponen yang intensitas absorbansi puncak utama yang jauh lebih tinggi dibandingkan sampel etil asetat yakni mencapai tinggi lebih dari 500 mAU. Hal ini menunjukan tingkat respons atau konsentrasi absolut senyawa utama yang terekstrak dalam pelarut etanol ini tampak sangat kuat pada kondisi instrumen yang sama. Berdasarkan hasil profil kromatogram etanol 95% pengujian dilakukan dengan volume injeksi 20 uL dan dideteksi menggunakan detektor PDA pada panjang gelombang 270 nm.

Berdasarkan hasil profil kromatogram etil asetat pengujian dilakukan dengan volume injeksi 20 uL dan dideteksi menggunakan detektor PDA pada panjang gelombang 270 nm, yang sangat optimal untuk mengamati senyawa fenolik golongan gingerol dari ekstrak jahe.

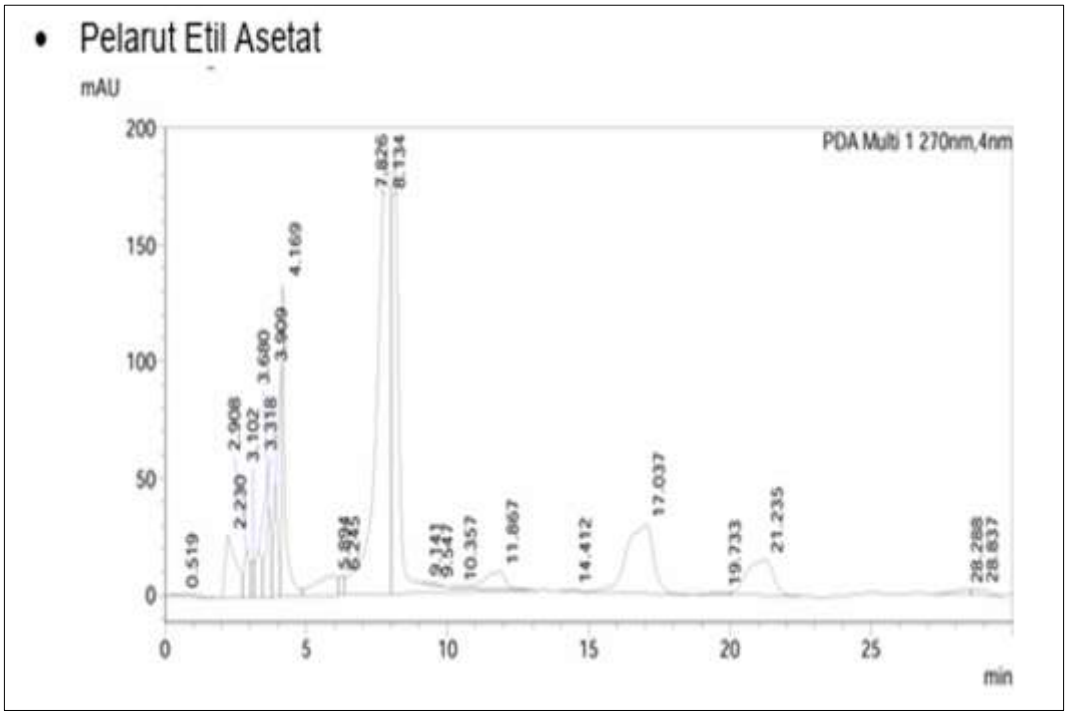
Fitrya Rahmawaty Saleh*, Muntasir, Matias Nataniel Kolobani, Antonius Rolling Basa Ola

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Fitrya Rahmawaty Saleh. *Email: fitryasaleh39@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3962

Tabel 2. Kromatogram Etil Asetat

Peak	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Mark
1	0.519	44023	801	0.249	-
2	2.230	701783	26778	3.969	-
3	2.908	256549	20284	1.451	V
4	3.102	117196	15449	0.663	V
5	3.318	289698	20060	1.639	V
6	3.680	536968	38406	3.037	V
7	3.909	503179	47964	2.846	V
8	4.169	1156191	134246	6.539	V
9	5.894	461898	8322	2.613	V
10	6.245	105531	8051	0.597	V
11	7.826	6356124	188952	35.951	V
12	8.134	3521007	187838	19.915	SV
13	9.141	4125	283	0.023	T
14	9.547	9179	551	0.052	TV
15	10.357	5552	289	0.031	T
16	11.867	393456	7511	2.225	TV
17	14.412	20058	746	0.113	-
18	17.037	1955335	29667	11.059	-
19	19.733	44851	1008	0.254	-
20	21.235	995914	15432	5.633	V
21	28.288	100360	2197	0.568	-
22	28.837	101176	2617	0.572	V



Gambar 2. Profil Kromatogram Etil Asetat

Fitrya Rahmawaty Saleh*, Muntasir, Matias Nataniel Kolobani, Antonius Rolling Basa Ola

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Fitrya Rahmawaty Saleh. *Email: fitryasaleh39@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3962

Berdasarkan Gambar diatas menunjukkan bahwa Grafik kromatogram memperlihatkan pemisahan komponen yang cukup kompleks pada menit-menit awal, diikuti oleh kemunculan beberapa puncak dominan yang terpisah dengan baik di sepanjang waktu retensi hingga menit ke-30.

Berdasarkan tabel di atas, dilihat dari hasil profil kromatogram peak yang didapatkan sebanyak 22 puncak, dimana terdapat satu puncak utama yang sangat menonjol pada waktu retensi 7.926 menit (Puncak 11). Puncak dominan ini memiliki nilai area sebesar 6.359.124 dan tinggi 198.852 mAU, dengan konsentrasi relatif mencapai 35.351%, Selain puncak utama tersebut, terdapat beberapa komponen signifikan lainnya seperti pada waktu retensi 9.134 menit (Puncak 12) dengan konsentrasi relatif sebesar 19.575% dan pada menit ke-17.032 (Puncak 18) dengan konsentrasi 10.869%. Secara keseluruhan, hasil ini menandakan bahwa metode kromatografi yang digunakan telah berhasil memisahkan komponen-komponen aktif di dalam ekstrak jahe tersebut secara jelas, terperinci, dan terukur.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan HPLC dengan fase gerak asetonitril: WFI (55:45), kolom C18, panjang gelombang 270 nm, dan laju alir 1 mL/menit, diperoleh profil kromatogram ekstrak etanol 95% rimpang jahe merah menunjukan adanya sekitar 30 *peak* yang terdeteksi selama waktu analisis 30 menit. Munculnya sejumlah *peak* tersebut menunjukan bahwa ekstrak etanol jahe merah mengandung campuran senyawa yang kompleks dengan tingkat polaritas yang berbeda-beda. Menurut peneliti lain, setiap *peak* yang muncul pada kromatogram mempresentasikan satu atau lebih senyawa yang terpisah berdasarkan interaksi antar senyawa dengan fase diam kolom C18 dan fase gerak yang digunakan, semakin lama waktu retensi suatu senyawa, maka semakin tinggi afinitas senyawa tersebut terhadap fase diam dan umunya semakin bersifat nonpolar.

Peak yang muncul pada rentang waktu retensi 1.997-7.651 menit diduga beraal dari kelompok senyawa yang relatif lebih polar karena keluar lebih cepat dari kolom. Menurut peneliti lain, rimpang jahe merah mengandung berbagai senyawa fenolik sederhana, asam organik, dan komponen flavanoid yang umumnya terelusi pada waktu retensi awal (El-Ghorab et al., 2010). Oleh karena itu, *peak-peak* awal pada penelitian ini diduga berasal dari senyawa fenolik sederhana, turunan gingerol dengan berat molekul rendah, atau metabolit sekunder polar lainya yang larut dalam etanol (El-Ghorab et al., 2020).

Peak tertinggi terdeteksi pada waktu retensi 8.168 menit dengan intensitas sekitar 500 mAU, menunjukan bahwa senyawa pada *peak* tersebut merupakan komponen dominan dalam ekstrak. Menurut peneliti sebelumnya, gingerol merupakan senyawa fenolik utama dalam jahe merah yang biasanya memberikan respon UV yang kuat pada panjang gelombang sekitar 280 nm (Ravindran & Babu, 2016). Selain itu, penelitian lain menunjukan bahwa senyawa golongan gingerol dan shagaol merupakan komponen utama yang banyak ditemukan dalam ekstrak jahe merah (Sukweenadhi et al., 2023). Oleh karena itu, *peak* dominan pada waktu retensi 8.168 menit diduga berkaitan dengan keberadaan senyawa golongan gingerol yang menjadi komponen utama boiaktif pada rimpang jahe merah.

Peak pada waktu retensi 8.653; 9.181; 9.705; dan 11.957 menit diduga berasal dari kelompok senyawa yang memiliki struktur serupa dengan gingerol dan shagaol. Menurut peneliti lain senyawa 6-gingerol, 8-gingerol, 10-gingerol, dan 6-shogaol memiliki karakteristik kromatografi yang mirip sehingga sering muncul berdekatan pada kromatogram HPLC menggunakan kolom C18 (Antony et al., 2020). Keberadaan beberapa *peak* yang berdekatan pada penelitian ini menunjukan kemungkinan adanya berbagai turunan gingerol dan shagaol yang secara alami terkandung dalam rimpang jahe merah.

Pada rentang waktu 14.366-18.203 menit masih ditemukan beberapa *peak* dengan intensitas yang lebih rendah. Menurut peneliti sebelumnya semakin panjang rantai karbon pada molekul gingerol dan shagaol maka semakin besar sifat hidrofobiknya sehingga waktu retensinya akan semakin panjang pada kolom C18. Sehingga, *peak* pada waktu tersebut diduga berasal dari senyawa 10-gingerol, 10-shogaol, paradol, maupun kelompok diarylheptanoid yang telah banyak dilaporkan sebagai komponen bioaktif pada rimpang jahe merah (Jiang et al., 2025).

Selain itu, masih ditemukan *peak* pada waktu retensi 21.397-29.019 menit yang menunjukan keberadaan senyawa dengan sifat lebih nonpolar.

Fitrya Rahmawaty Saleh*, Muntasir, Matias Nataniel Kolobani, Antonius Rolling Basa Ola

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Fitrya Rahmawaty Saleh. *Email: fitryasaleh39@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3962

Rimpang jahe mengandung berbagai komponen minyak atsiri seperti zingiberene, β-sesquiphellandrene, ar-curcumene, farnesene, dan seskuiterpen lainya yang memiliki karakteristik lebih nonpolar dibandingkan gingerol jadi, *peak* yang muncul pada waktu retensi tinggi berkaitan dengan komponen minyak atsiri dan senyawa terpenoid yang ikut terdeteksi oleh pelarut etanol (Stoilova et al., 2017).

Apabila dibandingkan dengan penelitian terdahulu, profil kromatografi pada penelitian ini menunjukan jumlah *peak* yang lebih banyak. Penelitian sebelumnya yang menggunakan standar pembanding hanya melaporkan beberapa *peak* utama yang berasal dari 6-gingerol, 8-gingerol, 10-gingerol, dan 6-shogaol (Sukweenadhi et al., 2023). Sebaliknya, penelitian ini menghasilkan sekitar 30 *peak* yang menunjukkan bahwa ekstrak yang dianalisis masih berupa ekstrak kasar (*crude extract*) sehingga mengandung lebih banyak metabolit sekunder. Banyaknya *peak* yang terdeteksi mengindikasikan bahwa pelarut etanol mampu mengekstraksi berbagai kelompok senyawa, baik yang bersifat polar, semi-polar, maupun sebagian senyawa nonpolar (Megawati et al., 2023).

Berdasarkan hasil analisis HPLC ekstrak etil asetat rimpang jahe merah yang diperoleh pada panjang gelombang 270 nm, terdeteksi sebanyak 22 *peak* yang menunjukan keberadaan berbagai senyawa dengan tingkat polaritas yang berbeda-beda. *Peak* pertama hingga *Peak* ketujuh yang muncul pada waktu retensi 0.150; 1.979; 2.208; 2.908; 3.318; 3.600; dan 3.909 menit menunjukan adanya senyawa yang bersifat polar hingga semi-polar. Senyawa yang terelusi pada rentang waktu tersebut diduga merupakan asam organik, senyawa fenolik sederhana, turunan fenolat, gingerdiol, maupun zingerone yang memiliki afinitas rendah terhadap fase diam kolom C18 sehingga terelusi lebih cepat. Jahe merah mengandung berbagai metabolit sekunder seperti fenolat, flavanoid, gingerol, shagaol, paradol, dan zingerone yang dapat terdeteksi pada rentang retensi awal tergantung kondisi kromatografi yang digunakan (Mao et al., 2019). Keberadaan beberapa *peak* pada daerah awal kromatogram menunjukan bahwa pelarut etil asetat masih mampu menarik sebagian senyawa yang memiliki karakteristik polar hingga semi-polar meskipun pelarut ini lebih efektif terhadap senyawa semi-polar dibandingkan pelarut yang lebih polar seperti etanol.

Peak pada retensi 7.826 menit *Peak* ini segera diikuti oleh puncak kedua yang berada tepat di sampingnya pada menit ke-8, menurut penelitian terdahulu yang dilakukan oleh kemunculan dua puncak tersebut pada sistem kromatogram merupakan tanda khas dari senyawa 6-gingerol. Senyawa gingerol terutama 6-gingerol, merupakan salah satu senyawa fenolik utama yang terkandung dalam jahe merah dan berperan penting dalam memberikan berbagai aktivitas farmakologis (Rembet & Wowor, 2024). Sebagai Antiinflamasi 6-gingerol bekerja dengan menghambat jalur pensinyalan inflamasi seperti PI3K, Akt, dan NF-κB, sehingga mampu meningkatkan produksi sitokin antiinflamasi (IL-10 dan IL-22) serta menurunkan sitokin proinflamasi seperti IL-1β, IL-6, dan TNF-α. Selain itu, 6-gingerol juga menurunkan pembentukan mediator inflamasi berupa *nitric oxide* (NO) dan prostaglandin E2 (PGE2) sehingga efektif dalam meredakan proses peradangan (Tutik & Evita, 2021).

Gingerol juga memiliki aktivitas antikanker dengan menghambat pertumbuhan dan proliferasi sel kanker melalui penekanan aktivasi protein STAT3 dan NF-κB, yang pada akhirnya memicu terjadinya apoptosis atau kematian sel kanker (Sholikhati et al., 2022). Tidak hanya itu, gingerol juga berperan sebagai neuroprotektif, yaitu melindungi sel-sel saraf dengan mengurangi ekspresi gen proinflamasi dan menurunkan kadar NO, IL-β, IL-6, serta TNF-α, sekaligus mengaktifkan jalur ERK dan CREB yang berperan dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup sel saraf (Zick et al., 2020). Selain manfaat tersebut, 6-gingerol juga memiliki efek antimual dan antimuntah dengan menghambat aktivasi reseptor serotonin 5-HT_3 pada neuron aferen vagal sehingga dapat mengurangi transmisi sinyal yang memicu rasa mual dan muntah. Berbagai aktivitas biologis tersebut menunjukkan bahwa gingerol merupakan senyawa bioaktif utama pada jahe merah yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku obat herbal maupun produk farmasi karena mampu memberikan efek terapeutik melalui berbagai mekanisme kerja yang saling mendukung (Sandy & Susilawati, 2021).

Perbedaan waktu retensi yang diperoleh dapat disebabkan oleh perbedaan komposisi fase gerak, jenis kolom, laju alir, suhu kolom, serta kondisi instrumen yang digunakan (Sandrasari et al., 2023).

Fitrya Rahmawaty Saleh*, Muntasir, Matias Nataniel Kolobani, Antonius Rolling Basa Ola

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Fitrya Rahmawaty Saleh. *Email: fitryasaleh39@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3962

Sehinggan *peak* ini diduga berkaitan dengan 6-gingerol atau senyawa yang memiliki karakteristik kromatografi yang serupa. kehadiran senyawa golongan gingerol pada ekstrak etil asetat menunjukan bahwa pelarut tersebut cukup efektif dalam mengekstraksi senyawa fenolik bioaktif yang menjadi penanda utama kualitas jahe merah. Senyawa-senyawa fenolik bioaktif yang menjadi penanda utama kualitas jahe merah. Senyawa gingerol diketahui memiliki aktivitas antioxidant, antiinflamasi, antimikroba, dan antikanker yang berkontribusi terhadap berbagai manfaat farmakologis jahe merah (Sukweenadhi et al., 2023).

Peak pada waktu retensi 9.347; 9.541; 10.557; dan 11.867 menit menunjukkan adanya kelompok senyawa semi-polar yang memiliki afinitas lebih besar terhadap fase diam kolom C18. Semakin panjang waktu retensi menunjukkan semakin kuat interaksi senyawa dengan fase diam sehingga senyawa tersebut diduga memiliki rantai karbon yang lebih panjang dibandingkan senyawa yang muncul pada waktu retensi sebelumnya. Senyawa pada daerah ini kemungkinan merupakan turunan gingerol, paradol, maupun diarylheptanoid yang umum ditemukan pada genus *Zingiber*. Berbagai turunan gingerol dan paradol diketahui berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan dan antiinflamasi yang tinggi pada jahe merah sehingga keberadaan *peak-peak* tersebut menunjukkan kompleksitas kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak etil asetat (Mao et al., 2019).

Peak yang muncul pada waktu retensi 14.412 dan 17.037 menit menunjukkan adanya senyawa yang lebih hidrofobik dengan interaksi yang semakin kuat terhadap fase diam. *Peak* pada waktu retensi 17.037 menit diduga berkaitan dengan kelompok shogaol. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa semakin panjang rantai karbon pada molekul gingerol atau shogaol maka semakin lama waktu retensinya pada kolom C18. Oleh karena itu, keberadaan *peak* pada daerah ini mengindikasikan adanya senyawa bioaktif dengan berat molekul relatif lebih tinggi yang berpotensi memberikan kontribusi terhadap aktivitas farmakologis ekstrak jahe merah (Mao et al., 2019).

Peak pada waktu retensi 19,733 dan 21,235 menit menunjukkan keberadaan senyawa yang jumlahnya relatif lebih kecil dibandingkan *peak* mayor. Senyawa pada daerah ini diduga merupakan turunan gingerol atau shogaol rantai panjang yang memiliki afinitas sangat tinggi terhadap fase diam. Variasi komposisi pelarut ekstraksi dapat memengaruhi keberadaan senyawa-senyawa nonpolar tersebut karena masing-masing pelarut memiliki selektivitas yang berbeda terhadap metabolit sekunder yang terkandung dalam rimpang jahe merah (Yulianita et al., 2024).

Profil kromatogram ekstrak etil asetat rimpang jahe merah asal Flores menunjukkan keragaman metabolit sekunder yang cukup tinggi dengan dominasi *peak* pada waktu retensi 7.826 dan 8.134 menit serta munculnya *peak* akhir pada waktu retensi sekitar 29 menit yang berpotensi menjadi karakteristik khas sampel dari wilayah tersebut. Namun demikian, identifikasi senyawa secara pasti tetap memerlukan analisis lanjutan menggunakan standar pembanding maupun instrumen yang lebih spesifik seperti LC-MS/MS atau UPLC-MS untuk memastikan identitas masing-masing senyawa yang terdeteksi.

Hasil analisis ini menyajikan informasi ilmiah baru mengenai profil kromatografi ekstrak etanol 95% dan etil asetat rimpang jahe merah asal Kabupaten Ende, Flores, yang dapat menjadi referensi riset lanjutan sekaligus dasar penentuan pelarut ekstraksi senyawa bioaktif yang paling efektif. Secara praktis, karakterisasi profil kromatogram ini yang meliputi jumlah puncak, waktu retensi, dan luas area dapat mendukung upaya standarisasi mutu bahan baku herbal. Lebih lanjut, data yang diperoleh dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan produk komersial berbasis jahe merah, serta menjadi landasan kuat untuk penelitian lanjutan terkait identifikasi senyawa spesifik, uji aktivitas biologis, dan optimalisasi metode ekstraksi.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan karakteristik yang jelas antara kedua jenis pelarut dalam mengekstraksi komponen bioaktif rimpang jahe merah asal Flores. Pelarut etanol menunjukkan efisiensi dan kapasitas ekstraksi yang lebih baik serta menghasilkan profil kromatogram yang jauh lebih kompleks dibandingkan dengan pelarut etil asetat. Hal ini membuktikan bahwa etanol mampu menarik keragaman senyawa metabolit sekunder dan golongan gingerol dalam variasi yang lebih banyak, sementara etil asetat menghasilkan profil yang lebih sederhana dengan jumlah komponen terdeteksi yang lebih sedikit.

Fitrya Rahmawaty Saleh*, Muntasir, Matias Nataniel Kolobani, Antonius Rolling Basa Ola

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Fitrya Rahmawaty Saleh. *Email: fitryasaleh39@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3962

DAFTAR PUSTAKA

Ahnafani, M. N., Nasiroh, N., Aulia, N., Lestari, N. L. M., Ngongo, M., & Hakim, A. R. (2024). Jahe (*Zingiber officinale*): Tinjauan fitokimia, farmakologi, dan toksikologi. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, *11*(10), 1992-1998.

Antony, B., Benny, B., & Reshma, M. (2020). Validasi metode kromatografi cair kinerja tinggi fase terbalik untuk penentuan simultan 6-, 8-, 10-gingerol dan 6-shogaol dari ekstrak jahe. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, *12*(11), 67-70.

El-Ghorab, A. H., Nauman, M., Anjum, F. M., Hussain, S., & Nadeem, M. (2010). Comparative study on chemical composition and antioxidant activity of ginger (*Zingiber officinale*) and cumin (*Cuminum cyminum*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *58*(14), 8231-8237.

Fauziyah, N., Widyasanti, A., & Sutresna, Y. (2022). Kajian pengaruh konsentrasi etanol terhadap karakteristik oleoresin ampas jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe) limbah penyulingan. *Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, *16*(3), 169-176.

Jiang, H., Sólyom, A. M., Timmermann, B. N., & Gang, D. R. (2005). Characterization of gingerol-related compounds in ginger rhizome (*Zingiber officinale* Rosc.) by high-performance liquid chromatography/electrospray ionization mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, *19*(20), 2957-2964.

Mao, Q. Q., Xu, X. Y., Cao, S. Y., Gan, R. Y., Corke, H., Beta, T., & Li, H. B. (2019). Bioactive compounds and bioactivities of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Foods*, *8*(6), Article 185.

Megawati, S., Fhatonah, N., & Wati, N. (2023). Uji efektivitas ekstrak etanol 70% daun jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe) sebagai diuretik pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur Sprague Dawley. *Jurnal Farmagazine*, *10*(1), 41-49.

Nurlelah, N., Abriyani, E., Zulfa, A. N., Nurjanah, A., & Septanti, R. (2024). Literature review: Tinjauan aplikasi HPLC (High Performance Liquid Chromatography) dalam analisis farmasi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *10*(13), 185-197.

Pradita, A. I., Kasifah, K., Firmansyah, A. P., & Pudji, N. P. (2022). Growth of red ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) on various concentrations of onion extract (*Allium cepa* L.). *Jurnal AGrotekMAS*, *3*(1), 74-85.

Ravindran, P. N., & Babu, K. N. (Eds.). (2016). *Ginger: The genus Zingiber* (2nd ed.). CRC Press.

Rembet, I. Y., & Wowor, M. D. (2024). Manfaat jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) untuk menurunkan kadar gula darah pada penyakit diabetes melitus tipe 2. *Watson Journal of Nursing*, *2*(2), 51-65.

Sandrasari, D. A., Andarwulan, N., Faridah, D. N., & Dewi, F. N. A. (2023). Identifikasi komponen aktif jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *rubrum*) sebagai sumber antioksidan dengan pendekatan metabolomik berbasis HPLC. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, *19*(1), 32-43.

Sandy, P. M., & Susilawati, Y. (2021). Review artikel: Manfaat empiris dan aktivitas farmakologi jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe), kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan kencur (*Kaempferia galanga* L.). *Farmaka*, *19*(2), 36-47.

Sholikhati, A., Kurnia, S. D., & Farikhah, L. (2022). Review: Senyawa fitokimia dan aktivitas farmakologis pada jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). *Jurnal Farmasi Indonesia*, *19*(1), 82-94.

Stoilova, I., Krastanov, A., Stoyanova, A., Denev, P., & Gargova, S. (2007). Antioxidant activity of a ginger extract (*Zingiber officinale*). *Food Chemistry*, *102*(3), 764-770.

Sukweenadhi, J., Damitasari, P. D., Kartini, K., Christanti, P., & Putri, E. N. (2023). Gingerol dan shogaol pada rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi. *Farmasiana*, *13*(2), 166-177.

Fitrya Rahmawaty Saleh*, Muntasir, Matias Nataniel Kolobani, Antonius Rolling Basa Ola

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Fitrya Rahmawaty Saleh. *Email: fitryasaleh39@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3962

Sulistyaningsih, T., Harjunowibowo, D., Wulandari, R., Ulfana, A. R., Putri, I. R., Rahmawati, A. W., & Rindiani, F. A. (2023). Tanaman Herbal (Jahe, Katuk). *Penerbit Tahta Media*.

Tutik, T., & Evita, D. (2021). Penyuluhan obat tradisional pemanfaatan rimpang jahe sebagai penurun tekanan darah dan asam urat. *Jurnal Pengabdian Farmasi Malahayati*, *4*(2), 70-77.

Yulianita, M. A., Yanuar, A., & Saputri, F. C. (2024). Analysis of gingerol and shogaol compounds from red ginger extract using several combinations of natural deep eutectic solvent. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, *16*(3), 51-55.

Zick, S. M., Ruffin, M. T., Djuric, Z., Normolle, D., & Brenner, D. E. (2010). Quantitation of 6-, 8- and 10-gingerols and 6-shogaol in human plasma by high-performance liquid chromatography with electrochemical detection. *International Journal of Biomedical Science*, *6*(3), 233-240.

Fitrya Rahmawaty Saleh*, Muntasir, Matias Nataniel Kolobani, Antonius Rolling Basa Ola

Universitas Nusa Cendana
Korespondensi penulis: Fitrya Rahmawaty Saleh. *Email: fitryasaleh39@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3962