JURNAL KARTIKA KIMIA

J. Kartika Kimia, Mei 2026, 9, (1), 22-28
Journal homepage: http://jkk.unjani.ac.id/index.php/jkk
P-ISSN: 2655-1322 E-ISSN: 2655-0938

Profil Terpenoid Ekstrak Kulit *Citrus nobilis* Hasil Ekstraksi Soxhlet

Terpenoid Profile of Citrus nobilis Peel Extracts Obtained by Soxhlet Extraction

Ni Luh Putu Yuniantari*, Erlin Susilowati, Dini Nastiti Anjarsari
Jurusan Pertanian, Politeknik Negeri Banyuwangi, Jalan Raya Jember No.KM13, Kawang, Labanasem, Kec. Kabat, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur 68461
*E-mail: yuniantari@poliwangi.ac.id

DOI: https://doi.org/10.26874/jkk.v9i1.1068

Received: 24 Oct 2025, *Revised*: 21 May 2026, *Accepted*: 23 May 2026, O*nline*: 31 May 2026

Abstrak

Besarnya produksi jeruk yang dihasilkan oleh Kabupaten Banyuwangi belum diikuti dengan pengolahan kulit jeruk dan daun jeruk menjadi produk yang bernilai ekonomi tinggi. Hal ini menyebabkan kulit jeruk dan daun jeruk menjadi salah satu sumber sampah organik. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai ekonomi dari daun jeruk dan kulit jeruk adalah dengan melakukan pengolahan menjadi minyak atsiri. Dalam penelitian ini dilakukan ekstraksi kulit jeruk siam (Citrus nobilis) dengan menggunakan pelarut n-heksana, petroleum eter, kloroform, dan etanol menggunakan metode sokhletasi dan kulit jeruk diberikan dua jenis perlakuan yakni kulit jeruk segar serta kulit jeruk yang dikeringanginkan selama 14 hari, kedua jenis kulit jeruk tersebut diinkubasi dalam ekstraktor pada suhu ruang sebelum ekstraksi dilakukan. Analisis dengan menggunakan GC-MS, didapatkan bahwa kandungan terpenoid yang paling dominan dalam ekstrak kulit jeruk berdasarakan persentase kelimpahan relatifnya adalah dl-limonene dengan kadar berada di rentang 23.94-58.90% tergantung jenis pelarut yang digunakan serta perlakuan awal yang diberikan pada kulit jeruk tersebut. Pada penelitian ini didapatkan bahwa ekstraksi kulit jeruk siam dengan metode sokhletasi menggunakan kulit jeruk segar dengan menggunakan pelarut klorofom menghasilkan ekstrak organik dengan persentase kelimpahan relatif dl-limonene yakni 58,90%.

Kata kunci: dl-limonen, ekstraksi, minyak atsiri, kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*), ekstraksi sokhlet

Abstract

Banyuwangi Regency is one of the major producers of citrus fruits; however, citrus peels and leaves are rarely utilized for high-value applications, leading to their accumulation as organic waste. One promising strategy to enhance the economic value of these by-products is the extraction of essential oils from citrus peels. This study investigated the extraction of Jeruk Siam (Citrus nobilis) peels using the Soxhlet method with four different solvents: n-hexane, petroleum ether, chloroform, and ethanol. Two peel treatment conditions were applied: fresh peels and air-dried peels stored for 14 days. Both samples were kept at room temperature in the extractor prior to the extraction process. Gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS) analysis indicated that the main terpenoid component in the peel extracts was dl-limonene, with a relative abundance ranging from 23.94% to 58.90%, depending on the solvent used and the initial treatment of the citrus peels. The results showed that Soxhlet extraction of fresh citrus peels using chloroform produced an organic extract with the highest relative abundance of dl-limonene, reaching 58.90%.

Keywords: *dl-limonene, essential oils, extraction, Soxhlet extraction, Citrus nobilis peels*

1 Pendahuluan

Jeruk siam (*Citrus nobilis*) merupakan salah satu komoditas unggulan Kabupaten Banyuwangi dengan tingkat produksi pada tahun 2024 mencapai 1.884.850,36 kwintal atau sekitar 1.885 ton [1]. Besarnya produksi jeruk

yang dihasilkan oleh Kabupaten Banyuwangi belum diikuti dengan pengolahan kulit jeruk dan daun jeruk menjadi produk yang bernilai ekonomi tinggi. Hal ini menyebabkan kulit jeruk dan daun jeruk menjadi salah satu sumber sampah organik. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai ekonomi dari daun jeruk dan kulit jeruk adalah dengan melakukan pengolahan menjadi minyak atsiri. Minyak atsiri dikenal dengan sebutan minyak eteris atau minyak terbang yang dihasilkan oleh tanaman. Minyak atsiri memiliki sifat yang mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, mempunyai rasa getir, berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya, serta umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air [2]. Minyak atsiri merupakan hasil metabolisme sekunder tumbuhan yang diperoleh dari bagian tumbuhan seperti bunga, daun, biji, kulit kayu, buah-buahan dan akar atau rimpang serta diketahui mengandung campuran berbagai senyawa yaitu terpen, alkohol, aseton, fenol, asam, aldehid dan ester, yang umumnya digunakan sebagai pemberi esens (aroma) pada pangan, kosmetika, atau sebagai komponen fungsional pada produk farmasi [3]. Pada alkohol dengan konsentrasi tertentu minyak atsiri dapat larut sehingga minyak atsiri digunakan sebagai bahan dasar parfum dan beberapa produk kesehatan serta kosmetik, selain itu minyak atsiri memiliki beragam manfaat kesehatan diantaranya antiinflamasi, antibakteri, antioksidan, antikanker serta antirayap. Minyak atsiri dapat diperoleh dari beberapa jenis tumbuhan yang memiliki aroma khas seperti cengkeh, pala, jeruk, sereh wangi, daun salam, mawar, kenanga, dan melati. Kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada minyak atsiri menyebabkan beragamnya manfaat dan bioaktivitas yang dimiliki oleh minyak atsiri.

Salah satu tanaman yang menghasilkan minyak atsiri adalah tanaman jeruk pada bagian kulit buah dan daunnya. Minyak atsiri yang diperoleh dari kulit jeruk digunakan oleh beberapa bidang diantaranya pada bidang kesehatan sebagai antioksidan dan antikanker, pada bidang industri kimia yakni pada industri pembuatan parfum, serta pada bidang industri pangan yakni sebagai zat aditif yaitu pemberi aroma atau perasa jeruk pada makanan dan minuman [4]. Minyak atsiri dari kulit jeruk mengandung berbagai senyawa aktif, di antaranya limonene, β-pinene, myrcene, linalool, dan sabinene, yang berperan dalam aktivitas biologis dan aroma khasnya [5-7]. Selain itu telah dilaporkan pula bahwa dalam ekstrak n-heksana kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) yang diperoleh dari banyuwangi memiliki kandungan utama dl-limonene dan β-myrcene [8]. Beberapa penelitian mengenai bioaktivitas metabolit sekunder dari tumbuhan yang cukup menarik sebagai antikanker, antidiabetes, antimalaria mengarahkan pada penemuan senyawa pro drug baru [9] minyak atsiri dari jeruk telah dilakukan diantaranya pengujian sifat antibakteri minyak atsiri dari kulit jeruk pontianak (*Citrus nobilis* Lour. var. microcarpa) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus mutans* menunjukkan bahwa minyak atsiri dari kulit jeruk pontianak (*Citrus nobilis* Lour. var. microcarpa) bersifat antibakteri sangat kuat terhadap *S. aureus*, dengan zona hambat 9-11 mm. Sedangkan terhadap *S. mutans* digolongkan pada kategori sedang karena memiliki zona hambat pada kisaran 7-10 mm [10]

Selain itu, minyak atsiri dari kulit jeruk dilaporkan memiliki sifat antioksidan yang dapat mencegah penyakit degeneratif yang diakibatkan oleh kerusakan sel karena adanya radikal bebas, hal ini berpeluang membuka potensi limbah kulit jeruk sebagai bahan pangan atau bahan tambahan pangan yang dapat memberikan efek kesehatan [11]. Selain dalam bidang kesehatan dan pangan, aplikasi jangka panjang dari minyak atsiri dari kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) adalah pada bidang pertanian yakni sebagai biopestisida. Hal ini karena minyak atsiri dari kulit jeruk dilaporkan memiliki aktivitas sebagai insektisida [12]

Pada tahun 2020, ekspor minyak atsiri Indonesia ke Swiss meningkat lebih dari 300% di masa pandemi Covid-19, seiring tingginya permintaan masyarakat Eropa terhadap produk kesehatan antibakteri [13]. Kondisi ini menunjukkan bahwa minyak atsiri merupakan komoditas ekspor yang menjanjikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian ekstraksi minyak atsiri dari kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*), salah satu komoditas unggulan Banyuwangi. Dimana, penelitian terkait kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) yang ditanam di Banyuwangi belum banyak dilakukan. Sehingga perlu dilakukan penelitian awal untuk mengetahui profil fitokimia pada ekstrak kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) yang merupakan komoditas unggulan Banyuwangi.

Dalam penelitian ini dilakukan penelitian dengan memberi perlakuan yang berbeda terhadap kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) yang

ditanam di Banyuwangi serta menggunakan beberapa jenis pelarut yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan perlakuan awal dan jenis pelarut yang tepat sehingga dapat dihasilkan ekstrak organik dengan profil fitokimia yang lengkap khususnya senyawa volatile. Untuk mengetahui profil fitokimia utamanya golongan terpenoid dari ekstrak organik jeruk siam yang diperoleh maka peneliti menggunakan spektrometer GC-MS untuk menganalisis secara kualitatif serta mengetahui persentase kelimpahan relatif komponen terpenoid yang terdapat pada ekstrak organik kulit jeruk siam.

2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Ternak Politeknik Negeri Banyuwangi dengan menggunakan kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) yang ditanam di Banyuwangi tepatnya di Kecamatan Cluring pada tanggal 15 Juli 2025. Jeruk siam kemudian disortasi, buah jeruk yang telah disortasi kemudian dikupas dan kulitnya (flavedo dan albedo) diberikan perlakuan yakni diekstraksi dalam keadaan segar dan dikeringanginkan selama 14 hari (kulit jeruk berwarna kecoklatan dan keras). Proses ekstraksi dilakukan dengan metode sokhletasi serta menggunakan beberapa pelarut yang berbeda yakni n-heksana, petroleum eter, kloroform, dan etanol. Ekstrak yang didapatkan kemudian diuji dengan menggunakan spektrometer GCMS-QP2020 NX Shimadzu untuk menganalisis secara kualitatif kandungan senyawa terpenoid serta persentase kelimpahan relatif golongan terpenoid yang terdapat pada ekstrak. Pengukuran dengan menggunakan spektrometer GC-MS QP2010 Shimadzu dilakukan di UPA Biosains Politeknik Negeri Jember.

2.1 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah jeruk siam (*Citrus nobilis*) pelarut n-heksana, petroleum eter, kloroform, dan etanol grade p.a *Merck*, kertas saring, benang bola putih, dan Vaseline. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah satu set alat sokhletasi kapasitas ekstraktor 50 gram, peralatan glassware, rotary evaporator, gunting, pisau, neraca digital, neraca analitik, vial.

2.2 Prosedur

Prosedur penelitian ini diawali dengan melakukan ekstraksi pada kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) kemudian ekstrak di dianalisis dengan menggunakan spektrometer GCMS-QP2020 NX Shimadzu.

2.2.1 Ekstraksi Kulit Jeruk Siam (Citrus nobilis)

Prosedur dalam penelitian ini diawali dengan menyiapkan sampel kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) yang telah disortasi dalam keadaan segar, beberapa kulit jeruk siam juga dikeringanginkan selama 14 hari hingga kulit jeruk berwarna coklat dan keras. Sampel tersebut kemudian dirajang kasar dengan menggunakan pisau sehingga didapatkan sampel yang berukuran lebih kecil setelah itu sampel kulit jeruk dihancurkan secara manual untuk merusak kelenjar minyak. Sampel kemudian dibungkus dengan menggunakan kertas saring untuk dimasukkan ke dalam ekstraktor diinkubasi pada suhu ruang di dalam ekstraktor selama 3 jam sebelum proses ekstraksi dengan metode sokhlet dimulai. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut n-heksana, petroleum eter, kloroform, dan etanol dengan *grade p.a.* dengan volume masing-masing pelarut adalah 500 mL. Ekstraksi dilakukan selama 1 jam 45 menit pada suhu 60^0C. Dalam setiap proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang berbeda menggunakan sampel sebanyak 50 gram baik sampel dalam keadaan segar ataupun sampel yang telah dikeringanginkan. Filtrat hasil proses ekstraksi yang diperoleh kemudian diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu water bath 50^0C, kecepatan rotasi labu 75 rpm. Ekstrak yang diperoleh dari kulit jeruk segar diberikan kode "P" sedangkan ekstrak dari kulit jeruk yang telah dikeringanginkan diberikan kode "K".

2.2.2 Analisis Terpenoid dengan GC-MS

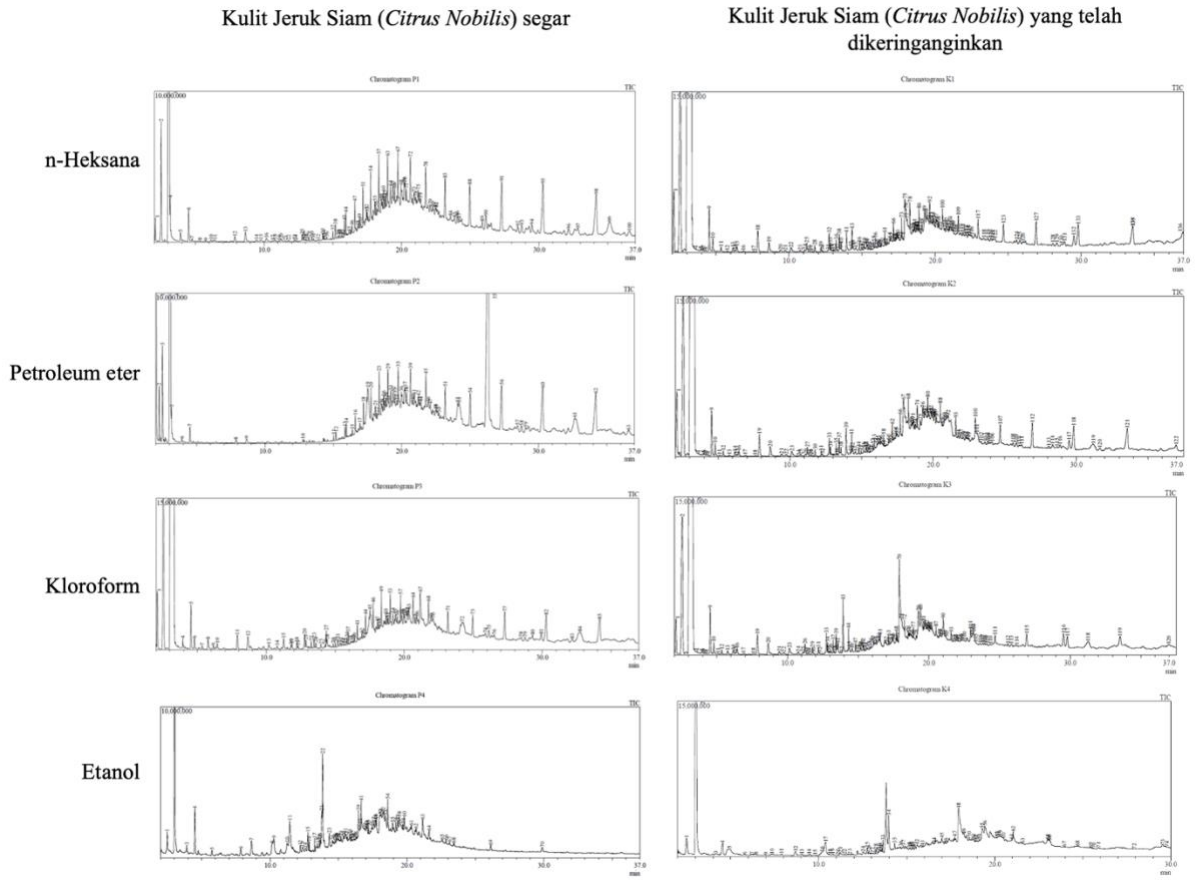
Pada proses analisis dengan menggunakan GC-MS GCMS-QP2020 NX Shimadzu yang dilengkapi AOC 6000 Plus Autosampler Injektor yang diatur pada suhu 250ºC, sampel yang sudah difilter dengan filter membrane di injeksikan ke alat GCMS sebanyak 1 µL, sampel diinjeksi dengan metode split, split ratio -1.0. Suhu detektor MS ion source diatur pada 280ºC dengan suhu interface 250ºC. Kolom yang digunakan adalah kolom Shimadzu SH-50 (Crossbond 100% methylphenyl polysiloxane) yang merupakan kolom yang digunakan untuk mendeteksi senyawa volatile. Diameter kolom dalam 0.25 mm, panjang 30 m, dan ketebalan 0.25 µm. Gas pembawa yang

digunakan adalah helium yang bertekanan 100 kPa, temperature oven diatur pada suhu 100ºC dengan holding time 10 menit dan kenaikan suhu 20ºC sampai mencapai temperature final 250ºC dengan holding time 20 menit. Total Flow 30 mL/min, column flow 1,33 ml/min, linear velocity 43 cm/sec, purge flow 3,0 ml/min. Spektrum massa dari masing-masing puncak senyawa yang terdeteksi pada kromatogram dibandingkan dengan senyawa yang telah diketahui pada bank data dari Wiley9.LIB.

3 Hasil dan Diskusi

Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode sokhletasi. Metode sokhletasi digunakan dalam ekstraksi ini dikarenakan dalam proses sokhletasi pelarut yang digunakan selalu dalam keadaaan tidak jenuh dengan zat terlarut. Penelitian ini menggunakan beberapa jenis pelarut yakni n-heksana, petroleum eter, kloroform, dan etanol dengan tujuan mengetahui pelarut mana yang paling baik dapat mengekstrak senyawa golongan terpenoid, golongan senyawa yang merupakan komponen utama minyak atsiri. Dalam penelitian ini, terdapat dua perlakuan terhadap kulit jeruk yakni kulit jeruk segar dan kulit jeruk yang dikeringanginkan selama 14 hari. Dari hasil penelitian ini juga telah dilaporkan bahwasanya dalam ekstrak n-heksana dari kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) memiliki kandungan utama golongan terpenoid yakni dl-limonene dan β-myrcene berdasarkan persentase kelimpahan relatif pada ekstrak organik [8]. Berdasarkan data kromatogram ekstrak organik (Gambar 1), maka didapatkan data sesuai Tabel 1.

Berdasarkan hasil uji dengan menggunakan GC-MS didapatkan data dalam bentuk kromatogram dalam bentuk puncak, puncak yang muncul kemudian dianalisis dengan menggunakan spektrometer MS dan hasil fragmentasi dibandingkan dengan data Library Wiley 9 LIB. Berdasarkan analisis data dan kelaziman kajian biosintesis metabolit sekunder golongan terpenoid yang terdapat dalam kulit jeruk didapatkan beberapa puncak, dalam setiap pelarut dan kondisi kulit jeruk yang digunakan memunculkan jumlah dan nomer puncak yang berbeda namun memiliki retensi time yang berdekatan. Puncak-puncak yang muncul kemudian dianalisis dengan menggunakan alat MS dan dibandingkan dengan data yang terdapat pada Library Wiley 9 LIB. Diantara puncak-puncak yang muncul terdapat tiga puncak yang memiliki persentase kelimpahan relatif yang cukup besar.

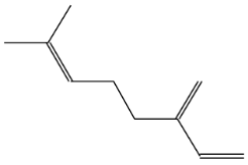


Gambar 1. Kromatogram ekstrak kulit jeruk siam yang segar dan yang dikeringanginkan dengan pelarut organik n-heksana, petroleum eter, kloroform, dan etanol

Tabel 1. Senyawa Golongan Terpenoid dalam Ekstrak Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) berdasarkan persentase kelimpahan relatif

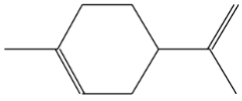
Perlakuan	Pelarut	Komponen Terpenoid (dalam %; (Rt, minute); puncak)		
		dl-limonene	Linalool	β-myrcene
Segar (inkubasi)	n-heksana	41,08; (3,113); 3	1,06; (4,504) ; 6	3,75; (2,501) ; 2
	Petroleum Eter	27,80; (3,098) ; 4	0,45; (4,503) ; 7	2,27; (2,499); 3
	Kloroform	58,90; (3,303); 3	1,09; (4,536) ; 5	8,40; (2,530); 2
	Etanol	23,94; (3,031); 2	2,48; (4,501); 4	0,75; (2,482); 1
Dikeringanginkan selama 14 hari (inkubasi)	n-heksana	41,71; (3,329); 3	0,82; (4,532); 9	6,88;(2,551); 2
	Petroleum Eter	37,35; (3,333); 3	0,73; (4,535); 9	5,81; (2,556); 2
	Kloroform	41,74; (3,303) ; 3	0,96; (4,534) ; 9	6,03; (2,549); 2
	Etanol	26,11; (3,053); 2	1.00; (4,546); 4	1,50; (2,502); 1

Di antara ketiga puncak tersebut yakni puncak yang muncul pada waktu retensi 2,482 – 2,556 menit. Puncak tersebut diidentifikasi memiliki rumus molekul $C_{10}H_{16}$ dengan pola fragmentasi ion yang muncul dengan nilai (m/z) sebagai berikut 41, 43, 53, 69, 93, 107, 121, dan 136. Data tersebut kemudian dibandingkan dengan data pada Library Wiley 9 LIB., didapatkan bahwa puncak tersebut adalah senyawa β-myrcene (**Gambar 2**). Hasil analisis dengan MS sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa massa molekul relatif suatu senyawa yang diukur dengan spektrometer akan muncul sebagai ion molekul [15].



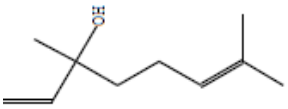
Gambar 2. Struktur molekul senyawa β-Myrcene

Analisis lebih lanjut untuk puncak yang muncul pada Retensi time 3,031 – 3,333 menit adalah puncak yang memiliki rumus molekul $C_{10}H_{16}$ dengan pola fragmentasi ion yang muncul dengan nilai (m/z) sebagai berikut 36, 41, 53, 68,79, 93, 107, 121, dan 136. Data tersebut kemudian dibandingkan dengan data pada Library Wiley 9 LIB sehingga didapatkan bahwa puncak tersebut adalah senyawa dl-limonene (**Gambar 3**).



Gambar 3. Struktur molekul senyawa dl-limonene

Analisis lebih lanjut untuk puncak yang muncul pada retensi time 4,501 – 4,546 menit, memiliki rumus molekul $C_{10}H_{18}O$ dengan pola fragmentasi ion yang muncul dengan nilai (m/z) sebagai berikut 41, 55, 71,93,121, 136. Data tersebut kemudian dibandingkan dengan data pada Library Wiley 9 LIB sehingga didapatkan bahwa puncak tersebut adalah senyawa linalool (**Gambar 4**).



Gambar 4. Struktur molekul senyawa Linalool

Berdasarkan persentase kelimpahan relatifnya yang didapatkan dari hasil analisis dengan menggunakan GC-MS didapatkan senyawa volatile yang terdapat pada ekstrak dari kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) yakni β-myrcene, linalool dan dl-limonene. Ketiga senyawa tersebut merupakan golongan terpenoid dimana senyawa β-myrcene dan dl-limonene adalah senyawa terpenoid yakni monoterpene sedangkan linalool adalah monoterpene yang teroksidasi. Secara biosintesis, keberadaan tiga senyawa tersebut saling berkaitan dan dapat dibuktikan [16]

Salah satu dari tiga senyawa yang diidentifikasi pada ekstrak organik kulit jeruk siam adalah senyawa linalool, linalool merupakan senyawa monoterpene yang teroksidasi, dimana dengan adanya gugus hidroksil (-OH) pada monoterpene menyebabkan linalool lebih polar dibandingkan

dengan dl-limonene dan β-myrcene, hal ini sejalan dengan yang didapatkan dari penelitian ini bahwasanya persentase kelimpahan relative linalool paling banyak didapatkan ketika ekstraksi menggunakan pelarut etanol karena etanol memiliki tingkat polaritas yang paling tinggi diantara keempat pelarut yang digunakan dalam ekstraksi. Hal ini juga sejalan dengan didapatkannya data pada Tabel 1 bahwa senyawa linalool adalah senyawa yang memiliki retensi time yang paling lama diantara dua senyawa lainnya yang disebabkan adanya interaksi yang lebih kuat antara linalool dengan fase diam pada saat proses identifikasi dengan GC-MS. Semakin polar senyawa yang dipisahkan dalam kromatografi maka akan semakin lama waktu terelusinya. Sedangkan senyawa dl-limonene menunjukkan persentase kelimpahan relatifnya paling besar ketika ekstraksi menggunakan pelarut klorofom hal ini disebabkan karena selektivitas yang tinggi dari pelarut klorofom untuk melarutkan dl-limonene yang terdapat pada kulit jeruk siam.

Pada Tabel 1, dapat kita ketahui bahwa senyawa β-myrcene bersifat lebih non-polar dibandingkan dengan dua senyawa lain yakni dl-limonene dan linalool, hal ini ditunjukkan dengan waktu retensi β-myrcene yang paling pendek untuk terelusi dibandingkan dengan dua senyawa lain. Sedangkan dl-limonene memiliki tingkat kepolaran yang mendekati β-myrcene, salah satunya diindikasikan dengan retensi time dl-limonene mendekati β-myrcene.

Berdasarkan persentase kelimpahan relatifnya menunjukkan bahwa dl-limonene adalah komponen yang terbanyak ada dalam ekstrak organik kulit jeruk, dari hasil studi literature diketahui bahwa dl-limonene memberikan aroma khas jeruk [16] selain itu, diketahui bahwa sifat antioksidan yang dimiliki oleh minyak atsiri dari kulit jeruk dikaitkan dengan tingginya kandungan limonene yang terdapat di dalamnya [17,18]. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut terhadap ekstrak organik kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) untuk mengetahui aktivitas antioksidannya.

4 Kesimpulan

Pada penelitian ini yakni ekstraksi kulit jeruk siam (*Citrus nobilis*) dengan menggunakan beberapa jenis pelarut dan perlakuan awal yakni kulit jeruk segar dan kulit jeruk yang dikeringanginkan, kemudian ekstrak dianalisis dengan menggunakan spektrometer GC-MS didapatkan bahwa ekstraksi kulit jeruk segar dengan menggunakan pelarut klorofom menghasilkan ekstrak dengan persentase kelimpahan relatif dl-limonene yang baik. Hasil analisis dengan menggunakan spektrometer GC-MS didapatkan bahwa dalam ekstrak kulit jeruk siam yang telah dianalisis, terdeteksi mengandung senyawa dl-limonene, β-myrcene, dan linalool. Dimana dl-limonene menunjukan persentase kelimpahan relatif yang paling dominan dalam ekstrak organik kulit jeruk siam dan memiliki rumus molekul $C_{10}H_{16}$ dengan pola fragmentasi ion yang muncul dengan nilai (m/z) sebagai berikut 36, 41, 53, 68,79, 93, 107, 121, dan 136. Sedangkan linalool adalah komponen terpenoid yang relatif minor karena komponen ini ada di setiap ekstrak namun persentase kelimpahan relatifnya lebih rendah dibandingkan dl-limonene, linalol memiliki rumus molekul $C_{10}H_{18}O$ dengan pola fragmentasi ion yang muncul dengan nilai (m/z) sebagai berikut 41, 55, 71,93,121, 136. Selain itu, komponen yang ada di beberapa ekstrak adalah β-myrcene, komponen ini memiliki rumus molekul $C_{10}H_{16}$ dengan pola fragmentasi ion yang muncul dengan nilai (m/z) sebagai berikut 41, 43, 53, 69, 93, 107, 121, dan 136.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada Politeknik Negeri Banyuwangi yang telah memberikan bantuan pendanaan melalui skema Penelitian Dosen Pemula Internal tahun 2025 dengan sumber dana Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP) Tahun 2025 serta dukungan penuh sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

[1] Badan Pusat Statistik-Kementerian Pertanian
[2] Guenther E, 1950, *The Essential Oils: Vol 1-History, Origin in Plants, Production, Analysis*, New York, USA: D.Van Nostrand Company,Ltd.
[3] Herdiana N, Sugiharto R, Winanti D, 2023, Rempah dan Minyak Atsiri dari Daun, Padang: Gita Lentera.
[4] Latifah F, Taufiq H, Fitriyana NM, 2023, Uji Antioksidan dan Karakterisasi Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D. C), *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 8(1):46-62. https://doi.org/10.20961/jpscr.v8i1.67396
[5] Geraci A, Di Stefano V, Di Martino E, Schillaci D, Schicchi R, 2017, Essential oil

components of orange peels and antimicrobial activity, *Nat Prod Res*, 31(6):653–9. https://doi.org/10.1080/14786419.2016.1219860

[6] Ayala JR, Montero G, Campbell HE, García C, Coronado MA, León JA, et al, 2017, Extraction and Characterization of Orange Peel Essential Oil from Mexico and United States of America, *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, 20(4):897–914. https://doi.org/10.1080/0972060X.2017.1364173

[7] Gaff M, Esteban-Decloux M, Giampaoli P, 2020, Bitter orange peel essential oil: A review of the different factors and chemical reactions influencing its composition, *Flavour Fragr J*, 35: 247–69. https://doi.org/10.1002/ffj.3570

[8] Luh Putu Yuniantari N, Susilowati E, Nastiti Anjarsari D, 2025, Beta Myrcene Dan Dl-Limonene Sebagai Komponen Utama Ekstrak Kulit Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) Dari Ekstraksi Dengan Metode Sokhletasi, *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia dan Terapannya*, 07(02):176–82. https://doi.org/10.36526/jc.v7i2.6082

[9] Luh Putu Yuniantari N, Holisotan Hakim E, Article R, 2025, Isolasi dan karakterisasi senyawa alifatik tak jenuh dari kultur akar besaran (*Morus Cathayana*), *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia dan Terapannya*, 7(1):1–119. https://doi.org/10.36526/jc.v7i1.4852

[10] Ropiqa M, Ristia Rahman I, Kurniawan H, Kurnianto E, 2023, Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. var. microcarpa) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus mutans*, *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(1). https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i1.18170

[11] Singh B, Singh JP, Kaur A, Singh N, 2020, Phenolic composition, antioxidant potential and health benefits of citrus peel, *Food Res Int*, 132: 109114. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109114

[12] Oyedeji AO, Okunowo WO, Osuntoki AA, Olabode TB, Ayo-folorunso F, 2020, Insecticidal and biochemical activity of essential oil from *Citrus sinensis* peel and constituents on *Callosobrunchus maculatus* and *Sitophilus zeamais*. *Pestic Biochem Physiol*, 168: 104643. https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2020.104643

[13] Kedutaan Besar RI Bern S. Minyak Atsiri. Kedutaan Besar Republik Indonesia Bern, Switzerland [Internet]. 2020 Jun; Available from: http://www.cosmo-fragrances.com

[14] Khasanah LU, Utami R, Aji YM, 2015, Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Terhadap Karakteristik Mutu Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC), *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(2):48–55.

[15] Silverstein, Robert M., Webster, Francis X., Kiemle DJ, 2005, *Spectrometric Identification of Organic Compounds*, Seventh Ed. Wolfman S, editor. New York: John Wiley & Sons, Inc; 2005.

[16] Dewick PM, 2022, The biosynthesis of C5-C25 terpenoid compounds, *Nat Prod Rep*, 19(2):181–222. https://doi.org/10.1039/b002685i

[17]. Kusriani H, Kurnia D, Juanda D, Yais F, 2024, Characterization And Bioactivity Of Orange Peel Essential Oils : Antioxidant And Xanthine Oxidase Inhibitory Potential, 17(4):1967–73. http://doi.org/10.31788/RJC.2024.1749016

[18]. Dosoky NS, Setzer WN, 2018, Biological Activities and Safety of *Citrus* spp. Essential Oils, *International Journal of Molecular Sciences*, *19*(7): 1966. https://doi.org/10.3390/ijms19071966