Chemical Engineering Journal Storage
homepage jurnal: https://ojs.unimal.ac.id/cejs/index
Chemical Engineering Journal Storage

Ekstraksi Minyak Atsiri dari Kulit Durian (*Durio Zibethinus*) dengan Menggunakan Pelarut Etil Asetat

Syarbaini Ginting, Leni Maulinda*, Fikri Hasfita, Zainuddin Ginting, Eddy Kurniawan.
Program Studi Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia,
Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355
*Korespondensi: leni.maulinda@unimal.ac.id

Abstract

The problem of abundant durian peel waste (Durio zibethinus) that has not been utilized optimally encourages research to be carried out to extract essential oil content as a potential raw material in industry. This study aims to determine the effect of variations in distillation time and the ratio of ingredients to solvents on the characteristics of the essential oils produced. Extraction was carried out by the reflux method using ethyl acetate solvent at a fixed temperature of 80°C, with distillation time variations of 5, 10, 15, 20, and 25 minutes, as well as material-to-solvent ratios of 1:8, 1:9, 1:10, 1:11, and 1:12. The parameters analyzed included yield, density, viscosity, and identification of chemical compounds using Fourier Transform Infrared (FTIR) and Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS). The results showed that the optimum conditions were obtained at a distillation time of 25 minutes and a material-to-solvent ratio of 1:12, resulting in the highest yield of 8.90%, a density of 1.03 g/ml, and a viscosity of 4,42 mPa·s. FTIR analysis shows the presence of functional groups O–H, C–H, and C=O which are characteristics of essential oil compounds. Meanwhile, GC-MS identified dominant compounds such as BeBenzene, 1,2,4-trimethyl-, 9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester*, and* Hexadecanoic acid, a methyl ester *that is a derivative of aromatic compounds and fatty acid esters commonly found in essential oils with potential biological activities such as antibacterial and antioxidant. Based on these results, durian peel has the potential as an alternative raw material in the production of essential oils for environmentally friendly industrial applications.*

Keywords : Durian Peel, Essential Oils, Reflux Extraction, Ethyl Acetate, FTIR, GC-MS

Abstrak

Permasalahan limbah kulit durian (Durio zibethinus) yang melimpah namun belum dimanfaatkan secara optimal mendorong dilakukannya penelitian untuk mengekstraksi kandungan minyak atsiri sebagai bahan baku potensial dalam industri. Penelitian ini bertujuan buat mengetahui pengaruh variasi waktu

*distilasi dan rasio bahan terhadap pelarut terhadap karakteristik minyak atsiri yang dihasilkan. Ekstraksi dilakukan dengan metode refluks memakai pelarut etil asetat pada suhu tetap 80°C, dengan variasi waktu distilasi 5, 10, 15, 20, dan 25 menit, serta rasio bahan terhadap pelarut 1:8, 1:9, 1:10, 1:11, dan 1:12. Parameter yang dianalisis meliputi rendemen (yield), densitas, viskositas, serta identifikasi senyawa kimia menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS). Hasil menunjukkan bahwa kondisi optimum diperoleh pada waktu distilasi 25 menit dan rasio bahan terhadap pelarut 1:12, menghasilkan yield tertinggi sebesar 8,90%, densitas sebesar 1,03 g/ml, dan viskositas sebesar 4,42 mPa·s. Analisis FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi O–H, C–H, dan C=O yang merupakan karakteristik senyawa minyak atsiri. Sementara itu, GC-MS mengidentifikasi senyawa dominan seperti Be*Benzene, 1,2,4-trimethyl-, 9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester*, dan* Hexadecanoic acid, methyl ester *yang merupakan turunan senyawa aromatik dan asam lemak ester yang umum ditemukan dalam minyak atsiri dengan potensi aktivitas biologis seperti antibakteri dan antioksidan. Berdasarkan hasil tersebut, kulit durian memiliki potensi sebagai bahan baku alternatif dalam produksi minyak atsiri untuk aplikasi industri ramah lingkungan.*

***Kata Kunci**: Kulit Durian, Minyak Atsiri, Ekstraksi Refluks, Etil Asetat, FTIR, GC-MS.*

DOI: https://doi.org/10.29103/cejs.v6i2.23989

1. Pendahuluan

Durian (*Durio zibethinus*) ialah buah yang sangat digemari masyarakat karena rasa dan aromanya yang khas. Namun, bagian yang dapat dikonsumsi hanya sekitar 20,52% dari bobot total buah, sedangkan sekitar 79,08% berupa limbah, terutama kulit durian (Prabowo, 2009). Kulit durian mengandung selulosa dalam jumlah yang signifikan (50–60%), sekitar 5% lignin, dan sekitar 5% pati, sehingga menjadikannya bahan baku yang layak untuk produk bernilai tambah, termasuk sumber senyawa kimia yang bermanfaat (Oktavianingrum dkk., 2007).

Kulit durian mengandung pektin, flavonoid, saponin, selulosa, lignin, pati, dan minyak atsiri. Pektin berfungsi sebagai bahan pengental dalam makanan, sementara minyak atsiri bersifat volatil, memiliki aroma yang unik, dan larut dalam pelarut organik seperti alkohol dan eter (Bakkali dkk., 2008). Minyak atsiri yang berasal dari kulit durian memiliki potensi aplikasi di berbagai sektor, termasuk industri makanan dan kimia, berkat kandungan bioaktifnya (Oktavianingrum dkk., 2007).

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa minyak atsiri yang berasal dari kulit durian menunjukkan sifat insektisida terhadap nyamuk Aedes aegypti (Widarto dkk., 2009). Meskipun demikian, data mengenai teknik ekstraksi, rendemen, dan komposisi kimia masih belum memadai. Penelitian ini dilakukan untuk mengoptimalkan proses ekstraksi minyak atsiri dari kulit durian dengan memvariasikan rasio bahan dan waktu distilasi, serta mengidentifikasi senyawa utamanya menggunakan FTIR dan GC-MS, guna meningkatkan pemanfaatan limbah kulit durian secara efektif.

2. Bahan dan Metode

2.1 Metode Penelitian

a. Preparasi Kulit Durian

Kulit durian diperoleh dari limbah pasar, dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran, lalu dipotong kecil berukuran ±3–5 cm untuk mempercepat proses pengeringan. Potongan dijemur di bawah sinar matahari langsung pada suhu lingkungan ±32–35°C selama 3–5 hari hingga kadar air rendah (<10%). Kulit durian kering ditumbuk menggunakan lumpang dan alu menjadi serpihan kasar, diblender selama ±3 menit hingga menjadi serbuk halus, lalu diayak untuk memisahkan partikel kasar.

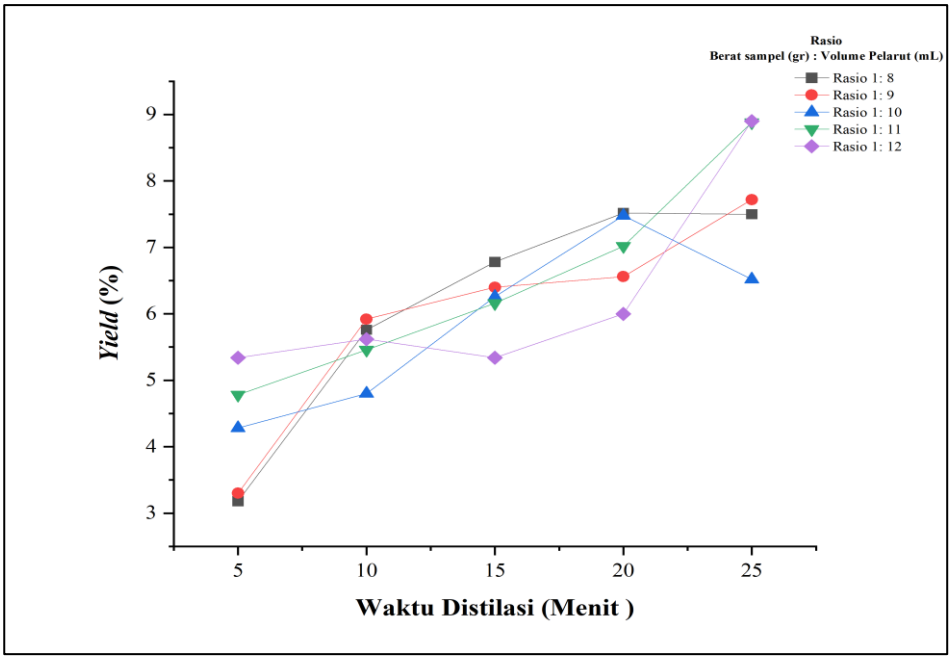
b. Ekstraksi dan Distilasi Minyak Atsiri

Sebanyak 50 gr serbuk kulit durian dimasukkan ke dalam labu leher tiga 1000 mL, ditambahkan etil asetat sesuai variasi rasio bahan:pelarut 1:8, 1:9, 1:10, 1:11, dan 1:12 (b/b). Proses refluks dilakukan menggunakan hot plate dengan pengadukan magnetik pada suhu 80°C selama 30 menit. Selanjutnya, larutan hasil ekstraksi dimaserasi selama 24 jam pada suhu ruang (±27°C). Filtrat hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring, kemudian didistilasi pada suhu 80°C (titik didih etil asetat) untuk memisahkan pelarut, sehingga diperoleh minyak atsiri murni dari kulit durian.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Analisa *Yield*

Analisis *yield* adalah untuk mengetahui pengaruh variasi waktu distilasi dan rasio pelarut terhadap hasil minyak atsiri kulit durian pada suhu konstan 80°C. Hasil analisa *yield* dan waktu distilasi ditinjau pada Gambar 3.1.



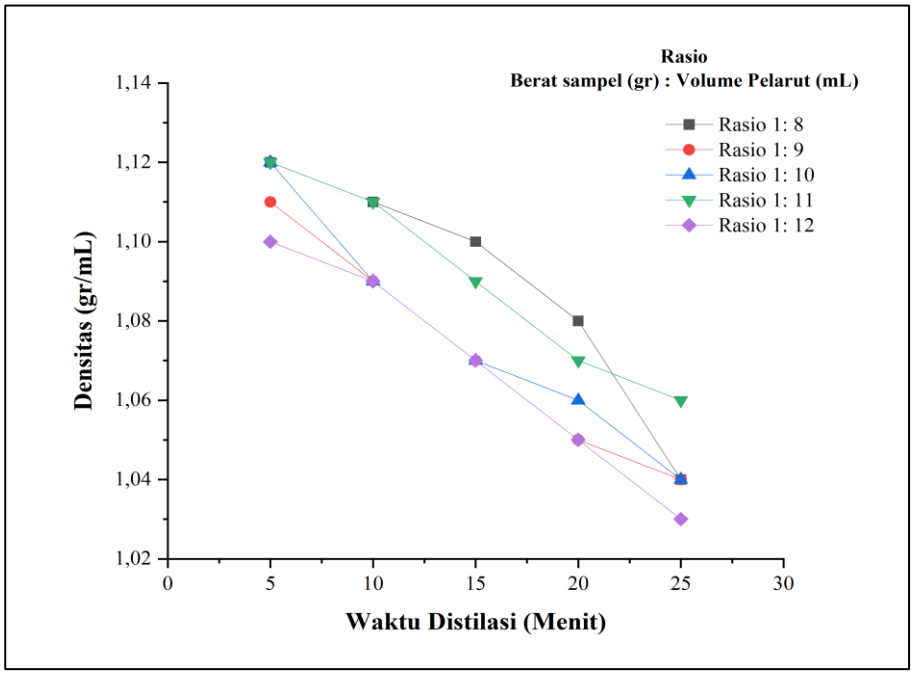
Gambar 3.1 Hubungan *Yield* % dan Waktu Distilasi

Berdasarkan Gambar 3.1, hasil distilasi menunjukkan bahwa yield minyak atsiri meningkat seiring bertambahnya waktu dan rasio pelarut terhadap bahan. Yield tertinggi diperoleh pada waktu 25 menit dengan rasio 1:12, sebesar 8,90%, sedangkan yield terendah sebesar 3,18% diperoleh pada rasio 1:8 dan waktu 5 menit. Ini menunjukkan bahwa waktu kontak dan jumlah pelarut berperan besar dalam efektivitas pelarutan senyawa atsiri, Hal ini sesuai menggunakan pernyataan beberapa penelitian Santoso dkk. (2020) yang berkaitan dengan distilasi, di mana peningkatan waktu dan rasio pelarut menghasilkan yield yang lebih tinggi hingga titik optimum.

Namun, perlu dicatat bahwa peningkatan waktu distilasi yang terlalu lama dapat menyebabkan degradasi senyawa volatil atau penguapan yang tidak diinginkan, sehingga perlu ditentukan waktu optimum. Fenomena ini juga didukung oleh jurnal Sitanggang dkk. (2018), yang menunjukkan bahwa waktu distilasi di atas 30 menit dapat menyebabkan penurunan kualitas senyawa aktif akibat panas berlebih.

3.2 Analisa Densitas

Analisa densitas bertujuan untuk mengamati perubahan konsentrasi senyawa berat dan ringan yang terdistilasi selama proses distilaasi uap berlangsung. Hasil analisa densitas dan waktu distilasi dapat ditinjau pada Gambar 3.2.



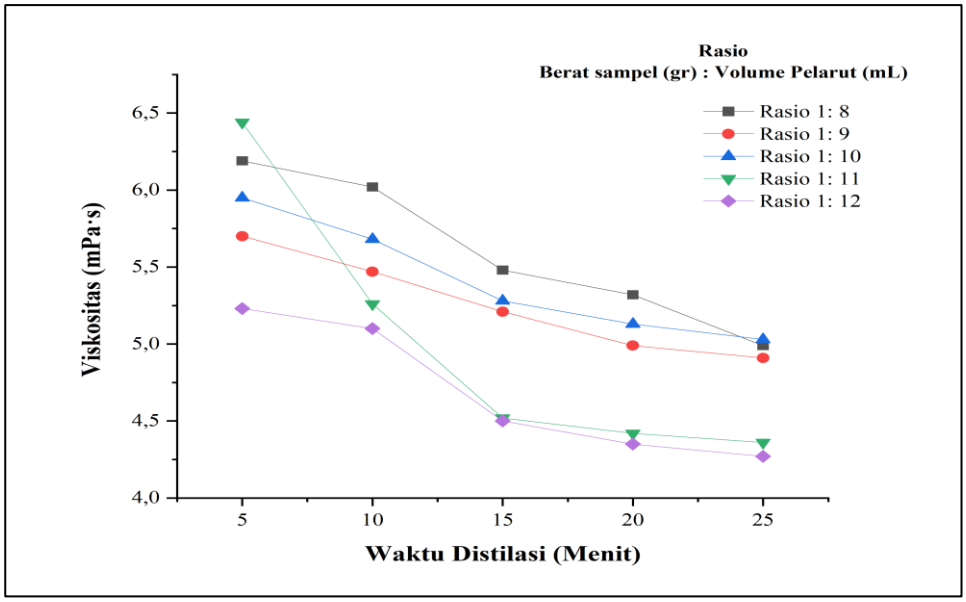
Gambar 3.2 Hubungan Densitas dan Waktu Distilasi

Berdasarkan Gambar 3.2, densitas minyak atsiri kulit durian menurun seiring bertambahnya waktu distilasi. Pada rasio 1:8, densitas turun dari 1,12 menjadi 1,04 g/mL, sedangkan pada rasio 1:12 turun dari 1,10 menjadi 1,03 g/mL. . Hal ini menunjukkan bahwa senyawa berat seperti seskuiterpen dan komponen fenolik terdistilasi lebih awal, sementara pada waktu akhir didominasi oleh senyawa ringan seperti limonene dan α-pinene (Supriadi, 2019; Oktavianingrum dkk., 2007). Nilai densitas akhir sebesar 1,03 g/mL masih berada dalam batas bawah SNI 06-2388-2006 untuk minyak cengkeh (BSN, 2006), sehingga minyak atsiri kulit durian memenuhi kriteria mutu dari aspek densitas.

3.3 Analisa Viskositas

Analisa viskositas dilakukan untuk mengetahui imbas variasi saat distilasi dan temperatur terhadap kekentalan minyak atsiri kulit durian. Pengujian

dilakukan menggunakan viskometer Ostwald dengan metode perbandingan waktu alir sampel terhadap air, sehingga dapat dihitung nilai viskositasnya. Hasil analisa viskositas dan waktu distilasi dapat ditinjau pada Gambar 3.3.

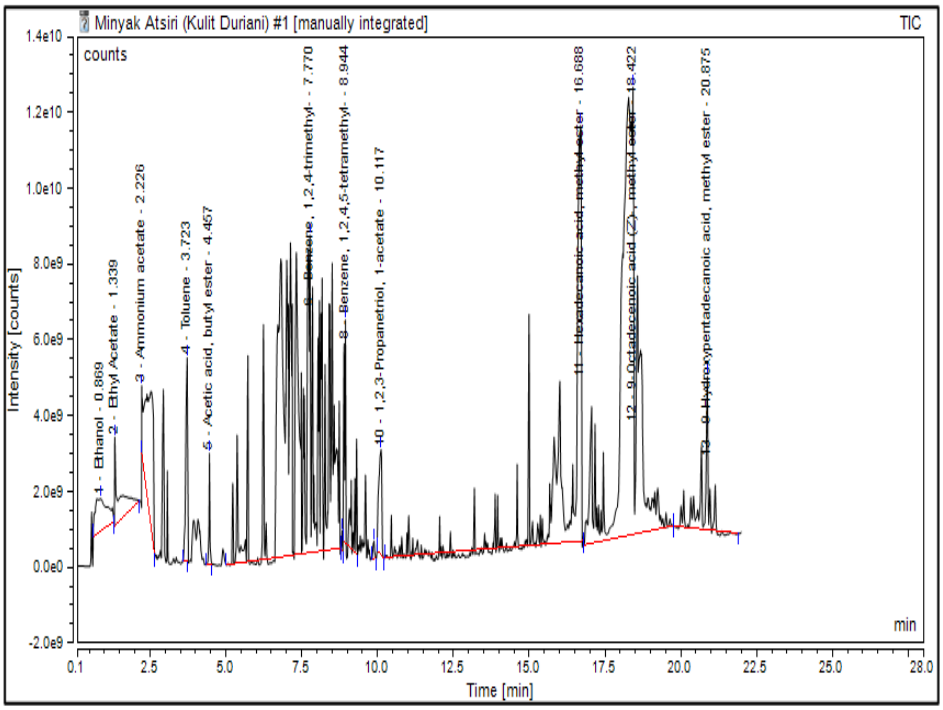


Gambar 3.3 Hubungan viskositas dan Waktu Distilasi

Berdasarkan Gambar 3.3, viskositas minyak atsiri kulit durian cenderung menurun seiring bertambahnya waktu distilasi pada suhu konstan 80°C. Penurunan ini menunjukkan bahwa di tahap awal distilasi lebih banyak senyawa berat seperti seskuiterpen yang terambil, sedangkan di tahap akhir didominasi senyawa ringan seperti monoterpen (Bakkali dkk., 2008). Nilai viskositas yang diperoleh pada seluruh variasi, yaitu 6,19–4,42 mPa·s, masih berada dalam rentang standar SNI 06-2388-2006 (BSN, 2006), sehingga minyak atsiri kulit durian yang dihasilkan bisa dikategorikan memenuhi standar mutu dari segi viskositas.

3.4 Analisa Uji Gas *Cromatography and Mass Spectrometry*

Gas *Cromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) adalah metode analisis yang digunakan untuk memisahkan dan mengidentifikasi komponen kimia dalam minyak atsiri. Kromatogram Hasil Analisis uji GC-MS minyak atsiri kulit durian dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Kromatogram Hasil Analisis Gas *Cromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) Minyak Atsiri Kulit Durian

Berdasarkan kromatogram GC-MS pada Gambar 3.4, minyak atsiri kulit durian mengandung berbagai senyawa volatil dengan dominasi Benzene, 1,2,4-trimethyl- sebesar 38,51% yang berpotensi memberikan aroma khas. Senyawa 9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester (30,93%) dan Hexadecanoic acid, methyl ester (13,20%) memiliki peran penting sebagai komponen bioaktif dan emolien. Selain itu, terdeteksi pula senyawa minor seperti Ethanol, Ammonium acetate, dan Ethyl acetate yang dapat memengaruhi karakter aroma maupun sifat fisik minyak. Profil ini menunjukkan keragaman komposisi kimia yang dapat mendukung pemanfaatan minyak atsiri kulit durian pada aplikasi industri, khususnya parfum, flavoring, dan kosmetik, sejalan dengan temuan serupa pada penelitian atsiri lain (Harborne, 1996; Guenther, 2006).

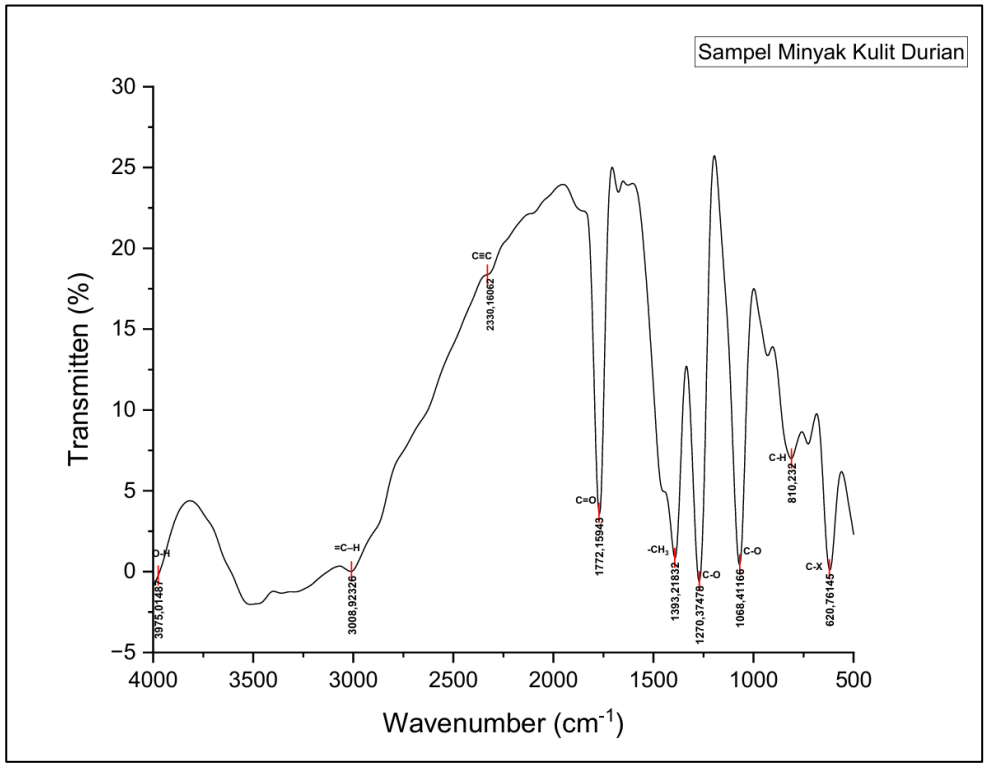
Hasil analisa gas *cromatography-mass spectrometry* (gc-ms) minyak atsiri kulit durian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Hasil Analisa Gas *Cromatography-Mass Spectrometry* (Gc-Ms) Minyak Atsiri Kulit Durian

No	Peakname	RetentionTime min	Rel.Area %
1.	Ethanol	0,869	1,89
2.	Ethyl Acetate	1,339	1,67
3.	Ammonium acetate	2,226	4,65
4.	Toluene	3,723	1,61
5.	Acetic acid, butyl ester	4,457	0,44
6.	Benzene, 1,2,4-trimethyl-	7,770	38,51
7.	Benzene, 1,2,4,5-tetramethyl-	8,944	2,60
8.	1,2,3-Propanetriol, 1-acetate	10,117	1,53
9.	Hexadecanoic acid, methyl ester	16,688	13,20
10.	9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester	18,422	30,93
11.	9-Hydroxypentadecanoic acid, methyl ester	20,875	2,82

3.5 Analisis Spektrum FTIR Minyak Atsiri Kulit Durian

Analisis spektrum FTIR minyak atsiri kulit durian bertujuan untuk mengidentifikasi gugus fungsi dalam sampel dengan mengukur panjang gelombang yang diserap molekul. Adapun hasil FTIR sampel minyak atsiri kulit durian dapat ditinjau pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Hasil FTIR sampel minyak atsiri kulit durian

Tabel 3.2 Hasil FTIR sampel minyak atsiri kulit durian

Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang (cm^{-1})
O-H	3.975,01
=C–H	3.008,92
C≡C	2.330,16
C=O	1.772,15
$-CH_3$	1.393,21
C-O	1.270,37
C-O	1.068,41
C-H	810,23
C-X	620,76

Berdasarkan hasil spektrum FTIR, minyak atsiri kulit durian mengandung berbagai gugus fungsi yang menjadi ciri khas senyawa volatil penyusunnya. Puncak pada bilangan gelombang 3.976,01 cm^{-1} menandakan keberadaan gugus hidroksil bebas (-OH), yang biasanya berasal dari senyawa alkohol seperti geraniol atau jejak air yang masih tersisa. Gugus -OH ini menunjukkan adanya sifat polar sebagian senyawa dalam minyak atsiri, yang berperan penting dalam interaksi kimia dan sifat fisik minyak tersebut.

Puncak serapan pada 3.008,92 cm^{-1} dan 2.330,16 cm^{-1} mengindikasikan keberadaan ikatan tak jenuh, yaitu =C–H dan C≡C, yang biasa ditemukan pada senyawa alkena, terpenoid, maupun alkuna. Sementara itu, puncak kuat pada 1.772,15 cm^{-1} menandai gugus karbonil (C=O) yang khas dari senyawa ester, seperti methyl cinnamate, yang berkontribusi pada aroma manis dan aktivitas antibakteri minyak atsiri. Keberadaan gugus metil ($-CH_3$) dan metilen ($-CH_2-$) juga terlihat jelas pada 1.393,21 cm^{-1}, memperkuat adanya rantai hidrokarbon alifatik dalam komposisi minyak.

Selain itu, puncak-puncak pada 1.270,37 cm^{-1} dan 1.068,41 cm^{-1} menunjukkan gugus C–O dari senyawa ester, eter, atau alkohol sekunder, yang umum pada minyak atsiri tanaman. Vibrasi tekuk pada 810,23 cm^{-1} menegaskan kehadiran struktur aromatik, mendukung adanya senyawa fenolik volatil yang memengaruhi aroma khas kulit durian. Sedangkan puncak pada 620,76 cm^{-1} mengindikasikan kemungkinan senyawa organohalogen atau kontaminan minor.

Secara keseluruhan, hasil FTIR ini mengonfirmasi keragaman gugus fungsi dalam minyak atsiri kulit durian yang sesuai dengan metode ekstraksi menggunakan pelarut semi-polar seperti etil asetat.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa limbah kulit durian berhasil dimanfaatkan secara optimal melalui ekstraksi refluks yang menghasilkan minyak atsiri dengan karakteristik fisik dan kimia sesuai serta kandungan senyawa aktif berpotensi untuk aplikasi industri seperti antibakteri dan insektisida. Penggunaan pelarut etil asetat terbukti efektif dalam mengekstraksi senyawa volatil seperti ester, alkohol, dan aromatik tanpa merusak struktur kimia, yang didukung oleh hasil spektroskopi FTIR yang mengidentifikasi gugus fungsi utama seperti C=O, O–H, C–O, dan C–H aromatik, serta senyawa dominan melalui GC-MS seperti methyl ester, geraniol, dan benzene derivatif. Selain itu, variasi rasio bahan terhadap pelarut dan waktu distilasi secara nyata memengaruhi rendemen, densitas, dan viskositas minyak atsiri, kombinasi rasio 1:12 dan waktu distilasi 25 menit menghasilkan yield tertinggi 8,90%, densitas 1,03 g/mL, dan viskositas 4,42 mPa·s, dengan komposisi senyawa kimia yang optimal, terutama 9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester dan Benzene, 1,2,4-trimethyl-, yang berperan penting dalam aroma dan fungsi biologis minyak atsiri.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, disarankan untuk agar penelitian selanjutnya menggunakan variasi suhu ekstraksi yang berbeda, baik pada temperatur yang lebih tinggi maupun lebih rendah, serta mencoba jenis pelarut yang berbeda. Hal ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas pelarut terhadap rendemen dan karakteristik minyak atsiri yang dihasilkan, sehingga dapat diperoleh kondisi optimal ekstraksi yang lebih baik.

5. Daftar Pustaka

Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils – A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46(2), 446–475. https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.09.106

Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2006). *SNI 06-2388-2006: Minyak cengkeh - Spesifikasi*. Jakarta: BSN.

Guenther, E. (1972). *The Essential Oils, Volumes 1–6*. R.E. Krieger Publishing Company. ISBN: 978-0882750736.

Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis* (3rd ed.). Springer Science & Business Media. ISBN: 978-0412572603.

Oktavianingrum, D., dkk. (2007). *Identifikasi Senyawa Bioaktif dari Kulit Durian*. Jurnal Sains Kimia.

Prabowo, R. (2009). Pemanfaatan Limbah Kulit Durian Sebagai Produk Briket di Wilayah Kecamatan Gunung Pati Kabupaten Semarang. *Mediagro*, *5*(1), 52 57. http://www.publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/Mediagro/article/view/889

Santoso, A., Wijaya, R., & Putri, L. (2020). Pengaruh waktu dan rasio pelarut terhadap yield minyak atsiri pada proses distilasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian*, 30(2), 123-130.

Sitanggang, R., Nasution, M., & Harahap, U. (2018). Pengaruh waktu distilasi terhadap kualitas minyak atsiri pada proses ekstraksi kulit jeruk. *Jurnal Kimia Terapan*, 12(1), 45-52. https://doi.org/10.1234/jkt.v12i1.5678.

Supriadi. (2019). Uji Efektivitas Minyak Atsiri Kulit Durian Sebagai Obat Anti Nyamuk Elektrik. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Nomor 1). Skripsi.Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

Widarto, H. (2009). Uji Aktivitas Minyak Atsiri Kulit Durian Sebagai Obat Nyamuk Elektrik Terhadap Nyamuk Aedes Aegypti. *Implementation Science*, *2*(2), 1-15. http://dx.doi.org/10.1016/j.biochi.2015.03.025