

KARAKTERISASI SENYAWA MINYAK ATSIRI DALAM MINYAK KAYU PUTIH DI PABRIK GELARAN YOGYAKARTA DENGAN FTIR

Deby Pratiwi^{*1}, Dwi Fitriyani²

^{1,2,3} Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

*Corresponding Author: debyprtw211@gmail.com

Info Article Received : 02 April 2025 Revised : 04 Mei 2025 Accepted : 01 Juni 2025 Publication : 30 Juni 2025	Abstract: <i>Eucalyptus plants (Melaleuca cajuputi) are one of the essential oil-producing plants that are important for the essential oil industry in Indonesia, the potential of wood oil plants is quite large, in indonesia as one of the ingredients for health. The purpose of this study is to determine the content of essential oils in eucalyptus oil using FTIR. To determine the characteristics of essential oil compounds in eucalyptus oil is carried out by characterizing FTIR from the tests carried out, it is hoped that the characterization of essential oil compounds in eucalyptus oil can be obtained. The results of the study contain eucalyptus oil containing the main component, namely 1,8-sineol. This is indicated by the appearance of longitudinal vibrations in the functional groups in the function groups -CH₂ at wave numbers 1463.27 and 1361.15 cm⁻¹, -CH₃ at wave number 1361.15 cm⁻¹, C-H alkanes at wave numbers 2965.27 and 2920.29 cm⁻¹, and C-O at wave numbers 1214.72, 1167.29, and 1078.61 cm⁻¹ there are 1,8-sineol compounds [2]. The C-O group at wave numbers 1214.72, 1167.29, and 1078.61 cm⁻¹ is an ether group. The quality of eucalyptus oil is determined by the content of sineol, the higher the sineol content, the higher the quality value.</i>
Keywords: <i>Eucalyptus Oil, Essential Oil, FTIR.</i> Kata Kunci : Eucalyptus Oil, Essential Oil, FTIR.	Abstrak : Tanaman Eucalyptus (<i>Melaleuca cajuputi</i>) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang penting bagi industri minyak atsiri di Indonesia, potensi tanaman minyak kayu cukup besar, di wilayah indonesia sebagai salah satu bahan produk kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan minyak atsiri dalam minyak kayu putih menggunakan FTIR. Untuk mengetahui karakteristik senyawa minyak atsiri dalam minyak kayu putih dilakukan dengan mengkarakterisasi FTIR dari pengujian yang dilakukan, diharapkan dapat diperoleh karakterisasi senyawa minyak atsiri dalam minyak kayu putih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan minyak kayu putih dengan komponen utama, yaitu 1,8-sineol. Indikasi nya adalah getaran longitudinal gugus fungsional pada kumpulan fungsi -CH₂ pada bilangan gelombang 1463.27 dan 1361.15 cm⁻¹, -CH₃ pada bilangan gelombang 1361.15 cm⁻¹, alkana CH pada bilangan gelombang 2965.27 dan 2920.29 cm⁻¹, dan C-O pada bilangan gelombang 1214.72, 1167.29, dan 1078.61 cm⁻¹ terdapat senyawa 1,8-sineol [2]. Gugus C-O pada nomor gelombang 1214.72, 1167.29, dan 1078.61 cm⁻¹ adalah gugus eter. Kualitas minyak kayu putih ditentukan oleh kandungan sineol, semakin tinggi kandungan sineol, semakin tinggi nilai kualitasnya.
Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International License 	

INTRODUCTION

Tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang penting bagi industri minyak atsiri di Indonesia. Sebagai salah satu tanaman penghasil produk hasil hutan bukan kayu, tanaman kayu putih memiliki prospek cukup baik untuk dikembangkan. Potensi tanaman kayu di Indonesia cukup besar mulai dari daerah Maluku, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Tenggara, Bali dan Papua yang berupa hutan alam kayu putih. Sedangkan yang berada di Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Jawa Barat berupa hutan tanaman kayu putih.

Minyak kayu putih merupakan salah satu jenis minyak atsiri yang banyak digunakan untuk bahan berbagai produk kesehatan atau farmasi sehingga minyak kayu putih menjadi produk yang banyak dicari. Tanaman mintak kayu putih memiliki bentuk daun jorong, mirip ujung tombak, kulit batangnya berwarna putih dan terkelupas tidak beraturan. Sedangkan buahnya berbentuk kotak dan bijinya halus seperti sekam. Dan bagian dari tanaman minyak kayu putih yang digunakan untuk keperluan dan produksi minyak atsiri adalah daunnya. Minyak atsiri adalah zat berbau yang terkandung dalam tanaman yang sering juga disebut dengan minyak terbang, minyak eteris atau minyak essensial. Minyak ini bersifat volatile atau mudah menguap. Minyak atsiri merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman yang mempunyai peranan penting bagi kehidupan manusia. Biasanya metabolit ini terakumulasi dalam bagian tanaman daun, bunga, akar, batang, ranting, ataupun buah.

Kandungan utama minyak kayu putih adalah *1,8-Cineole (Eucalyptol)* yang merupakan salah satu senyawa monoterpen. Kandungan minyak kayu putih selain itu didominasi 1,8-cineole (44,76–60,19%) terdapat senyawa lain seperti senyawa α -terpineol (5,93–12,45%), d(+)-limonene (4,45–8,85%), dan β -caryophyllene (3,78–7,64%). Minyak kayu putih mengandung komponen utama yaitu 1,8-sineol (65–75%). Mutu minyak kayu putih ditentukan oleh kandungan sineol semakin tinggi kadar sineol maka semakin tinggi mutunya.

Menurut Rimbawanto dan Susanto (2004) dan Helfiansyah, dkk (2013) berdasarkan data dari berbagai pabrik minyak kayu putih yang ada di Indramayu, Gundih, Gunung Kidul, menunjukkan sedangkan kadar sineol berkisar antara 55–65%. Adapun tahapan awal untuk menentukan karakteristik senyawa minyak atsiri dalam minyak kayu putih dilakukan dengan karakterisasi FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy), dari uji yang dilakukan diharapkan dapat diperoleh karakterisasi senyawa minyak atsiri dalam minyak kayu putih.

METHOD

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu, FTIR dan bahan yang digunakan adalah minyak kayu putih dari pabrik gelaran.

Prosedur Kerja

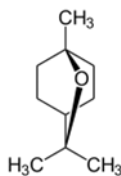
Disiapkan sampel minyak kayu putih yang akan di uji menggunakan FTIR, Langkah selanjutnya dihidupkan terlebih dahulu alat instrumen FTIR. Setelah itu diambil sampel minyak kayu putih asli menggunakan pipet tetes ke alat FTIR. Setelah itu didapatkan spektra FTIR.

RESULT AND DISCUSSION

Results

Minyak kayu putih merupakan salah satu jenis minyak atsiri yang diproses dari penyulingan daun kayu putih (*Melaleuca cajuputi*). Proses penyulingan bertujuan untuk memisahkan kandungan minyak esensial dari bahan lainnya, seperti air dan senyawa yang tidak diinginkan. Komponen senyawa pada minyak kayu putih antara lain yaitu, 1,8-*cineole* (sineol), α -terpineol, limonene, β -caryophyllene, α -pinene, dan terpinene-4-ol. Komponen senyawa pada minyak kayu putih memiliki fungsi sebagai antiseptik, antiinflamasi, antioksidan, antifungal, antimikroba, dan memberikan aroma segar.

Senyawa dengan persentase paling tinggi adalah sineol, yang kadarnya dapat mencapai lebih dari 50%, sehingga menjadi salah satu faktor kualitas standar dari minyak kayu putih. Menurut Standar Nasional Indonesia 06-3954-2006 dan EOA (*Essential Oil Association of USA*) kadar sineol minyak kayu putih antara 50-65%. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, Smith dan Idrus (2018) melaporkan bahwa persentase kadar sineol pada minyak kayu putih Kabupaten Seram, Maluku mencapai 52-64%. Utami, *et al* (2023), menyatakan bahwa kadar sineol pada minyak kayu putih mencapai 53,44-74,71%. Hasil penelitian Irfan, *et al* (2022) memperlihatkan bahwa kadar sineol pada minyak kayu putih sebesar 44,76–60,19%.



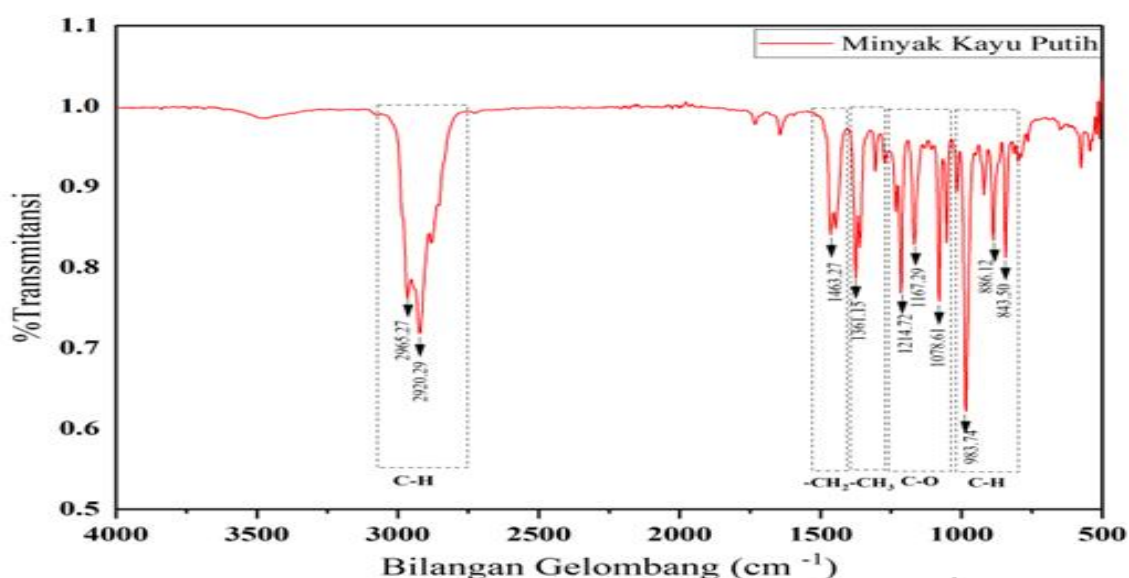
Gambar 2. 1 Struktur 1,8-Sineol

Struktur sineol yang merupakan eter siklik dengan rumus empiris $C_{10}H_{18}O$ dan nama sistematis 1,3,3-trimetil-2-oxabicyclo [2.2.2] oktan. Atom karbon yang terkait dengan oksigen membuat sineol memiliki stabilitas dan reaktivitas kimia yang relatif rendah. Hal ini meliputi ketahanan terhadap oksidasi, polimerisasi dan dekomposisi termal, berbeda dengan kebanyakan senyawa terpenoid yang lainnya.

Selain sineol, senyawa yang memiliki persentase tinggi yaitu, α -terpineol, limonene, β -caryophyll, α -pinene, dan terpinene-4-ol. Irfan, *et al*, (2022) menyebutkan bahwa senyawa-senyawa penyusun minyak atsiri selain sineol sebagai berikut, α -terpineol (5,93-12,45%), limonene (4,45–8,85%), dan β -caryophyllene (3,78-7,64%) [16]. Pada penelitian Sembiring, (2019), senyawa pada minyak kayu putih α -pinen (24,49%), 1.8 sineol (23,94%), β -pinen (17,03%), trans-caryophyllene (9,66%), dan α -terpineol (8,96%).

Senyawa-senyawa pada minyak kayu putih dapat identifikasi secara spesifik dengan menggunakan instrumen GC-MS (*Gass Chromatography-Mass Spectrometry*). Identifikasi awal dapat dilakukan dengan instrument spektrofotometer-FTIR untuk melihat gugus-gugus fungsi yang muncul. Gugus-gugus fungsi muncul dianalisis secara teoritik untuk mengetahui senyawa yang terkandung. Hasil uji FTIR pada minyak kayu putih PT. Minyak Kayu Putih Gelaran, Yogyakarta ditunjukk pada gambar 2.3

Gambar 2.2 Hasil FTIR Minyak Kayu Putih PT. Minyak Kayu Putih Gelaran



Berdasarkan hasil FTIR (Gambar 2.3) dapat dianalisis bahwa minyak kayu putih PT Minyak Kayu Putih Gelaran, Yogyakarta memiliki senyawa minyak atsiri yaitu

sineol. Hal ini diindikasikan dengan muncul nya vibrasi ulur pada gugus fungsi pada gugus fungsi $-CH_2$ pada bilangan gelombang 1463,27 dan 1361,15 cm^{-1} , $-CH_3$ pada bilangan gelombang 1361,15 cm^{-1} , C-H alkana pada bilangan gelombang 2965,27 dan 2920,29 cm^{-1} , dan C-O pada bilangan gelombang 1214,72, 1167,29, dan 1078,61 cm^{-1} terdapat senyawa 1,8-sineol. Gugus C-O pada bilangan gelombang 1214,72, 1167,29, dan 1078,61 cm^{-1} merupakan gugus eter. Senyawa minyak atsiri yang terkandung yaitu sineol karena pada bilangan gelombang FTIR tersebut cenderung muncul ke senyawa sineol Seperti yang diketahui bahwa sineol memiliki sistem "cincin terpadu" sikloheksana dengan 6 atom karbon dan 2 cincin eter siklis dari 5 atom karbon dan 1 atom oksigen.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan Dian dan Edy (2016) melaporkan bahwa ada senyawa sineol dengan adanya pita pita serapan yang menunjukkan vibrasi ulur dari gugus gugus yang terdapat dalam senyawa 1,8-sineol adanya pita serapan yang menunjukkan adanya vibrasi ulur dari gugus $-CH_2$ pada daerah bilangan gelombang 1446,76 cm^{-1} dan 1465,11 cm^{-1} , pita serapan pada daerah bilangan gelombang 1360,36 cm^{-1} , 1375,91 cm^{-1} dan 1306,49 cm^{-1} adalah vibrasi ulur dari gugus fungsi $-CH_3$, sedangkan untuk pita serapan pada daerah bilangan gelombang 2882,19 cm^{-1} , 2967,77 cm^{-1} dan 2924,20 cm^{-1} adalah vibrasi ulur dari gugus fungsi $-CH$ alkana, dan untuk pita serapan pada daerah bilangan gelombang 1215,14 cm^{-1} , 1234,05 cm^{-1} dan 1271,65 cm^{-1} adalah vibrasi ulur dari gugus fungsi $-C-O$.

Senyawa 1,8-sineol memiliki karakteristik segar dan aroma camphor dan rasa pedas yang memiliki banyak manfaat, seperti digunakan untuk obat-obat penggunaan luar, semprot hidung, disinfectant, analgesik, atau penyedap makanan, juga untuk kosmetik. Selanjutnya, dilaporkan juga bahwa 1,8-sineol digunakan untuk mengobati batuk, nyeri otot, neurosis, rematik, asma, dan batu kemih. Senyawa 1,8-Sineol memiliki karakterisasi bioaktifitas yang memiliki banyak manfaat, yaitu penurunan aktivitas lokomotor (antikejang), anti-kanker dan anti-tumor, antibakteri, antifungi, antiinflamasi, antioksidan, insektisida dan repelan, dan dapat mengurangi resiko penyakit kardiovaskular (Kirana, 2016). Penelitian terdahulu mengenai Nazeh *et al* (2015). 1,8-Sineol menunjukkan aktivitas antimikroba *E.coli* dan *Bacillus subtilis* (Sihombing, 2014). Menurut Jantan, Ahmad, F., & Ahmad, A.S. (2004) sejumlah bahan aktif termasuk 1,8-Sineol menunjukkan aktivitas antifungal terhadap beberapa jamur pada konsentrasi yang relatif sangat rendah. Selain itu senyawa 1,8-Sineol dalam daun

dan batang kayu putih memiliki aktivitas sebagai antimikroba pada *S. aureus*, *S. epidermidis*, dan *B. cereus*

CONCLUSION

Adapun Kesimpulan pada studi kasus ini yaitu bahwa dengan menggunakan instrument FTIR maka dapat diketahui karakterisasi kandungan senyawa minyak atsiri dari minyak kayu putih yaitu senyawa 1,8-sineol merupakan senyawa komponen utama dengan adanya gugus fungsi $-CH_2$ pada bilangan gelombang 1463,27 dan 1361,15 cm^{-1} , $-CH_3$ pada bilangan gelombang 1361,15 cm^{-1} , C-H alkana pada bilangan gelombang 2965,27 dan 2920,29 cm^{-1} , dan C-O pada bilangan gelombang 1214,72, 1167,29, dan 1078,61 cm^{-1} terdapat senyawa 1,8-sineol. Gugus C-O pada bilangan gelombang 1214,72, 1167,29, dan 1078,61 cm^{-1} merupakan gugus eter. Seperti yang diketahui bahwa sineol memiliki sistem "cincin terpadu" sikloheksana.

REFERENCES

- A. Agtrinurcholis, (2020) "ANALISIS SIDIK JARI KUNYIT DAN PEGAGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI FTIR DAN KEMOMETRIK," *Skripsi*, pp. 1–20.
- A. K. Chaudhari, S. Das, B. K. Singh, and N. Kishore Dubey, (2022) "GREEN FACILE SYNTHESIS OF CAJUPUT (MELALEUCA CAJUPUTI POWELL.) ESSENTIAL OIL LOADED CHITOSAN FILM AND EVALUATION OF ITS EFFECTIVENESS ON SHELF-LIFE EXTENSION OF WHITE BUTTON MUSHROOM," *Food Chem.*, vol. 401, no. September, p. 134114, 2023, doi: 10.1016/j.foodchem.2022.134114.
- C. Sembiring, (2019) "ANALISA KANDUNGAN KIMIA, SIFAT FISIKA, PENENTUAN KADAR SINEOL MINYAK ATSIRI DAUN EUCALYPTUS PELLITA DARI PT TOBA LESTARI DENGAN METODE GC-MS," 2019.
- D. K. Sari and E. Cahyono, (2016) "ISOLASI 1,8-SINEOL DARI MINYAK KAYUPUTIH DAN UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI FUMIGAN SITOPHILUS ORYZAE," *Indones. J. Chem. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–5, 2016, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs%0AISOLASI>
- Farida Aryani, (2020) "PENYULINGAN MINYAK KAYU PUTIH (MELALEUCA CAJUPUTI) DENGAN SUHU YANG BERBEDA," *Bul. Loupe*, vol. 16, no. 02, pp. 51–57, 2020, doi: 10.51967/buletinloupe.v16i02.255.

- F. R. Torry and E. J. Dompeipen, (2019) "ISOLASI, KARAKTERISASI SINEOL DARI MINYAK KAYU PUTIH ASAL MALUKU UNTUK SEDIAAN FITOFARMAKA," *J. Unjani*, vol. 1, no. 1, pp. 55–59, 2019.
- G. K. Efruan, M. Martosupono, and F. S. Rondonuwu, (2016) "REVIEW: BIOAKTIFITAS SENYAWA 1,8-SINEOL PADA MINYAK ATSIRI sSSSSSSs Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek," *Semin. Nas. Pendidik. dan Saintek*, vol. 2016, pp. 2557–533, 2016.
- G. K. Efruan, M. Martosupono, and F. S. Rondonuwu, (2015) "IDENTIFIKASI KANDUNGAN SENYAWA A-PINENE DALAM MINYAK KAYU PUTIH DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROSKOPI INFRAMERAH DEKAT (NIRs)," *Semin. Nas. Sains Dan Teknol.*, no. November, pp. 1–6, 2015.
- H. Smith and S. Idrus, (2018) "KARAKTERISTIK MINYAK KAYU PUTIH PADA BERBAGAI LOKASI DI MALUKU," *Maj. BIAM*, vol. 14, no. 02, pp. 58–69, 2018.
- L. Rosmainar, W. Nugroho, I. N. Sudyana, and N. Ayuchecaria, (2023), "SENYAWA MINYAK ATSIRI DARI TUMBUHAN GALAM," vol. 01, no. 02, pp. 93–98, 2023.
- M. Ariyanti, (2022) "KAYU PUTIH (*Melaleuca cajuputi*) SEBAGAI TANAMAN PENGHASIL MINYAK OBAT CAJUPUT (*Melaleuca cajuputi*) AS A MEDICINE OIL PRODUCING PLANT Review Artikel," *Agronomika*, vol. 20, no. 2, pp. 1–23, 2022.
- Muntaufiqoh, (2017) "TRANSFORMASI 1,8-SINEOL DARI MINYAK KAYU PUTIH MENJADI p-SIMENA DENGAN KATALIS ZEOLIT BETA TERMODIFIKASI," *skripsi, Kim. Fak. Fak. Mat. DAN ILMU Pengetah. ALAM, Univ. NEGERI SEMARANG*, pp. 1–39, 2017.
- N. Irfan, L. H. Nurani, A. Guntarti, N. Salamah, and C. A. Edityaningrum, (2022) "ANALISIS PROFIL MINYAK ATSIRI DAUN KAYU PUTIH (*MELALEUCA LEUCADENDRA L.*) DAN PRODUK DI PASARAN," *J. Food Pharm. Sci.*, vol. 10, no. 3, pp. 754–762, 2022, doi: 10.22146/jfps.5785.
- S. T. N. Joen, (2020) "EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KAYU PUTIH (*MELALEUCA LEUCADENDRON L.*) SEBAGAI ANTIBAKTERI SECARA IN VITRO," *J. Kedokt. Univ. Lampung*, vol. 9, no. 2, pp. 45–48, 2020.

- S. Septiana *et al.*, (2019) "METABOLOMICS APPROACH FOR DETERMINING POTENTIAL METABOLITES CORRELATED WITH SENSORY ATTRIBUTES OF MELALEUCA CAJUPUTI ESSENTIAL OIL, A PROMISING FLAVOR INGREDIENT," *J. Biosci. Bioeng.*, vol. 129, no. 5, pp. 581–587, 2020, doi: 10.1016/j.jbiosc.2019.12.005.
- S. R. Azizah, (2022) "PEMANFAATAN ESSENTIAL OILS SEBAGAI AROMATERAPI DALAM PERAWATAN KULIT," *MEDFARM J. Farm. dan Kesehat.*, vol. 11, no. 1, pp. 62–77, 2022, doi: 10.48191/medfarm.v11i1.98.
- SNI, (2006) "MINYAK KAYU PUTIH," *Badan Standar Nas. ICS 71.100.60*, pp. 1–12, 2006, [Online]. Available: <http://sispk.bsn.go.id/SNI/DetailSNI/7179>
- T. Rosmalina, E. Sri Endah, and Y. Susanto Ridwan, (2020) "VALIDASI METODE PENGUJIAN SENYAWA 1,8-SINEOL DALAM MINYAK ATSIRI MELALUI STUDI KOLABORASI ANTAR LABORATORIUM," *J. Stand.*, vol. 22, no. 1, p. 25, 2020, doi: 10.31153/js.v22i1.766.