



Analisis Kandungan Minyak Nabati Menggunakan Metode Ekstraksi Kontinyu

Rini Perdana *

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

*Email (corresponding author): rini.perdana@unm.ac.id

Abstrak

Penelitian dengan judul "Analisis Kandungan Minyak Nabati Menggunakan Metode Ekstraksi Kontinyu", bertujuan untuk menganalisis kandungan minyak nabati dari beberapa sampel dengan menggunakan metode ekstraksi kontinyu soxletasi. Sampel yang digunakan adalah biji labu, biji melon, biji jarak, kemiri, kacang tanah, dan biji coklat. Petroleum eter digunakan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi kontinyu dipilih karena sifat non-polar yang efektif dalam mengekstrak senyawa non-polar seperti lemak dan minyak dari bahan tumbuhan. Hasil ekstraksi yang diperoleh memperlihatkan bahwa ekstraksi minyak nabati pada kemiri memberikan hasil perhitungan massa jenis yang sama dengan beberapa penelitian ekstraksi minyak kontinyu dari kemiri yang telah dilakukan yaitu sebesar 0,9218 gr/mL. Hasil rendemen ekstraksi dari kemiri menunjukkan hasil yang tinggi dibandingkan dengan sampel lainnya sebesar 30,42%.

Kata Kunci : Minyak, ekstraksi, soxletasi, petroleum eter, kemiri

1. Pendahuluan

Analisis kandungan minyak sayur adalah proses penting dalam industri makanan dan farmasi untuk memahami komposisi kimia dan sifat gizi minyak sayuran yang diekstrak. Metode ekstraksi berkelanjutan digunakan untuk ekstraksi minyak sayuran yang efisien dan konsisten. Beberapa studi telah dilakukan untuk mengeksplorasi berbagai aspek yang terkait dengan analisis kandungan minyak sayuran. Sebuah studi oleh Aweidah et al. (2021) membahas ekstraksi timol dan carvacrol dari daun tanaman Za'atar menggunakan minyak sesame. Thymol dan carvacrol dikenal karena sifat antimikroba dan antifungal mereka yang menarik. Selain itu, penelitian oleh Wang et al. (2022) tentang metode ekstraksi yang berbeda untuk minyak biji rap dan minyak bijih rami menunjukkan variasi dalam karakteristik kualitas minyak yang diekstra.

Metode ekstraksi kontinyu merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan konsistensi dalam ekstraksi minyak nabati. Berbeda dengan metode ekstraksi batch tradisional, metode ekstraksi kontinyu memungkinkan ekstraksi minyak berlangsung secara terus-menerus, sehingga mengurangi waktu proses dan meningkatkan hasil minyak. Salah satu keunggulan metode ini adalah kemampuannya untuk meminimalkan kontak oksigen dengan minyak selama proses ekstraksi, yang dapat mengurangi oksidasi dan degradasi minyak.

Salah satu contoh penerapan metode ekstraksi kontinyu adalah pada ekstraksi minyak dari biji jarak untuk produksi biodiesel. Penelitian oleh Ntalikwa (2021) menunjukkan bahwa variabel seperti rasio pelarut terhadap padatan, ukuran partikel, jenis pelarut, waktu ekstraksi, <https://journal.scitechgrup.com/index.php/jrski>

dan suhu mempengaruhi hasil minyak yang diperoleh. Optimalisasi variabel-variabel ini penting untuk memaksimalkan rendemen minyak dan mengurangi biaya produksi.

Selain biji jarak, metode ekstraksi kontinyu juga digunakan untuk minyak dari biji-bijian lain seperti biji rap dan biji rami. Penelitian oleh Wang et al. (2022) menunjukkan bahwa metode ekstraksi yang berbeda mempengaruhi karakteristik kualitas minyak, seperti kadar asam lemak bebas, warna, dan stabilitas oksidatif. Hasil penelitian ini penting untuk mengembangkan metode ekstraksi yang sesuai dengan karakteristik biji yang diekstraksi.

Metode ekstraksi berkelanjutan, seperti ekstraksi kontinyu, memainkan peran penting dalam industri minyak nabati. Metode ini tidak hanya meningkatkan efisiensi ekstraksi tetapi juga mengurangi dampak lingkungan dengan meminimalkan penggunaan pelarut dan energi. Selain itu, metode berkelanjutan ini dapat meningkatkan kualitas minyak yang diekstraksi dengan mengurangi oksidasi dan degradasi selama proses ekstraksi.

Studi oleh Aweidah et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan minyak sesame dalam ekstraksi timol dan carvacrol dari daun Za'atar adalah contoh penerapan metode berkelanjutan. Penggunaan pelarut alami seperti minyak sesame tidak hanya aman untuk kesehatan tetapi juga ramah lingkungan. Selain itu, metode ini dapat meningkatkan stabilitas senyawa bioaktif yang diekstraksi, sehingga mempertahankan efektivitasnya.

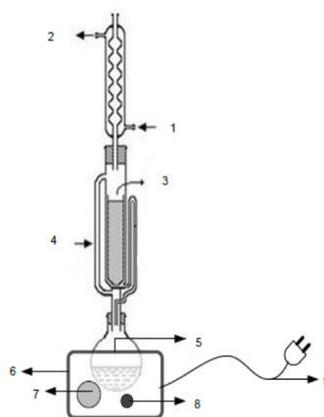
Selain itu, analisis kandungan minyak sayuran melibatkan mengidentifikasi komponen spesifik dalam minyak. Johnson et al. (2002) mengevaluasi penggunaan spektroskopi Raman untuk menentukan isomer cis dan trans dalam minyak kedelai yang sebagian terhidrogenasi. Studi ini menyoroti potensi spektroskopi Raman sebagai metode analisis yang cepat dan efisien. Pentingnya membedakan minyak sayuran spesifik juga ditekankan dalam sebuah studi oleh (Mohammed et al., 2019), yang menunjukkan bahwa kandungan tin bisa menjadi penanda potensial untuk memisahkan minyak argan dari minyak zaitun, sesame, mustard, jagung, kacang-kacangan, dan minyak bunga matahari. Ini menekankan pentingnya analisis konten spesifik untuk mengidentifikasi minyak sayuran. Selain itu, karakterisasi komponen spesifik dalam minyak sayuran sangat penting. Sebuah studi oleh Verleyen et al. (2002) membahas analisis sterol bebas dan esterifikasi dalam minyak sayuran, sementara Chandran et al. (2013) melakukan studi komparatif pada kandungan fenol total dan aktivitas pemotongan radikal dari minyak sayur yang sering dikonsumsi.

Oleh karena itu, analisis kandungan minyak sayur dengan menggunakan metode ekstraksi berkelanjutan melibatkan pemahaman yang mendalam tentang komponen kunci dalam minyak sayuran, pengembangan metode analitis yang efisien seperti spektroskopi Raman, dan penelitian untuk membedakan minyak tumbuhan spesifik berdasarkan kandungan mereka.

2. Metode

2.1 Alat dan Bahan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji labu, biji melon, biji jarak, biji coklat, kacang tanah, kemiri. Pelarut yang digunakan adalah petroleum eter. Adapun peralatan yang digunakan perangkat alat soxletasi (Gambar 1) dan destilasi.



Keterangan: (1) Air pendingin masuk kondensor; (2) Air pendingin keluar kondensor; (3) Tudung berisi sampel sumber minyak; (4) Saluran uap naik; (5) Pipa kapiler; (6) Heating mantle; (7) Pengatur panas; (8) Lampu indikator; (9) Kabel listrik

Gambar 1. Peralatan ekstraksi soxhlet

2.2 Cara Kerja

Tahap pertama dari penelitian ini adalah dengan mengeringkan sampel yang akan digunakan setelah itu dihaluskan dan ditimbang sebanyak 50gr kemudian dibungkus menggunakan kertas saring whatman. Selanjutnya sample diekstrak dengan menggunakan alat soxletasi selama 7 kali sirkulasi. Hasil yang diperoleh kemudian di destilasi. Sampel hasil destilasi dipanaskan kemudian ditimbang dan dihitung volume yang diperoleh untuk selanjutnya dilakukan perhitungan massa jenis dan rendemen:

$$\rho = \frac{\text{massa minyak}}{\text{volume minyak}}$$

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{massa minya}}{\text{massa sampel}} \times 100\%$$

3. Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi berkelanjutan adalah metode di mana ekstraksi dilakukan terus-menerus tanpa gangguan dalam proses. Metode ini memungkinkan penggunaan pelarut segar sepanjang proses ekstraksi, meningkatkan efisiensi dalam mendapatkan senyawa yang diinginkan dari sampel. Misalnya, dalam sebuah studi oleh (Pratiwi et al., 2023), ekstraksi berkelanjutan dilakukan menggunakan metode Soxhlet, di mana proses ekstraksi terjadi terus menerus, memungkinkan penggunaan lebih sedikit pelarut dan meningkatkan tingkat ekstraksi.

Selain itu, ekstraksi berkelanjutan juga dapat melibatkan proses konsentrasi setelah ekstraksi, seperti yang ditunjukkan dalam studi oleh (Wonorahardjo et al., 2015), di mana ekstraksi terus menerus diikuti oleh proses konsentrasinya. Ini menunjukkan bahwa ekstraksi berkelanjutan dapat menjadi bagian dari rantai proses ekstraksi yang lebih kompleks untuk mendapatkan senyawa yang diinginkan.

Tahap preparasi sampel dimulai dengan mengeringkan sampel yang akan digunakan untuk mengilangkan kandungan air yang ada pada samaple. Sampel yang sudah kering kemudian di haluskan dengan tujuan untuk memperkecil ukuran partikel sampel sehingga luas permukaan kontak antara sampel dan pelarut menjadi lebih besar, memungkinkan zat-zat

yang terdapat dalam sampel larut lebih cepat dan efektif. Sampel kemudian di soxletasi dengan menggunakan pelarut petroleum eter.

Pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi adalah petroleum eter. Petroleum eter dipilih karena beberapa sifat menguntungkan yang dimilikinya. Petroleum eter adalah pelarut non-polar, sehingga efektif dalam mengekstraksi senyawa non-polar seperti lipid dan minyak dari bahan nabati (Morya et al., 2022). Karakteristik ini memungkinkan petroleum eter untuk secara efisien melarutkan dan mengekstrak komponen lipid yang ada dalam minyak nabati, sehingga menghasilkan rendemen minyak yang tinggi (Dzondo-Gadet et al., 2004). Selain itu, petroleum eter dikenal dengan titik didihnya yang rendah, yang memudahkan penguapannya dari minyak yang diekstraksi, meninggalkan ekstrak minyak murni (Johnson & Lusas, 1983).

Selain itu, penggunaan petroleum eter dalam proses ekstraksi berkelanjutan menawarkan manfaat praktis. Penelitian telah menunjukkan bahwa petroleum eter memberikan hasil ekstraksi yang tinggi ketika digunakan dalam metode ekstraksi kontinu, seperti teknik ekstraksi Soxhlet (Sayyar et al., 2012). Efisiensi petroleum eter dalam mengekstraksi minyak dari berbagai sumber tanaman telah dibuktikan dalam penelitian yang berfokus pada bahan tanaman yang berbeda, termasuk biji, buah, dan daun (Ntalikwa, 2021; Beveridge et al., 2005; Patilet et al., 2017).

Selain itu, petroleum eter lebih disukai dalam proses ekstraksi berkelanjutan untuk minyak nabati karena kompatibilitasnya dengan teknik analisis yang biasa digunakan untuk analisis minyak. Sifat non-polar dari petroleum eter memastikan bahwa ia tidak mengganggu uji analitik selanjutnya, sehingga memungkinkan penentuan komposisi minyak dan parameter kualitas yang akurat (Ntalikwa, 2021). Hasil dari proses soxletasi sampel diperoleh minyak nabati yang berwarna kuning dan bening yang kemudian di destilasi lebih lanjut untuk menghilangkan sisa pelarut yang masih tertinggal. Hasil minyak nabati yang diperoleh dari masing masing sampel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan minyak nabati yang diperoleh

Sampel	Massa Jenis (gr/mL)	Rendemen (%)
Biji Labu	1,0143	6,082
Biji Melon	1,0956	14,47
Biji Jarak	0,898	10,6
Kemiri	0,9218	30,42
Kacang tanah	0,8375	12,56
Biji Coklat	1,0818	3,8

Biji labu memiliki massa jenis sebesar 1,0143 gr/mL dengan rendemen minyak sebesar 6,082%. Massa jenis biji labu yang mendekati air (1 gr/mL) menunjukkan bahwa biji ini memiliki kerapatan yang hampir sama dengan air. Rendemen minyak yang dihasilkan relatif rendah dibandingkan sampel lainnya, yang mengindikasikan bahwa biji labu mungkin tidak efisien untuk produksi minyak dalam jumlah besar. Rendemen yang rendah ini mungkin disebabkan oleh kandungan minyak yang terbatas dalam biji labu atau metode ekstraksi yang kurang optimal untuk biji jenis ini. Meski demikian, minyak biji labu memiliki manfaat kesehatan yang signifikan dan sering digunakan dalam produk kesehatan dan kecantikan.

Biji melon memiliki massa jenis tertinggi di antara sampel lainnya, yaitu 1,0956 gr/mL, dan rendemen minyak sebesar 14,47%. Kerapatan yang tinggi ini menunjukkan

bahwa biji melon memiliki kandungan padat yang lebih besar dibandingkan dengan biji lainnya. Rendemen minyak yang dihasilkan cukup signifikan, membuat biji melon sebagai kandidat yang baik untuk ekstraksi minyak. Minyak biji melon dikenal karena sifatnya yang ringan dan tidak berminyak, menjadikannya pilihan populer dalam industri kosmetik dan perawatan kulit.

Biji jarak memiliki massa jenis yang lebih rendah dibandingkan air, yaitu 0,898 gr/mL, dengan rendemen minyak sebesar 10,6%. Meskipun kerapatannya lebih rendah, rendemen minyaknya cukup baik, menempatkan biji jarak sebagai sumber yang layak untuk produksi minyak. Biji jarak sering digunakan untuk produksi biodiesel karena kandungan minyaknya yang tinggi dan kualitas pembakarannya yang baik. Namun, proses ekstraksi minyak biji jarak perlu ditangani dengan hati-hati karena biji jarak mengandung komponen beracun yang harus dihilangkan selama proses pengolahan.

Kemiri memiliki massa jenis sebesar 0,9218 gr/mL dan rendemen minyak tertinggi di antara semua sampel, yaitu 30,42%. Rendemen yang tinggi ini menunjukkan bahwa kemiri adalah sumber yang sangat efisien untuk ekstraksi minyak. Minyak kemiri dikenal karena kandungan nutrisi yang kaya dan sering digunakan dalam industri makanan dan perawatan rambut. Efisiensi tinggi dalam ekstraksi minyak menjadikan kemiri sangat menarik dari segi produksi minyak. Rendemen yang tinggi ini juga menunjukkan bahwa metode ekstraksi yang digunakan sangat efektif untuk biji kemiri.

Kacang tanah memiliki massa jenis terendah di antara semua sampel, yaitu 0,8375 gr/mL, namun rendemen minyaknya cukup baik, yaitu 12,56%. Kerapatan yang paling rendah menunjukkan bahwa kacang tanah memiliki kandungan padat yang lebih rendah dibandingkan biji lainnya. Meskipun demikian, rendemen minyak yang cukup baik menjadikannya sumber minyak yang efisien. Minyak kacang tanah banyak digunakan dalam industri makanan karena rasa dan aroma yang khas serta kandungan lemak tak jenuh yang tinggi.

Biji coklat memiliki massa jenis yang tinggi, yaitu 1,0818 gr/mL, namun rendemen minyaknya sangat rendah, yaitu 3,8%. Hal ini menunjukkan bahwa biji coklat mungkin tidak ideal untuk produksi minyak dalam jumlah besar. Rendemen yang rendah ini dapat disebabkan oleh kandungan minyak yang lebih rendah dalam biji coklat atau kesulitan dalam proses ekstraksi. Meski demikian, minyak biji coklat memiliki aplikasi khusus dalam industri makanan dan kosmetik karena kandungan antioksidan dan sifat pelembabnya yang tinggi.

Dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa ekstraksi kemiri memberikan hasil rendemen yang paling tinggi dibandingkan sampel yang lain. Hal ini dapat terjadi karena Biji kemiri mengandung 50% - 60% berat minyak sehingga proses ekstraksi menjadi lebih sempurna. Selain itu hasil perhitungan massa jenis memperlihatkan bahwa massa jenis dari minyak nabati hasil ekstraksi kontinyu memiliki kesamaan dengan hasil ekstraksi minyak kemiri yang telah diperoleh penelitian sebelumnya sebesar 0,932 gr/ml. Kurangnya hasil rendemen yang ditunjukkan oleh sampel biji labu, biji melon, biji jarak dan coklat kemungkinan diakibatkan oleh pengeingan yang tidak sempurna sehingga proses ekstraksi terhalangi oleh kandungan air yang masih tinggi pada sampel. Hal ini juga dapat disebabkan oleh kurangnya control suhu saat proses soxletasi sehingga dimungkinkan suhu optimum untuk proses ekstraksi belum tercapai.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses ekstraksi kontinyu soxletasi dengan menggunakan pelarut petroleum eter telah berhasil dilakukan yang ditandai dengan ekstrak yang dihasilkan berupa minyak yang berwarna kuning jernih. Namun perlu penelitian lebih lanjut untuk menyelidiki tingkat kemurnian minyak yang dihasilkan serta menguji kemungkinan pelarut lain yang dapat digunakan untuk meningkatkan rendemen dari hasil ekstraksi.

Daftar Pustaka

- Aweidah, N., Naseef, H., Muqdi, R., & Farraj, M. (2021). Ultrasonic-assisted thymol and carvacrol extraction from za'atar leaves using cold-pressed sesame oil. *Journal of Food Quality*, 2021, 3761865, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2021/3761865>
- Beveridge, T., Girard, B., Kopp, T., & Drover, J. (2005). Yield and composition of grape seed oils extracted by supercritical carbon dioxide and petroleum ether: varietal effects. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(5), 1799-1804. <https://doi.org/10.1021/jf040295q>
- Chandran, J., Kumar, D., Reshma, M., Jayamurthy, P., Sundaresan, A., & Nisha, P. (2013). Comparative study on the total phenolic content and radical scavenging activity of common edible vegetable oils. *Journal of Food Biochemistry*, 38(1), 38-49. <https://doi.org/10.1111/jfbc.12023>
- Dzondo-Gadet, M., Nzikou, J., Kimbonguila, A., Linder, M., & Desobry, S. (2004). Solvent and enzymatic extraction of safou and kolo oils. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 106(5), 289-293. <https://doi.org/10.1002/ejlt.200300919>
- Johnson, G., Machado, R., Freidl, K., Achenbach, M., Clark, P., & Reidy, S. (2002). Evaluation of raman spectroscopy for determining cis and trans isomers in partially hydrogenated soybean oil. *Organic Process Research & Development*, 6(5), 637-644. <https://doi.org/10.1021/op0202080>
- Johnson, L., & Lusas, E. (1983). Comparison of alternative solvents for oils extraction. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 60(2Part1), 229-242. <https://doi.org/10.1007/bf02543490>
- Mohammed, F., Guillaume, D., Abdulwali, N., Zabara, B., & Bchitou, R. (2019). Tin content is a possible marker to discriminate argan oil against olive, sesame, mustard, corn, peanut, and sunflower oils. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 121(7), 1800180. <https://doi.org/10.1002/ejlt.201800180>
- Morya, S., Menaa, F., Jiménez-López, C., Lourenço-Lopes, C., BinMowyna, M., & Alqahtani, A. (2022). Nutraceutical and pharmaceutical behavior of bioactive compounds of miracle oilseeds: an overview. *Foods*, 11(13), 1824. <https://doi.org/10.3390/foods11131824>
- Ntalikwa, J. (2021). Solvent extraction of jatropha oil for biodiesel production: effects of solvent-to-solid ratio, particle size, type of solvent, extraction time, and temperature on oil yield. *Journal of Renewable Energy*, 2021, 9221168, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2021/9221168>
- Nurhawaisyah, S., Jafar, N., Thamsi, A., Juradi, M., F, F., & Bakri, S. (2022). Studi pengaruh media penggerus terhadap nilai p80 pada bijih kromit. *Jurnal Pertambangan*, 5(3), 136-140. <https://doi.org/10.36706/jp.v5i3.463>

-
- Patil, S., Kumbhar, S., & Ambhore, V. (2017). Evaluation of unsaponified petroleum ether extract of *lantana camara* l. leaves for antioxidant activity and oxidative stability. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 51(4), 692-699. <https://doi.org/10.5530/ijper.51.4.102>
- Pratiwi, T., Nurbaeti, S., Ropiqa, M., Fajriaty, I., Nugraha, F., & Kurniawan, H. (2023). Uji sifat fisik pH dan viskositas pada emulsi ekstrak bintangur (*Calophyllum soulattri* Burm. f.). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2). <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.19466>
- Sayyar, S., Abidin, Z., & Yunus, R. (2012). Optimisation of solid liquid extraction of jatropha oil using petroleum ether. *Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering*, 8(3), 331-338. <https://doi.org/10.1002/apj.1664>
- Verleyen, T., Forcades, M., Verhé, R., Dewettinck, K., Huyghebaert, A., & Greyt, W. (2002). Analysis of free and esterified sterols in vegetable oils. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 79(2), 117-122. <https://doi.org/10.1007/s11746-002-0444-3>
- Wang, S., Wang, J., Dong, G., Chen, X., Feng, L., Su, X., & Bai, Q. (2022). Effect of different extraction methods on quality characteristics of rapeseed and flaxseed oils. *Journal of Food Quality*, 2022, 1-12. <https://doi.org/10.1155/2022/8296212>
- Wonorahardjo, S., Nurindah, N., Sunarto, D., Sujak, S., & Zakia, N. (2015). Analisis senyawa volatil dari ekstrak tanaman yang berpotensi sebagai atraktan arasitoid telur wereng batang coklat, *anagrus nilaparvatae* (Pang et Wang) hymenoptera: mymaridae. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 12(1), 48-57. <https://doi.org/10.5994/jei.12.1.48>