



Research Articles

Kajian Pengaruh Suhu Pemanasan Awal Dan Waktu Sokletasi Terhadap Perolehan Minyak Biji Kelor (*Moringa Oleifera Lam.*)

*Study of the Effect of Preheating Temperature and Soxhlet Extraction Time on the Yield of Moringa Seed Oil (*Moringa oleifera Lam.*)*

Sri Seno Handayani*, Erin Ryantin Gunawan, Dedy Suhendra, Murniati

Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Mataram
Nusa Tenggara Barat, INDONESIA. Tel. +62-0370 621435, Fax. +62-0370 640189

*corresponding author, email: srihandayani@unram.ac.id

Manuscript received: 26-11-2024. Accepted: 15-12-2024

ABSTRAK

Minyak biji kelor (*Moringa oleifera Lam.*) memiliki potensi yang signifikan untuk digunakan dalam berbagai sektor industri, termasuk pangan, farmasi, dan kosmetik. Salah satu aspek penting yang mempengaruhi efisiensi perolehan minyak adalah perlakuan awal bahan dan interval waktu proses ekstraksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi suhu pemanasan awal (*preheating*) dan waktu sokletasi terhadap rendemen minyak biji kelor, serta menentukan kondisi ekstraksi yang paling optimal. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode sokletasi dengan pelarut n-heksana. Suhu *preheating* yang digunakan dalam penelitian ini bervariasi, mulai dari suhu kamar, 50°C, 60°C, dan 70°C, dengan waktu ekstraksi selama 2, 4, dan 6 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *preheating* pada biji kelor dan waktu ekstraksi memiliki dampak yang signifikan terhadap rendemen minyak. Kondisi optimal dicapai pada suhu *preheating* 70°C dengan waktu ekstraksi 6 jam, menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 41,74%.

Kata kunci: *preheating*; sokletasi; rendemen

ABSTRACT

Sound healing, or commonly referred to as music therapy using Acoustic Sound for Wellbeing (ASW) Moringa seed oil (*Moringa oleifera Lam.*) has significant potential for use in various industrial sectors, including food, pharmaceuticals, and cosmetics. One of the critical factors influencing oil extraction efficiency is preheating treatment and extraction process duration. This study aims to evaluate the effect of varying preheating temperatures and Soxhlet extraction times on the yield of Moringa seed oil, as well as to determine the most optimal extraction conditions. The extraction process was conducted using the Soxhlet method with n-hexane as the solvent. Preheating temperatures used in this study ranged from room temperature to 50°C, 60°C, and 70°C, with extraction times of 2, 4, and 6 hours. The results showed that preheating treatment on moringa seeds and extraction duration had a significant impact on oil yield. The optimal conditions were achieved at a preheating temperature of 70°C with an extraction time of 6 hours, yielding the highest oil recovery of 41.74%.

Key words: *preheating*; soxhlet; yield

PENDAHULUAN

Minyak nabati memiliki peran penting dalam berbagai sektor industri, seperti pangan, farmasi, kosmetik, hingga energi terbarukan. Salah satu minyak nabati yang banyak diteliti manfaatnya adalah minyak biji kelor (*Moringa oleifera Lam.*). Minyak biji kelor dikenal kaya akan asam lemak esensial dan senyawa bioaktif. Kandungan antioksidan dan stabilitas oksidatifnya membuat minyak biji kelor sangat diminati sebagai bahan dasar untuk produk kesehatan dan kecantikan (Anwar et al., 2007).

Dalam proses perolehan minyak nabati, efisiensi dan kualitas produk yang dihasilkan sangat bergantung pada metode ekstraksi yang digunakan. Selama ini produksi minyak nabati skala industri cenderung menggunakan ekstraksi mekanik karena dianggap lebih praktis. Kartika (2010) menyatakan proses ekstraksi minyak menggunakan cara mekanik hanya dapat mengekstraksi 30-50% rendemen minyak dari biji dengan mutu yang rendah. Minyak berwarna coklat kehijauan dan sangat kental. Selain itu, minyak yang dihasilkan memiliki kandungan resin yang tinggi, sehingga bilangan asamnya tinggi. Kenyataan tersebut menunjukkan perlunya cara untuk memperbaiki proses ekstraksi minyak nabati, yang dapat menghasilkan minyak dengan rendemen tinggi dan kualitas yang baik.

menyatakan bahwa ekstraksi sokletasi dengan menggunakan pelarut n-heksane dapat lebih mudah memisahkan minyak dibandingkan dengan ekstraksi pengepressan (Laili et al., 2023). Ekstraksi sokletasi merupakan metode pemisahan komponen yang terdapat dalam sampel padat dengan cara ekstraksi berulang-ulang menggunakan pelarut kimia, sehingga semua komponen yang diinginkan dalam sampel dapat terisolasi dengan sempurna (Nurhasnawati et al., 2017). Namun, kualitas dan kuantitas minyak yang dihasilkan dengan metode ekstraksi pelarut sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kondisi bahan dan kondisi proses ekstraksi yang mencakup waktu, suhu, jenis pelarut, dan rasio sampel dengan pelarut. Komposisi pelarut, waktu ekstraksi, suhu dan rasio bahan dengan pelarut merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi ekstraksi (Assagaf et al., 2012). Menurut (Evon et al., 2007), peningkatan suhu pada umumnya dapat menyebabkan pori-pori padatan mengembang sehingga laju difusi pelarut ke dalam pori-pori bahan padat atau dinding sel dan pelarutan zat terlarut oleh pelarut di dalam sel meningkat, akibatnya rendemen dapat ditingkatkan. Kelemahan metode ini adalah waktu ekstraksi terlalu lama yang dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia dari bahan yang diekstrak.

Waktu sokletasi yang terlalu lama dapat memberikan berbagai dampak negatif yang mempengaruhi efisiensi dan kualitas ekstrak. Salah satu pengaruh buruk dari waktu sokletasi yang terlalu lama adalah terjadinya *over-extraction*, di mana senyawa pengotor atau senyawa tidak diinginkan ikut terekstraksi. Hal ini tidak hanya menurunkan kemurnian hasil ekstrak, tetapi juga membuat proses pemurnian lebih sulit dan memakan waktu. Akibatnya, hasil ekstraksi menjadi tidak efektif atau bahkan kehilangan manfaat utama senyawa tersebut. Waktu sokletasi yang terlalu lama juga menyebabkan efisiensi pelarut menurun, terutama jika pelarut telah mencapai titik kejenuhan. Waktu tambahan yang tidak diperlukan tidak akan meningkatkan jumlah senyawa yang terekstraksi, sehingga hanya membuang-buang pelarut dan energi. Hal ini berdampak langsung pada biaya operasional yang menjadi lebih tinggi, tanpa memberikan keuntungan signifikan terhadap hasil ekstraksi. Selain itu, proses sokletasi yang terlalu lama meningkatkan tekanan pada alat, seperti labu pemanas atau kondensor, sehingga mempercepat risiko kerusakan alat atau kebocoran sistem.

Pemanasan awal bahan sebelum proses ekstraksi merupakan salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi. Selain dapat memecah dinding sel dan membuka akses bagi pelarut untuk mencapai senyawa target dengan lebih mudah, pemanasan awal juga dapat menonaktifkan enzim yang dapat merusak senyawa aktif selama sokletasi, sehingga menjaga stabilitas senyawa yang diekstraksi.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan kajian terhadap perlakuan awal bahan untuk mendapatkan rendemen minyak yang optimal dengan sifat fisikokimia yang baik dalam waktu yang lebih singkat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *preheating* terhadap rendemen dan sifat fisikokimia minyak biji kelor, serta untuk mendapatkan kombinasi perlakuan yang menghasilkan minyak biji kelor dengan rendemen dan mutu terbaik. Dengan mengidentifikasi kondisi ekstraksi yang optimal, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi pengolahan minyak biji kelor yang lebih efisien dan aplikatif di berbagai sektor industri.

BAHAN DAN METODE

Preparasi Sampel:

Biji kelor diperoleh dari buah kelor yang sudah tua dan mengering dikumpulkan dari daerah Gunung Sari Lombok Barat. Buah kelor dibersihkan menggunakan air keran, lalu dibilas dengan air suling steril kemudian dikupas dan diambil bijinya. Setelah itu, biji kelor yang telah dipisahkan dari kulit buahnya dikeringkan di tempat yang teduh dan digiling menggunakan alat mixer elektrik. Daging biji yang telah kering ditimbang untuk menghitung presentase berat biji dan kadar air sampel. Serbuk biji kelor ditimbang dengan timbangan analitik elektronik digital, kemudian diayak untuk memisahkan partikel halus. Serbuk yang telah diolah disimpan dalam wadah tertutup rapat untuk menjaga kualitasnya. Serbuk ini kemudian digunakan sebagai bahan untuk proses ekstraksi berikutnya.

Ekstraksi sokletasi:

Sampel biji kelor dikupas dan dibersihkan. Kemudian sampel yang telah dikupas terlebih dahulu dikering anginkan disuhu ruang untuk mengurangi kadar air pada sampel. Biji kelor yang telah kering kemudian diberikan variasi perlakuan awal tanpa pemanasan dan perlakuan pemanasan awal pada suhu ruang 30, 50, 60, dan 70°C. Biji kelor yang telah diberikan variasi perlakuan awal kemudian dihaluskan lalu ditimbang sebanyak 35 g menggunakan timbangan analitik, dibungkus dengan kertas saring dan disokletasi dengan variasi waktu yang telah ditentukan yaitu 2, 4, dan 6 jam. Hasil ekstraksi sokletasi berupa minyak dan pelarut kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* suhu 40 °C dengan kecepatan 105 rpm. Minyak yang telah diperoleh lalu ditimbang untuk ditentukan rendemennya, selanjutnya ditambahkan natrium sulfat anhidrat untuk menghilangkan kadar airnya. Rendemen minyak dapat dihitung dengan persamaan berikut ini

$$KM = \frac{m_1}{m_2} \times 100\%$$

Keterangan:

KM= Kadar Minyak

m_1 = berat minyak (g)

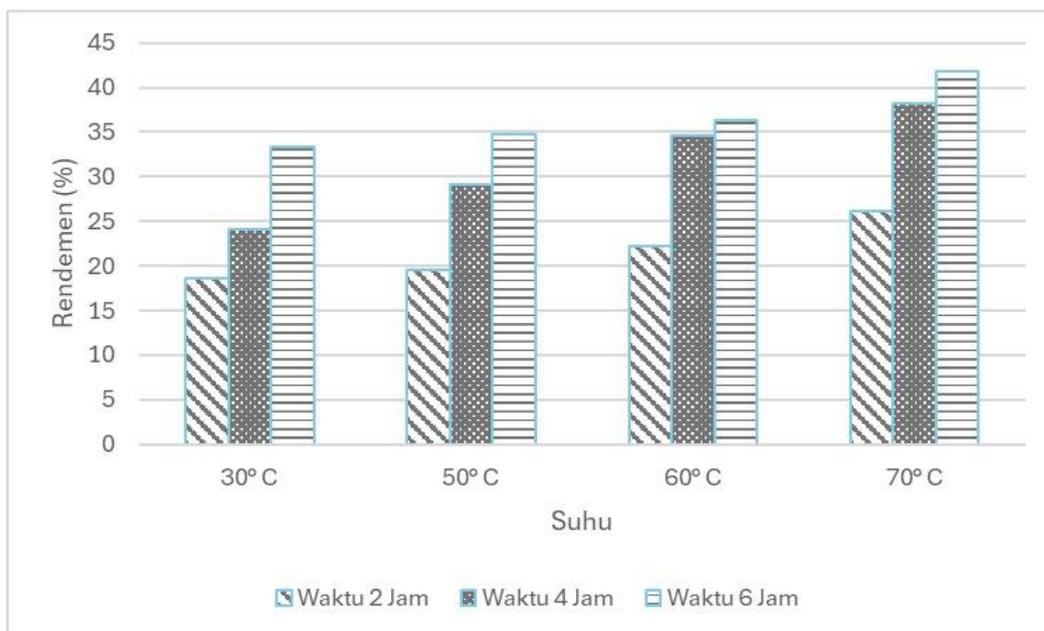
m_2 = berat sampel (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sokletasi merupakan metode yang biasa digunakan untuk mengekstrak analit tertentu dari sampel ke dalam pelarut. Sampel dihaluskan terlebih dahulu untuk memperkecil ukuran partikel dan memperbesar luas permukaan dan bidang sentuh simplisia dengan pelarut sehingga ekstraksi yang berlangsung maksimal. Pemanasan awal pada sampel biji kelor bertujuan mengumpulkan butir butir minyak dalam sampel, mengurangi afinitas minyak pada permukaan, dan meningkatkan keenceran pada minyak sehingga ekstraksi berlangsung lebih efektif (Widyanastuti, 2013). Hasil minyak yang dihasilkan dalam ekstraksi sokletasi biji kelor berwarna kuning terang.

Tabel 1. Rendemen Minyak Biji Kelor pada Berbagai Suhu *Preheating* dan Waktu Sokletasi

Waktu	Pengulangan	Suhu <i>Preheating</i> (°C)			
		Suhu ruang (30°C)	50	60	70
2 jam	1	4,29	8,82	6,75	11,18
	2	8,07	3,98	8,66	8,34
	3	7,25	7,71	7,92	8,01
Rendemen (%)		18,67	19,54	22,21	26,18
4 jam	1	11,06	10,53	12,98	13,25
	2	4,79	10,79	11,44	13,18
	3	9,39	9,36	11,36	13,68
Rendemen (%)		24,03	29,18	34,64	38,19
6 jam	1	12,45	12,73	11,69	15,21
	2	11,40	13,78	12,39	13,16
	3	11,34	9,91	14,10	15,47
Rendemen (%)		33,40	34,68	36,36	41,74



Gambar 1. Perbandingan hasil ekstraksi sokletasi minyak biji kelor pada berbagai suhu *preheating* dan waktu sokletasi



Gambar 2. Minyak biji kelor hasil ekstraksi

Dari hasil penelitian diperoleh rendemen minyak paling tinggi yaitu 41,73% dengan suhu *preheating* 70°C dengan waktu ekstraksi 6 jam. Berdasarkan data eksperimen yang disajikan, dapat dilihat bahwa baik suhu *preheating* maupun waktu ekstraksi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rendemen minyak biji kelor yang diperoleh. Pada semua waktu ekstraksi, suhu *preheating* 70°C memberikan rendemen tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa suhu yang lebih tinggi dapat meningkatkan rendemen minyak yang diekstrak. Semakin lama waktu ekstraksi, semakin banyak kontak antara pelarut dan bahan sehingga semakin banyak senyawa yang dapat diekstrak. Hal ini terlihat dari peningkatan rendemen pada semua suhu *preheating* seiring dengan bertambahnya waktu ekstraksi. Hal ini terlihat pada suhu *preheating* 60°C, rendemen meningkat dari 22,21% pada waktu ekstraksi 2 jam menjadi 36,36% pada waktu ekstraksi 6 jam. Kombinasi suhu *preheating* 70°C dan waktu ekstraksi 6 jam memberikan rendemen tertinggi secara keseluruhan, yaitu sebesar 41,74%. Suhu yang tinggi mempercepat proses ekstraksi, sementara waktu yang cukup memungkinkan ekstraksi minyak biji kelor dapat lebih optimal.

Dari hasil uji kualitas minyak berdasarkan bilangan asam dan bilangan iod juga menunjukkan tren yang positif dari perlakuan *preheating* pada sampel biji kelor sebelum ekstraksi. Bilangan asam minyak biji kelor pada perlakuan suhu kamar diperoleh hasil 3,98 mg KOH/g minyak, dan pada *preheating* 70°C diperoleh bilangan asam sebesar 3.14 mg KOH/g minyak. Sedangkan bilangan iod minyak biji kelor pada perlakuan suhu kamar adalah 55.21 mg iod/100 g minyak dan pada perlakuan *preheating* 70°C diperoleh hasil 62.19 mg iod/100 g minyak.

KESIMPULAN

Dari hasil eksperimen ini dapat disimpulkan bahwa baik suhu *preheating* maupun waktu ekstraksi memiliki peran penting dalam menentukan rendemen ekstraksi. Suhu *preheating* 70°C dan waktu ekstraksi 6 jam merupakan kombinasi yang optimal untuk memperoleh rendemen tertinggi dalam kondisi penelitian ini. Peningkatan kualitas minyak juga terlihat dari turunnya bilangan asam dan naiknya bilangan iod seiring dengan dilakukannya perlakuan awal (*preheating*) pada sampel biji kelor. Namun, harus dipertimbangkan bahwa kondisi optimal ini dapat berbeda untuk jenis bahan dan pelarut yang berbeda. Penting untuk melakukan kajian lebih lanjut dengan menggunakan pelarut yang berbeda karena memiliki selektivitas yang berbeda terhadap senyawa yang diekstrak. Selain

rendemen, perlu juga dilakukan analisis kualitas minyak untuk memastikan kemurnian dan aktivitas senyawa pada minyak yang diperoleh.

Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Mataram atas dana yang diberikan melalui penelitian skim Penelitian Peningkatan Kapasitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia Kartika, I., Dwi Kurnia Sari, D., Febriani Pahan, A., Suparno, O., & Ariono, D. (2017). *Ekstraksi Minyak Dan Resin Nyamplung Dengan Campuran Pelarut Heksan-Etanol*. Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 27(2), 161–171. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2017.27.2.161>
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., & Gilani, A. H. (2007). *Moringa oleifera: A food plant with multiple medicinal uses*. Phytotherapy Research.
- Assagaf, M., Hastuti, P., Hidayat, C dan Supriyadi. (2012). *Optimasi Ekstraksi Oleoresin Pala (Myristica fragrans Houtt) Asal Maluku Utara Menggunakan Response Surface Methodology (RSM)*" Agritech, Volume 32, No: 4, 383-390.
- Aziz., T., Cindo., R. K., & Fresca., A. (2009). Pengaruh Pelarut Heksana dan Etanol, Volume Pelarut, dan Waktu Ekstraksi terhadap Hasil Ekstraksi Minyak Kopi. *Jurnal Teknik Kimia 16(1)*, 1-8.
- Evon, P., Vandenbossche, V., Pontalier, P. Y., & Rigal, L. (2007). *Direct extraction of oil from sunflower seeds by twin-screw extruder according to an aqueous extraction process: Feasibility study and influence of operating conditions*. Industrial Crops and Products, 26(3), 351–359.
- Handayani, S. S., Gunawan, E. R., Suhendra, D., Murniati, Hermanto, D., & Karniela, L. (2022). Utilization of Fatty Acids in Moringa Seed Oil as A Basic Material for Making Azelaic Acid. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA 8(5)*, 2319-2323.
- Handayani, S.S., Gunawan, E., Suhendra, D., Murniati, & Aditha, I. (2020). Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia Minyak Nyamplung sebagai Bahan Baku Sabun Padat Transparan. *Jurnal Pijar Mipa, 15(4)*, 411-415.
- Hanjani., S., Manuhara., G., & Anandito., R. (2010). Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Minyak Wijen (*Sesamum indicum L.*). *Agritech 30(2)*, 116-123.
- Laili, H., Azhari, Mulyawan, R., Meriatna, Nurlaila, R. (2023). *Pengaruh Suhu dan Waktu Pada Pengambilan Minyak Biji Nyamplung Melalui Proses Ekstraksi Dengan Menggunakan Pelarut n-Heksan*. Journal of Biodiesel Research and Innovation (J-Brain) Volume 1, No: 1: 1-8.
- Nurhasnawati, T., Siregar, L. A., & Suryanto, E. (2017). *Optimization of solvent extraction in essential oil production*. Journal of Chemical Engineering
- Widyanastuti, N., A (2013). *Studi Ekstraksi Hydraulic Press Minyak Biji Kelor (Moringa oleifera) dengan Variasi Perlakuan Panas*. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis, Volume 1, Nomor 2, 48-55