

Ekstraksi oleoresin pala menggunakan metode UAE (*Ultrasound Assisted Extraction*)

Extraction of nutmeg oleoresin using the UAE (*Ultrasound Assisted Extraction*) Method

Baihaqi Baihaqi^{1✉}, Nuraida Nuraida¹, Dyah Fridayati², Koji Al Adam³

Diterima: 24 Mei 2023. Disetujui: 8 Juni 2023. Dipublikasi: 28 Juni 2023

ABSTRAK. Aplikasi ekstraksi berbantuan ultrasonik (UAE) banyak digunakan untuk mengekstraksi senyawa aktif dari produk tertentu karena konsumsi energinya yang lebih rendah dan waktu penanganan yang lebih singkat dari pada metode konvensional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel terhadap efisiensi ekstraksi oleoresin pala. Penelitian dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut: rasio bahan terhadap pelarut adalah 1:5, ukuran bahan 20, 40 dan 60 mesh, dan amplitudo ultrasonik 20% waktu ekstraksi 30 menit. Sebagai kontrol digunakan metode perendaman pada suhu 35°C selama 7 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran partikel berpengaruh nyata terhadap rendemen oleoresin. Hasil ekstraksi terbaik diperoleh pada ukuran 60 mesh dengan nilai rendemen 31,22%, indeks bias 1,282 dan massa jenis 1,020 g/ml. Penggunaan UEA dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi oleoresin pala dengan meningkatkan rendemen dan mempersingkat waktu ekstraksi.

Kata Kunci: Pala, Ekstraksi, Oleoresin.

ABSTRACT. Ultrasonic assisted extraction (UAE) applications are widely used to extract active compounds from certain products because of their lower energy consumption and shorter handling time than conventional methods. The purpose of this study was to determine the effect of particle size on the extraction efficiency of nutmeg oleoresin. The research was carried out under the following conditions: the ratio of material to solvent was 1:5, the size of the material was 20, 40 and 60 mesh, and the ultrasonic amplitude was 20%, the extraction time was 30 minutes. As a control, immersion method was used at 35°C for 7 hours. The results showed that particle size had a significant effect on the yield of oleoresin. The best extraction results were obtained at a size of 60 mesh with a yield value of 31.22%, an index of refraction of 1.282 and a density of 1.020 g/ml. The use of UAE can increase the extraction efficiency of nutmeg oleoresin by increasing the yield and shortening the extraction time.

Keyword: Nutmeg, Extraction, Oleoresin

Pendahuluan

Pala (*Myristica fragrans* Houtt) merupakan tanaman asal Indonesia yang dikenal sebagai rempah sejak abad ke-18. Indonesia merupakan penghasil dan pengeksport biji pala dan biji pala terbesar di dunia (70-75%). Negara penghasil lainnya adalah Grenada dengan pangsa 20-25 persen, disusul India, Sri Lanka, dan Malaysia. Pasar utama ekspor Indonesia (berdasarkan volume) adalah Vietnam, Amerika Serikat, Belanda, Jerman, dan Italia (Krishnamonorthy & Rema, 2001). Cara pengolahan pasca panen yang masih tradisional dan kurang higienis dilakukan dengan peralatan sementara sehingga menyebabkan rendahnya harga produk pala Indonesia. Nilai jual pala dapat ditingkatkan

dengan mengolah pala menjadi minyak atsiri, oleoresin pala dan minyak pala. (Rodianawati *et al.*, 2015).

Oleoresin merupakan zat kimia berupa minyak kental yang memiliki sifat asli seperti bahan bakunya yang terdiri dari campuran minyak atsiri dan resin (Rodianawati *et al.*, 2015). Oleoresin dapat digunakan pada industri makanan, minuman, sebagai penambah citarasa dan sebagai ramuan dalam industri obat-obatan, kosmetika, dan sabun (Assagaf *et al.*, 2012). Penggunaan oleoresin pala memiliki beberapa keunggulan dibandingkan biji pala utuh, antara lain lebih mudah digunakan, memiliki aroma dan rasa yang original, lebih higienis, bebas dari cemaran mikroba, lebih ekonomis dan memiliki umur simpan yang lebih lama (Suhirman, 2013).

Secara umum, oleoresin dapat diperoleh dengan metode ekstraksi konvensional menggunakan maserasi, soxhlet dan perkolasi. Namun seiring berjalannya waktu, pengolahan ekstrak pala terus berkembang untuk mendapatkan oleoresin dengan kualitas dan kuantitas yang tertinggi. Baru-baru ini, metode baru telah dikembangkan untuk memisahkan produk dari cairan padat, yaitu

✉ Baihaqi Baihaqi
baihaqi@umuslim.ac.id

¹ Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Almuslim, Aceh, Indonesia

² Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Almuslim, Aceh, Indonesia

³ Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Almuslim, Aceh, Indonesia

menggunakan gelombang ultrasonik (UAE). (Balachandran *et al.*, 2006).

Ekstraksi berbantuan ultrasonik (UAE) adalah teknik ekstraksi yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk mengekstraksi menggunakan pelarut organik. Gelombang ultrasonik adalah gelombang suara dengan frekuensi lebih tinggi dari pendengaran manusia (>20 KHz). Keuntungan utama dari ekstraksi ultrasonik dibandingkan dengan ekstraksi konvensional adalah konsumsi energi yang lebih rendah dan waktu operasi yang lebih singkat (Soni *et al.*, 2010). Penggunaan gelombang ultrasonik memungkinkan proses dilakukan pada tekanan dan suhu rendah, menggunakan lebih sedikit bahan baku dan pelarut, langkah sintesis lebih pendek dan pada saat yang sama meningkatkan selektivitas akhir, memungkinkan penggunaan bahan baku dan pelarut dengan kemurnian rendah dan meningkat. katalis dan sebagainya, lainnya (Garcia & Castro, 2003). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pembuatan oleoresin pala dengan pendekatan ukuran partikel bahan dan besaran amplitudo gelombang ultrasonik. Penggunaan metode ini diharapkan akan meningkatkan efektivitas ekstraksi oleoresin pala dengan mendapatkan rendemen yang tinggi dengan kualitas oleoresin yang memenuhi standar.

Bahan dan Metode

Bahan utama yang digunakan biji pala tua (umur panen 7-9 bulan sejak pembungaan) yang diperoleh dari Kecamatan Sawang, Kabupaten Aceh Utara. Bahan lain yang digunakan adalah etanol teknis 96 % dan kertas saring. Alat yang digunakan adalah Ultrasonic Probe Instrument merk Cole Palmer (daya 130 W, frekuensi 20 kHz), Rotary vakum evaporator (Yamato, 200), multi mill, ayakan Tyller, picnometer, refraktometer, timbangan, gelas beker 1L dan pengaduk..

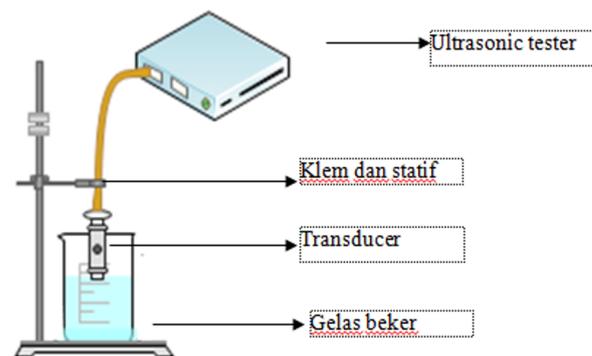
Prosedur Penelitian

Persiapan Sampel

Biji pala dikeringkan hingga kadar air 10-12% pengecilan ukuran dilakukan menggunakan multimill dan diayak menggunakan ayakan tyller dengan ukuran berdasarkan faktor (20, 40, 60 mesh). Mesh merupakan satuan ukuran partikel yang menunjukkan banyaknya jumlah lubang ayakan per inchi² (Baihaqi dkk, 2022). Konversi satuan mesh dalam milimeter yaitu 20 mesh= 0,841 mm, 40 mesh= 0,400 mm, 60 mesh= 0,250 mm.

Penelitian utama (Proses ekstraksi)

Biji pala dengan umur panen 7-9 bulan digunakan dengan ukuran partikel sesuai faktor (20, 40 dan 60 mesh) diekstrak menggunakan metode ekstraksi berbantuan ultrasonik (UAE) (Gambar 1). Frekuensi yang digunakan 20 KHz dan besaran amplitudo 20%, menggunakan pelarut etanol teknis 96% , rasio bahan dengan pelarut adalah 1:5 dan waktu ekstraksi selama 45 menit (Assagaf et al. 2012). Hasil ekstraksi yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring whatman no 1, kemudian pelarut diuapkan menggunakan Rotary Vacum Evaporator (Yamato RE 200) pada tekanan 24 KPa dan suhu 60⁰C hingga didapatkan produk oleoresin, untuk selanjutnya dianalisis meliputi rendemen, indeks bias dan bobot jenis.



Gambar 1 Metode ekstraksi berbantu ultrasonik

Kadar air biji pala

Kadar air biji pala ditentukan menggunakan metode oven (AOAC, 1995). Sebanyak 5 gram sampel dimasukkan dalam cawan yang telah ditimbang dan selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 105⁰C. Pengeringan dilakukan sampai diperoleh berat konstan. Penetapan kadar air dihitung dengan persamaan.

$$\text{Kadar air (\%bb)} = (a-b)/a \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat bahan awal (g)

b = berat bahan akhir (g)

Rendemen Oleoresin Pala

Rendemen menunjukkan jumlah oleoresin yang diperoleh dari setiap gram sampel serbuk biji pala yang diekstrak (% w/w). Rendemen dihitung dengan persamaan:

$$\text{Rendemen (\%)} = M_E / M_S \times 100\%$$

Keterangan:

MS = massa serbuk biji pala (g)

ME = massa hasil ekstraksi (g)

Indeks Bias

Prisma pada refraktometer dibersihkan dengan alkohol, kemudian diteteskan oleoresin pala

dengan menggunakan pipet tetes. Prisma dirapatkan dan diatur slide-nya sehingga diperoleh garis batas yang jelas antara yang gelap dan terang. Nilai indeks bias dapat dibaca langsung pada garis batas paling terang, pembacaan dilakukan hingga empat angka desimal. Selang ketelitian tidak boleh lebih dari 0,0002

Indek bias ($20^{\circ}\text{C} = n^{-1} - 0,00046 (T-20)$)

Dimana :

T = suhu kamar (0C)

n^{-1} = indeks bias pada suhu kamar

0,00046 = faktor koreksi indeks bias oleoresin pala untuk setiap perubahan suhu 10C Massa jenis (densitas)

Piknometer kosong dicuci dan dibersihkan dengan alkohol, kemudian dibilas dengan eter. Setelah kering piknometer kosong ditimbang terlebih dahulu, kemudian diisi dengan air suling (aquadest) sampai tanda tera dan ditutup. Piknometer yang diisi air suling dидiamkan beberapa saat, kemudian ditimbang kembali. Dengan cara yang sama dilakukan pengukuran terhadap contoh oleoresin pala sebagai pengganti air.

Bobot jenis (BJ) = (Bobot minyak (gram)) / (Bobot air suling (gram))

$BJ (20/200^{\circ}\text{C}) = BJ (T) + 0,00082 (T-20)$

$BJ (20/20^{\circ}\text{C}) = BJ (T) + 0,00082 (T-20)$

Dimana :

BJ (T) = bobot minyak pada suhu pengukuran T °C

0,00082 = faktor koreksi bobot jenis minyak untuk perubahan suhu 1 °C.

Hasil dan Pembahasan

Rendemen

Rendemen oleoresin pala merupakan hasil pemekatan ekstrak pala dari pelarut etanol menggunakan *Vacuum Rotary Evaporator*. Oleoresin yang dihasilkan berwarna coklat kehitaman dan bertekstur kental. Rendemen ekstraksi oleoresin pala yang dihasilkan disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran bahan berpengaruh nyata terhadap rendemen yang dihasilkan. dimana semakin kecil partikel atau ukuran mesh semakin besar maka rendemen semakin tinggi pada amplitudo yang sama (Baihaqi et al., 2018). Hal ini dikarenakan semakin kecil ukuran partikel maka luas permukaan material semakin besar, dan banyak sel jaringan pada material yang rusak, sehingga dapat meningkatkan difusi pelarut material. Meskipun amplitudo tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Tabel 1 menunjukkan ukuran partikel (mesh) tertinggi diperoleh rendemen oleresin

sebesar 31,22% pada amplitudo 20% .Pada ukuran bahan 20 mesh didapatkan rendemen 25,63%, ukuran bahan 40 mesh dihasilkan rendemen 28.0% dan ukuran bahan 60 mesh menghasilkan rendemen 31,22%. Ketiga hasil tersebut didapatkan dari amplitudo 20%. Hal ini sangat berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (metode maserasi) yang dilakukan selama 7 jam dengan hasil rendemen lebih rendah yaitu 21,01%. Hal ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi berbantuan gelombang ultrasonik dapat meningkatkan rendemen dan mempersingkat waktu ekstraksi (Samaram et al., 2013).

Tabel 1 Rendemen oleoresin pala (%)

Maserasi (kontrol)	Ukuran bahan (mesh)	Rendemen (%)
21,01 ± 0,69c	20	25,63 ± 1,7ac
	40	28,0 ± 0,56ab
	60	31,22 ± 2,12b

Massa jenis (densitas) oleoresin pala

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa ukuran bahan maupun amplitudo tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap bobot jenis yang dihasilkan. Berbeda dengan perlakuan kontrol yang menunjukkan perbedaan nyata pada ukuran bahan 60 mesh pada amplitudo 20%. Semua perlakuan maupun kontrol menunjukkan bobot jenis pada rentang 1,007-1,027 g/mL, hasil ini sudah mendekati dengan nilai bobot jenis yang disyaratkan FAO yaitu 0,88-0,99 g/mL dengan ekstraksi pada suhu 40°C. Sofyana et al. (2013) melaporkan bahwa densitas oleoresin pala yang diekstraksi selama 1 jam pada suhu 50°C yaitu 1,089 g/mL dan 1,050 g/mL pada waktu ekstraksi 2 jam dengan suhu yang sama. peningkatan densitas dapat disebabkan karena waktu pemanasan yang lama selama proses penguapan pelarut. Penguapan yang lama menyebabkan konsentrat oleoresin yang kental dengan densitas yang tinggi. Ini juga disebabkan menguapnya fraksi volatil dan meningkatnya jumlah fraksi yang berat dalam hal ini jumlah resin (Baihaqi et al., 2018).

Tabel 2 Massa jenis oleoresin pala (g/mL)

Maserasi (kontrol)	Ukuran bahan (mesh)	Massa Jenis (g/mL)
1,007 ± 0,003a	20	1,016 ± 0,007a
	40	1,017 ± 0,001a
	60	1,020 ± 0,005ab

Indek bias oleoresin pala

Nilai indeks bias merupakan sesuatu yang spesifik, sehingga nilai indeks bias juga dapat digunakan untuk menentukan kemurnian suatu senyawa, untuk mengidentifikasi suatu zat dan menentukan konsentrasi suatu senyawa. Hasil indek bias oleoresin pala dapat dilihat pada Tabel 3. Dari hasil analisa yang dilakukan, dapat dilihat bahwa nilai indek bias oleoresin pala berkisar antara 1,282 -1,422. Tidak ada pengaruh nyata antara ukuran bahan maupun besaran amplitudo, namun nilai ini masih lebih rendah dari nilai indek bias yang distandardkan oleh FAO yaitu 1,472-1,4860, hal ini dikarenakan masih banyaknya jumlah pelarut yang tersisa dalam oleoresin yang dihasilkan sehingga menyebabkan hasil oleoresin lebih encer. Namun hasil ini berbeda nyata dengan analisis indek bias pada perlakuan kontrol (maserasi) dimana indek bias yang didapatkan lebih tinggi yaitu 1,775. Nilai tersebut lebih tinggi dari standar FAO, hal ini dikarenakan adanya kemungkinan padatan yang terbawa dalam oleoresin yang menyebabkan oleoresin menjadi lebih pekat.

Tabel 3 Indek bias oleoresin pala

Maserasi (kontrol)	Ukuran bahan (mesh)	Indek Bias
	20	1,347 ± 0,08a
1,775 ± 0,07b	40	1,391 ± 0,35a
	60	1,282 ± 0,04a

Simpulan

Ukuran partikel biji pala berpengaruh nyata terhadap rendemen oleoresin pala namun tidak berpengaruh nyata terhadap bobot jenis, dan indek bias oleoresin pala. Besaran amplitudo tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap rendemen, bobot jenis dan indek bias. Metode ekstraksi dengan berbantuan gelombang ultrasonik dapat

meningkatkan rendemen oleoresin pala dengan waktu ekstraksi yang singkat yaitu 45 menit dibandingkan perlakuan kontrol dalam hal ini metode maserasi selama 7 jam. Kombinasi perlakuan UAE terbaik yaitu pada besaran amplitudo 20% dan ukuran bahan 60 mesh menghasilkan rendemen 31,22%, indek bias 1,282 dan massa jenis 1,020 g/mL.

Referensi

- Assagaf, M., P. Hastuti, C. Hidayat dan Supriyadi. (2012). Optimasi Ekstraksi Oleoresin Pala (*Myristica Fragrans* Houtt) Asal Maluku Utara Menggunakan Response Surface Methodology (Rsm). *Agritech*: 32(4).
- Baihaqi, B., Budiastra, I. W., Yasni, S., & Darmawati, E. (2018). Peningkatan Efektivitas Ekstraksi Oleoresin Pala Menggunakan Metode Ultrasonik. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 6(3), 249-254.
- Baihaqi, B., Hakim, S., & Nuraida, N. (2022). Pengaruh Konsentrasi Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Hasil Ekstraksi Oleoresin Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 4(2), 48-52.
- Balachandran S., S.E. Kentish, R. Mawson and M. Ashokkumar. (2006). Ultrasonic Enhancement of the Supercritical Extraction from Ginger. *Ultrason Sonochem*. 13:471-479.
- Garcia, J. L.L and M.D.L. Castro. (2003). Ultrasound a Powerful Tool for Leaching. *Trends in Anatical Chemistry*.22: 1-4.
- Krishnamonorthy, B and J. Rema. 2001. *Handbook of Herb and spices, Volume 1: Nutmeg and Mace*. CRC Press. Baco Raton Bostan New York Washington DC.
- Rodianawati, I., P. Hastuti and M. N. Cahyanto. (2015). Nutmeg's (*Myristica fragrans* Houtt) Oleoresin: Effect of Heating to Chemical Compositions and Antifungal Properties. *Procedia Food Science*. 3 : 244-254.
- Samaram, S., H. Mirhosseini, C. P.Tan, and H. M.Ghazali. (2013). Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) and Solvent Extraction of Papaya Seed Oil: Yield, Fatty Acid Composition and Triacylglycerol Profile. *Molecules* 18:12474-12487.
- Sholihah, M. (2016). Ultrasonic-Assisted Extraction Antioksidan dari Kulit Manggis. (Tesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sofyana, M., D. Supardan, Zuhra, C. A. Maulida dan U. Haura. (2013). Ultrasound Assisted Extraction of Oleoresin from Nutmeg (*Myristica Fragrans* Houtt). *International on Advanced Science Engineering Information Technology*. 3 (4).
- Soni, M., D. Jain K. P and S. Jain. (2010). Ultrasound Assisted Extraction (UAE): A Novel Extraction Technique for Extraction of Neutraceuticals from Plants. *Journal of Pharmacy Research*.3 (3): 636-638.
- Suhirman, S. (2013). Diversifikasi Produk Biji Pala. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri; Balitro*. 19 (3)