

# PENGGUNAAN GELOMBANG MIKRO PADA PEMBUATAN MINYAK BEKATUL PADI DENGAN PELARUT ETANOL

Shofiyya Julaika<sup>1</sup>, Lailatul Ikrimah<sup>1</sup>, Balha Huwaina Normadini<sup>1</sup>

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya<sup>1</sup>

e-mail: [shofiyyaj@itats.ac.id](mailto:shofiyyaj@itats.ac.id)

## ABSTRACT

*Rice bran has the potential to produce oil for consumption so that it can increase its economic value from what was originally only used as an animal feed supplement. Making rice bran oil is conducted by utilizing microwaves in microwave oven to extract rice bran. The method of using microwaves for extraction is known as MAE (Microwave Assisted Extraction). To obtain the oil, 50 gr of 60 mesh rice bran is extracted by microwave for 20 minutes with variation of power 100, 380, and 700 watt and also using ethanol solvent with variation of 100, 200, 300, and 400 ml volume. After the extraction is complete, rice bran is separated from the solvent and the oil uses a centrifuge. The solvent and rice bran oils are separated by distillation apparatus. Furthermore, the oil is weighed to obtain the yield and analyzed GC-MS to determine the fatty acid content of bran oil produced by this MAE. The highest yield is obtained when the solvent volume of 400 ml with 700 watt microwave power is 11.52%. From the GC-MS results, rice bran oil contains linoleic, palmitic, oleic, myristic, stearate, arachid.*

**Kata kunci:** Rice Bran, MAE (Microwave Assisted Extraction), Extraction

## ABSTRAK

Bekatul padi berpotensi menghasilkan minyak untuk konsumsi sehingga dapat menambah nilai ekonominya dari yang semula hanya digunakan sebagai bahan tambahan pakan ternak. Pembuatan minyak bekatul padi dilakukan dengan memanfaatkan gelombang mikro pada oven microwave untuk mengekstraksi bekatul padi. Metode penggunaan gelombang mikro untuk ekstraksi dikenal dengan MAE (*Microwave Assisted Extraction*). Untuk mendapatkan minyak, 50 gr bekatul padi yang berukuran 60 mesh diekstraksi dengan menggunakan microwave selama 20 menit dengan variasi daya 100, 380, dan 700 watt serta menggunakan pelarut etanol dengan variasi volume 100, 200, 300, dan 400 ml. Setelah ekstraksi selesai, bekatul padi dipisahkan dari pelarut dan minyaknya menggunakan centrifuge. Pelarut dan minyak bekatul padi dipisahkan menggunakan peralatan distilasi. Selanjutnya minyak ditimbang untuk mendapatkan rendemen dan dianalisa GC-MS untuk mengetahui kandungan asam lemak dari minyak bekatul yang dihasilkan dengan cara MAE ini. Rendemen terbanyak diperoleh saat volume pelarut sebesar 400 ml dengan power microwave 700 watt yaitu sebesar 11,52%. Dari hasil GC-MS, minyak bekatul padi mengandung asam linoleat, palmitat, oleat, miristat, stearat, arachid.

**Kata kunci:** Bekatul Padi, MAE (*Microwave Assisted Extraction*), Ekstraksi

## PENDAHULUAN

Bekatul padi, hasil samping proses penggilingan padi, selama ini banyak digunakan sebagai campuran pakan ternak. Bekatul atau lebih dikenal juga dengan nama *polish* merupakan lapisan sebelah dalam dari butiran padi [1]–[3]. Namun pada proses penggilingan padi, bekatul tercampur dengan dedak sehingga disebut dedak padi atau bekatul padi saja [1]. Bekatul padi dapat dibuat untuk minyak yang berfungsi sebagai minyak goreng [4]. Minyak bekatul mengandung beberapa jenis lemak, yaitu 47% lemak *monounsaturated*; 33% *polyunsaturated*; dan 20% *saturated*; serta asam lemak yaitu asam oleat 38,4%; linoleat 34,4%; linolenat 2,2%; palmitat 21,5%; dan stearat 2,9% [1]. Dalam hal kesehatan, minyak bekatul padi dapat menurunkan kolesterol dan baik untuk campuran makanan diet sehingga dapat mengurangi risiko penyakit kardiovaskular [5]. Karenanya, minyak bekatul padi dimanfaatkan sebagai suplemen pangan untuk meningkatkan kualitas kesehatan manusia [1].

Selama ini minyak bekatul diproduksi dengan mengekstraksi bekatul dengan ekstraksi konvensional diantaranya dengan menggabungkan ekstraksi dan stabilisasi bekatul [1]. Selain itu, waktu stabilisasi, waktu ekstraksi bekatul, dan jenis pelarut juga mempengaruhi rendemen dan kualitas ekstraksi bekatul [2]. Rasio bekatul terhadap pelarut juga mempengaruhi rendemen minyak bekatul [6]. Minyak bekatul yang diekstraksi yang diawali dengan tahap stabilisasi memberikan hasil rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa tahap stabilisasi [7]. Proses-proses tersebut dilakukan dengan bantuan pemanas konvensional.

Secara umum, ekstraksi konvensional ini dirasa kurang efisien sehingga ekstraksi beberapa bahan dapat dilakukan menggunakan microwave sehingga dapat mengurangi waktu ekstraksi [8]. Ekstraksi menggunakan microwave ini lebih dikenal dengan Microwave Assisted Extraction (MAE). Ekstraksi menggunakan microwave telah dilakukan untuk mengekstraksi pektin dari jeruk [9], ekstraksi pektin dari kulit jeruk [10], [11], ekstraksi pektin dari nangka [12], ekstraksi pektin dari mangga [13], ekstraksi antioksidan dari daun teh hijau [14], dan ekstraksi antosianin dari buah murbei [15]. Ekstraksi bekatul juga dilakukan dengan mengkombinasikan metode yaitu proses ekstraksi menggunakan soklet dan stabilisasi bekatul dengan gelombang mikro [16].

Penggunaan *mikrowave* untuk mengekstraksi bekatul menjadi minyak bekatul masih sedikit dilakukan. Penggunaan gelombang mikro masih dapat dilanjutkan dengan menggunakannya untuk proses ekstraksi bekatul atau *Microwave Assisted Extraction* (MAE) bekatul. Penggabungan antara tahap stabilisasi dan ekstraksi pada bekatul untuk menghasilkan minyak bekatul akan sangat menarik. Penggabungan ini dapat mengurangi tahapan proses ekstraksi dan memaksimalkan kuantitas (rendemen) dan kualitas (kadar FFA dan bilangan penyabunan) minyak bekatul yang diperoleh.

## TINJAUAN PUSTAKA

Ekstraksi padat cair (*leaching*) adalah proses pemisahan suatu zat terlarut dalam suatu padatan dengan mengontakkan padatan tersebut dengan pelarut (*solvent*) sehingga zat terlarut terpisah dari padatan karena larut dalam pelarut. Dalam hal ini, pelarut digunakan untuk melarutkan minyak (sebagai zat terlarut) yang terkandung pada bekatul (padatan). Proses ekstraksi dengan memerlukan pelarut ini membutuhkan pelarut yang mampu melarutkan minyak dalam bekatul. Ekstraksi dengan menggunakan pelarut mudah menguap merupakan cara terbaik untuk mengambil minyak dedak yang kadarnya kurang dari 25% [1].

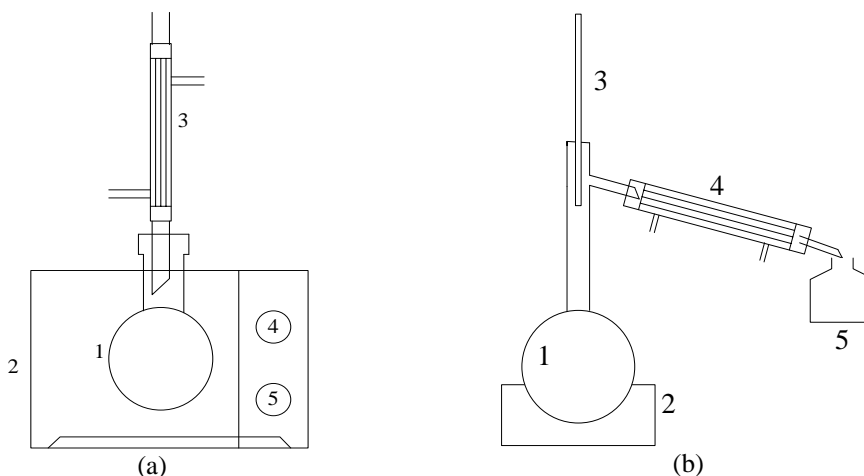
Metode paling sederhana untuk mengekstraksi padatan adalah mencampurkan seluruh bahan dengan pelarut, lalu memisahkan larutan tersebut dengan padatan tidak terlarut [17]. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi adalah suhu ekstraksi, waktu ekstraksi, ukuran dan bentuk partikel padatan, dan jenis pelarut. Suhu ekstraksi akan berpengaruh terhadap laju kelarutan zat terlarut pada pelarut. Waktu ekstraksi berpengaruh terhadap lama kontak antara padatan dengan pelarut sehingga zat terlarut akan maksimal terlarut dalam pelarut. Pengecilan ukuran partikel dapat mempengaruhi waktu ekstraksi [18]. Sedangkan jenis pelarut yang digunakan harus dapat melarutkan zat terlarut, hanya mampu melarut zat terlarut yang diinginkan (dalam hal ini dapat melarutkan minyak saja), memiliki perbedaan berat jenis dan titik didih yang cukup besar dengan zat terlarut sehingga saat dilakukan pemurnian zat terlarut mudah dipisahkan dengan zat terlarut. Selain itu, viskositas pelarut harus rendah agar dapat masuk dan keluar secara mudah dari padatan [19]. Rasio pelarut menjadi penting agar jumlah zat terlarut dapat maksimal larut dalam pelarut.

*Microwave Assisted Extraction* (MAE) adalah suatu metode yang digunakan untuk mengekstraksi senyawa secara selektif dari berbagai bahan baku, dimana radiasi microwave digunakan untuk memanaskan pelarut secara cepat dan efisien sehingga dapat mengurangi waktu ekstraksi [8]. Pada MAE, ekstraksi terjadi sebagai hasil perubahan dalam struktur sel yang disebabkan karena gelombang elektromagnetik, perpindahan panas dan massa keluar dari bagian

dalam media yang diradiasi sedangkan pada ekstraksi konvensional, perpindahan massa terjadi dari bagian dalam ke bagian luar meskipun perpindahan panas terjadi dari bagian luar ke bagian dalam pada padatan [20].

## METODE

Bahan-bahan yang digunakan adalah bekatul padi yang diperoleh dari tempat penyelepan padi di Kabupaten Gresik, etanol 96% teknis, dan aquadest. Alat yang digunakan adalah seperangkat peralatan MAE untuk proses ekstraksi, centrifuge untuk memisahkan produk dari bekatul, dan seperangkat peralatan pemisahan. Adapun susunan peralatan yang digunakan untuk ekstraksi dan pemisahan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peralatan yang digunakan

- (a) *Microwave Assisted Extraction* terdiri dari: (1) Labu leher satu (2) Mikrowave (3) Kondensor (4) Pengatur power (5) Pengatur waktu  
(b) Alat Distilasi (1) Labu bundar (2) Pemanas/water bath (3) Thermometer (4) Kondensor (5) Distilasi

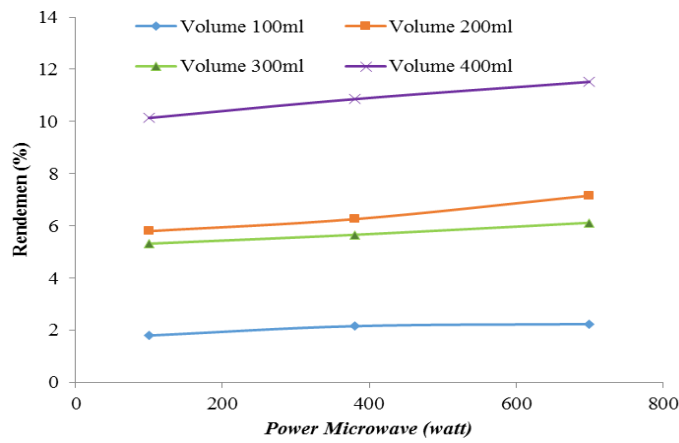
Bekatul padi diayak dengan ayakan berukuran 60 mesh kemudian ditimbang sebanyak 50 gr dan memasukkannya pada labu leher satu yang telah dirangkai pada peralatan MAE. Pelarut berupa etanol 96% teknis dituangkan dicampurkan pada bekatul dalam labu leher satu yang telah dirangkai dalam *microwave* dengan volume 100, 200, 300, dan 400 ml. Selanjutnya proses ekstraksi dimulai dengan mengalirkan air pendinginan pada condensor dan menyalakan *microwave*. Proses ekstraksi dalam *microwave* berlangsung selama 20 menit. Hasil ekstraksi ini dipisahkan antara padatan dan cairan menggunakan centrifuge. Fase cair dari pemisahan tersebut didistilasi untuk mendapatkan minyaknya. Minyak ditimbang untuk mendapatkan rendemen minyak bekatul terhadap bekatul yang digunakan. Kemudian minyak dianalisa dengan gas kromatografi (GC-MS) untuk mengidentifikasi kandungan asam lemak pada minyak bekatul.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Randemen

*Power microwave* yang digunakan untuk ekstraksi minyak mentah bekatul padi sebesar 100, 380, dan 700 watt, sedangkan untuk volume pelarut yang digunakan adalah 100, 200, 300, dan 400 ml. Pengaruh *power microwave* dan volume pelarut terhadap hasil rendemen minyak mentah bekatul padi ditunjukkan dengan Gambar 3. Dari gambar tersebut menunjukkan bahwa

*power microwave* sebanding dengan rendemen yang dihasilkan. Semakin besar *power* yang digunakan maka semakin besar pula rendemen yang dihasilkan. Salah satu faktor yang mempengaruhi ekstraksi adalah suhu yang digunakan. Suhu ini ditandai dengan daya *microwave* yang digunakan karena semakin tinggi *power* mikrowave akan menyebabkan suhu pada ekstraksi yang semakin tinggi. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka laju kelarutan zat terlarut oleh pelarut semakin tinggi sehingga rendemen yang diperoleh semakin banyak [2], [21]. Hasil rendemen dengan *power* 700 watt pada volume pelarut 100 ml sebesar 2,24%; pada volume pelarut 200 ml sebesar 7,16%; pada volume pelarut 300 ml sebesar 6,12%; pada volume pelarut 400 ml sebesar 11,52%.



Gambar 3. Pengaruh *Power Microwave* dan Volume Pelarut terhadap Rendemen Pada Tertentu

Kenaikan rendemen diiringi dengan kenaikan volume pelarut. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3. Semakin banyak volume pelarut maka semakin banyak pula minyak yang dapat diekstrak dari bekatul padi sehingga rendemennya meningkat. Volume pelarut terbaik yang dapat memperoleh hasil rendemen paling banyak adalah dengan volume sebesar 400 ml diperoleh rendemen sebesar 10,84%. Tetapi pada volume pelarut sebesar 300 ml hasil rendemen yang diperoleh mengalami penurunan. Hal yang sama juga diperoleh pada ekstraksi minyak bekatul padi secara konvensional [6].

### Kandungan Asam Lemak Dalam Minyak Bekatul Padi

Hasil analisa GC-MS dari minyak bekatul padi yang dihasilkan dari kestrasdi dengan MAE dapat dilihat Tabel 1.

Tabel 1 Asam Lemak dalam Minyak Bekatul Padi dengan metode MAE

Jenis Asam Lemak	Komposisi (%)
Asam miristat	0,856
Asam palmitat	22,786
Asam linoleat	53,469
Asam oleat	16,768
Asam stearat	2,707
Asam arachate	1,041

Dari **Tabel 1** dapat dilihat bahwa asam linoleat merupakan asam lemak terbanyak pada minyak bekatul pada metode MAE, yaitu sebesar 53,469%. Hal yang berbeda diperoleh pada ekstraksi secara konvensional, yaitu asam lemak terbanyak adalah asam oleat. lapisan atas adalah asam linoleat, sebesar 42,79 [2].

## KESIMPULAN

Semakin besar volume pelarut dan *power microwave* yang digunakan maka semakin besar rendemen. Hasil rendemen terbesar, yaitu 11,52%; diperoleh pada *power microwave* 700 watt dan volume pelarut 400 ml. Komposisi asam lemak yang terkandung pada minyak bekatul padai dengan metode MAE ini adalah asam palmitat 22,786%; asam miristat 0,856%; asam oleat 16,768%; asam linoleat 53,469%; asam stearat 2,707%; dan asam arachate 1,041%.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Hadipernata, "Mengolah Dedak Menjadi Minyak (Rice Bran Oil)," *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, vol. 29, no. 4, pp. 8–10, 2007.
- [2] S. Nasir, Fitriyanti, and H. Kamila, "Ekstraksi Dedak Padi Menjadi Minyak Mentah Dedak Padi ( Crude Rice Bran Oil ) Dengan Pelarut N-Hexane Dan Ethanol," *J. Tek. Kim.*, vol. 16, no. 2, pp. 1–10, 2009.
- [3] M. Astawan and E. Febrinda, "Potensi Dedak dan Bekatul Beras Sebagai Ingredient Pangan dan Produk Pangan Fungsional," *Pangan*, vol. 19, no. 1, pp. 14–21, 2010.
- [4] O. Suprijana, A. T. Hidayat, and U. M. Soedjanaatmadja, "Bekatul padi sebagai sumber produksi minyak dan isolat protein," *J. Bionatura*, vol. 4, no. 2, pp. 61–68, 2002.
- [5] R. Kuriyan, N. Gopinath, M. Vaz, and A. V Kurpad, "Use of rice bran oil in patients with hyperlipidaemia.," *Natl. Med. J. India*, vol. 18, no. 6, pp. 292–6, 2006.
- [6] F. Mas'ud and Pabbenteng, "Rasio bekatul padi dengan pelarut pada ekstraksi minyak bekatul padi," *J. INTEK*, vol. 3, no. 2, pp. 82–86, 2016.
- [7] M. Hadipernata, W. Supartono, and M. A. F. Falah, "Proses stabilisasi dedak padi (*Oryza sativa* L) menggunakan radiasi far infra red (FIR) sebaai bahan baku minyak pangan," *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. 1, no. 4, pp. 103–107, 2012.
- [8] a. N. Afoakwah, J. Owusu, C. Adomako, and E. Teye, "Microwave Assisted Extraction (MAE) of Antioxidant Constituents in Plant Materials," *Glob. J. Bio-science Biotechnol.*, vol. 1, no. 2, pp. 132–140, 2012.
- [9] M. L. Fishman, H. K. Chau, P. D. Hoagland, and A. T. Hotchkiss, "Microwave-assisted extraction of lime pectin," *Food Hydrocoll.*, vol. 20, no. 8, pp. 1170–1177, 2006.
- [10] G. A. Luzlo, "Microwave Release of Pectin from Orange Peel Albedo Using a Closed Vessel Reactor System," *Proc. Ha. State Hart. Soc.*, vol. 121, pp. 315–319, 2008.
- [11] A. Kute, D. Mohapatra<sup>2</sup>, B.P.Sawant, and B. Babu, "Optimization of Microwave Assisted Extraction of Phenolic Compounds From *Decalepis Hamiltonii* Root Using Response Surface Methodology," *J. Food esearch Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 62–70, 2015.
- [12] P. C. Koh, C. M. Leong, and M. A. Noranizan, "Microwave-assisted extraction of pectin from jackfruit rinds using different power levels," *Int. Food Res. J.*, vol. 21, no. 5, pp. 2091–2097, 2014.
- [13] R. R. Molina, J. C. Contreras-Esquivel, M. T. Orozco-Esquivel, C. Muñoz, J. A. Aguirre-Joya, and C. N. Aguilar, "Mango Peel as Source of Antioxidants and Pectin: Microwave Assisted Extraction," *Waste and Biomass Valorization*, vol. 6, no. 6, pp. 1095–1102, 2015.
- [14] M. H. Kamaluddin, M. Lutfi, and Y. Hendrawan, "Analisa Pengaruh Microwave Assisted Extraction ( MAE ) Terhadap Ekstraksi Senyawa Antioksidan Catechin Pada Daun Teh Hijau ( *Camellia Sinensis* ) ( Kajian Waktu Ekstraksi Dan Rasio Bahan : Pelarut )," *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 2, no. 2, pp. 147–155, 2014.
- [15] A. N. Azmi and Yunianta, "Ekstraksi Antosianin Buah Murbei ( *Morus Alba* L) Metode Microwave Asisted Extraction (Kajian Waktu Dan Rasio Bahan : Pelarut )," *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 3, pp. 835–846, 2015.
- [16] L. O. P. Purnomo, Y. Martono, and A. I. Kristijanto, "Hasil Asam Lemak Bebas ( Free Fatty Acid ) Bekatul Beras Ditinjau dari Stabilisasi Gelombang Mikro dan Waktu Simpan," in *Seminar Nasional Kimia dan Kependidikan Kimia V*, 2013, no. April, pp. 333–338.

- [17] I. D. Brown, "Bond Valence Theory," no. Brown 2002, 2015.
- [18] W. L. McCabe, J. C. Smith, and P. Harriott, *Unit Operations Of Chemical Engineering*. 1993.
- [19] Ketaren, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. 1986.
- [20] F. Chemat and G. Cravotto, *Microwave-assisted Extraction for Bioactive Compounds Theory and Practice*. 2013.
- [21] W. S. Barqi, "Pengambilan Minyak Mikroalga Chlorella SP. dengan Metode Microwave Assisted Extraction," 2015.