

## PENGARUH *MICROWAVE HEATING* TERHADAP KUALITAS MINYAK DEDAK PADI

Yulia Tri Rahkadima\* dan Medya Ayunda Fitri

Program Studi Teknik Kimia, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo

\*e-mail: yuliarahkadima@gmail.com

### Abstract

Rice bran oil as an alternative edible oil is promising to be developed. However, the presence of lipase enzyme which hydrolyze actively triglyceride into free fatty acid results rice bran quality can not be controlled and tend to degrade. Stabilization process was needed to overcome this issue. Stabilization with microwave heating has been carried out to study the effect of stabilization toward the quality of rice bran oil. The results showed that the highest percentage of oil mass 7.67% was obtained at medium power (power 2), stabilization time 1 minute and the extraction waiting time for 0 week. Meanwhile, the levels of free fatty acids tended to be constant when the process was carried out at power 3 (high power) for all stabilization times. Microwave heating was effective enough to reduce the lipase enzyme in rice bran so as free fatty acid content did not increase significantly.

**Keywords:** Microwave Heating, Rice Bran Oil, Stabilization.

### Abstrak

*Minyak dedak padi sebagai salah satu minyak pangan alternatif sangat menjanjikan untuk dikembangkan. Namun keberadaan enzim lipase yang aktif menghidrolisis trigliserida menjadi asam lemak bebas menyebabkan kualitas minyak dedak padi tidak dapat dikontrol dan cenderung buruk. Proses stabilisasi dibutuhkan untuk mengatasi masalah tersebut. Stabilisasi dengan microwave heating telah dilakukan untuk mempelajari pengaruh proses terhadap kualitas minyak dedak padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase massa minyak tertinggi diperoleh sebesar 7.67 % yaitu diperoleh pada penggunaan daya sedang (daya 2), waktu stabilisasi 1 menit dan massa tunggu ekstraksi selama 0 minggu. Sementara itu, kadar asam lemak bebas dalam produk cenderung konstan untuk penggunaan daya 3 (daya tinggi) untuk semua waktu stabilisasi. Microwave heating cukup efektif untuk menekan aktifitas enzim lipase dalam dedak padi sehingga kadar asam lemak bebas tidak meningkat secara signifikan.*

**Kata kunci:** *Microwave Heating, Minyak Dedak Padi, Stabilisasi.*

### 1. PENDAHULUAN

Dedak padi adalah limbah padat proses penggilingan padi. Penggunaan dedak padi untuk berbagai macam studi atau penelitian di berbagai negara marak dikembangkan akhir-akhir ini. Hal ini

berkaitan dengan jumlah dedak padi yang melimpah, yaitu Indonesia memiliki potensi dedak padi sekitar 5 juta ton per tahun (Hadipernata dkk, 2012; Rahkadima dan Fitri, 2018), dan kandungan nutrisi dedak padi yang cukup

menjanjikan untuk digunakan dalam industri makanan (Faria dkk, 2012). Kandungan protein, minyak dan karbohidrat dedak padi merupakan sumber nutrisi yang sangat baik untuk suplemen makanan manusia. Dedak padi juga memiliki vitamin esensial, asam amino dan senyawa asam fosfor (Tao dkk, 1993). Kandungan serat pangan dalam jumlah yang sangat besar dalam dedak padi menjadikan dedak padi sebagai komposisi utama makanan sehat. Selain itu, kandungan asam lemak yang ideal dalam minyak dedak padi menjadikan minyak dedak padi sebagai kandidat yang sangat baik sebagai minyak pangan (Tao dkk, 1993). Namun penggunaan dedak padi ini terkendala oleh aktifitas enzim lipase yang berada di dalamnya. Enzim lipase aktif mendegradasi kandungan utama minyak dedak padi yaitu trigliserida menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Patil dan Mohapatra, 2016). Hal ini menyebabkan kualitas minyak dedak padi menurun karena kandungan asam lemak bebas yang tinggi dapat menyebabkan pH menurun yang menyebabkan rasa asam dan bersabun pada minyak dedak padi yang dihasilkan (Patil dkk, 2016).

Berbagai macam upaya untuk menonaktifkan enzim lipase telah dilakukan, salah satunya yaitu dengan menggunakan proses hidrotermal, penguapan, ekstraksi, dan *microwave* (Patil dkk, 2016 dan Rahkadima dan Fitri, 2018). Proses hidrotermal, penguapan dan ekstraksi membutuhkan biaya yang tinggi sehingga tidak cukup ekonomis untuk diterapkan.

Amarasinghe dkk (2009) meneliti bahwa teknik stabilisasi paling efektif untuk dedak padi adalah menggunakan

metode penguapan dibandingkan dengan menggunakan metode pengeringan dengan udara panas, stabilisasi secara kimia ataupun menggunakan metode pendinginan. Derajat keasaman paling efektif untuk proses stabilisasi adalah antara 10-12. Dengan menggunakan ekstraksi dalam larutan *aqueous* tanpa menggunakan pelarut organik, minyak tertinggi diperoleh pada suhu operasi tinggi yaitu antara 60-80°C. Dengan menggunakan ekstraksi *aqueous*, minyak dengan kandungan asam lemak bebas lebih rendah diperoleh jika dibandingkan dengan ekstraksi menggunakan pelarut organik, n-heksan. Komposisi utama minyak dalam dedak padi adalah oleat, linoleat, dan palmitat.

Pengaruh pemasakan dedak padi terhadap kualitas minyak dedak padi telah dipelajari oleh Anil Kumar dkk (2006). Hasil studi menunjukkan bahwa pemasakan dedak padi dapat menyebabkan kerusakan pada kandungan *tocopherol* dan *tocotrienol* dedak padi. Namun demikian, pemasakan dapat memberikan sedikit kenaikan untuk kandungan *oryzanol*. Sementara kandungan asam lemak bebas bervariasi antara 25,4–33,2% untuk dedak padi dengan pemasakan dan 27% untuk dedak padi tanpa pemasakan.

Lakkakula dkk (2004) melakukan penelitian terkait dengan pengaruh metode stabilisasi dengan *ohmic heating* terhadap kualitas minyak dedak padi yang diperoleh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *ohmic heating* efektif untuk meningkatkan *yield* ekstraksi dari minyak dedak padi. Dengan menggunakan metode stabilisasi *ohmic heating*, persentase minyak hasil ekstraksi dapat diperoleh maksimum sebesar 92%

sementara tanpa proses stabilisasi adalah 53%. Kandungan asam lemak bebas dalam minyak meningkat lebih lambat jika dibandingkan dengan kandungan asam lemak bebas dari hasil ekstraksi tanpa proses stabilisasi.

Upaya untuk mencegah ketengikan pada dedak padi dengan menggunakan *microwave* telah dipelajari oleh Ramezanzadeh dkk (2000). Hasil investigasi menunjukkan bahwa kandungan asam lemak bebas dalam minyak dedak padi mengalami kenaikan secara cepat pada dedak padi tanpa proses stabilisasi menggunakan *microwave* dengan suhu penyimpanan 4-5°C dan 25°C selama 16 minggu waktu penyimpanan. Sementara itu kenaikan asam lemak bebas secara lambat terjadi pada dedak padi dengan proses stabilisasi menggunakan *microwave* dengan suhu penyimpanan 25°C. Sementara untuk suhu penyimpanan 4-5°C, kandungan asam lemak bebas tidak mengalami perubahan yang signifikan setelah 16 minggu masa penyimpanan. Kondisi operasi *microwave* yang digunakan adalah daya 850 W selama 3 menit.

Pemanasan menggunakan *microwave* menjadi alternatif proses untuk menonaktifkan enzim lipase mengingat bahwa proses menggunakan *microwave* adalah murah dan sederhana (Gude dkk, 2013; Rahkadima dan A'yuni, 2017; Rahkadima dan Fitri, 2018). Penggunaan gelombang mikro pada percobaan kimia berada pada frekuensi 2450 MHz, hal ini dikarenakan pada frekuensi tersebut energi yang berasal dari *microwave* dapat terserap secara maksimal. Energi yang dihasilkan oleh *microwave* merupakan energi yang tidak cukup kuat untuk memutuskan ikatan suatu senyawa. Dasar

inilah yang menyebabkan gelombang mikro tidak dapat menginduksi terjadinya reaksi kimia (Gude dkk, 2013; Rahkadima dan A'yuni, 2017). Oleh karena itu, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh *microwave heating* sebagai salah satu metode stabilisasi terhadap kualitas minyak dedak padi.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Bahan

Dedak padi yang berasal dari Kabupaten Sidoarjo digunakan dalam penelitian ini. Dedak padi segar langsung diambil dari penggilingan padi setempat dan kemudian disaring untuk menyeragamkan ukuran partikel dedak padi yang akan digunakan. Penyaringan juga bertujuan untuk menghilangkan pengotor yang terikut dalam proses penggilingan padi. Setelah proses penyaringan, dedak padi disimpan dalam plastik tertutup dan kemudian dimasukkan ke dalam lemari pendingin. Hal ini bertujuan untuk menjaga kondisi dedak padi tetap seragam dan kandungan asam lemak bebas dapat konstan terjaga. Pelarut yang digunakan untuk proses ekstraksi dalam penelitian ini adalah n-heksan yang diperoleh dari toko bahan kimia di Surabaya.

### 2.2 Proses Stabilisasi Dedak Padi Menggunakan Microwave

Sebanyak 10 gram dedak padi yang telah siap digunakan diletakkan di dalam *glass petridish* yang kemudian dimasukkan ke dalam *microwave*. Proses tersebut merupakan proses stabilisasi, yang dilakukan sesuai dengan variabel operasi yang telah ditentukan. Variabel operasi stabilisasi yang digunakan adalah waktu tunggu ekstraksi, daya *microwave*

yang digunakan, dan durasi proses stabilisasi. Proses stabilisasi dilakukan dengan waktu stabilisasi 1-5 menit dan masa simpan dedak padi dari 0-2 minggu. Sementara itu daya *microwave* yang digunakan adalah daya 1 (rendah), daya 2 (sedang), dan daya 3 (tinggi). *Microwave* komersil merk Electrolux tipe EMM2021MW dengan daya maksimum 700 watt digunakan dalam penelitian ini. Proses ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi konvensional yaitu menggunakan sokhlet ekstraktor. Sebanyak 150 ml n-hexane dimasukkan ke dalam labu alas bulat dan 10 gram dedak padi, yang telah dibungkus dengan menggunakan kertas saring, dimasukkan ke dalam sokhlet ekstraktor. Proses ekstraksi minyak dedak padi dilakukan dengan durasi 3 jam. Setelah proses ekstraksi selesai, campuran minyak dan pelarut n-heksan kemudian di distilasi untuk memisahkan n-hexane dengan minyak yang diperoleh. Untuk memastikan n heksan tidak terikut dalam produk, maka hasil distilasi dimasukkan ke dalam oven pada suhu 70°C sampai berat produk yang diperoleh telah konstan. Pada tahap ini diperoleh minyak dedak padi yang siap untuk dianalisis.

### 2.3 Analisis

#### Penentuan Massa Minyak Dedak Padi

Produk yang diperoleh kemudian ditimbang untuk mengetahui massa minyak yang diperoleh. Sehingga persentase massa minyak dapat dihitung. Persentase massa minyak yang diperoleh dihitung dengan mengikuti formula dibawah ini:

$$\% \text{massa minyak} = \frac{\text{massa minyak yang diperoleh}}{\text{massa dedak padi}} \times 100\%$$

#### Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas

Kadar asam lemak bebas di analisis dengan menggunakan American Oil Chemists' Society (AOCS) Ca 5a-40 yang telah dimodifikasi oleh Rukunudin dkk, 1998 dengan menggunakan *phenolphthalein* sebagai indikator (AOCS, 2004). Sebanyak 0.3 gram minyak dilarutkan di dalam 3.2 ml ethil alkohol dan kemudian dipanaskan sampai suhu 60°C . Setelah itu minyak dinetralkan dengan menggunakan natrium hidroksida 0.013 N. Kadar asam lemak bebas dihitung sebagai kadar asam oleat. Massa minyak, volume natrium hidroksida untuk selanjutnya digunakan untuk menghitung kadar asam lemak bebas sesuai dengan formula di bawah ini: (Rahkadima dan A'yuni, 2017).

$$\% \text{asam lemak bebas} = \frac{\text{volume NaOH (ml)} \times \text{normalitas NaOH} \times 28,2}{\text{massa minyak}} \times 100\%$$

### 3. HASIL DAN DISKUSI

Minyak dedak padi memiliki kandungan anti oksidan yang tinggi berupa tokoferol (vitamin E), tokotrienol, oryzanol, asam pangamit, dan asam lemak non jenuh yang baik untuk kesehatan. Proses pengembangan minyak dedak padi menjadi salah satu alternatif minyak pangan memiliki beberapa kendala dan salah satunya adalah ketidakstabilan kualitas selama proses penyimpanan. Hal ini disebabkan oleh aktivitas enzim lipase yang ada dalam dedak padi, yang aktif menghidrolisis trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak bebas (Patil dan Mohapatra, 2016). Asam lemak bebas yang terbentuk adalah komponen yang berbahaya dimana hal ini menyebabkan minyak dedak padi menjadi tidak cocok untuk dijadikan minyak pangan. Untuk

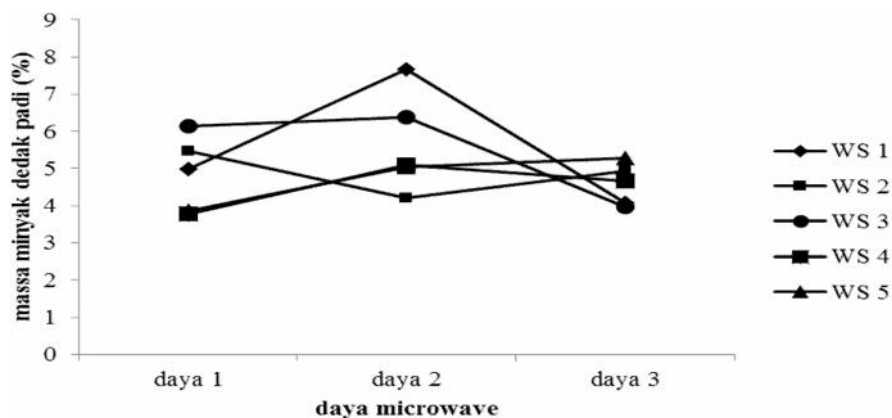
mencegah terjadinya penurunan kualitas minyak yang dihasilkan, maka dilakukan proses *pretreatment* berupa proses stabilisasi setelah proses penggilingan berlangsung.

### 3.1 Pengaruh Proses Stabilisasi terhadap Massa Minyak Dedak Padi yang Diperoleh

Pengaruh daya *microwave* terhadap perolehan minyak dedak padi dapat dilihat pada Gambar 1. Pada semua variasi waktu stabilisasi yang digunakan, dengan kenaikan daya *microwave* dari daya 1 ke 2, persentase massa dedak padi yang diperoleh meningkat dan mengalami penurunan ketika daya *microwave* yang digunakan diperbesar menjadi daya 3. Sebagai contoh, pada waktu stabilisasi satu menit persentase massa dedak padi meningkat dari 4,98% ke 7,67% ketika daya *microwave* yang digunakan ditingkatkan dari daya 1 ke 2 dan

menurun menjadi 4,08% ketika peningkatan daya dilanjutkan menjadi daya 3. Hal ini mungkin disebabkan oleh penggunaan daya *microwave* yang terlalu besar dapat menyebabkan dedak padi yang digunakan hangus sehingga minyak yang diperoleh mengalami penurunan (Patil dan Mohaptra, 2016).

Sementara itu pengaruh durasi waktu stabilisasi terhadap persentase massa dedak padi yang diperoleh pada daya 1 adalah kenaikan waktu stabilisasi dari 1 menit ke 3 menit menyebabkan kenaikan massa dedak padi yang diperoleh yaitu meningkat dari persentase 4,98 ke 6,13 dan mengalami penurunan menjadi 3,85 saat waktu stabilisasi diperpanjang menjadi 5 menit. Pada daya 2, persentase massa minyak dedak padi yang diperoleh tertinggi didapat pada waktu stabilisasi 1 menit yaitu sebesar 7,67% dan menurun dengan kenaikan waktu stabilisasi.



**Gambar 1.** Grafik Pengaruh Daya *Microwave* dan Waktu Stabilisasi terhadap Perolehan Minyak pada Massa Simpan 0 Minggu.

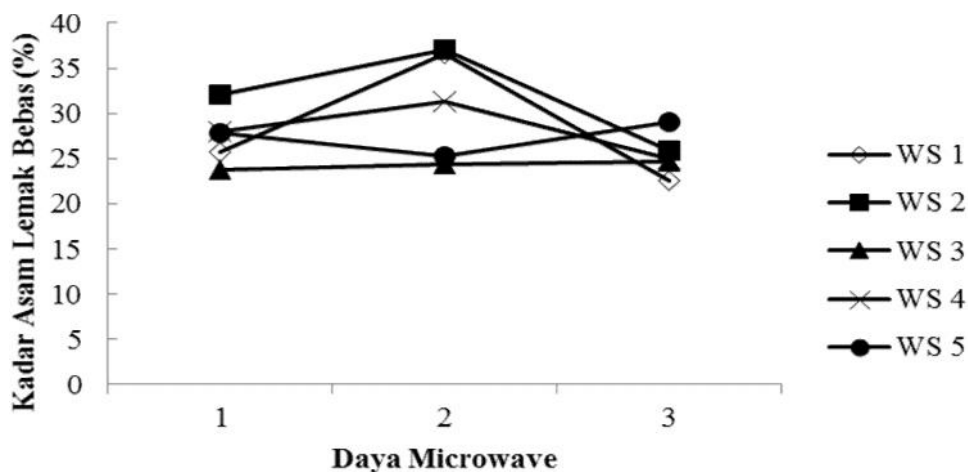
### 3.2 Pengaruh Daya Microwave dan Lamanya Waktu Stabilisasi terhadap Kadar Asam Lemak Bebas.

Pengaruh daya *microwave* dan lamanya waktu stabilisasi terhadap kadar

asam lemak bebas dapat dilihat pada Gambar 2. Pada waktu stabilisasi 3 menit, kadar asam lemak bebas cenderung konstan dengan kenaikan daya *microwave* yang digunakan yaitu dari 23,84% ke 24,68%. Sementara itu, untuk waktu

stabilisasi 1, 2, 4, dan 5 menit menunjukkan terjadinya fluktuasi kadar asam lemak bebas yang ada dalam minyak yang diperoleh. Penggunaan daya tinggi (daya 3) pada berbagai waktu stabilisasi memberikan kadar asam lemak bebas yang lebih rendah jika dibandingkan dengan daya 1 dan 2, yaitu

berkisar antara 22,61-28,97%. Sementara untuk daya 2 dan 3 secara berurutan kadar asam lemak bebas tertinggi mencapai 32,14% dan 37,01%. Hal ini menunjukkan bahwa daya tinggi efektif untuk menurunkan aktifitas enzim lipase pada masa tunggu dedak padi 0 minggu.



**Gambar 2.** Grafik Pengaruh Daya *Microwave* dan Waktu Stabilisasi terhadap Kadar Asam Lemak Bebas Minyak pada Masa Simpan Dedak Padi 0 Minggu.

#### 4. KESIMPULAN

Pengaruh proses stabilisasi dengan menggunakan *microwave heating* terhadap kualitas minyak dedak padi telah dipelajari secara sistematis. Dalam penelitian ini, kualitas minyak dedak padi ditentukan oleh kadar asam lemak bebas di dalam minyak yang diperoleh. Persentase massa minyak tertinggi diperoleh sebesar 7,67% yaitu diperoleh pada penggunaan daya sedang (daya 2) , waktu stabilisasi 1 menit dan masa tunggu ekstraksi selama 0 minggu. Perbesaran daya yang digunakan menyebabkan penurunan massa minyak yang diperoleh. Sementara itu, kadar asam lemak bebas dalam produk cenderung konstan untuk penggunaan

daya 3 (daya tinggi) untuk semua waktu stabilisasi. *Microwave heating* cukup efektif untuk menekan aktifitas enzim lipase dalam dedak padi sehingga kadar asam lemak bebas tidak meningkat secara signifikan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian Dosen Pemula ini seluruhnya dibiayai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian dan Pengembangan, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2018.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOCS. 2004. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society. Champaign: American Oil Chemists' Society.
- Hadipernata, M., Supartono, W., dan Falah, M.A.F. 2012. Proses Stabilisasi Dedak Padi (*Oryza Sativa* L) Menggunakan Radiasi Far Infra Red (FIR) sebagai Bahan Baku Minyak Pangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, Vol 1 No 4.
- Rahkadima, Y.T. dan Fitri, M. A. 2018. Pengaruh Gelombang Mikro terhadap Proses Stabilisasi Dedak Padi. Seminar and Conference Proceeding on Waste Treatment Technology.
- Faria, S.A.S.C., Bassinello, P.Z., Pentead, M.V.C. 2012. Nutritional composition of rice bran submitted to different stabilization procedures. *Braz. J. Pharm. Sci.* 48, 651–657
- Tao, J., Rao, R., and Liuzzo, J. 1993. Microwave heating for rice bran stabilization. *J. Microw. Power Electromagn. Energy* 28,156–164.
- Patil, S.S, Kar, A., dan Mohapatra, D. 2016. Stabilization of rice bran using microwave: Process optimization and storage studies. *Food and Bioproducts Processing*, pp. 204–211.
- Amarasinghe, B.M.W.P.K., Kumarasiri, M.P.M., and Gangodavilage, N. C. 2009. Effect of method of stabilization on aqueous extraction of rice bran oil. *Food Bioprod. Process.* 87,108–114.
- Anil Kumar, H.G., Khatoon, S., Prabhakar, D.S., and Gopala Krishna, A. G. 2006. Effect of cooking of rice bran on the quality of extracted oil. *J. Food Lipid.* 13 (4), 341–353.
- Lakkakula, N.R., Lima, M., and Walker, T. 2004. Rice bran stabilization and rice bran oil extraction using ohmic heating. *Bioresour. Technol.* 92, 157–161.
- Ramezanzadeh, F.M., Rao, R.M., Windhauser, M., Prinyawiwatkul, W., Tulley, R., and Marshall, W.E. 2000. Prevention of hydrolytic acidity in rice bran during storage. *J. Agric. Food Chem.* 47, 3050–3052.
- Gude, V.G., Patil, P, Martinez-Guerra, E, Deng, S., and Nirmalakhandan, N. 2013. Review *Microwave energy potential for biodiesel production. Sustainable Chemical Processes*, 1:5
- Rahkadima. Y, dan A'yuni, Q. 2017. Transesterifikasi Minyak Dedak Padi Secara In-Situ dengan Bantuan Gelombang Mikro. *Journal of Research and Technology*, Vol. 3 No. 2
- Rahkadima.Y, dan A'yuni, Q. 2017. Produksi Biodiesel Dari Dedak Padi Menggunakan Metode *In Situ* dengan Bantuan *Microwave*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi II. Universitas Brawijaya.
- Rukunudin, I. H., White, P. J., Bern, C. J., and Bailey, T. B. 1998. A Modifier Method for Determining Free Fatty Acids from Small Soybean Oil Sample Sizes. *JAOCS*, 75,5.

