

ISBN. 978-602-60766-4-9

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN 2018



**UNIT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR, 10 - 11 NOVEMBER 2018**

ISBN 978-602-60766-4-9



EKSTRAKSI MINYAK BEKATUL PADI METODE MASERASI DENGAN PELARUT ETANOL

Fajriyati Mas'ud¹⁾, Sri Indriati¹⁾, Abigael Todingbua¹⁾, Fajar¹⁾

¹⁾ Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

Rice bran oil was extracted from rice bran that can be used as high-quality edible oil, it contains antioxidant, so that it can be used as raw material oil-based functional food, cosmetic and pharmacy products. In the extraction process, the yield of the rice bran oil is strongly influenced by the concentration and amount of solvent, so that in this study, the effect of 76%, 86%, and 96% and 200 mL, 300 mL, 400 mL, 500 mL, 600 mL, and 700 mL ethanol for every 100 g of bran was studied. The extraction process was carried out by maceration method with stirring for 5 h at room temperature. The results showed that the best concentration and amount of ethanol to extract rice bran oil were 86% and 600 mL, respectively. The analysis of fatty acid composition of rice bran oil showed that the dominant extracted were saturated fatty acids group.

Keywords: *Solvent extraction, leaching, maceration, ethanol, fatty acid.*

1. PENDAHULUAN

Bekatul padi merupakan lapisan dalam kulit padi yang berbatasan dengan endosperma berpati dan merupakan hasil samping dari proses penggilingan padi dan penyosohan beras. Bekatul bersama dengan lembaga terpisah selama penggilingan dan penyosohan padi untuk tujuan estetika, sifat sensori dan daya tahan beras (Van der Kamp, dkk., 2014). Bekatul padi mengandung minyak dan sejumlah senyawa fitokimia seperti senyawa fenolik, vitamin, derivatif steroid, polisakarida dan protein (Patel, 2015).

Minyak bekatul padi diperoleh dari hasil ekstraksi bekatul padi, mengandung beberapa jenis asam lemak yaitu sekitar 47% lemak tidak jenuh tunggal, 33% lemak tidak jenuh jamak, dan 20% asam lemak jenuh. Minyak bekatul memiliki aroma dan tampilan yang baik serta nilai titik asap yang cukup tinggi yaitu sekitar 254°C. Minyak ini merupakan minyak terbaik dibanding minyak kelapa, minyak sawit maupun minyak jagung sebab memiliki titik asap yang paling tinggi dibandingkan minyak nabati lainnya (Hadipernat, 2007). Minyak bekatul padi mengandung asam lemak dalam rasio yang optimal untuk kesehatan manusia menurut rekomendasi WHO, yaitu sekitar 1:2.2:1.5 untuk asam lemak jenuh : asam lemak tidak jenuh tunggal : asam lemak tidak jenuh jamak, terutama mengandung asam oleat 36-38%, linoleat 35-38% dan α -linolenat 1.8-2.4% yang merupakan asam lemak tak jenuh, serta asam palmitat 21-25% dan stearat 2.7-3.0% yang merupakan asam lemak jenuh (Bopitiya and Madhujith, 2014). Tiga asam lemak utama terdiri dari palmitat, oleat dan linoleat dengan kisaran kandungan asam lemak berturut-turut adalah 12-18%, 40-50%, dan 20-42%. Komponen lainnya adalah digliserida 2-3%, monogliserida 5-6%, asam lemak bebas 2-3%, wax 0,3%, glikolipid 0,8%, pospolipid 1,6%, dan senyawa tak tersabunkan 4% (Luh, 2005). Selain itu, minyak bekatul padi juga mengandung senyawa fitokimia dalam konsentrasi yang tinggi, dan mempunyai aktivitas sebagai antioksidan alami, terutama α , β , γ , δ tokoferol dan tokotrienol, serta fraksi oryzanol (Xu dkk., 2001).

Berdasarkan data-data tersebut, maka studi terkait bekatul padi kini diarahkan untuk mengkaji proses ekstraksinya yang optimum, yang dapat menghasilkan rendemen minyak yang tinggi dengan biaya yang murah. Beberapa metode telah dilakukan, namun masih memiliki keterbatasan utamanya terkait biaya yang mahal, sehingga metode maserasi dengan berbagai pelarut terus dicobakan. Penelitian ini penting dilakukan mengingat kebutuhan yang tinggi akan tersedianya pangan fungsional yang bersumber dari minyak bekatul padi yang mampu mengatasi penyakit-penyakit degeneratif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah dan konsentrasi pelarut etanol terbaik pada ekstraksi minyak bekatul padi. Metode ekstraksi dilakukan dengan maserasi disertai pengadukan yang konstan pada suhu ruang.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Dasar dan Kimia Analisis, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang pada bulan April hingga Oktober 2018.

¹ Korespondensi penulis: Fajriyati Mas'ud, Telp 081355033369, fajri888@poliupg.ac.id

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu autoclave Hiclave HV-85 merk HIRAYAMA, oven pengering Ecocell, sieving, talang, wadah plastik, timbangan analitik, hot plate, stirrer, refrigerated centrifuge AX-521, rotavapor Buchi R-215 yang dilengkapi vacuum pomp V-700, botol sampel, dan alat-alat gelas.

Bahan-bahan yang digunakan adalah bekatul padi dari varietas Ciliwung yang diperleh dari penggilingan padi rakyat di Makassar, serta pelarut etanol 96% yang diperoleh dari toko bahan kimia di Makassar. Semua bahan kimia yang digunakan untuk analisis dan pereaksi berasal dari Merck, Jerman. Standar metil ester asam lemak berasal dari Supelco Inc., Bellefonte, PA (Supelco 37 Component FAME Mix). Penelitian dilakukan melalui prosedur sebagai berikut : Bekatul padi yang baru terpisah dengan beras segera distabilisasi pada autoklaf 110°C selama 5 menit untuk menonaktifkan lipase penyebab ketengikan dan untuk melunakkan jaringan bekatul guna memudahkan proses ekstraksi minyak. Selanjutnya dikeringkan pada oven 40°C selama 5 jam. Bekatul kering diayak 60 mesh dan dikemas dalam wadah plastik bertutup menunggu proses ekstraksi. Proses ekstraksi minyak bekatul padi dilakukan dengan menimbang bahan 100 g pada setiap perlakuan dan dimasukkan dalam Erlenmeyer 1000 mL, selanjutnya ditambahkan pelarut etanol masing-masing sebanyak 200, 300, 400, 500, 600, dan 700 mL. pada perlakuan konsentrasi etanol digunakan etanol 76%, 86%, dan 96%. Ekstraksi berlangsung pada 200 rpm selama 5 jam. Selanjutnya bagian padatan dan cairan dipisahkan dengan sentrifugasi pada kecepatan 3500 rpm selama 15 menit, minyak dengan etanol dipisahkan pada rotavapor yang bekerja pada kondisi kecepatan putaran 60 rpm, suhu pemanasan 35°C, dan suhu penguapan 21°C, sehingga persentase perolehan minyak (b/b) dapat diketahui menggunakan rumus:

$$\% = \frac{B}{B} \frac{m}{s\epsilon} \frac{(g)}{(g)} \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

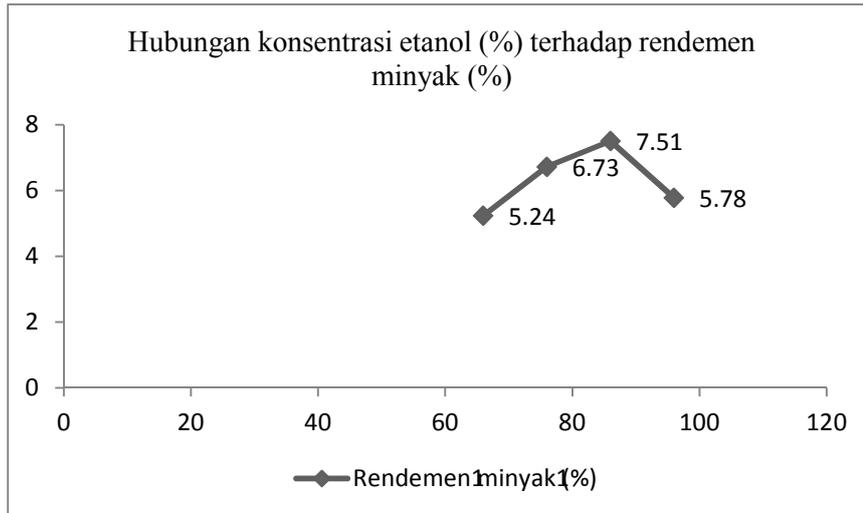
Bekatul padi merupakan bahan yang berbentuk serbuk, sementara etanol yang digunakan sebagai pelarut berwujud cair sehingga proses ekstraksi yang berlangsung tergolong ekstraksi padat-cair atau lebih dikenal dengan istilah *leaching*. *Leaching* adalah proses pemisahan suatu zat terlarut yang terdapat dalam suatu padatan dengan mengontakkan padatan tersebut dengan pelarut sehingga padatan dan pelarut bercampur dan kemudian zat terlarut terpisah dari padatan karena larut dalam pelarut. Pada ekstraksi padat cair terdapat dua fase yaitu fase *overflow* (ekstrak) dan fase *underflow* (rafinat/ampas) (Bopitiya dan Madhujith, 2014). Pelarut etanol yang digunakan memiliki titik didih yang rendah dan relatif aman, tidak beracun dan tidak berbahaya. Etanol juga memiliki kepolaran yang tinggi sehingga mudah untuk melarutkan senyawa asam lemak, dan beberapa senyawa organik lainnya (Munawarah dan Handayani, 2010).

Pada penelitian ini metode ekstraksi minyak bekatul padi yang diterapkan adalah metode maserasi disertai pengadukan pada suhu ruang, bertujuan untuk memisahkan minyak dan beberapa komponen dari bekatul padi menggunakan pelarut etanol. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan melarut yang berbeda dari komponen-komponen dalam bekatul padi. Ekstraksi berlangsung secara sistematis selama waktu tertentu dengan menggunakan pelarut etanol. Minyak hasil ekstraksi mempunyai keunggulan yaitu mempunyai bau yang mirip bau alamiah (Luh, 2005). Pada proses ekstraksi, beberapa parameter yang berpengaruh terhadap rendemen antara lain adalah jumlah pelarut dan konsentrasi pelarut.

Pengaruh konsentrasi etanol

Menurut Diem dkk., semakin tinggi konsentrasi pelarut, maka semakin besar rendemen yang dapat terekstrak (Diem dkk., 2014). Menurut Shadmani, semakin tinggi konsentrasi etanol maka semakin rendah tingkat kepolarannya, karena air lebih polar daripada etanol, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kemampuan pelarut dalam mengekstrak minyak yang juga bersifat kurang polar (Shadmani, 2004).

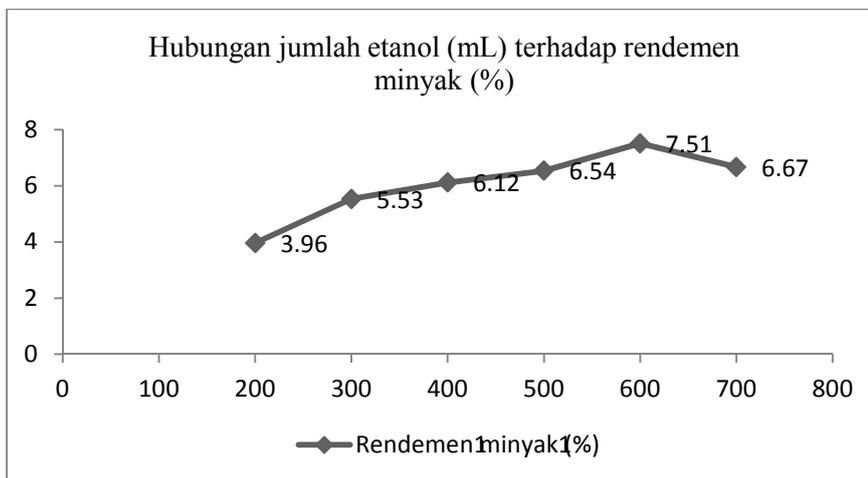
Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol 86% cenderung memberikan hasil rendemen minyak yang lebih besar jika dibandingkan dengan etanol 76% dan 96%. Menurunnya rendemen minyak yang diperoleh pada penggunaan pelarut 96% diduga karena air yang terkandung pada sampel bekatul padi membentuk azeotrop dengan etanol, sehingga sifat-sifat etanol yang berhubungan dengan kemampuannya melarutkan minyak akan menurun. Hal lain yang dapat terjadi adalah adanya protein yang terkandung pada sampel bekatul padi yang terkoagulasi oleh etanol konsentrasi tinggi, sehingga dapat menghalangi penetrasi pelarut untuk masuk ke matriks bekatul padi. Penurunan rendemen minyak yang diperoleh pada etanol 96% juga dapat diduga karena adanya komponen-komponen lain non minyak yang terlarut ke dalam pelarut, karena etanol memiliki dua gugus fungsi yang berbeda tingkat kepolarannya, yaitu gugus hidroksil (OH) yang bersifat polar dan gugus alkil (-R) yang bersifat non polar.



Gambar 1. Hubungan konsentrasi etanol (%) terhadap rendemen minyak (%)

Pengaruh jumlah pelarut etanol

Pengaruh jumlah pelarut terhadap rendemen minyak bekatul padi yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 2. Dapat dijelaskan bahwa secara umum semakin banyak jumlah etanol maka rendemen minyak semakin tinggi hingga mencapai jumlah tertentu, namun selanjutnya penambahan jumlah etanol justru diperoleh rendemen minyak yang menurun. Rendemen minyak tertinggi diperoleh pada jumlah etanol 600 mL atau rasio padatan dengan pelarut 1:6, pada kondisi ini diperoleh rendemen sebesar 7,51%. Jumlah pelarut etanol sangat berpengaruh terhadap rendemen minyak, semakin banyak jumlah pelarut etanol semakin banyak pula jumlah minyak yang diperoleh, hal ini disebabkan oleh distribusi bahan dalam pelarut semakin menyebar, sehingga memperluas bidang kontak antara bahan dan pelarut, selain itu perbedaan konsentrasi minyak dalam pelarut dan padatan juga semakin besar (Munawaroh *et al.*, 2010). Jika jumlah pelarut ditambah maka persentase perolehan minyak sudah menurun, hal tersebut terkait dengan kemampuan pelarut sudah mencapai titik jenuh untuk mengekstraksi minyak.



Gambar 2. Grafik hubungan jumlah etanol (mL) terhadap rendemen minyak (%)

Pada proses ekstraksi minyak dengan pelarut, perpindahan massa minyak dari dalam padatan ke pelarut dapat melalui tahapan difusi dari dalam padatan ke permukaan padatan, dan perpindahan massa minyak dari permukaan padatan ke pelarut. Operasi ekstraksi padat cair dapat dilakukan dengan cara mengontakkan padatan dan pelarut sehingga diperoleh larutan yang diinginkan yang kemudian dipisahkan dari padatan sisanya. Pada saat pengontakkan terjadi, mekanisme yang berlangsung adalah peristiwa pelarutan dan difusi.

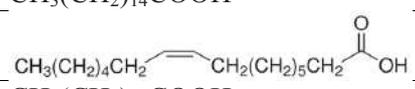
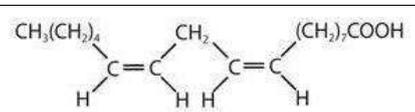
Pelarutan merupakan peristiwa penguraian suatu molekul zat menjadi komponennya, baik berupa molekul-molekul, atom-atom maupun ion-ion, karena pengaruh pelarut cair yang melingkupinya. Partikel-partikel yang terlarutkan ini berkumpul dipermukaan antara padatan (*interface*) dan terlarut. Bila peristiwa pelarutan masih terus berlangsung, maka terjadi difusi partikel-partikel zat terlarut dari lapisan antara fase menembus lapisan permukaan pelarut dan masuk ke dalam badan pelarut dimana zat terdistribusikan merata. Jadi difusi terjadi dari fase padat diikuti difusi ke fase cair. Peristiwa ini terus berlangsung hingga keadaan kesetimbangan tercapai. Dalam peristiwa ekstraksi padat cair, perpindahan massa solut dari dalam padatan ke cairan melalui dua tahapan pokok, yaitu difusi dari dalam padatan ke permukaan padatan dan perpindahan dari dalam padatan ke permukaan padatan dan perpindahan massa permukaan padatan ke cairan.

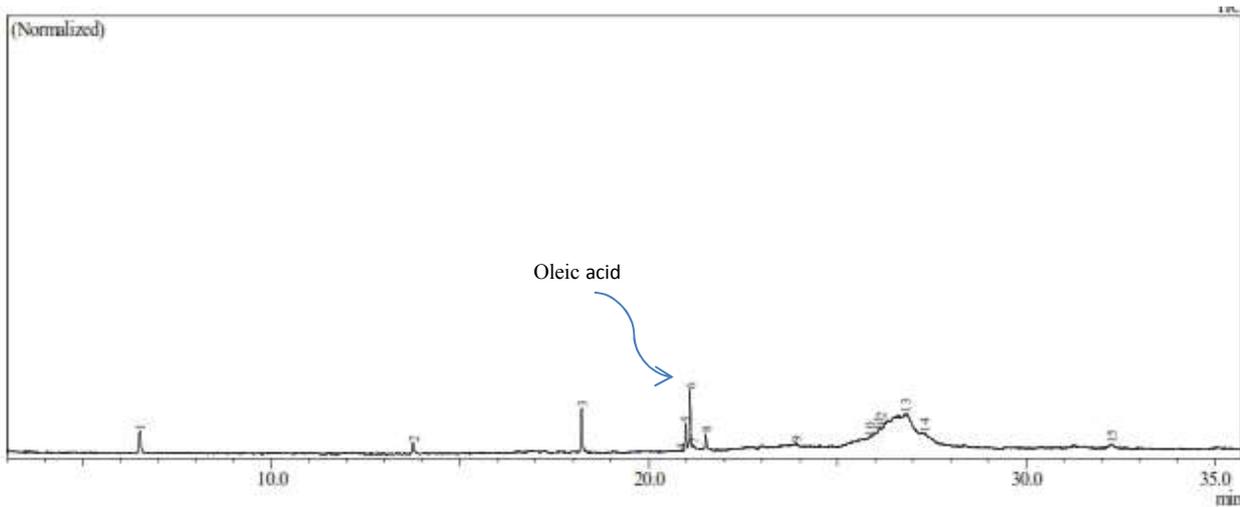
Menurut Jayanudin *et al.*, (2014), bahwa distribusi pelarut ke padatan akan sangat berpengaruh pada perolehan minyak, perbandingan antara padatan dengan pelarut akan mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Banyaknya pelarut mempengaruhi luas kontak padatan dengan pelarut, semakin banyak pelarut maka luas bidang kontak akan semakin besar, sehingga distribusi pelarut ke padatan akan semakin besar. Meratanya distribusi pelarut ke padatan akan memperbesar rendemen yang dihasilkan, banyaknya pelarut akan mengurangi tingkat kejenuhan pelarut, sehingga komponen yang diinginkan akan terekstrak dengan sempurna.

Komposisi asam lemak minyak bekatul padi

Analisis asam lemak pada makanan sangat penting karena implikasi nutrisi dan pengaruhnya terhadap kesehatan. Menurut Vercellotti *et al.*, (1992) bahwa karakteristik fisik dan kimia minyak dan lemak sangat dipengaruhi oleh jenis dan proporsi asam lemak pada triasilgliserol penyusunnya. Kandungan asam lemak dan rasio asam lemak jenuh dan tidak jenuh merupakan parameter penting untuk menentukan nilai gizi minyak, karena kecenderungan terbaru dalam industri pengolahan makanan yakni menginformasikan komposisi asam lemak dalam produknya. Penting untuk mengetahui komposisi asam lemak dari minyak atau lemak, untuk mengidentifikasi karakteristiknya, dan untuk menentukan kemungkinan pemalsuan, serta untuk mengetahui sifat stabilitas dan sifat fisikokimia minyak (Vercellotti *et al.*, 1992). Komposisi asam lemak minyak bekatul padi varietas Ciliwung dapat dilihat pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa kelompok asam lemak jenuh lebih dominan meskipun komposisinya lebih kecil.

Tabel 1. Komposisi asam lemak minyak bekatul padi varietas Ciliwung

Asam lemak	Nomor	Struktur kimia	Grup	Ekstrak etanol (ppm)
Laurat	C12:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	Asam lemak jenuh	4,78
Miristat	C14:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	Asam lemak jenuh	2,22
Valerat	C15:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{13}\text{COOH}$	Asam lemak jenuh	6,34
Palmitat	C16:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	Asam lemak jenuh	0,03
Palmitoleat	C16:1		Asam lemak tidak jenuh tunggal	0,03
Stearat	C18:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	Asam lemak jenuh	1,81
Oleat	C18:1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	Asam lemak tidak jenuh tunggal	9,55
Linoleat	C18:2		Asam lemak tidak jenuh ganda	3,52
Arakhidat	C20:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	Asam lemak jenuh	0,03
Behenat	C22:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{COOH}$	Asam lemak jenuh	0,05
Trikosanoat	C23:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{21}\text{COOH}$	Asam lemak jenuh	0,02
Lignokerat	C24:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$	Asam lemak jenuh	0,01



Gambar 3. Kromatogram komposisi asam lemak minyak bekatul padi hasil ekstraksi dengan pelarut etanol

Terkait dengan pelarut minyak, Ketaren (1986) menyatakan bahwa asam lemak rantai pendek lebih dapat diekstraksi dalam etanol, dan kelarutan dalam etanol bergantung pada panjang rantai, Semakin panjang rantai karbon, semakin sulit untuk larut. Asam lemak tidak jenuh lebih mudah larut dalam pelarut non polar dibanding asam lemak jenuh dengan rantai karbon yang sama. Asam lemak yang memiliki tingkat kejenuhan yang tinggi akan lebih mudah larut dari pada asam lemak dengan tingkat kejenuhan yang rendah.

Orsavova dkk., (2015), menyatakan bahwa komponen dan komposisi asam lemak dalam minyak bervariasi tergantung pada sumber minyak, dan proses teknologi yang digunakan untuk ekstraksi minyak, masing-masing minyak nabati memiliki distribusi asam lemak tertentu tergantung pada sumber tanaman, sehingga masing-masing jenis minyak memiliki dampak kesehatan yang berbeda pada manusia. Kesehatan manusia bisa ditentukan oleh asam lemak yang dikonsumsi, karena asam lemak memiliki efek yang berbeda terhadap kesehatan manusia dan risiko penyakit yang bisa diakibatkannya.

Sehubungan dengan potensi minyak bekatul padi dikembangkan sebagai pangan fungsional berdasarkan komposisi asam lemaknya, Wilson dkk., (2000) menyatakan bahwa minyak bekatul padi dapat membantu mengurangi kolesterol jahat, karena profil asam lemaknya dan jumlah senyawa tidak tersabunkan yang tinggi. Kandungan asam lemak tidak jenuh ganda yang tinggi pada minyak bekatul padi menunjukkan sifat pencegahan trombosis, pencegahan penyakit kardiovaskular, pengurangan kolesterol dalam serum, pelebaran pembuluh darah, pencegahan kanker dan regulasi saraf otonom.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan ditulis dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Pada ekstraksi minyak bekatul padi metode maserasi disertai pengadukan selama 5 jam, maka jumlah pelarut yang terbaik untuk memperoleh rendemen minyak yang tinggi yaitu sebanyak 600 mL untuk 100 g sampel dengan konsentrasi etanol 86%.
- 2) Pada penggunaan pelarut etanol, asam lemak penyusun minyak bekatul padi yang dominan adalah dari grup asam lemak jenuh, sedangkan jenis asam lemak yang dominan adalah oleat, valerat, laurat, dan linoleat
- 3) Berdasarkan komposisi asam lemak, minyak bekatul padi dapat dijadikan sebagai bahan baku pangan fungsional berbasis minyak

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bopitiya, D., T. Madhujith. 2014. Antioxidant potential of rice bran oil prepared from red and white rice. *Tropical Agricultural Research* Vol. 26 (1):1-11
- Diem Do, Q. Artik, E, Phoung, L. dkk. 2014. Effect of Extraction Solvent on Total Phenol Content, Total Flavonoid Content, and Antioxidant Activity of *Limnophilia Arimatica*. *Journal of Food and Drug Analisis*, 22, hal 296-302.

- Hadipernata M., 2007. Mengolah dedak menjadi minyak (rice bran oil). *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian; 29(4):8-10.
- Jayanudin, Ayu Zakiyah Lestari, dan Feni Nurbayanti, 2014. Pengaruh suhu dan rasio pelarut ekstraksi terhadap rendemen dan viskositas natrium alginat dari rumput laut coklat (*Sargassum sp.*). *Jurnal Integrasi Proses* Vol. 5, No. 1: 51 – 55.
- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*, Ed. 1 Jakarta: Universitas Indonesia press. ISBN: 979-8034-05-8.
- Luh, B.S., 2005. *Rice: Production and Utilization*, AVI Publishing Company, Inc., USA, 1980.
- Munawaroh, Safaatul dan Handayani Prima Astuti, 2010. Ekstraksi minyak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C.) dengan Pelarut etanol dan N-Heksana. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 2 (1): 73-78.
- Omid, Pourali., SA. Feridoun, Y. Hiroyuki. 2009. Simultaneous rice bran oil stabilization and extraction using sub-critical water medium. *Journal of Food Engineering* 95, 510-516. doi : 10.1016/j.jfoodeng.2009.06.014.
- Orsavova, J., L. Misurcova, JV. Ambrozova. 2015. Fatty Acids Composition of Vegetable Oils and Its Contribution to Dietary Energy Intake and Dependence of Cardiovascular Mortality on Dietary Intake of Fatty Acids. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(6): 12871-12890. Doi:10.3390/ijms160612871.
- Production of phenolic compounds from rice bran biomass under subcritical water conditions. ScienceDirect. *Chemical Engineering Journal*, 160: 259-266.
- Seema Patel. 2015. Cereal bran fortified-functional foods for obesity and diabetes management: Triumphs, hurdles and possibilities. ScienceDirect, *Journal of Functional Foods* 14: 255-269.
- Shadmani, A., Azhar, I., Mazhar, F., Hassan, M.M., Ahmed, S.W., Ahmad, I., Usmanghani, K., and Shamim, S., 2004. Kinetic Studies On Zingiber Officinale, *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 17, hal 47-54.
- Van der Kamp, J. W. , Poutanen, K., Seal, C. J., and Richardson, D.P. 2014. The Health grain definition of “whole grain. *Food & Nutrition Research*, 58
- Wilson, TA., LM. Ausman, CW. Lawton. 2000. Comparative cholesterol lowering properties of vegetable oils: beyond fatty acids, *Journal of the American College of Nutrition*, 19(5): 601-607. Doi:10.1080/07315724.2000.10718957.
- Xu Z, Hua N, Godber JS., 2001. Antioxidant activity of tocopherols, tocotrienols and γ -oryzanol components from rice bran against cholesterol oxidation accelerated by 2,2'-azobis(2-methylpropionamide) dihydrochloride. *Journal Agric. Food Chem.*; 49: 2077-81.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kemenristek DIKTI yang telah mendanai penelitian ini.