

**PENGARUH JENIS PELARUT DAN SUHU TERHADAP EKSTRAK  
MINYAK BEKATUL PADI (*ORYZA SATIVA*)**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**UMI LATIFAH**

**D 500 130 044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH JENIS PELARUT DAN SUHU TERHADAP EKSTRAK  
MINYAK BEKATUL PADI (*ORYZA SATIVA*)**

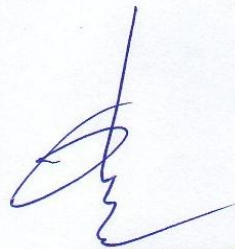
**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh:

**UMI LATIFAH**  
**D 500 130 044**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



**M. Mujiburohman, S.T., M.T., Ph.D.**

**NIK : 794**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH JENIS PELARUT DAN SUHU TERHADAP EKSTRAK  
MINYAK BEKATUL PADI (*ORYZA SATIVA*)

OLEH

UMI LATIFAH  
D 500 130 044

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Jum'at, 05 Januari 2018  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. M. Mujiburohman, S.T., M.T., Ph.D. (.....)  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Eni Budiwati, S.T., M.Eng. (.....)  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Kusmiyati, S.T., M.T., Ph.D. (.....)  
(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan Fakultas Teknik



R. Sri Sunaryono, M.T., Ph.D.  
NIK. 682

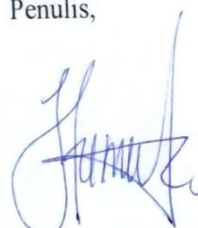
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 05 Januari 2018

Penulis,



**UMI LATIFAH**

**D 500 130 044**

## **PENGARUH JENIS PELARUT DAN SUHU TERHADAP EKSTRAK MINYAK BEKATUL PADI (*ORYZA SATIVA*)**

### **Abstrak**

Bekatul merupakan hasil samping dari proses penggilingan padi, berasal dari lapisan terluar beras yaitu bagian antara butir beras dan kulit padi. Bekatul termasuk salah satu hasil samping pertanian yang berpotensi sebagai bahan baku industri pangan, karena mengandung pati dan minyak. Minyak bekatul atau lebih dikenal dengan rice bran oil (RBO) memiliki titik asap 254°C, lebih tinggi dibandingkan dengan minyak nabati lain sehingga dapat dimanfaatkan sebagai minyak goreng dan margarin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis pelarut yang tepat serta suhu optimal pada ekstraksi minyak bekatul. Pelarut yang digunakan adalah n-heksan dan etil asetat. Penelitian dimulai dengan proses penyaringan bekatul dengan screen ukuran 100 mesh dilanjutkan stabilisasi bekatul pada suhu 110°C selama  $\pm 15$  menit, serta dilakukan proses ekstraksi dan proses evaporasi vakum untuk memisahkan pelarut dan minyak. Hasil ekstraksi berupa minyak bekatul kemudian dilakukan analisis rendemen, berat jenis, persen Free Fatty Acid (% FFA) dan bilangan penyabunan. Diperoleh hasil rendemen tertinggi sebesar 24,694%, berat jenis 0,480 g/mL, % FFA 34,944%, dan bilangan penyabunan 155. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelarut etil asetat lebih efektif mengekstrak minyak bekatul dibandingkan n-heksan.

**Kata kunci :** Bekatul , ekstraksi, n-heksan, etil asetat

### **Abstracts**

*Bran is a byproduct of the rice grinding process derived from the outermost layer of rice that is the part between rice grains and rice husk. Bran is one of the agricultural byproducts which is potential as raw material for food industry, because it contains starch and oil. Bran oil, or more commonly known as rice bran oil (RBO) has a smoke point of 254°C higher than other vegetable oils that can be used as cooking oil and margarine. The purpose of this research is to know the appropriate solvent and the optimum temperature in the extraction of bran oil. The solvents used were n-hexane and ethyl acetate. The research began with the screening of bran with screen size of 100 mesh followed with stabilization of brane temperature at 110°C for  $\pm 15$  minutes, extraction process and vacuum evaporation process to separate solvent and oil. The result of extraction of bran oil was then analyzed its rendemen, specific gravity, percentage of Free Fatty Acid (% FFA,) and saponification number. The results showed that the highest yield of 24,694%, with a specific gravity of 0,480 g/mL, 34,944% FFA, and the number of saponification 155. It was found that the solvent of ethyl acetate was more effective to extract brand oil than n-hexane.*

**Keywords :** Rice bran, extraction, n-hexane, ethyl acetate

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil beras terbesar di dunia. Beras merupakan sumber bahan makanan pokok utama orang Indonesia. Dalam proses pemanfaatan padi untuk dapat dikonsumsi oleh manusia, padi harus dibersihkan dari kulitnya sehingga menghasilkan limbah padat berupa bekatul. Bekatul biasanya hanya digunakan sebagai komponen pakan ternak dan unggas belum memanfaatkan secara optimal baik dari segi daya guna maupun nilai ekonomisnya.

Kandungan minyak bekatul antara 12-25% tergantung dari varietas padi. Minyak bekatul dapat dikonsumsi karena mengandung vitamin, antioksidan serta nutrisi yang diperlukan tubuh manusia. Komponen utama dari minyak bekatul adalah triasilgliserol berjumlah sekitar 80% dari minyak kasar bekatul. 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%. Minyak bekatul ini memiliki aroma dan tampilan yang baik serta nilai titik asapnya cukup tinggi (254°C). Dengan nilai titik asap yang paling tinggi dibandingkan minyak nabati lainnya, minyak bekatul merupakan minyak goreng terbaik dibanding minyak kelapa, minyak sawit, maupun minyak jagung. Selain itu, *Rice Bran Oil* dikenal karena manfaatnya bagi kesehatan karena mengandung antioksidan alami yaitu *γ-oryzanol*, *tocopherol*, dan *tocotrienol*.

Melihat dari berbagai manfaat yang dimiliki minyak bekatul penulis melakukan penelitian lebih lanjut mengenai ekstraksi minyak bekatul dengan menggunakan variabel jenis pelarut untuk mengetahui jenis pelarut yang tepat serta suhu optimal pada ekstraksi minyak bekatul padi. Dengan adanya minyak bekatul ini, penulis mengharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomis serta daya guna dari bekatul padi.

## 2. METODE

### 2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bahan utama dalam penelitian ini adalah bekatul padi yang diperoleh dari produsen padi Kelompok Tani Ngudi Makmur desa Sambirejo, Kecik, Tanon, Sragen.

### 2.2 Alat dan Bahan

#### 2.2.1 Alat

Tabel 1. Daftar Alat yang digunakan dalam pembuatan minyak bekatul.

No.	Nama Alat	Ukuran	Jumlah
1.	Aerator	-	1
2.	Buret	25 mL	1
3.	Botol minyak	-	6
4.	Erlenmeyer	250 mL	2
5.	Gelas beker	250 mL	2
6.	Gelas ukur	250 mL	1
7.	<i>Hot plate</i>	-	1
8.	Karet hisap	-	1
9.	Klem	-	2
10.	Kondensor	-	1
11.	Labu leher tiga	250 mL	1
12.	Labu ukur	250 mL	2
13.	Mantel pemanas	-	1
14.	Nampan	-	1
15.	<i>Neraca digital</i>	-	1
16.	Oven	-	1
17.	Pengaduk kaca	-	1
18.	Pipet tetes	-	1
19.	Pipet ukur	1 mL, 10 mL	1, 1

20.	Pipet volum	25 mL	1
21.	<i>Rotary evaporator</i>	-	1
22.	Termometer	-	1
23.	Selang kecil	-	2
24.	<i>Screen</i>	100 mesh	1
25.	Soxhlet	-	1
26.	Statif	-	1

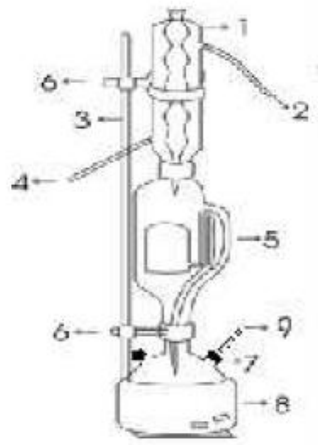
### 2.2.2 Bahan

Tabel 2. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan minyak bekatul.

No.	Nama Bahan	Jumlah
1.	Aquades	Secukupnya
2.	Bekatul	300 g
3.	Etil asetat	Secukupnya
4.	HCl	Secukupnya
5.	NaOH	Secukupnya
6.	n-Heksan	Secukupnya



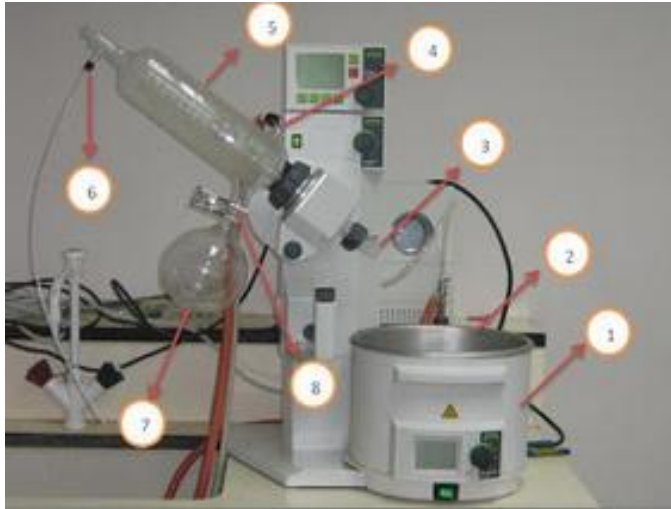
### 2.3 Gambar Alat



**Gambar 1. Rangkaian alat ekstraksi soxhlet.**

Keterangan:

1. Kondensor (pendingin)
2. Air keluar pendingin
3. Statif
4. Air masuk pendingin
5. Soxhlet
6. Klem
7. Labu leher tiga
8. Penangas air
9. Termometer

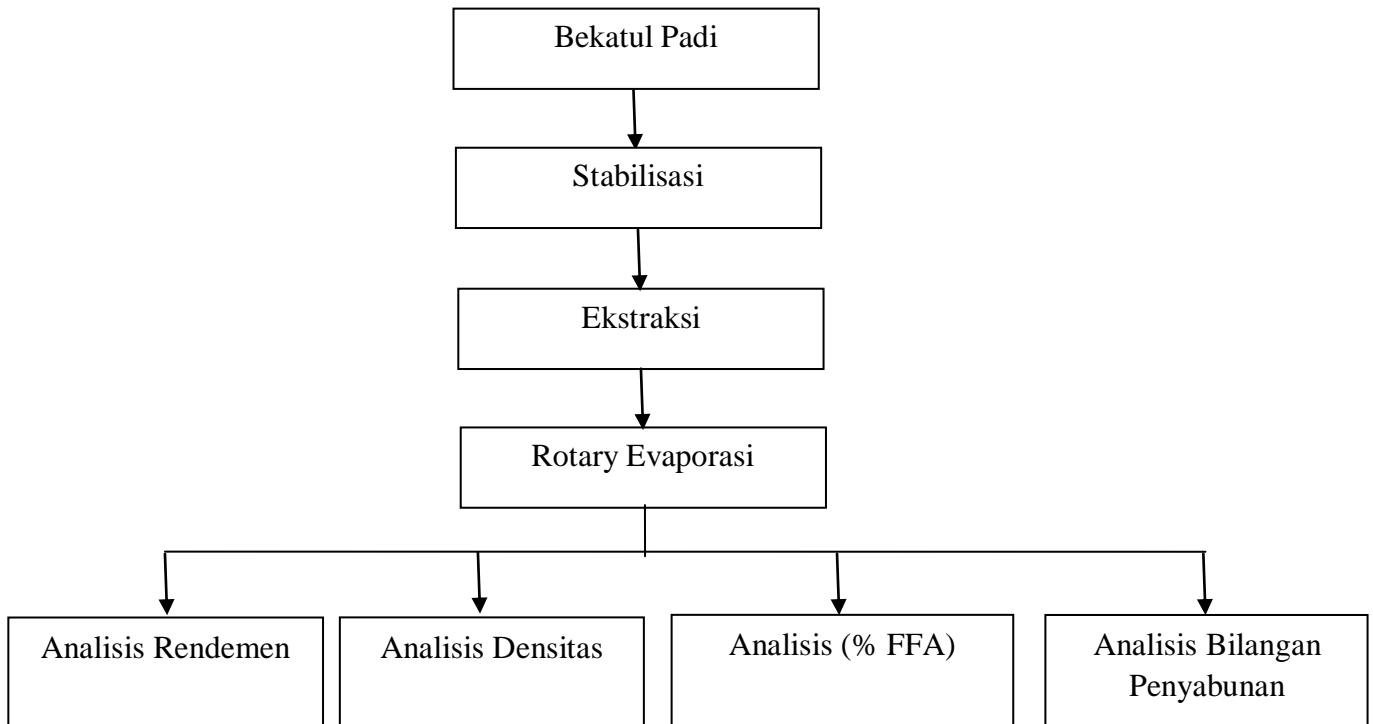


**Gambar 2. Rangkaian alat *rotary evaporator*.**

Keterangan :

1. *Hot plate*
2. *Waterbath*
3. Ujung rotor sampel
4. Lubang kondensor
5. Kondensor
6. Lubang kondensor
7. Labu alas bulat penampung
8. Ujung rotor penampung

## 2.4 Diagram Blok Proses Pembuatan Minyak Bekatul



**Gambar 3. Diagram blok proses pembuatan minyak bekatul**

## 2.5 Cara Kerja

Penelitian dimulai dengan proses penyaringan bekatul dengan *screen* ukuran 100 *mesh* dilanjutkan dengan proses stabilisasi bekatul pada suhu 110°C selama  $\pm 15$  menit untuk menghambat aktivitas enzim lipase, kemudian dilakukan proses ekstraksi selama  $\pm 3$  jam. Setelah itu, minyak hasil ekstraksi masuk ke proses evaporasi vakum untuk memisahkan pelarut dan minyak kemudian minyak hasil ekstraksi tersebut dianalisis rendemen, berat jenis, % FFA dan bilangan penyabunan.

## 2.6 Analisis Hasil

### 2.6.1 Rendemen

Rendemen dianalisa dengan cara menghitung berat total minyak yang terekstrak (A) kemudian menghitung berat sampel (B) dengan persamaan:

$$\text{Rendemen} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

### 2.6.2 Densitas

Densitas dianalisa dengan cara menimbang piknometer kosong (a), piknometer dengan aquadest (b), piknometer dengan sampel minyak (c). Menentukan volume air dengan persamaan:

$$\text{Volume air} = \frac{b-a}{\rho_{\text{aquades}}}$$

Kemudian menghitung densitas minyak dengan persamaan:

$$\text{Densitas minyak} = \frac{c-a}{\text{volume air}}$$

### 2.6.3 % FFA

% FFA dianalisa dengan persamaan:

$$\% \text{ FFA} = \frac{N \times V \times \text{BE Asam Oleat}}{W \times 1000} \times 100$$

Dimana : N = normalitas NaOH

V = volume titran

W = berat sampel

### 2.6.4 Bilangan penyabunan

Bilangan penyabunan dianalisa dengan persamaan:

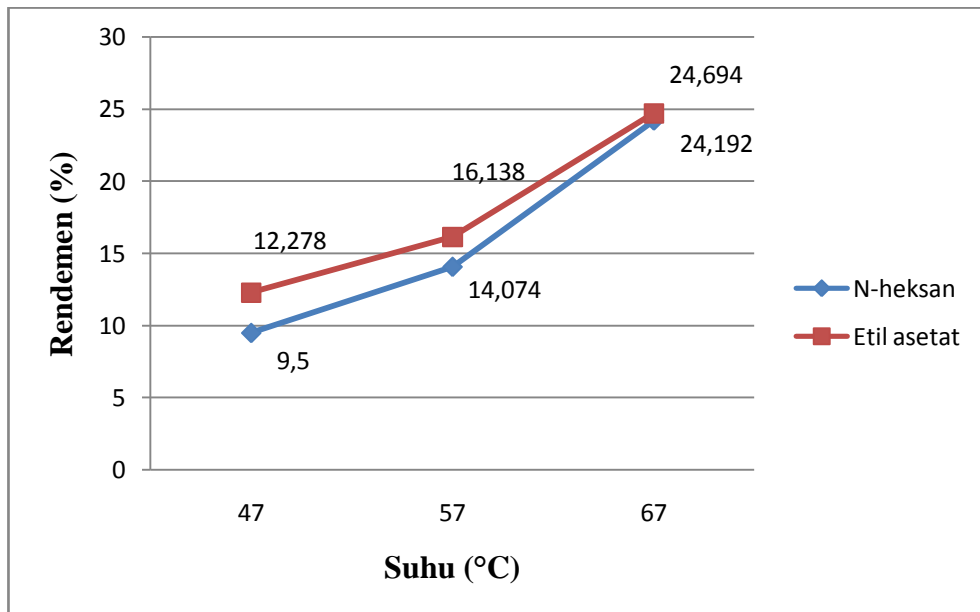
Bilangan Penyabunan

$$= \frac{(\text{Titer blanko} - \text{Titer sampel}) \times \text{NHCl} \times \text{BM NaOH}}{\text{Berat sampel}}$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Analisis Rendemen Minyak Bekatul

Rendemen hasil ekstraksi minyak bekatul pada berbagai suhu dan jenis solven ditunjukkan pada Gambar 4.

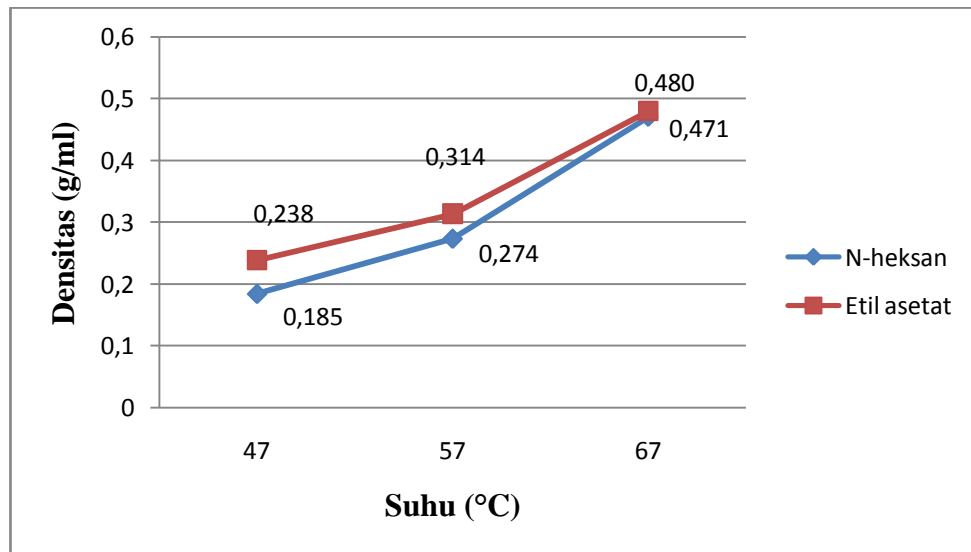


**Gambar 4. Rendemen minyak bekatul pada berbagai suhu dan jenis solven.**

Perbedaan hasil dari grafik diatas terkait dengan sifat minyak bekatul yang nonpolar, sehingga minyak bekatul cenderung larut ke pelarut yang bersifat non polar. Besarnya persen rendemen yang dihasilkan mempengaruhi kualitas minyak yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu ekstraksi, semakin besar rendemen yang dihasilkan. Dimana semakin tinggi nilai rendemen maka semakin rendah kualitas minyak yang didapatkan. Kelarutan zat padat/ cair dipengaruhi suhu, semakin tinggi suhu maka semakin besar kelarutannya.

### 3.2 Hasil Analisis Berat Jenis Minyak Bekatul

Densitas hasil ekstraksi minyak bekatul pada berbagai suhu dan jenis solven ditunjukkan pada Gambar 5.

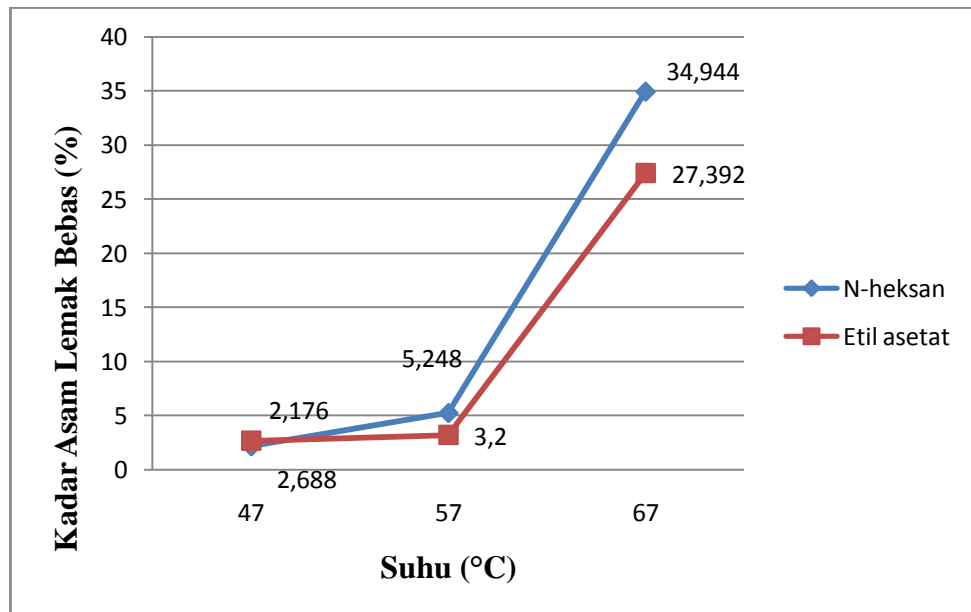


**Gambar 5. Densitas minyak bekatul pada berbagai suhu dan jenis solven.**

Berdasarkan literatur, berat jenis minyak bekatul sebesar 0,91-0,92 g/mL. Namun pada Gambar 5. Terlihat bahwa densitas minyak hasil ekstraksi masih jauh dari standard. Hal ini dikarenakan masih adanya pelarut yang tercampur dalam minyak hasil ekstaksi bekatul padi saat proses pemisahan minyak dan pelarut sehingga, mempengaruhi komposisi ekstrak yang dihasilkan.

### 3.3 Hasil Analisis Persen *Free Fatty Acid* (% FFA)

% FFA hasil ekstraksi minyak bekatul pada berbagai suhu dan jenis solven ditunjukkan pada Gambar 6.

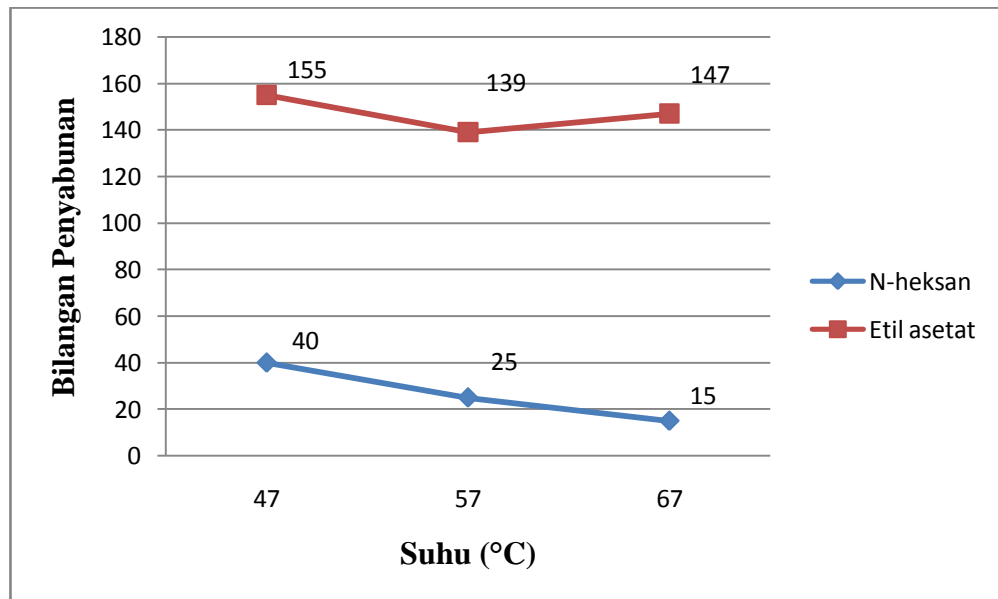


**Gambar 6. Kadar asam lemak bebas dalam minyak bekatul pada berbagai suhu dan jenis solven.**

% FFA cenderung meningkat seiring dengan tingginya suhu ekstraksi yang dilakukan baik menggunakan n-heksan maupun etil asetat. Besar kecilnya % FFA mempengaruhi kualitas minyak, dimana semakin tinggi kandungan % FFA maka minyak akan sulit dimurnikan karena masih banyaknya pengotor seperti fosfolida, partial gliserida, wax dan senyawa yang tersaponifikasi yang masih tercampur dalam proses ekstraksi dan menyebabkan kualitas minyak bekatul semakin rendah.

#### 3.4 Hasil Analisis Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan hasil ekstraksi minyak bekatul pada berbagai suhu dan jenis solven ditunjukkan pada Gambar 7.



**Gambar 7. Bilangan penyabunan minyak bekatul pada berbagai suhu dan jenis solven.**

Bilangan penyabunan menunjukkan total trigliserida di dalam suatu minyak. Pelarut etil asetat memberikan hasil bilangan penyabunan paling tinggi, dikarenakan trigliserida tergolong ke dalam senyawa nonpolar sehingga akan mudah larut dalam pelarut nonpolar seperti etil asetat.

#### **4. PENUTUP**

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan antara lain:

- Jenis pelarut dan suhu berpengaruh terhadap nilai berat jenis dan persen rendemen.
- Rendemen tertinggi diperoleh pada suhu 79°C, sebesar 24,694% dengan pelarut etil asetat. Besarnya persen rendemen yang dihasilkan berpengaruh terhadap kualitas minyak bekatul. Semakin tinggi nilai rendemen maka semakin rendah mutu yang didapatkan.
- Berat jenis tertinggi diperoleh pada suhu 79°C, sebesar 0,480 g/mL dengan pelarut etil asetat.
- Bilangan asam tertinggi diperoleh pada suhu 76°C, sebesar 34,944% dengan pelarut n-heksan. Semakin tinggi kandungan % FFA dalam minyak



maka minyak tersebut akan sulit untuk dimurnikan menyebabkan kualitas minyak bekatul semakin rendah.

- e. Bilangan penyabunan tertinggi diperoleh pada suhu 59°C, sebesar 155 dengan pelarut etil asetat.
- f. Pelarut etil asetat merupakan pelarut yang tepat untuk mengekstraksi minyak bekatul.

### **PERSANTUNAN**

Keseluruhan rangkaian penelitian ini dapat terlaksana dengan baik, tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- 1) Kedua Orang Tua (Suwandi Priyo Atmojo dan Suyanti) dan Kakak tercinta (Aris Sutanto) yang senantiasa memberikan dukungan secara moril maupun materiil sehingga semua bisa selesai dengan baik dalam menulis dan menyelesaikan laporan ini.
- 2) Bapak Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3) Bapak M. Mujiburohman, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan selama penelitian dan penyusunan laporan ini.
- 4) Mbak Hartini S.T., selaku laboran Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 5) Ulfah Abidah Al-Husna selaku partner penelitian yang selalu kompak memberi masukan, berbagi keluh kesah dan bekerjasama selama penelitian.
- 6) Teman-teman Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta terimakasih atas dukungan dan kerjasamanya.
- 7) Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis menyelesaikan laporan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. *Mengolah Dedak Menjadi Minyak (Rice Bran Oil)*. Bogor: Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 29(4), pp.1-3.
- Brown, G.G. 1950. *Unit Operation*. Wiley. New York.
- Cicero, A.F.G. and Derosa G. 2005. *Rice Bran and its Main Component Potential Role in the Management of Coronary Risk Factors*. Current Topics in Nutraceutical Research. 3(1), pp.29-46.
- Damayanthi, E. Tjing, L.T. dan Arbiyanto, L. 2006. *Rice Bran*. Depok : Penebar Swadaya.
- Daniels, L. Zetzl, H.H. and G, Brunner. 2005. *A Process Line For The Production Of Refined Rice Oil From Rice Bran*. Journal Of Supercritical Fluids. 34, pp.133-141.
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri*. Jilid 1 UI Press Jakarta.
- Hadipernata, M. 2006. *Mengolah Dedak Menjadi Minyak (Rice Bran Oil)*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen pertanian.
- Jang, D.H. Lin, Y.Y. and Shang, S. 2001. *Polyunsaturated Fatty Acid Production Mortierella alpina by Solid Substate Fermentation*. Department of Agricultural Chemistry, National Taiwan University, Taipei. Botanical Bulletin of Academia Sinica. 41.
- Mardiah. Widodo, Agus. Trisningwati, Efi. dan Purijatmiko, Aries. 2006. *Pengaruh Asam Lemak dan Konsentrasi Katalis Asam Terhadap Karakteristik dan Konversi Biodiesel Pada Transesterifikasi Dedak Padi*. Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) Surabaya.
- Mc Cabe, Warren. L. Smith, Julian. C. and Harriott, Peter. 1985. *Operasi Teknik Kimia*. Jakarta : Erlangga.
- Moustapha. 1994. *Separation of Vitamin E and 7-Oryzanols from Rice Bran By Normal-Phase Chromatography*. Journal of The American Oil Chemists Society. 71(11).
- Mulyana, H. 2007. *Mengolah Dedak Menjadi Minyak (Rice Bran Oil)*. Dalam Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 29(4), pp.8-10.

- Nasir, S. Fitriyanti. dan Kamila, H. 2009. *Ekstraksi Dedak Padi Menjadi Minyak Mentah Dedak Padi (Crude Rice Bran Oil) dengan Pelarut N-hexane dan Ethanol*. Jurnal Teknik Kimia. 2(16), pp.1-10.
- Nursalim. dan Zalni. 2007. *Bekatul Makanan yang Menyehatkan*. Jakarta : PT. Agro Media Pustaka.
- Parrado, J. Esther, M. Maria, J. Juan, F.G. Laura, C.D.T. and Juan, B. 2005. *Preparation of Rice Bran Enzymatic Extract With Potential Use as Functional Food*. Journal Food Chemistry. 98, pp.(742-748).
- Perry, R.H. and Hilton, C.H. 1973. *The Chemical Engineers Handbook*. 5th. P.2-7 to 2.47. New York : McGraw Hill Book Company.
- Sediawan, W.B. dan Prasetya, A. 1997. *Pemodelan Matematis dan Penyelesaian Numeris Dalam Teknik Kimia dengan Pemograman Bahasa Basic dan Fortran*. Yogyakarta.
- Sukma, L.N. 2010. *Pengkayaan Asam Lemak Tak Jenuh Pada Bekatul dengan Cara Fermentasi Padat Menggunakan Aspergillus Terreus*. FPMIPA-Pendidikan Kimia. UPI.
- Suprijana, O. Hidayat, Ace.T. dan Soedjanaatmadja, Ukun.MS. 2002. *Bekatul Padi Sebagai Sumber Produksi Minyak dan Isolat Protein*. Jurnal Bionatura. 4 (2), pp.61-68.
- Susanti, Ari.Diana. Ardiana, Dwi. P, Gita.Gumelar. dan G, Yosephin.Bening. 2012. *Polaritas Pelarut Sebagai Pertimbangan dalam Pemilihan Pelarut Untuk Ekstraksi Minyak Bekatul dari Bekatul Varietas Ketas (Oriza Sativa Glatinosa)*. Simposium Nasional RAPI XI FT UMS. ISSN: 1412-9612.