

## PENGARUH PEMANASAN TERHADAP PROFIL ASAM LEMAK TAK JENUH MINYAK BEKATUL

Oleh:

*Gun Gun Gumilar, Zackiyah, Gebi Dwiyantri, Heli Siti HM*

Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Email: gumilarchemi@upi.edu

### ABSTRAK

Parameter kualitas minyak bekatul ditentukan oleh banyaknya kandungan asam lemak tidak jenuh dalam minyak bekatul. Mengingat banyaknya manfaat asam lemak tidak jenuh dalam minyak bekatul, maka diperlukan cara yang baik dalam memperlakukan minyak bekatul agar kualitas asam lemak dalam minyak bekatul tetap baik. Pada umumnya proses pemanasan minyak dapat mengakibatkan kualitas minyak menjadi menurun karena dapat menyebabkan minyak mengalami oksidasi. Pada penelitian ini dilakukan uji stabilitas asam lemak tak jenuh minyak bekatul pada berbagai variasi suhu. Berdasarkan hasil penelitian ditunjukkan bahwa asam oleat, yang merupakan asam lemak tidak jenuh tunggal, memiliki stabilitas yang tinggi pada suhu 100°C, 120 °C, dan 160 °C. Stabilitas yang tinggi asam lemak tak jenuh pada fraksi tersabunkan bekatul ini memberikan potensi besar untuk menjadikan limbah padi (bekatul) sebagai food stuff, obat maupun minyak kesehatan untuk menurunkan kolesterol plasma darah yang berpotensi menyebabkan penyakit arterosklerosis.

**Kata kunci :** Minyak Bekatul, Asam Lemak Tak Jenuh, Stabilitas Suhu.

### PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara agraris setiap tahun mampu menghasilkan 47 juta ton padi. Dari jumlah ini dapat dihasilkan 32 juta ton beras per tahun (Ukun, 2002). Bekatul sebagai hasil samping penggilingan padi berasal dari lapisan luar karyopis beras yaitu bagian antara butir beras dan kulit padi. Meskipun bekatul tersedia melimpah di Indonesia, namun pemanfaatan untuk konsumsi manusia masih terbatas. Hingga saat ini pemanfaatan bekatul masih terbatas sebagai pakan ternak. Nilai gizi bekatul sangat baik, di antaranya mengandung vitamin B, vitamin E, asam lemak esensial, serat pangan, protein, oryzanol, dan asam ferulat (Ardiansyah, 2004). Bekatul mengandung kadar minyak yang cukup tinggi. Menurut Ukun (2002), dari 100 gram bekatul dapat dihasilkan minyak sebanyak

22,13 gram. Oleh karena itu selain digunakan sebagai pakan ternak, bekatul dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan baku *edible oil*.

Minyak bekatul mengandung sejumlah asam lemak jenuh maupun asam lemak tidak jenuh. Lebih dari 90% asam lemak utama yang terdapat dalam minyak bekatul adalah asam linoleat dan asam oleat serta asam palmitat (Puslittan Bogor, 2000). Asam lemak tidak jenuh dalam minyak bekatul terdiri atas asam lemak tidak jenuh tunggal dan asam lemak tidak jenuh ganda. Asam oleat merupakan asam lemak tidak jenuh tunggal yang memiliki banyak manfaat. Asam linoleat dan asam linolenat adalah asam lemak tidak jenuh ganda serta merupakan asam lemak esensial yang sangat penting bagi kesehatan tubuh. Asam linoleat bermanfaat dalam mengatur tekanan darah serta fungsi tubuh lainnya, sedangkan asam linolenat bermanfaat dalam mengurangi resiko penyakit jantung (Ann, 2006).

Parameter kualitas minyak bekatul ditentukan oleh banyaknya kandungan asam lemak tidak jenuh dalam minyak bekatul. Mengingat banyaknya manfaat asam lemak tidak jenuh dalam minyak bekatul, maka diperlukan cara yang baik dalam memperlakukan minyak bekatul agar kualitas asam lemak dalam minyak bekatul tetap baik. Pada umumnya proses pemanasan minyak dapat mengakibatkan kualitas minyak menjadi menurun karena dapat menyebabkan minyak mengalami oksidasi. Proses oksidasi menyebabkan asam lemak tidak jenuh dalam minyak berubah menjadi asam lemak jenuh sehingga terjadi perubahan dalam komposisi asam lemaknya. Adanya asam lemak jenuh menyebabkan minyak menjadi cepat tengik. Perubahan komposisi asam lemak tersebut dapat disebabkan oleh pengaruh suhu serta lamanya waktu penyimpanan minyak. Selama pemanasan, ikatan rangkap asam lemak tidak jenuh pada minyak bekatul kemungkinan masih utuh karena di dalam minyak bekatul terdapat antioksidan. Untuk mengetahui potensi minyak bekatul sebagai minyak alternatif penurun kolesterol darah, maka diperlukan profil stabilitas asam lemak tak jenuh selama proses pemanasan dan data empirik uji biologis efek penurunan kolesterol darah. Data awal yang diperoleh akan dijadikan referensi dalam penelitian tahun berikutnya untuk mengisolasi senyawa aktif baik dari komponen lipid maupun non lipid yang berperan secara langsung sebagai penurun kolesterol darah.

## **METODE**

Penelitian yang akan dilakukan terdiri atas beberapa tahap, yaitu penyiapan bahan tumbuhan, ekstraksi trigliserida (ester asam lemak), pemisahan dan pemurnian ester dari asam lemak tak jenuh, hidrolisis trigliserida menjadi asam lemak tak jenuh, dan uji ketahanan asam lemak yang dihasilkan terhadap pemanasan. Bahan tumbuhan yang digunakan pada penelitian adalah kulit biji padi, yang diperoleh dari proses penggilingan padi yang sudah dikeringkan di udara terbuka. Selanjutnya ekstraksi dilakukan terhadap serbuk kulit padi dengan teknik

soxhlet menggunakan pelarut n-heksan. Ekstrak yang diperoleh kemudian dipekatkan dan dianalisa menggunakan GC-MS, baik untuk ekstrak total, fraksi trigliserida, maupun asam lemak hasil hidrolisis fraksi trigliserida. Adapun uji ketahanan asam lemak terhadap pemanasan, dilakukan dengan memanaskan minyak bekatul pada suhu 100°C, 120°C dan 160°C selama 30 menit.

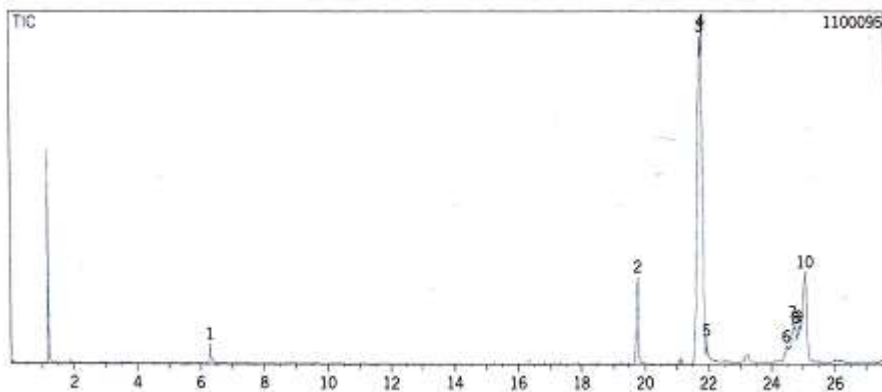
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Ekstraksi Bekatul

Proses ekstraksi minyak dari bekatul dilakukan dengan menggunakan alat Soxhlet dengan menggunakan pelarut n-heksan. Proses ekstraksi ini dinamakan juga ekstraksi jangka panjang. Ekstraksi menggunakan alat Soxhlet lebih praktis dan efisien, karena dengan alat ini ekstraksi dapat dilakukan berkali-kali tanpa harus menggunakan pelarut yang banyak. Dari sebanyak 30 gram bekatul yang diekstraksi, dihasilkan minyak bekatul sebanyak 5 gram dengan rata-rata kadar minyaknya sebesar 16%. Jumlah minyak ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan Ukun (2002), dimana disebutkan bahwa dari 100 gram bekatul dapat dihasilkan minyak sebanyak 22,13 gram. Minyak bekatul memiliki warna kuning kecoklatan. Setelah pelarut dalam minyak bekatul diuapkan, warna minyak bekatul menjadi lebih terang.

### 2. Hasil Analisis Gas Chromatography Mass Spectroscopy (GCMS) Minyak Bekatul Sebelum Proses Pemanasan

Untuk mengetahui komposisi asam lemak yang terdapat dalam minyak bekatul sebelum proses pemanasan, dilakukan pengukuran dengan GCMS. Kromatogram asam lemak sebelum proses pemanasan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kromatogram minyak bekatul sebelum proses pemanasan

Dari gambar di atas, diketahui terdapat satu puncak yang lebih tinggi dibanding puncak yang lain. Puncak tersebut muncul pada waktu retensi 21,800 dan menunjukkan adanya asam linoleat. Komponen asam lemak dalam minyak bekatul sebelum mengalami proses pemanasan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi asam lemak dalam minyak bekatul sebelum proses pemanasan**

No. Puncak	Waktu Retensi	Identifikasi Asam Lemak	Persentase (%)
2	19,800	C16:0	6,69
3	21,800	C18:2	51,65
5	21,958	C18:1	0,79

Dari tabel 1 terlihat bahwa persentase asam lemak tertinggi adalah asam linoleat. Selain itu terdapat pula asam lemak tidak jenuh dengan ikatan rangkap tunggal yaitu asam oleat serta asam lemak jenuh yaitu asam palmitat. Namun persentase asam-asam lemak tersebut tidak sesuai dengan data yang terdapat pada pustaka. Hal ini dikarenakan faktor agronomis padi termasuk varietas padi yang digunakan serta proses penggilingannya berbeda sehingga komposisi asam lemaknya juga akan berbeda.

### 3. Hasil Pemanasan Minyak Bekatul pada Suhu 100°C

Minyak bekatul dipanaskan pada suhu 100°C sebanyak tiga kali. Hasil dari pemanasan pertama yaitu warna minyaknya kuning kecoklatan dan jernih. Selain itu masih tercium wangi bekatul. Hasil dari pemanasan kedua yaitu warna minyaknya coklat jernih dan wangi bekatulnya masih tercium, sedangkan hasil dari pemanasan ketiga yaitu warna minyaknya berubah menjadi coklat gelap dan wangi bekatulnya sudah mulai menghilang. Minyak yang telah dipanaskan ditransesterifikasi untuk menghasilkan metil ester. Setelah metil ester terbentuk, kemudian dilakukan analisis menggunakan GCMS untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan komposisi asam lemak dalam minyak bekatul setelah mengalami proses pemanasan. Berdasarkan hasil kromatogram diketahui bahwa minyak yang telah dipanaskan baik pada pemanasan pertama, kedua, maupun ketiga mengandung asam lemak yang sama yaitu asam oleat dan asam palmitat, sedangkan asam linoleat (C18:1) tidak teridentifikasi. Diduga asam linoleat tersebut mengalami reaksi adisi dan berubah menjadi asam oleat dan asam palmitat. Hal ini diperkuat oleh data adanya kenaikan persentase asam oleat dan asam palmitat setelah pemanasan, dibandingkan sebelum pemanasan. Di sisi lain, dari pemanasan pertama sampai dengan ketiga, kadar asam oleat dan asam palmitat mengalami penurunan. Penurunan kadar asam lemak ini terjadi akibat berubahnya

sebagian asam lemak dalam minyak bekatul menjadi senyawa dengan berat molekul yang lebih rendah, seperti terbentuknya aldehida akibat dari adanya proses pemanasan. Selain itu proses pemanasan minyak bekatul juga mengakibatkan terjadinya proses aromatisasi (Ketaren, 2005).

Setelah dilakukan analisis dengan menggunakan GCMS, diketahui terdapat beberapa senyawa aldehida yang terbentuk seperti butanal, pentadecenal, serta miristaldehida. Selain itu terdapat juga senyawa asam benzoat akibat dari proses aromatisasi. Adanya senyawa-senyawa baru inilah yang menjadi penyebab berkurangnya persentase asam lemak dalam minyak bekatul setelah mengalami pemanasan. Tabel 2 memperlihatkan perubahan asam lemak dalam minyak bekatul setelah dipanaskan pada suhu 100°C sebanyak tiga kali.

**Tabel. 2. Perubahan asam lemak dalam minyak bekatul setelah dipanaskan pada suhu 100°C**

Jenis Asam Lemak	Asam Lemak (%)		
	Pemanasan pertama	Pemanasan kedua	Pemanasan ketiga
C16:0	16,67	15,49	8,23
C18:1	1,89	1,60	1,39

Proses pemanasan juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempercepat terjadinya oksidasi dalam minyak. Asam lemak pada umumnya bersifat semakin reaktif terhadap oksigen dengan bertambahnya jumlah ikatan rangkap pada rantai molekul (Ketaren, 2005). Dekomposisi oksidatif pada asam lemak tidak jenuh selama proses pemanasan pada suhu tinggi lebih mudah terjadi, karena ikatan rangkap mudah diserang oleh oksigen. Molekul-molekul lemak yang mengandung radikal asam lemak tidak jenuh mengalami oksidasi. Kemudian radikal ini dengan O<sub>2</sub> membentuk peroksida aktif yang apabila bereaksi dengan satu molekul asam lemak akan membentuk hidroperoksida dan satu radikal asam lemak tidak jenuh lagi. Hidroperoksida ini bersifat sangat tidak stabil, seperti oleat hidroperoksida dan linoleat hidroperoksida. Senyawa hidroperoksida ini mudah pecah menjadi senyawa dengan rantai karbon yang lebih pendek seperti aldehida dan keton (Winarno, 1997). Disamping itu terbentuknya persenyawaan peroksida dapat membantu proses oksidasi sejumlah kecil asam lemak jenuh (Ketaren, 2005).

#### 4. Hasil Pemanasan Minyak Bekatul pada Suhu 120°C

Minyak bekatul dipanaskan pada suhu 120°C sebanyak tiga kali. Hasil dari pemanasan pertama yaitu warna minyaknya coklat terang. Selain itu masih tercium wangi bekatul. Hasil dari pemanasan kedua yaitu warna minyaknya coklat gelap

dan wangi bekatulnya mulai menghilang. Sedangkan hasil dari pemanasan ketiga yaitu warna minyaknya semakin coklat gelap dan wangi bekatulnya sudah menghilang. Minyak yang telah dipanaskan ditransesterifikasi untuk menghasilkan metil ester. Setelah metil ester terbentuk, kemudian dilakukan analisis menggunakan GCMS untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan komposisi asam lemak dalam minyak bekatul setelah mengalami proses pemanasan. Berdasarkan hasil kromatogram diketahui bahwa minyak yang telah dipanaskan baik pada pemanasan pertama, kedua, maupun ketiga mengandung asam lemak yang sama yaitu asam oleat dan asam palmitat. Namun dari pemanasan yang pertama sampai yang ketiga kadar asam lemaknya mengalami penurunan (tabel 3).

**Tabel 3. Perubahan asam lemak dalam minyak bekatul setelah dipanaskan pada suhu 120°C.**

Jenis Asam Lemak	Asam Lemak (%)		
	Pemanasan pertama	Pemanasan kedua	Pemanasan ketiga
C16:0	15,54	12,94	10,42
C18:1	1,34	1,19	0,93

### **5. Hasil Pemanasan Minyak Bekatul pada Suhu 160°C**

Minyak bekatul dipanaskan pada suhu 160°C sebanyak tiga kali. Hasil dari pemanasan pertama yaitu warna minyaknya coklat kemerahan. Selain itu wangi bekatul sudah tidak tercium. Hasil dari pemanasan kedua yaitu warna minyaknya coklat gelap dan tercium bau menyengat dari minyak yang dipanaskan. Sedangkan hasil dari pemanasan ketiga yaitu warna minyaknya semakin coklat gelap, bau menyengat dari minyak yang dipanaskan semakin tercium. Minyak bekatul yang dipanaskan pada suhu 160°C baik pada pemanasan pertama sampai dengan pemanasan ketiga akan mengeluarkan asap dengan bau yang tidak sedap. Terbentuknya asap tersebut diakibatkan karena proses pemanasan telah melewati titik asap minyak. Titik asap merupakan penentu dari kualitas mutu suatu minyak. Berdasarkan hasil kromatogram diketahui bahwa minyak yang telah dipanaskan baik pada pemanasan yang pertama sampai dengan yang ketiga mengandung asam lemak yang sama yaitu asam oleat dan asam palmitat. Kadar asam palmitat dari pemanasan pertama sampai yang kedua mengalami sedikit peningkatan, namun pada pemanasan yang ketiga kadarnya menurun kembali. Sedangkan kadar asam oleat dari pemanasan yang pertama sampai dengan yang ketiga mengalami penurunan. Tabel 4 memperlihatkan perubahan asam lemak dalam minyak bekatul setelah dipanaskan pada suhu 160°C sebanyak tiga kali.

**Tabel 4. Perubahan asam lemak dalam minyak bekatul setelah dipanaskan pada suhu 160°C.**

Jenis Asam Lemak	Asam Lemak (%)		
	Pemanasan pertama	Pemanasan kedua	Pemanasan ketiga
C16:0	15,02	15,44	12,51
C18:1	0,83	0,43	0,42

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan telah diperoleh fraksi tersabunkan dengan kandungan asam lemak tak jenuh dengan stabilitas yang sangat tinggi terhadap suhu. Dari hasil penelitian diketahui bahwa kadar rata-rata minyak bekatul yang dihasilkan sebesar 16%. Berdasarkan kromatogram minyak bekatul sebelum proses pemanasan diketahui bahwa minyak bekatul mengandung asam linoleat, asam oleat, serta asam palmitat. Setelah minyak bekatul mengalami pemanasan sebanyak 3 kali pada berbagai variasi suhu diketahui bahwa asam oleat dan asam palmitat tetap terkandung di dalam minyak bekatul. Secara umum asam lemak tidak jenuh (asam oleat) memiliki stabilitas yang tinggi setelah pemanasan. Hal ini ditandai dengan relatif kecilnya persentase penurunan asam lemak tersebut (kurang dari 20%), terutama pada pemanasan yang pertama sampai dengan yang kedua. Stabilitas yang tinggi asam lemak tak jenuh pada fraksi tersabunkan bekatul memberikan potensi besar untuk menjadikan limbah padi ini sebagai *food stuff*, obat maupun minyak kesehatan yang berperan dalam menurunkan kolesterol plasma darah yang berpotensi menyebabkan penyakit kardiovaskular.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai melalui dana penelitian hibah bersaing Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Diknas, 2009

## DAFTAR PUSTAKA

- Ann, F. (2006). *Oil Check, tune up your understanding of different cooking oil varieties*. [Online]. Tersedia :  
[http://www.taylorschools.com/food\\_service/news/oilcheck.htm](http://www.taylorschools.com/food_service/news/oilcheck.htm) (31 Mei 2007)
- Ardiansyah. (2004). *Sehat dengan Mengonsumsi Bekatul*. [Online]. Tersedia:  
<http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews.cgi?newsid1093501280,53247>.  
(9 Desember 2006)
- Ketaren, S. (2005). *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : UI Press
- Puslittan Bogor. (2000). *Bertumpu Nutrisi Pada Bekatul*. [Online]. Tersedia:  
[http://mma.ipb.ac.id/artikelview.html?topic=kliping\\_agribisnis&size\\_num=1296337028&page=bertumpu\\_nutrisi\\_pada\\_bekatul.html](http://mma.ipb.ac.id/artikelview.html?topic=kliping_agribisnis&size_num=1296337028&page=bertumpu_nutrisi_pada_bekatul.html) (7 Maret 2007)
- Ukun, M.S. (2002). *Bekatul Padi Turunkan Kadar Kolesterol Darah*. [Online]. Tersedia: <http://www.sinarharapan.co.id/berita/0210/23/ipt03.html>.  
(9 Desember 2006)
- Winarno, F.G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama