

## EVALUASI MUTU MINYAK GORENG DARI BIJI KARET (*Havea brasiliensis*)

[QUALITY EVALUATION OF RUBBER (*Havea brasiliensis*) SEED COOKING OIL]

EVY ROSSI\*, DEWI FORTUNA AYU DAN RUDI MUSLIM

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru

### ABSTRACT

*The purpose of this research was to conduct physical optimization of chemical properties of rubber seed oil that could be used as edible oil. This research was conducted by using the Complete Random Block Design consists of 4 treatments with 3 replications. The treatments were duration of smoking, respectively 12, 16, 20 and 24 hours. The data obtained then be analyzed statistically by using ANOVA. The Results of study showed that duration of smoking a real effect ( $P < 0.05$ ) on yield and water content of rubber seed oil yield, whereas treatment did not affect significantly ( $P > 0.05$ ) on acid, iodine, and peroxide values of oil and oil color. Based on the results it can be concluded that the duration of smoking for 12 to 24 hours make the quality of rubber seed oil was that oil not feasible as the cooking oil.*

**Key Words:** rubber seed, cooking oil, chemical properties

### PENDAHULUAN

Perkebunan karet hampir menyebar di seluruh wilayah Indonesia. Karet rakyat pun menyebar di seluruh pulau Sumatera dan Kalimantan, termasuk Provinsi Riau yang merupakan salah satu sentra produksi karet. Menurut Pusat Statistik Perkebunan Indonesia (2008) luas perkebunan karet di Riau sampai tahun 2007 adalah 369.911 ha dengan produksi karet 350.808 ton. Semakin luasnya areal perkebunan karet, maka semakin banyak masyarakat yang menggantungkan hidupnya dari produksi getah karet. Tanaman ini selain menghasilkan getah, juga menghasilkan biji karet. Logikanya, areal yang demikian luas ini sangat potensial untuk mensuplai biji karet bagi kebutuhan pembibitan tanaman karet.

Biji karet yang digunakan untuk pembibitan hanya sekitar 20% dari produksi biji karet. Sejauh ini biji karet sebagian besar terbuang saja, hanya pada beberapa daerah yang sudah menggunakan biji karet sebagai bahan

pakan ternak. Kandungan nutrisi biji karet (Tabel 1) memungkinkan biji ini diolah lebih lanjut menjadi bahan pangan (Setiadi, 2008), pakan alternatif (Babatunde *et al.*, 1999 dan Wizna dkk. 2000) ataupun bahan baku industri (Saputra, 2009).

Penelitian ekstraksi minyak dari biji picung yang dilakukan oleh Muswardi (2008) menunjukkan bahwa proses pengasapan biji picung utuh selama 30 jam sebelum ekstraksi memberikan rendemen dan karakteristik sifat fisiko-kimia minyak terbaik. Mengingat biji karet tidak jauh berbeda dengan biji picung yang mempunyai cangkang luar cukup keras dan terdapat endosperm di dalam cangkang tersebut sehingga penelitian dengan pengasapan perlu dilakukan untuk menurunkan kadar air biji karet sebelum dilakukan ekstraksi minyaknya. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan perlakuan pengasapan yang terbaik dari segi rendemen dan mutu minyak biji karet.

---

\* Korespondensi penulis: E-mail: rossi\_brp@yahoo.com

Tabel 1. Komposisi kimia Biji Karet

| Zat Makanan            | Kandungan (%) |
|------------------------|---------------|
| Bahan Kering           | 88.9          |
| Abu                    | 3.96          |
| Lemak                  | 32.3          |
| Karbohidrat            | 15.9          |
| Protein                | 27.0          |
| Bahan Organik          | 96.0          |
| Neutral Ditergen Fiber | 22.7          |

Sumber: Ty and Phyny (2001)

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan minyak biji karet adalah buah karet yang sudah matang. Buah karet matang ditandai dengan buah yang sudah benar-benar tua dan telah jatuh sendiri dari pohonnya. Bahan kimia yang digunakan dalam analisis kimia adalah kloroform/ $\text{CCl}_4$ , pereaksi Wijs, larutan KI 15%,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0.1 N, indikator pati, etanol 95%, indikator PP, KOH 0.1 N, asam asetat glasial, KI jenuh, gas  $\text{N}_2$  dan kertas saring

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu : *hidraulik presser*, piknometer, vorteks, tabung reaksi, *magnetik stirer*, timbangan analitik, erlemeyer 250/300 ml tertutup, buret 50 ml, gelas piala 600 ml, pipet tetes, *waterbatch*, dan peralatan lainnya.

### Optimasi Proses Ekstraksi Minyak Karet

Proses ekstraksi minyak karet mula-mula dilakukan dengan mensterilisasi biji-biji karet dengan cara merebus biji-biji karet yang telah masak dalam air selama sekitar 3 jam, setelah dingin tempurungnya dibuang sehingga tinggal inti bijinya (endosperm). Proses sterilisasi ini dimaksudkan untuk menginaktifkan enzim sekaligus mematikan mikroorganisme yang kemungkinan ada pada biji karet. Inti biji tersebut kemudian dibersihkan dari noda-noda hitam dan segera direndam dalam air bersih selama 24 jam untuk menghilangkan asam sianida yang terdapat di dalam daging biji. Setelah selesai direndam, kemudian dilakukan percobaan berbagai perlakuan antara lain pengasapan, pengkonsengan dan penjemuran menggunakan

sinar matahari sampai minyaknya keluar jika inti tersebut dipijit.

Perlakuan pengasapan masing-masing dilakukan selama 12, 16, 18 dan 24 jam, disesuaikan dengan kondisi dan kadar air biji karet. Selanjutnya inti biji dicincang halus dan dipress secara manual menggunakan *hydraulic presser* dengan tekanan sebesar  $400 \text{ kg/cm}^2$  sampai keseluruhan minyak di dalam inti biji keluar. Minyak yang keluar selanjutnya akan dianalisis untuk mengetahui mutu dan rendemennya.

### Karakterisasi Mutu Minyak

#### Kadar Air

Sampel yang sudah diaduk lalu ditimbang sebanyak 10 g, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu  $104\text{-}106^\circ\text{C}$  selama 30 menit. Contoh diangkat dari oven dan didinginkan dalam desikator pada suhu kamar, kemudian ditimbang. Pekerjaan diulang sampai kehilangan bobot selama pemanasan 30 menit tidak lebih dari 0,005%.

$$\text{Kadar air dan zat yang menguap} = \frac{\text{Bobot yang hilang} \times 100}{\text{Berat contoh awal}}$$

#### Bobot Jenis

Piknometer dibersihkan dan dikeringkan. Piknometer diisi dengan akuades bersuhu  $20\text{-}30^\circ\text{C}$ . Pengisian dilakukan sampai air dalam botol meluap dan tidak ada gelembung udara di dalamnya. Setelah ditutup, botol direndam dalam bak air yang bersuhu  $25^\circ\text{C}$  dengan toleransi  $0,2^\circ\text{C}$  selama 30 menit. Botol diangkat dari bak dan dikeringkan dengan kertas pengisap. Kemudian

ditimbang berat botol dengan isinya. Sampel minyak yang akan ditentukan berat jenisnya disaring dulu dengan kertas saring. Selanjutnya lakukan perlakuan sebelumnya terhadap contoh minyak. Berat jenis minyak pada suhu 25°C adalah:

$$\frac{\text{Berat botol dan minyak} - \text{berat}}{\text{botol}} \text{ Berat air pada suhu } 25^{\circ}\text{C}$$

### **Bilangan Asam**

Sebanyak 2-5 g sampel dalam erlemeyer 250 ml, ditambahkan 50 ml etanol 95% netral, 3-5 tetes indikator pp. Kemudian sampel dititrasi dengan larutan KOH 0.1 N hingga warna merah muda tidak hilang dalam 15 detik. Penetapan dilakukan duplo. Bilangan asam, kadar asam lemak bebas dan derajat asam dihitung dengan rumus :

$$\text{Bilangan asam} = \frac{V \times T \times 56.1}{m}$$

$$\% \text{ ALB} = \frac{M \times V \times T}{10 m}$$

$$\text{Derajat asam (meq/100 g)} = \frac{100 \times V \times T}{M}$$

Keterangan :

Bilangan asam = mg KOH/g contoh

V = Volume KOH yang digunakan untuk titrasi sampel

T = Normalitas KOH

m = Bobot contoh

M = Bobot molekul asam lemak

### **Bilangan Iodium**

Sampel lemak ditimbang sebanyak 0,1-0,5 g, kemudian dicairkan dengan pemanasan sedikit di atas titik cairnya (sampel langsung ditempatkan dalam erlemeyer bertutup pada waktu penimbangan). Kemudian ditambahkan 15 ml kloroform untuk melarutkan sampel minyak/lemak. Kemudian ditambahkan 25 ml pereaksi Wijs dan ditempatkan dalam ruang gelap selama 30 menit sambil sekali-kali dikocok. Sesudah 30 menit, ditambahkan 20 ml larutan KI 15%, kocok

merata. Erlenmeyer dicuci dengan 100 ml akuades yang baru dan dingin, dimasukkan cucian ke dalam larutan. Kemudian ditrasi segera dengan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0.1 N dengan pengocokan yang konstan. Gunakan larutan pati 1% sebagai indikator. Buat blanko seperti pada penetapan sampel (untuk blanko, sampel minyak diganti dengan kloroform/ $\text{CCl}_4$ ).

$$\text{Bilangan iodium} = \frac{(\text{titer blanko} - \text{titer sampel}) \times N \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{x \times 12.69 \text{ Berat sampel dalam g}}$$

### **Bilangan Peroksida**

Sampel ditempatkan sebanyak 0,3-5,0 g pada erlemeyer bertutup (yang telah dikeringkan, diisi dengan gas  $\text{N}_2$  dan diselimuti alufo). Sampel ditambah dengan 10 ml kloroform dan distirer. Kemudian ditambahkan asam asetat glasial sebanyak 15 ml. Tambahkan 1 ml larutan KI jenuh, kemudian ditutup dengan cepat. Digoyang selama 5 menit di tempat gelap pada suhu 15°C sampai 25°C. Kemudian ditambahkan 75 ml air destilat dan dikocok dengan kuat. Kemudian dititrasi dengan larutan sodium thiosulfat 0.002 N, untuk bilangan peroksida kurang dari 12 dan dengan larutan sodium thiosulfat 0.01 N untuk bilangan peroksida lebih dari 12. Digoyang dengan kuat, dan digunakan larutan pati sebagai indikator. Jika larutan sodium thiosulfat 0.01 N yang dibutuhkan untuk titrasi blanko lebih dari 0.05 ml maka larutan sodium thiosulfat harus diganti. Kemudian dilakukan penetapan blanko. Bilangan peroksida dapat dinyatakan dalam : ml ekuivalen dari oksigen aktif per kg. Dihitung sampai 2 desimal dengan menggunakan rumus :

$$\text{Bilangan peroksida (mg/kg)} = \frac{(V_1 - V_0) \times}{T \times 1000 m}$$

ml oksigen aktif per kg dengan rumus :

$$\text{Bilangan peroksida (mg/kg)} = \frac{(V_1 - V_0) \times T \times}{8 \times 1000 m}$$

Keterangan :

$V_0$  = Nilai numerik volume dari larutan natrium thiosulfat untuk blanko, dinyatakan dalam ml  
 $V_1$  = Nilai numerik volume dari larutan natrium thiosulfat untuk contoh, dinyatakan dalam ml

T = Normalitas larutan standar natrium thiosulfat yang digunakan

M = Berat contoh, dinyatakan dalam g

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 ulangan, yaitu lama proses pengasapan 12, 16, 18, dan 24 jam. Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 3 ulangan, dalam hal ini ulangan dijadikan kelompok. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara statistik dengan menggunakan Anova. Jika hasil Anova menunjukkan F hitung lebih besar dari F tabel maka akan dilakukan uji lanjut BNT.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen Minyak

Hasil pengamatan terhadap rendemen minyak dari bahan baku (biji karet setelah mendapat perlakuan) (Tabel 2) terlihat bahwa lamanya pengasapan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap rendemen minyak biji karet. Rendemen minyak tertinggi dihasilkan pada perlakuan P4 (12,364%) berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan-perlakuan lainnya dan rendemen minyak terendah pada perlakuan P1 (7,263%) yang juga berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan-perlakuan lainnya.

Tingginya rendemen minyak pada perlakuan P4 disebabkan oleh faktor lamanya pengasapan dimana semakin lama pengasapan suhu semakin tinggi sehingga lebih banyak

menghasilkan rendemen minyak dibandingkan biji yang pengasapannya lebih singkat.. Hal ini sesuai dengan pendapat Rusli (1979), semakin banyaknya panas yang diterima oleh bahan dan semakin luasnya permukaan bahan untuk menguapkan sel-sel minyak dari bahan dan semakin banyak uap yang berhubungan dengan sel-sel minyak di dalam jaringan bahan, sehingga minyak yang terekstraksi semakin banyak.

### Kadar Air

Hasil pengamatan terhadap kadar air minyak (Tabel 2) terlihat bahwa perlakuan lamanya pengasapan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air minyak biji karet. Kadar air minyak yang terendah diperoleh pada perlakuan P4 (0,744%) berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) dengan perlakuan P3 (1,159%). Kadar air minyak tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (1,594%) yang berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) dengan kadar air pada perlakuan P2 (1,414%). Berbeda nyatanya perlakuan disebabkan lamanya pengasapan akan mempengaruhi kadar air minyak. Semakin lama waktu pengasapan, maka semakin banyak jumlah air yang dapat. Pendapat ini didukung oleh Winarno (1988), dimana semakin tinggi temperatur dan lama pengeringan maka semakin cepat terjadi penguapan, sehingga kandungan air di dalam bahan semakin rendah. Pengasapan adalah salah satu proses pengeringan.

Tabel 2. Rerata rendemen, kadar air dan bobot jenis minyak biji karet

| Pengasapan (P) | Rendemen Minyak (%) | Kadar Air Minyak (%) | Bobot Jenis Minyak (g/l) |
|----------------|---------------------|----------------------|--------------------------|
| P1 (12 jam)    | 7,263 <sup>a</sup>  | 1,594 <sup>b</sup>   | 0,918                    |
| P2 (16 jam)    | 9,099 <sup>b</sup>  | 1,414 <sup>b</sup>   | 0,918                    |
| P3 (20jam)     | 11,271 <sup>c</sup> | 1,159 <sup>ab</sup>  | 0,918                    |
| P4 (24 jam)    | 12,364 <sup>d</sup> | 0,744 <sup>a</sup>   | 0,918                    |
| Rerata         | 9,999               | 1,228                | 0,918                    |

Nilai dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata  $P < 0,05$ ) dan bila nilai dengan superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

Salah satu proses pengeringan adalah dengan cara pengasapan. Pengasapan bertujuan untuk membentuk aroma dan cita rasa khas serta untuk memudahkan mengeluarkan minyak dari bahan. Kesempurnaan pengasapan dipengaruhi

oleh panas, waktu dan kadar air. Selama proses pengasapan, air akan menguap dari bahan, warna menjadi cokelat dan beberapa senyawa menguap, antara lain asam, aldehyd, alkohol dan ester. (Deptan, 2007). Bila dibandingkan dengan

standar mutu minyak goreng, kadar air minyak dari biji karet yang diasapkan belum memenuhi standar mutu (maksimum 0,300%).

### Bobot Jenis Minyak

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap bobot jenis (Tabel 2) terlihat bahwa perlakuan pengasapan berbeda tidak nyata terhadap bobot jenis minyak yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan saat pengasapan tidak terjadi peningkatan suhu yang relatif tinggi sehingga semakin lama proses pengasapan bobot jenis tidak berubah. Bila dibandingkan dengan standar mutu minyak

goreng (0.900 g/l), bobot jenis minyak biji karet yang dihasilkan belum memenuhi standar. Hal ini disebabkan belum dilakukan pemurnian minyak biji karet ini, sehingga kadar kotoran ataupun air masih ada dan bercampur dengan minyak.

### Bilangan Asam

Pengamatan bilangan asam dan perhitungan statistik diperoleh sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 3. Dari Tabel 3 terlihat bahwa perlakuan lama pengasapan tidak mempengaruhi bilangan asam minyak secara nyata ( $P > 0.05$ ).

Tabel 3. Rerata Bilangan Asam, iodin, peroksida dan warna minyak biji karet

| Pengasapan (P) | Bilangan Asam Minyak (mg/g) | Rerata Bilangan Iodin Minyak (mg/g) | Bilangan Peroksida Minyak (mg/g) | Rerata warna Minyak |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| P1 (12 jam)    | 5,845                       | 11,076                              | 5,845                            | 5                   |
| P2 (16 jam)    | 5,892                       | 11,102                              | 5,892                            | 5                   |
| P3 (20jam)     | 5,927                       | 11,033                              | 5,927                            | 6                   |
| P4 (24 jam)    | 5,954                       | 11,161                              | 5,954                            | 6                   |
| Rerata         | 5,905                       | 11,093                              | 5,904                            | 5,5                 |

Nilai dengan superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ )

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengasapan selama 24 jam menghasilkan bilangan asam sebesar 5,954 mg/g, yang berbeda nyata dengan pengasapan pada perlakuan-perlakuan lainnya. Hal ini diduga sewaktu diasapkan biji karet walau hanya 12 jam telah terjadi hidrolisis, selain itu proses perendaman biji karet sebelum pengolahan akan mempercepat reaksi hidrolisis minyak pada bahan. Meskipun waktu pengasapan diperpanjang, minyak biji karet ini tetap memberikan bilangan asam yang relatif sama dan bilangan asam ini relatif tinggi yaitu rerataannya adalah 5,905 mg/g. Tingginya bilangan asam ini diduga kandungan asam lemak pada biji karet adalah asam lemak rantai pendek, dimana asam lemak ini mudah menguap.

Ketaren (1986) menyatakan, asam lemak bebas terbentuk karena proses hidrolisis minyak selama pengolahan dan penyimpanan dalam jangka panjang. Asam lemak bebas ini mudah menguap dan berbau tidak enak, akibatnya minyak yang dihasilkan berbau tengik, rasanya tidak enak dan mengakibatkan warna

gelap pada minyak serta menimbulkan karat jika minyak tersebut dipanaskan dalam wajan besi. Bila dibandingkan dengan standar mutu minyak goreng, bilangan asam yang dihasilkan dari minyak biji karet pada setiap perlakuan belum memenuhi standar (maksimum 3 mg/g).

### Bilangan Iodin

Dari Tabel 3 terlihat bahwa lamanya pengasapan memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap bilangan iodin yang dihasilkan. Rerata bilangan Iodine minyak biji karet adalah 11.093 mg/g minyak. Relatif samanya bilangan iodin yang dihasilkan pada semua perlakuan disebabkan oleh ukuran partikel biji karet yang diasapkan relatif sama, sehingga luas permukaan biji karet yang juga relatif sama. Kondisi ini menyebabkan proses oksidasi pada biji karet juga relatif sama meskipun waktu pengasapannya berbeda. Hal ini juga didapatkan hasil yang sama pada penelitian Muswardi (2008) dan Saputra (2009) yang mempelajari pengaruh pemanasan berturut-turut

dengan pengasapan dan pengkonsentrasian pada biji picung memberikan hasil bilangan iodin yang relatif sama.

Bilangan iodine yang didapat pada penelitian ini relatif lebih tinggi dari Standar Nasional Indonesia yaitu sekitar 10 mg/g. Bilangan iodin menunjukkan banyaknya ikatan rangkap atau ikatan tak jenuh pada sampel minyak. Ikatan rangkap akan diganti iodin ketika bereaksi dengan pereaksi Wijs. Gliserida tidak jenuh lemak atau minyak mempunyai kemampuan mengabsorpsi sejumlah iod, khususnya apabila dibantu dengan suatu *carrier* seperti iodine klorida atau iodine bromide, membentuk suatu senyawa yang jenuh, dengan kata lain iod mampu mengadisi ikatan rangkap pada gliserida tidak jenuh. Jumlah iod yang diabsorpsi menunjukkan derajat ketidakjenuhan lemak/minyak (Ketaren, 1986). Keuntungan yang diperoleh dari bilangan iodin yang tinggi adalah minyak yang tidak mudah membeku pada suhu kamar, selain itu juga kandungan vitamin dan nutrisi lain semakin banyak (Widayat dkk, 2005).

### **Bilangan Peroksida**

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap bilangan peroksida (Tabel 3) terlihat bahwa perlakuan lama pengasapan berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap bilangan peroksida yang dihasilkan. Hal ini diduga pada saat pengasapan antioksidan yang terdapat dalam minyak biji karet dapat menghambat atau menghentikan reaksi berantai pada radikal bebas dari minyak yang teroksidasi sehingga bilangan peroksida yang dihasilkan cenderung tetap. Hal ini didukung oleh (Ketaren, 1986) yang menyatakan mekanisme anti-oksidan dapat menghambat atau menghentikan reaksi berantai pada radikal bebas pada minyak/lemak yang teroksidasi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Muswardi (2008) yang mengatakan, bahwa perlakuan pengasapan selama 12, 18, 24 dan 30 jam berpengaruh tidak nyata terhadap bilangan peroksida yang dihasilkan.

### **Warna Minyak Biji Karet**

Hasil pengamatan terhadap warna minyak biji karet dapat dilihat pada Tabel 3. Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa warna minyak

biji karet pada perlakuan penelitian ini berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ). Warna minyak biji karet ini dilihat secara visual dengan membandingkan dengan warna minyak kelapa sawit yang dijual secara komersil di pasar. Dari evaluasi visual yang didapat minyak biji karet mempunyai warna kuning kecoklatan pada perlakuan pengasapan 12 jam (P1) dan 16 jam (P2). Pada perlakuan pengasapan 20 jam (P3) dan 24 jam (P4) minyak biji karet mempunyai warna coklat dan disetiap ulangnya memiliki data yang sama. Coklatnya warna minyak ini disebabkan karena semakin lamanya waktu pengasapan maka semakin tua warnanya. Pengasapan ini merupakan proses mempercepat penguapan sehingga air yang terdapat pada bahan baku menjadi gelap (kehitaman), selain itu pigmen yang terkandung dalam minyak akan rusak seiring turunnya kadar air minyak. Menurut Winarno (1988) penggunaan panas dan waktu dalam proses pemanasan bahan pangan sangat berpengaruh pada bahan pangan, karena dapat merusak zat warna.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rendemen yang tinggi pada pengasapan selama 24 jam dan sifat fisiko-kimianya akibat semua perlakuan tidak ada yang memenuhi standar SNI-3741-2002 (Standar Mutu Minyak Goreng), sehingga pengasapan mulai 12 sampai 24 terhadap biji karet sangat memperburuk kualitas minyak yang dihasilkan sehingga minyak biji karet yang diproses dengan pengasapan bahan baku selama 12-24 jam tidak layak dipakai sebagai minyak goreng makan.

### **Saran**

Minyak yang dihasilkan dalam penelitian ini masih minyak kasar, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang proses pemurnian, serta minyak ini sangat cocok digunakan untuk produk non pangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Deptan. 2007. Desain teknologi pengolahan pasta, lemak, dan bubuk cokelat untuk kelompok tani <http://www.pustaka-deptan.go.id/publikasi/wr261041>. diakses tgl 10 Februari 2009
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI – Press. Jakarta.
- Muswardi. 2008. Pengaruh perajangan dan lama pengasapan terhadap rendemen dan mutu minyak biji picung (*Pangium edule* Reinw). Skripsi Fakultas Pertanian. UNRI.
- Pusat Statistik Perkebunan Indonesia. 2008. Perkebunan Karet di Propinsi Riau. Deptan. Jakarta.
- Rusli, S. 1977. Kontruksi Unit Penyulingan Serai Wangi, Serai Dapur dan Cengkeh. Lembaga Penelitian Tanaman Industri.
- Saputra, A. 2009. Pengaruh perajangan dan lama penggongsengan terhadap rendemen dan mutu minyak biji picung (*Pangium edule* Reinw). Skripsi Fakultas Pertanian. UNRI.
- Setiadi, A.E.H. 2008. Pembuatan Tempe. <http://id.wikipedia.org/wiki/Tempe>, di Akses tgl 10 Februari 2009.
- Ty, C., and C. Phyny. 2001. Evaluation of Nutrients of Rubber Seed Meal in Mong Cai Pigs. University of Tropical Agriculture Foundation. San Francisco.
- Wizna, Mirnawati, N. Jamarun, dan N. Zuryani . 2000. Pemanfaatan produk fermentasi Biji karet (*Hevea brasiliensis*) dengan *Rhizopus oligosporus* dalam ransum syam noiler. Bogor. Puslitbangnak
- Widayat, Suherman dan K Haryani. 2005. Optimasi proses adsorpsi minyak goreng bekas dengan adsorben zeolit alam: studi pengurangan bilangan asam. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Universitas Diponegoro. Semarang.