

Penelitian/Research

PENGARUH METODE EKSTRAKSI DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP MUTU MINYAK KELAPA KASAR

The Effects of Traditional Extraction Methods and Storage on the Quality of Crude Coconut Oil

Shinta D. Sirait *, Suci Widiyanti ** dan Tatit K. Bunasor **

*) Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian

**) Jurusan Teknologi Industri Pertanian, FTP - IPB , Bogor

Abstract : The effects of traditional extraction methods on the quality of crude coconut oil during storage had been studied. The extraction methods involved were : (a) by coconut milk evaporation to produce *minyak klentik*, and (b) by frying fresh shredded coconut meat prior to pressing which produced *minyak kampung* (fry-dry oil). The results showed that the moisture content and the free fatty acids of both oils increased during storage. The peroxide value initially increased up to the maximum at the sixth to seventh week of storage then decreased, whereas the transmission of fry-dry oil worse than the other one, though panelist could not differentiate one from another. Preference test showed that the taste and after taste of fried cassava chips produced using fry-dry oil was preferred, however statistically both oils were acceptable up to the final storage (3 months). The quality characteristics of *minyak klentik* obtained had a moisture content of 0,01-0,64% , free fatty acid of 0,06-0,23%, a peroxide value of 0,41-5,80 mg O₂/100 g of oil and transmission of 97,25-88,25 %. Whereas *minyak kampung* (fry-dry oil) obtained had a moisture content of 0,08-0,67%; free fatty acid of 0,16-0,46%; a peroxide value of 0,22-6,02 mg O₂/100 g of oil; and transmission of 88,50-79,75 %.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil kelapa tertinggi di dunia dan sampai saat ini produk ekspor olahan kelapa sebagian besar berupa minyak kelapa. Jumlah ekspor minyak kelapa Indonesia pada akhir-akhir ini cenderung meningkat dari tahun 1989 sampai 1993. Ekspor minyak kelapa kasar pada tahun 1989 sejumlah 185.093.747 kg yang dengan mantap naik menjadi 350.445.959 kg pada tahun 1993, sedangkan jumlah ekspor minyak goreng meningkat dari tahun 1989 (8.915.777kg) menjadi 55.338.812 kg pada tahun 1992 tetapi sedikit turun pada tahun berikutnya (42.425.628 kg). Pada lima tahun tersebut harga jual kedua produk ekspor ini berfluktuasi, yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor dalam dunia perdagangan, seperti pasokan minyak sejenis dengan mutu yang lebih baik, atau hal lain.

Di dalam negeri kebutuhan minyak goreng sebagian besar dipenuhi oleh minyak kelapa sawit, hanya sebagian kecil disediakan dengan minyak kelapa. Minyak goreng yang berasal dari kelapa sawit ataupun inti sawit sudah diolah secara moderen mulai dari pemanenan biji sawit sampai pemurnian minyak kelapa sawit tersebut. Namun minyak kelapa belum seluruhnya dimurnikan, sebagian hanya sampai tingkat ekstraksi dan langsung dipasarkan dan digunakan masyarakat sebagai minyak goreng.

Minyak kelapa yang langsung dipasarkan setelah ekstraksi tanpa pemurnian dihasilkan dengan cara pengolahan tradisional yaitu melalui pemasakan santan yang menghasilkan minyak klentik dan melalui penggorengan kelapa parut segar yang menghasilkan minyak kampung (istilah di daerah Sumatera Barat untuk minyak fry-dry). Dalam skala industri rumah tangga ekstraksi minyak kelapa umumnya dilakukan dengan pemasakan santan. Proses ini dilakukan

dengan cara memarut daging kelapa segar, kemudian ditambahkan air dan diperas hingga diperoleh santan dan ampas. Santan kemudian dipanaskan untuk memperoleh minyak kelapa (THIEME, 1968). Cara ekstraksi ini disebut juga rendering cara basah karena adanya penambahan air dalam tahapan proses ekstraksi minyak tersebut. Penggunaan panas akan menggumpalkan protein sehingga butir-butir minyak dalam sel jaringan ataupun dalam emulsi santan (O/W) terpisah dan minyakpun mudah dialirkan (ANONIM, 1975). Lama pemasakan santan tergantung dari jumlah air yang dikandung santan dan suhu pemasakan, yang dapat mempengaruhi mutu minyak yang akan dihasilkan (SWERN, 1982)

Istilah minyak klentik dan minyak kampung sudah biasa digunakan masyarakat untuk minyak kelapa yang diekstrak secara tradisional dan pada tulisan ini selanjutnya akan digunakan istilah tersebut. Minyak kelapa yang dihasilkan dari kopra sudah diolah sampai tingkat pemurnian sebelum dipasarkan, minyak ini sering disebut dengan minyak kopra. Cara lain yaitu dengan mengekstrak serundeng tersebut dengan menggunakan pengepres ulir (expeller press) dan diperoleh minyak kelapa dan bungkil (DJATMIKO, 1983 dan BREAG, 1994). Dari pengolahan minyak kelapa ini diperoleh dua macam minyak yaitu minyak hasil penyaringan penggorengan kelapa parut dan minyak hasil pengepresan atau kempaan. Minyak yang pertama tidak dicampur dengan minyak hasil pengepresan atau kempaan, tetapi biasanya langsung dijual atau dipasarkan sebagai minyak goreng (NRI, 1994).

Menurut pengamatan sehari-hari ketahanan simpan dari minyak yang dihasilkan secara tradisional ini relatif lebih rendah dibandingkan dengan minyak kelapa yang sudah dimurnikan. Berapa lama daya tahan simpan minyak tersebut perlu diketahui. Minyak klentik sampai saat ini dihasilkan oleh unit usaha dalam skala rumah tangga, sedangkan minyak kampung sudah diolah dalam skala menengah dan sebagian sudah dimurnikan sebelum dipasarkan. Cara ekstraksi minyak kelapa melalui penggorengan kelapa parut segar yang menghasilkan minyak kampung dalam istilah asing disebut juga cara fry-dry atau hot-oil immersion process (HOIP), dan minyaknya disebut juga sebagai minyak fry-dry.

Pembuatan minyak kelapa dengan sistem penggorengan butiran atau parutan kelapa segar (cara fry-dry) sudah lama ditemui di Sumatera Barat dan Sulawesi Utara, dan saat ini berkembang cepat di Sumatera Utara yaitu di daerah Medan dan sekitarnya (ANAS, 1975 dan BREAG, 1994). Daging kelapa mula-mula diparut kemudian digoreng sampai berwarna kecoklatan menyerupai serundeng. Serundeng tersebut dibungkus dengan kain yang bersih dan dipres menggunakan kempa hidrolik

Kedua cara ekstraksi tradisional ini berbeda dan memungkinkan adanya perbedaan mutu minyak yang dihasilkan serta ketahanan simpan minyak tersebut. Mutu minyak yang berbeda juga dapat mempengaruhi nilai organoleptik gorengan yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh cara ekstraksi minyak terhadap karakteristik mutu minyak kelapa yang dihasilkan dan untuk mempelajari daya tahan simpan masing-masing minyak klentik (minyak kelapa yang dihasilkan dengan memanaskan santan) dan minyak kampung (minyak yang dihasilkan dengan menggoreng kelapa segar).

BAHAN DAN METODA

Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan dalam percobaan ini terdiri dari bahan untuk proses dan bahan untuk analisis. Bahan untuk proses meliputi kelapa (*Cocos nucifera L.*) yang tua dan ubi kayu (*Manihot utilissima L. varietas Adira I*). Bahan-bahan untuk analisis terdiri dari NaOH, HCl, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, asam asetat glasial, khloroform, KI jenuh, alkohol netral 95%, akuades, indikator fenolftalein dan indikator larutan amilum. Sedangkan peralatan yang dipergunakan terdiri dari peralatan proses dan peralatan analisis. Alat-alat proses tersebut meliputi pengupas sabut (sula), kampak, pencungkil, pisau, mesin pamarut kelapa, ember, peniris, pengiris ubi kayu, timbangan besar, kempa hidrolik, kain saring, kompor gas, wajan yang terbuat dari baja anti karat dan perlengkapan penggorengan lainnya, serta botol plastik sebagai wadah minyak selama penyimpanan. Peralatan analisis terdiri dari neraca analitik, cawan aluminium, alat-alat gelas, desikator, oven, cawan porselen, penangas air, stopwatch, kompor listrik, spektrofotometer tipe Shimadzu uv 120-02, dan higrometer.

Metode

Ekstraksi minyak dengan cara pemasakan santan

Daging kelapa diparut, ditambahkan air dengan perbandingan 1 : 1 (b/b), diremas-remas, diperas dan disaring untuk memisahkan santan dari ampas. Cara yang sama dilakukan juga untuk mengekstrak santan dari ampas. Santan kental dikumpulkan dan dimasak dalam wajan pada suhu sekitar 100 °C sampai semua air diuapkan dan dibagian bawah wajan terdapat bagian padatan yang disebut blondo. Blondo ini kemudian disaring untuk memperoleh minyak yang jernih. Minyak inilah yang disebut sebagai minyak klentik.

Ekstraksi minyak dengan cara penggorengan

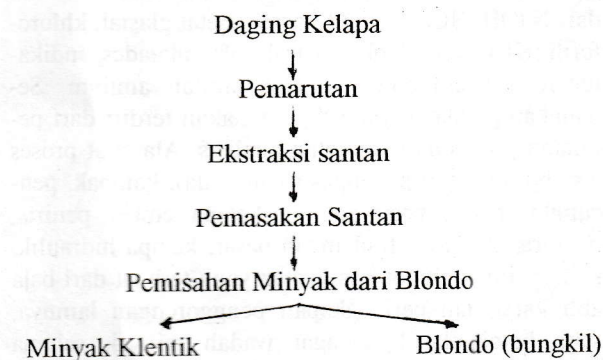
Kelapa parut digoreng dengan perbandingan 1 : 3 (kelapa parut : minyak goreng) pada suhu 105-125 °C selama 30-45 menit (Sirait, S.D, 1996). Kelapa parut goreng diangkat dan dipres dengan alat pengepres ulir untuk memperoleh minyak. Minyak yang diperoleh

dengan cara penggorengan ini disebut minyak *fry-dry* atau dengan istilah daerah disebut minyak kampung/minyak kilang.

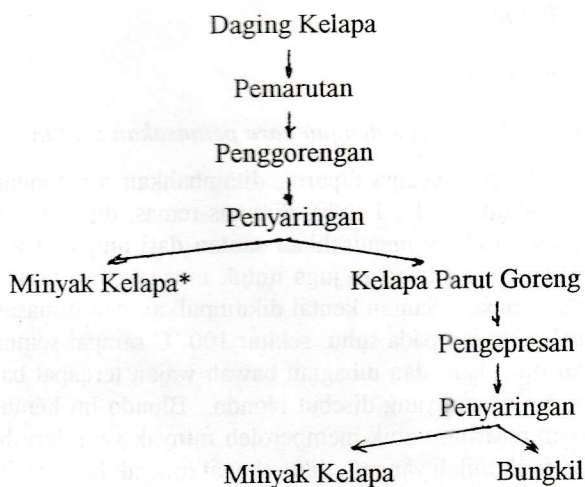
Pembuatan Kripik

Kripik ubi kayu digunakan sebagai sarana penilaian perubahan mutu minyak secara organoleptik. Cara pembuatan produk ini sederhana seperti umumnya dilakukan pedagang kaki lima, yaitu pengupasan, pencucian dan penirisan ubi kayu, pengirisan dengan ketebalan 1-1.5 mm dan penggorengan selama 2.5 - 3 menit (Susilowati, 1994).

Skema proses ekstraksi dengan cara pemasakan santan, dan penggorengan kelapa parut serta cara pembuatan kripik ubi kayu dapat dilihat pada Gambar 1, 2 dan 3 berikut ini.

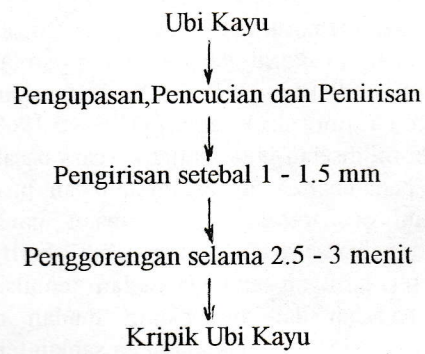


Gambar-1. Diagram alir ekstraksi minyak kelapa dengan cara pemasakan santan



*) minyak yang biasanya langsung dipasarkan tanpa pemurnian.

Gambar - 2. Diagram alir ekstraksi minyak kelapa dengan cara penggorengan kelapa parut segar



Gambar - 3. Diagram alir pembuatan kripik ubi kayu (Susilowati, 1994)

Parameter Uji

Para meter uji minyak hasil ekstraksi yang diamati meliputi kadar air (BSI, 1987), kadar asam lemak bebas (FFA) (Jacobs, 1958), bilangan peroksida (BSI, 1987), derajat kejernihan (transmissi) (spektrofotometer) dari minyak serta uji organoleptik kripik ubi kayu yang dihasilkan untuk tiap periode penyimpanan. Uji organoleptik ini bertujuan untuk mengamati pengaruh mutu dan lama penyimpanan terhadap nilai organoleptik kripik ubi kayu yang dihasilkan. Penilaian organoleptik (Soekarto, 1985) meliputi kejernihan minyak secara visual, nilai penampakan, aroma, rasa dan *aftertaste* dari kripik ubi kayu yang dihasilkan. *Aftertaste* ialah kesan yang ditinggalkan pada indera perasa setelah menelan makanan tersebut.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan untuk penelitian ini ialah rancangan acak lengkap *split plot* dengan dua faktor dan dua kali ulangan. Faktor cara ekstraksi sebagai petak utama (*main plot*) yang terdiri dari dua taraf, yaitu ekstraksi pemasakan santan (A1) dan ekstraksi cara penggorengan kelapa parut segar (*cara fry-dry*) (A2). Sedangkan lama penyimpanan sebagai sub plot, terdiri dari 13 taraf yaitu lama penyimpanan 0 minggu (P0) sampai 12 minggu (P12).

Model rancangan percobaan tersebut sebagai berikut (Sujana, 1992).

$$Y_{ijk} = m + a_i + e_{ij} + b_k + (a b)_{ik} + d_{ijk}$$

dengan :

Y_{ijk} = respon pengaruh ekstraksi ke-*i* ulangan ke-*j* pada lama penyimpanan ke-*k*.

m = rata-rata umum

a_i = pengaruh cara ekstraksi ke-*i* ($i = 1, 2$)

e_{ij} = pengaruh cara ekstraksi ke-*i* ulangan ke-*j* (galat petak utama)

b_k = pengaruh lama simpan ke-*k* ($k = 0, 1, 2, \dots, 12$)

$(a b)_{ik}$ = pengaruh interaksi ekstraksi ke-*i* dan lama simpan ke-*k*

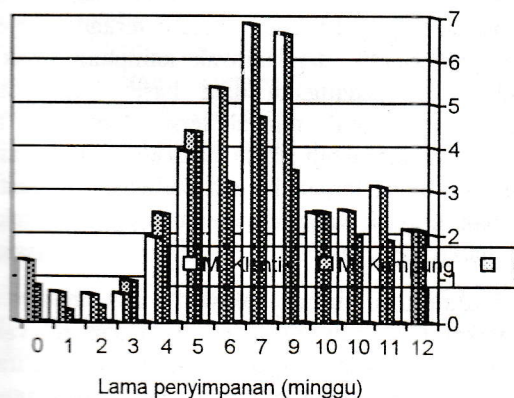
d_{ijk} = pengaruh acak ekstraksi ke-*i* ulangan ke-*j* pada lama simpan ke-*k* (galat anak petak)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air minyak kelapa

Kadar air minyak kelapa hasil pemasakan santan (minyak klentik) selama penyimpanan berkisar antara 0,01-0,64 %, sedangkan kadar air minyak kelapa yang dihasilkan dari penggorengan kelapa parut segar (minyak kampung) antara 0,08-0,67%. Analisis statistik menunjukkan bahwa jenis ekstraksi minyak tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air minyak kelapa tersebut. Namun kadar air minyak cenderung meningkat selama penyimpanan dan peningkatan ini sangat dipengaruhi oleh lama penyimpanan yaitu semakin lama minyak disimpan semakin tinggi kadar air minyak tersebut. Dalam hal ini minyak disimpan selama 3 bulan (12 minggu) dengan interval pemeriksaan tiap 1 minggu. Bertambahnya kadar air minyak selama penyimpanan kemungkinan disebabkan terjadinya oksidasi minyak tersebut. Menurut Ketaeren, 1986, reaksi oksidasi asam lemak tidak jenuh dalam minyak akan membentuk gas CO₂, asam volatil, aldehida dan sejumlah molekul air. Minyak kelapa mengandung asam lemak tidak jenuh yaitu oleat, linoleat dan palmitoleat sekitar 5,0-11,5 (THIEME, 1968, dan SWERN, 1979).

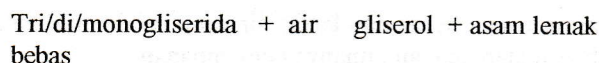
Minyak klentik dan minyak kampung sering digunakan masyarakat sebagai minyak goreng tanpa dimurnikan terlebih dahulu. Menurut SNI-01-3741-1995, kadar air maksimum minyak goreng adalah 0,30%. Hasil pengamatan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pada minggu ke-4 kadar minyak klentik dan minyak kampung sudah melewati batas maksimum tersebut yaitu masing-masing 0,31 dan 0,36 %. Apabila kadar air 0,30 % ini dianggap suatu hal yang mempengaruhi aspek mutu dan ataupun kesehatan yang potensial perlu diadakan survey langsung terhadap sistem pemasaran minyak klentik dan minyak kampung termasuk lamanya minyak tersebut mengendap dipasar. Histogram kadar air minyak selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Histogram Kenaikan Kadar Air Minyak Selama Penyimpanan

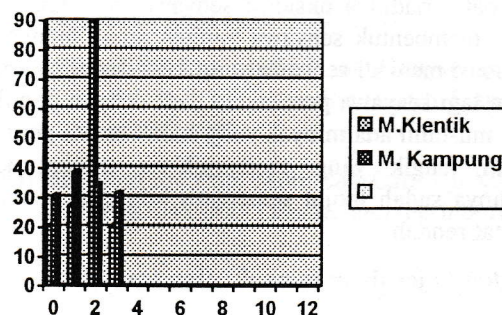
Kadar asam lemak bebas (FFA) dalam minyak

Asam lemak bebas dalam minyak dapat berasal dari bahan baku secara alami yang ikut terekstrak atau hasil hidrolisa dari tri, di atau monogliserida. Ilustrasi reaksi hidrolisa tersebut adalah sebagai berikut :



Kadar asam lemak bebas (FFA) minyak klentik dan minyak kampung selama penyimpanan berturut-turut berkisar antara 0,06 - 0,23 % dan 0,16 - 0,46 %. Seperti halnya kadar air, kadar asam lemak bebas juga ditetapkan dalam SNI-01-3741-1995 untuk minyak goreng dengan kadar maksimum 0,30 %. Sampai penyimpanan ke-12 minggu mutu minyak klentik masih memenuhi syarat SNI - 01-3741-1995, sedangkan minyak kampung sudah tidak memenuhi syarat pada penyimpanan minggu ke-5. Menurut analisa statistik cara ekstraksi sangat mempengaruhi kadar asam lemak bebas dari minyak yang dihasilkan, demikian juga lama penyimpanan sangat mempengaruhi kadar asam lemak bebas dari minyak tersebut. Kadar asam lemak bebas meningkat dengan bertambahnya waktu penyimpanan minyak tersebut.

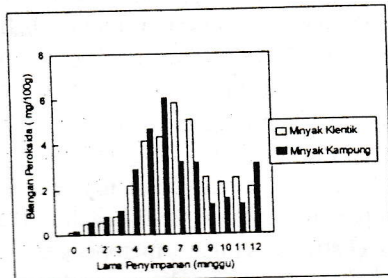
Apabila dilihat dari ilustrasi reaksi hidrolisa diatas, air sangat berperan dalam pembentukan asam lemak bebas, semakin tinggi kadar air semakin cepat terjadinya asam lemak bebas. Sedangkan dalam alinea sebelumnya sudah dikatakan bahwa dengan bertambahnya waktu penyimpanan minyak, kadar airnya juga meningkat. Histogram kenaikan kadar asam lemak bebas selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar - 5 berikut ini.



Bilangan peroksida

Bilangan peroksida merupakan indikator terjadinya reaksi oksidasi pada tahap awal, tidak tepat bila dijadikan sebagai parameter mutu untuk minyak yang tingkat kerusakannya sudah lebih jauh. Bilangan peroksida ialah jumlah milligram oksigen dalam 100 gram minyak (contoh). Dalam penelitian ini diperoleh bahwa bilangan peroksida minyak klentik dan minyak kampung selama penyimpanan berturut-turut berkisar

antara 0,41-5,80 dan 0,22-6,02 mg O₂/100 g minyak. Lama penyimpanan sangat berpengaruh nyata terhadap perubahan bilangan peroksida ini. Gambar-6 berikut ini menunjukkan bahwa selama penyimpanan terjadi kenaikan bilangan peroksida sampai mencapai maksimum yaitu antara minggu ke 6 dan ke 7 yang kemudian turun. Tidak seperti halnya pada kadar asam lemak bebas dan kadar air yang cenderung naik bersamaan dengan lamanya penyimpanan.



Gambar 6. Histogram Perubahan Bilangan Peroksida Minyak Selama Penyimpanan

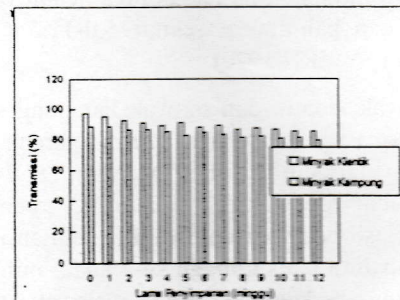
Data ini menguatkan atau mendukung SNI-01-3741-1995 yang hanya mensyaratkan kadar air dan kadar asam lemak bebas tidak mengikut sertakan bilangan peroksida. Mekanisme naiknya bilangan peroksida yang kemudian turun kembali dapat diilustrasikan sebagai berikut : asam lemak dalam minyak terutama yang tidak jenuh bereaksi dengan oksigen dan terurai membentuk senyawa peroksida yang aktif. Peroksida ini bersifat oksidator dan dapat mempercepat terjadinya oksidasi senyawa lain dalam minyak membentuk senyawa agregat atau mengalami degradasi menjadi senyawa yang lebih sederhana yang bukan lagi senyawa peroksida. Jadi dengan demikian tidak mustahil ada minyak yang sudah terasa getir dan berbau tengik yang menunjukkan tingkat kerusakannya sudah lanjut sementara bilangan peroksida tercatat rendah.

Tingkat kejernihan minyak atau transmissi

Kejernihan minyak dapat disebabkan oleh zat warna alami dalam minyak maupun warna akibat oksidasi dan degradasi zat warna alami minyak tersebut sehingga minyak dapat berwarna kuning, kuning kecoklatan, kehijau-hijauan, kemerahan atau coklat tua. Berdasarkan hasil pengukuran dalam penelitian ini transmissi minyak kelapa hasil pemasakan santan (minyak klentik) berkisar antara 97,25-88,25 persen dan 88,50-79,75 persen untuk minyak kampung. Tingkat kejernihan (transmissi) tersebut menurun selama penyimpanan, yaitu dari 97,25 pada

sebelum penyimpanan menjadi 85,25 persen setelah 3 bulan penyimpanan untuk minyak klentik sedangkan untuk minyak kampung dimulai dari 88,50 persen dan diakhir penyimpanan menjadi 79,75 persen. Penurunan transmissi ini sangat berbeda nyata untuk kedua cara ekstraksi tersebut. Minyak klentik lebih jernih daripada minyak kampung, hal ini kemungkinan disebabkan karena jenis senyawa kimia pada kelapa parut lebih bervariasi daripada santan. Kelapa parut mengandung serat kasar pada saat digoreng sehingga akan lebih besar peluang terjadinya perubahan warna ataupun reaksi lain selama pemanasan.

Selama penyimpanan tingkat kejernihan minyak mengalami penurunan yang kemungkinan disebabkan adanya proses oksidasi dan atau degradasi komponen kimia yang terdapat dalam minyak. Minyak kelapa mengandung sejumlah kecil tokoferol atau vitamin E 90,003 persen). Tokoferol ini apabila mengalami oksidasi akan dihasilkan warna yang lebih gelap, sehingga hal ini akan menurunkan tingkat kejernihan minyak tersebut.



Gambar 7. Histogram Perubahan Transmissi Minyak Selama Penyimpanan

Uji organoleptik

Uji organoleptik meliputi penilaian secara visual kejernihan minyak yang disimpan, dan penilaian terhadap penampakan, rasa, aroma dan *aftertaste* kripik ubi kayu yang dihasilkan. Berdasarkan analisis statistik tingkat kesukaan panelis terhadap kejernihan minyak klentik dan minyak kampung tidak dapat dibedakan, sedangkan data hasil spektrofotometer untuk kedua jenis minyak tersebut berbeda, minyak klentik dinilai lebih jernih daripada minyak kampung. Hal ini dapat terjadi karena perbedaan tingkat kejernihan minyak yang dipengaruhi cara ekstraksi dan lama penyimpanan sukar dibedakan secara visual.

Bau atau aroma minyak dapat mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen terhadap minyak. Bau atau aroma pada minyak selain terdapat secara alami juga terjadi karena pembentukan asam-asam Atau senyawa kimia lain yang berantai pendek sebagai hasil penguraian pada kerusakan minyak atau lemak Dan pada umumnya bau atau aroma ini disebabkan oleh

komponen bukan minyak. Melalui penelitian ini diperoleh bahwa panelis menilai bau atau aroma minyak kampung (minyak *fry-dry*) lebih disukai dengan skor 3 - 4 (nilai tertinggi 5), sedangkan bau atau aroma minyak klentik hanya mendapat skor 2 - 4 namun secara analisis statistik perbedaan ini tidak nyata, artinya bau atau aroma kedua minyak tersebut disukai dan tidak dapat dibedakan satu dengan yang lain.

Berdasarkan rata-rata penilaian 15 panelis dapat dikatakan bahwa penampakan dan aroma kripik ubi kayu yang dihasilkan dengan minyak klentik lebih tinggi atau lebih disukai daripada penampakan dan aroma kripik ubi kayu yang dihasilkan dengan minyak kampung, namun berdasarkan analisis statistik perbedaan ini tidak nyata yang dapat diartikan bahwa keduanya disukai.

Lain halnya dengan parameter organoleptik lainnya, rasa dan *aftertaste* sangat dipengaruhi oleh cara ekstraksi dan lama penyimpanan minyak tersebut. Secara statistik dinilai bahwa rasa dan *aftertaste* kripik ubi kayu yang dihasilkan dengan minyak kampung (minyak *fry-dry*) lebih disukai daripada kripik ubi kayu yang dihasilkan dengan minyak klentik. Rasa dan *aftertaste* kripik ubi kayu yang dihasilkan dengan minyak yang belum disimpan (segar) lebih disukai dari pada yang sudah disimpan walaupun penilaian masih pada taraf disukai sampai pada penyimpanan 12 minggu (3 bulan).

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Cara ekstraksi minyak kelapa, yang dalam hal ini cara ekstraksi melalui pemasakan santan dan melalui penggorengan kelapa parut segar (cara *fry-dry*) berpengaruh terhadap mutu minyak kelapa yang dihasilkan, yang dibuktikan oleh adanya perbedaan yang nyata pada kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida dan tingkat kejernihan minyak yang dihasilkan. Ketiga parameter mutu minyak ini menunjukkan bahwa minyak klentik (hasil ekstraksi melalui pemasakan santan) mempunyai mutu yang lebih baik daripada minyak kampung (hasil ekstraksi cara *fry-dry*) dalam kondisi sebelum minyak disimpan.
2. Semakin lama disimpan mutu minyak semakin buruk, yang ditandai dengan naiknya kadar air, kadar asam lemak bebas dari minyak tersebut, serta menurunnya tingkat kejernihan minyak tersebut.
3. Minyak klentik dan minyak kampung sudah tidak memenuhi syarat SNI - 01- 3741 - 1995 sebagai minyak goreng setelah penyimpanan 4 minggu pada suhu sekitar 25⁰ C karena kadar air kedua minyak ini sudah melewati batas maksimum yang dipersyaratkan dalam standar tersebut.
4. Ditinjau dari segi kadar asam lemak bebas, minyak klentik masih memenuhi SII - 003 - 1990 sampai penyimpanan selama 3 bulan, sedangkan minyak kampung sudah tidak memenuhi syarat pada penyimpanan ke 5 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, Y. Pembuatan minyak Kelapa dari Daging Kelapa Segar dengan Sistem Penggorengan. Bogor. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, 1975.
- Anonim. Prosiding Seminar Teknologi Pangan II. Bogor. Balai Penelitian Kimia, 1975.
- BPEN. Ekspor Kelapa dan Produk Kelapa. Jakarta. BPEN, 1991.
- BPS, Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia. Volume I. Jakarta. BPS., 1990
- BPS, Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia. Volume I. Jakarta. BPS., 1991.
- BPS, Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia. Volume I. Jakarta. BPS., 1992.
- BPS, Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia. Volume I. Jakarta. BPS., 1993.
- BPS, Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia. Volume I. Jakarta. BPS, 1994.
- Breag, G., Y.Y. Setiawan dan R. Simmons. Report on a visit to Indonesia to carry out a techno-economic evaluation of the hot oil immersion process. UK. NRI, 1994.
- BSI. British Standard Methods of Analysis of Fats and Fatty Oils. London. British Standards Institute, 1987.
- Departemen Perindustrian. Mutu dan Cara Uji Minyak Goreng. Jakarta. Departemen Perindustrian, 1990.
- Dewan Standarisasi Nasional. Standar Nasional Industri Minyak Goreng SNI - 01- 3741 - 1995. Jakarta. Pustan Deperin, 1995.
- Djarmiko, B. Studi tentang Serat Daging Buah Kelapa dari Beberapa Varietas Kelapa dan tentang Stabilitas Emulsi santan II. Bogor. Fateta, IPB, 1983.
- Jacobs, M.B. Chemical Analysis of Foods and Food Products. New York. D. Van Nostrand Co. Inc., 1958.
- Ketaren, S. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak

- Pangan. Jakarta. UI Press, 1986.
- Sirait, S. D. dan R. Iskandar. Laporan Survey Industri Minyak Fry-dry dan Kopra di Daerah Pontianak dan Sekitarnya. Bogor. BBIHP, 1996.
- Soekarto, S. T. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Jakarta. Batara Karya Aksara, 1985.
- Sudjana. Desain dan Analisis Eksperimen. Bandung. Tarsito, 1991.
- Susilowati, D.N. Pengaruh Jenis Minyak pada Pengorengan Secara Berulang terhadap Mutu Kripik Ubi Kayu yang Dihasilkan dan Minyak yang Dipergunakan. Sikripsi. Bogor. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fateta, IPB, 1994.
- Swern, D. Boleys Industrial Oil and Fat Products. Vol. 1. New York. Interscience Publ., 1979.
- Swern, D. Boleys Industrial Oil and Fat Products. Vol.2. New York. Interscience, 1982.
- Thieme, J.G. Coconut Oil Processing. Rome. FAO, 1968.
- Woodroof, J.G. Coconuts : Production, Processing, Products, 2nd ed. Westport. Avi, 1979.