

**PENGARUH MASSA ZEOLIT TERHADAP MUTU MINYAK GORENG
KELAPA PRODUKSI CV. GANJAR ASRI KABUPATEN
BANYUASIN PROVINSI SUMATRA SELATAN**

(Skripsi)

Oleh

HASIN ASHIDIQI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRACT

EFFECT OF ZEOLITE MASS ON COCONUT COOKING OIL QUALITY PRODUCED IN CV. GANJAR ASRI BANYUASIN DISTRICT SOUTH SUMATRA PROVINCE

By

Hasin Ashidiqi

CV. Ganjar Asri industry is a small industry that produces coconut cooking oil. However, the production process has not gone through the purification stage so that there are problems in the coconut cooking oil production which has poor quality such as rancid and smoky when heated at frying temperatures. This is because, high level of free fatty acid and water contained in this cooking oil. Based on this problems, research is needed to examine the effect of zeolite mass with 30 minutes stirring time to reduce the cooking free fatty acids level and water content in improving the quality of coconut oil. The aim of this study is obtaining the best zeolite mass with 30 minutes stirring time in improving the quality of coconut cooking oil produced by CV. Ganjar Asri. The method used in this study was non-factorial complete group which is randomized design with 1 factor and 4 replications. The factors used were zeolite mass of 25 g, 30 g, 35 g, 40 g, 45 g, and 50 g with 30 minutes strring time. The date of this research result were tested Descriptive tests. The results showed the addition of 45 g and 50 g zeolite treatment with 30 minutes strring time can reduce the free fatty acid and water level of coconut cooking oil produced by CV. Ganjar Asri Banyuasin District Sumatra Selatan Province up to 9.79% and 9,76% from 14.02% and water content to 1,32% and 1.29% from 2.65% and slightly reduced the oil rancidity aroma and the amount of smoke but could not improve the coconut cooking oil qualiy until it meets SNI 7709-2012 cooking oil .

Keywords: *Coconut cooking oil produced in CV. Ganjar Asri, active zeolite, free fatty acid.*

ABSTRAK

PENGARUH MASSA ZEOLIT TERHADAP MUTU MINYAK GORENG KELAPA PRODUKSI CV. GANJAR ASRI KABUPATEN BANYUASIN PROVINSI SUMATRA SELATAN

Oleh

Hasin Ashidiqi

Industri CV. Ganjar Asri merupakan industri kecil yang memproduksi minyak goreng kelapa. Akan tetapi, proses produksinya belum melalui tahap pemurnian sehingga terdapat permasalahan terhadap hasil produksi minyak goreng kelapa tersebut yang memiliki mutu yang kurang baik yaitu berbau tengik dan cepat berasap ketika dipanaskan pada suhu penggorengan. Hal ini dikarenakan kadar asam lemak bebas dan kadar air yang terdapat dalam minyak goreng tersebut masih tinggi. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penelitian untuk mengkaji pengaruh massa zeolit dengan lama waktu pengadukan 30 menit untuk menurunkan kadar asam lemak bebas dan kadar air dalam memperbaiki mutu minyak kelapa goreng tersebut. Tujuan penelitian ini yaitu mendapatkan massa zeolit terbaik dengan lama waktu pengadukan 30 menit dalam memperbaiki mutu minyak goreng kelapa produksi CV. Ganjar Asri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) non faktorial dengan 1 faktor dan 4 ulangan. Faktor yang digunakan yaitu massa zeolit sebesar 25 g, 30 g, 35 g, 40 g, 45 g, dan 50 g dengan lama waktu pengadukan 30 menit. Data hasil penelitian diuji secara Deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan penambahan zeolit 45 g dan 50 g dengan lama waktu pengadukan 30 menit dapat menurunkan kadar asam lemak bebas minyak goreng kelapa produksi CV. Ganjar Asri Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatra Selatan sampai 9,79% dan 9,76% dari kadar asam lemak bebas awal yaitu 14,02% dan kadar air sampai 1,32 % dan 1,29% dari kadar air awal yaitu 2,65% serta sedikit mengurangi aroma ketengikan minyak dan banyaknya asap namun belum dapat memperbaiki mutu minyak goreng kelapa tersebut sampai memenuhi SNI 7709-2012 minyak goreng.

Kata kunci : *Minyak goreng kelapa produksi CV. Ganjar Asri, zeolit aktif, Asam lemak bebas.*

**PENGARUH MASSA ZEOLIT TERHADAP MUTU MINYAK GORENG
KELAPA PRODUKSI CV. GANJAR ASRI KABUPATEN
BANYUASIN PROVINSI SUMATRA SELATAN**

Oleh

HASIN ASHIDIQI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi

**: PENGARUH MASSA ZEOLIT TERHADAP
MUTU MINYAK GORENG KELAPA
PRODUKSI CV. GANJAR ASRI
KABUPATEN BANYUASIN
PROVINSI SUMATRA SELATAN**

Nama Mahasiswa

: Hasin Ashidiqi

Nomor Pokok Mahasiswa : 1314051019

Program Studi

: Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas

: Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP. 19640326 198902 1 001

Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.
NIP. 19680210 199303 1 003

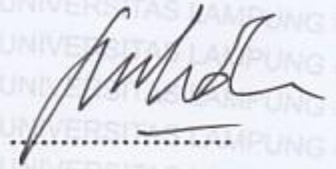
2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Ir. Susilawati, M.Si.
NIP. 19610806 198702 2 001

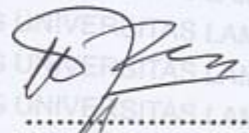
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.



Sekretaris : Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.



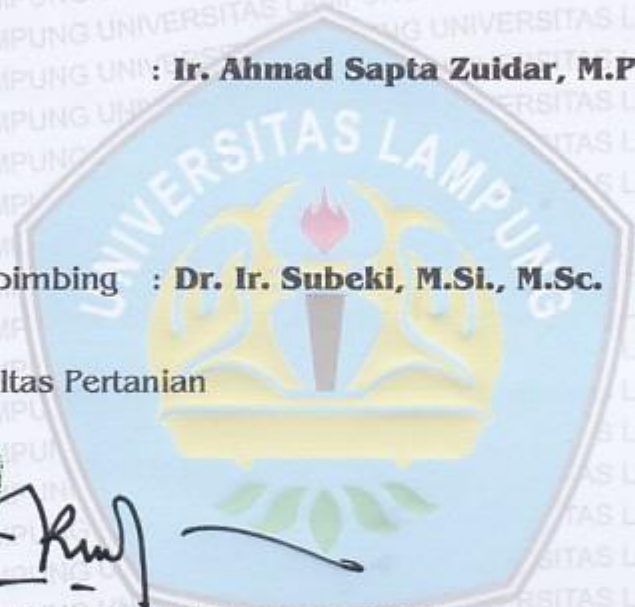
**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc.**



Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 22 Januari 2019

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Hasin Ashidiqi NPM 1314051019

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Januari 2019

Yang membuat pernyataan



Hasin Ashidiqi
NPM. 1314051019

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Nganjuk, Jawa Timur pada tanggal 26 Juni 1995. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Amir dan Ibu Titik Juwariyah. Penulis memiliki satu orang adik bernama M. Najib Abdurrahman.

Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Islam Terpadu Bustanul Ulum Lampung Tengah pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama Islam Terpadu Bustanul Ulum Lampung Tengah pada tahun 2010, dan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Terusan Nunyai Lampung Tengah pada tahun 2013. Pada tahun 2013, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur tes tertulis atau Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Trimulya jaya Kecamatan Banjar Agung Kabupaten Tulang Bawang Provinsi Lampung dengan tema “Implementasi Keilmuan dan Teknologi Tepat Guna dalam Pemberdayaan Masyarakat dan Pembentukan Karakter Bangsa melalui Penguatan Fungsi Keluarga (POSDAYA)” pada bulan Januari – Maret 2016. Penulis Melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Great Giant Pineapple Lampung Tengah dan menyelesaikan lapotan PU yang berjudul “ Mempelajari Proses Produksi

Pineapple Juice Concentrate di PT Great Giant Pineapple” pada bulan Agustus 2016.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kegiatan kemahasiswaan diantaranya Ketua Bidang Pengabdian Masyarakat Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung (HMJ THP FP Unila) periode 2016/2017, Sekretaris Bidang Pengabdian Masyarakat Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung (HMJ THP FP Unila) periode 2015/2016, dan Staf Ahli Kementerian Dalam Negeri Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas Lampung (BEM Unila) periode 2014/2015.

SANWACANA

Alhamdulillah *rabbil' aalamiin*, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas nikmat dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan untuk kelancaran proses penyusunan skripsi.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si. selaku pembimbing satu skripsi atas bimbingan, arahan, saran, dan motivasi yang diberikan dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi penulis.
4. Bapak Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P. selaku pembimbing dua atas bimbingan, arahan, saran, dan motivasi yang diberikan dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi penulis.
5. Bapak Dr. Ir. Subeki, M.Si., M.Sc. selaku pembahas atas saran, evaluasi, dan motivasi terhadap karya penulis.
6. Bapak Prof. Dr. Ir Murhadi, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik (PA) atas bimbingan dan motivasi selama menjadi mahasiswa.

7. Seluruh dosen pengajar atas ilmu yang diberikan selama perkuliahan serta teknisi Laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian atas bantuan selama penelitian.
8. Kedua orang tua dan adik-adik tercinta yang telah mendidik, memberikan doa, semangat, motivasi, dan selalu menyertai penulis.
9. Teman-teman, kakak-kakak, dan adik-adik di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian atas dukungan semangat dan motivasi kepada penulis.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan amal perbuatan semua pihak diatas. Semoga sripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Aamiin.

Bandar Lampung, Januari 2019
Penulis

Hasin Ashidiqi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	i
DAFTAR GAMBAR	ii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Kerangka Pemikiran.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Kopra.....	7
2.2. Minyak Kelapa.....	9
2.3. Pengolahan Minyak Kelapa	11
2.4. Parameter Mutu Minyak Kelapa	14
2.4.1. Asam lemak bebas.....	14
2.4.2. Kadar air.....	15
2.4.3. Oksidasi dan ketengikan	15
2.4.4. Titik asap.....	16
2.5. Netralisasi	16
2.6. Deodorisasi	17
2.7. Pemurnian minyak kelapa.....	18

2.8. Adsorpsi	19
2.9. Zeolit	21
2.9.1. Zeolit alam	22
2.9.2. Zeolit sintetik	23
III. METODELOGI PENELITIAN	25
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2. Bahan dan Alat	25
3.3. Metode Penelitian	26
3.4. Pelaksanaan Penelitian	26
3.4.1. Persiapan bahan minyak goreng kelapa	26
3.4.2. Penelitian pendahuluan	27
3.4.2.1. Netralisasi minyak goreng kelapa menggunakan NaOH	27
3.4.2.2. Proses deodorisasi menggunakan pemanasan dan sistem vakum	28
3.4.3. Penelitian utama	28
3.4.3.1. Pengaktifan zeolit	28
3.4.3.2. Penambahan zeolit aktif ke dalam minyak goreng kelapa	29
3.5. Pengamatan	31
3.5.1. Pengujian kadar air	31
3.5.2. Pengujian kadar asam lemak bebas	31
3.5.3. Pengujian organoleptik aroma dan banyaknya asap	32

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Penelitian pendahuluan	33
4.1.1. Asam lemak bebas minyak goreng kelapa.....	33
4.1.2. Kadar air minyak goreng kelapa.....	34
4.2. Penelitian utama	35
4.2.1. Asam lemak bebas minyak goreng kelapa.....	35
4.2.2. Kadar air minyak goreng kelapa	39
4.2.3. Uji organoleptik aroma ketengikan minyak goreng kelapa	42
4.2.4. Uji organoleptik banyaknya asap minyak goreng kelapa saat dipanaskan	45
V. KESIMPULAN	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi asam lemak minyak kelapa (VCO)	11
2. Komposisi asam lemak minyak inti sawit (PKO)	11
3. Syarat mutu minyak goreng	18
4. Hasil uji asam lemak bebas	53
5. Hasil uji kadar air	54
6. Hasil uji organoleptik aroma ketengikan	55
7. Hasil uji organoleptik banyaknya asap	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir proses netralisasi minyak goreng kelapa menggunakan NaOH.....	27
2. Diagram alir proses deodorisasi minyak goreng kelapa.....	28
3. Diagram alir proses aktivasi zeolit secara kimia menggunakan NaOH	29
4. Diagram alir proses pemurnian minyak goreng kelapa menggunakan zeolit aktif.....	30
5. Pengaruh massa zeolit yang ditambahkan terhadap penurunan kadar asam lemak bebas minyak goreng kelapa produksi CV. Ganjar Asri	37
6. Pengaruh massa zeolit yang ditambahkan terhadap penurunan kadar air minyak goreng kelapa produksi CV. Ganjar Asri.....	40
7. Pengaruh massa zeolit yang ditambahkan terhadap aroma ketengikan minyak goreng kelapa produksi CV. Ganjar Asri.....	43
8. Pengaruh massa zeolit yang ditambahkan terhadap banyaknya asap yang dihasilkan minyak goreng kelapa CV. Ganjar Asri.....	46

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Minyak kelapa merupakan produk hilir dari buah kelapa dan banyak digunakan sebagai bahan baku industri, minyak goreng, dan minuman kesehatan. Minyak kelapa diperoleh dari daging buah kelapa atau daging kelapa yang dikeringkan (kopra). Kandungan minyak pada kopra umumnya 60%–65% dan kandungan minyak pada daging buah kelapa sekitar 43% (Syafriani, 2013). Pada proses pembuatan minyak kelapa harus melalui tahap pemurnian (*refined*), pemutihan (*bleaching*), dan penghilangan aroma (*deodorized*) (Sutarmi dan Rozaline, 2006).

Minyak kelapa memiliki dua jenis yaitu minyak kelapa yang digunakan untuk menggoreng dan minyak kelapa murni yang dikenal dengan *Virgin Coconut Oil* (VCO). Minyak goreng kelapa bisa diperoleh dari kopra dengan cara pemanasan dan pemurnian menggunakan bahan kimia. Minyak goreng kelapa digunakan untuk menggoreng bahan pangan. Minyak kelapa murni atau *Virgin Coconut Oil* (VCO) diperoleh dari daging buah kelapa segar tanpa proses pemanasan. Maka dari itu, minyak kelapa murni tidak digunakan untuk menggoreng tetapi digunakan sebagai minuman kesehatan (Silalahi dan Nurbaya, 2011).

Minyak yang digunakan untuk menggoreng bahan pangan dapat dibuat dari minyak kelapa atau *Crude Palm Oil*. Minyak kelapa dan minyak inti sawit memiliki kesamaan komposisi asam lemak yang terkandung didalamnya. Minyak kelapa mengandung 92% asam lemak jenuh, 6% asam lemak mono tidak jenuh dan 2% asam lemak poli tidak jenuh (Price, 2004). Komposisi asam lemak jenuh minyak kelapa terdiri dari asam laurat (12:0; 43%-53%), asam miristat (14:0; 16%-21%), asam palmitat (16:0; 7,5%-10%), asam kaprilat (8:0; 5%-10%), asam kaprat (10:0; 4,5%-8%), asam stearat (18:0; 2%-4%), dan asam kaproat (6:0; 4%-6%), sedangkan asam lemak tidak jenuh terdiri dari asam oleat (18:1; 5%-10%) dan asam linoleat (18:2; 1%-2,5%) (O'Brien 2009). Pada minyak inti sawit (PKO) komposisi asam lemak jenuh terdiri dari asam laurat (12:0; 49,39%), asam miristat (14:0; 15,35%), asam palmitat (16:0; 8,16%), asam kaprilat (8:0; 3,87%), asam kaprat (10:0; 3,50%), dan asam stearat (18:0; 0,55%), serta asam lemak tidak jenuh yang terdiri dari asam linoleat (18:2; 3,10%) dan asam oleat (18:1; 15,35%) (Murhadi, 2010).

Mutu merupakan hal yang penting untuk menentukan kualitas minyak.

Komponen utama minyak yang sangat menentukan mutu minyak adalah asam lemaknya, karena asam lemak menentukan sifat kimia dan stabilitas minyak.

Kadar asam lemak bebas adalah banyaknya asam lemak bebas yang dihasilkan dari proses hidrolisis minyak. Semakin banyak asam lemak bebas didalam minyak menunjukkan adanya penurunan kualitas minyak. Asam lemak bebas atau FFA (*Free Fatty Acid*) sangat berpengaruh terhadap kualitas minyak. Asam lemak bebas dapat terbentuk dari proses hidrolisis di dalam minyak atau proses pengolahan yang kurang baik (Aminuddin, 2010).

Industri CV. Ganjar Asri merupakan industri kecil yang memproduksi minyak goreng kelapa. Produksinya menggunakan alat pengepress kopra dengan bahan baku kopra untuk menghasilkan minyak goreng kelapa. Akan tetapi, proses produksinya belum melalui tahap pemurnian. Maka dari itu, masih ada permasalahan terhadap hasil produksi minyak goreng kelapanya yaitu memiliki mutu yang kurang baik. Minyak kelapa yang dihasilkan berbau tengik dan lebih cepat berasap ketika dilakukan proses pemanasan pada suhu penggorengan. Salah satu alternatif pemecahan masalah untuk memperbaiki mutu minyak kelapa goreng produksi CV. Ganjar Asri yaitu menurunkan kadar asam lemak bebas pada minyak kelapa goreng tersebut dengan cara netralisasi, deodorisasi, dan pemurnian menggunakan zeolit aktif.

Minyak goreng yang bermutu baik memiliki sifat tahan panas, stabil terhadap cahaya matahari, tidak merusak rasa bahan yang digoreng, sedikit gum, menghasilkan produk dengan tekstur dan rasa yang baik, berwarna keemasan, dan menghasilkan sedikit asap setelah digunakan berulang-ulang (Wijana, 2005).

Widayat dkk (2006) meneliti adsorpsi minyak jelantah menggunakan zeolit alam dari Malang. Hasil penelitian menunjukkan dengan massa zeolit 19,07 g dan ukuran 10 mesh diperoleh hasil optimum dapat menurunkan asam lemak bebas 1,71%.

1.2 Tujuan

Mendapatkan massa zeolit terbaik dengan lama waktu pengadukan 30 menit dalam memperbaiki mutu minyak goreng kelapa produksi CV. Ganjar Asri Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatra Selatan.

1.3 Kerangka Pemikiran

Industri CV Ganjar Asri merupakan industri kecil yang bergerak di bidang produksi minyak goreng kelapa. Metode produksi minyak goreng kelapa yang digunakan yaitu dengan cara ekstraksi menggunakan bahan baku kopra. Proses produksinya belum melalui tahap pemurnian. Hasil produksinya masih memiliki mutu yang kurang baik yaitu berbau tengik dan cepat berasap ketika dilakukan proses pemanasan pada suhu penggorengan. Hal ini dikarenakan belum dilakukannya proses pemurnian terhadap minyak goreng kelapa tersebut.

Menurut Sutarmi dan Rozaline (2006), minyak goreng kelapa adalah minyak hasil ekstraksi dari kopra yang merupakan minyak mentah. Jika belum dimurnikan, hasil ekstraknya tidak layak dikonsumsi. Berdasarkan hal tersebut, minyak goreng kelapa produksi CV Ganjar Asri yang masih memiliki mutu kurang baik, diperlukan penelitian untuk mengkaji pengaruh massa zeolit dan lama waktu pengadukan 30 menit dalam memperbaiki mutu minyak kelapa goreng tersebut.

Mutu minyak goreng kelapa dapat ditentukan oleh tinggi atau rendahnya kandungan asam lemak bebas yang terdapat didalamnya. Jumlah persen asam lemak bebas menunjukkan kualitas minyak. Semakin tinggi kadar asam lemak bebas semakin menurun kualitas minyak dan semakin rendah kadar asam lemak bebas semakin baik mutu minyak tersebut. Menurut Lawson (1995), tingkat asam lemak yang sangat tinggi (3%-4 %) dapat menghasilkan kelebihan asap dan aroma yang tidak memuaskan atau ketengikan.

Menurut penelitian Kusumastuti (2004), perlakuan penambahan zeolit aktif 2%-10% dapat menurunkan kadar air dan bahan menguap sebesar 50%,

bilangan asam 7%, dan bilangan peroksida 33,8%. Sedangkan menurut hasil penelitian Estiasih dan Ahmadi (2009), hasil menunjukkan bahwa aktivasi zeolit dengan HCl 6 N dan suhu 500°C menghasilkan kinerja zeolit yang lebih baik dalam menurunkan jumlah asam lemak bebas. Riyanti (2006) melakukan penelitian menggunakan zeolit alam berukuran 60 mesh dan suhu pencampuran 60°C. Hasilnya zeolit alam mampu menurunkan bilangan asam dan bilangan peroksida dengan hasil paling baik pada massa zeolit 30 g dan waktu pencampuran 30 menit.

Zeolit sebagai adsorben padat mempunyai struktur AlO_4 dan SiO_4 yang berbentuk tetrahedral. Proses aktivasi zeolit akan membuka pori-pori zeolit dan dapat mempertukarkan ion. Substitusi Si oleh Al menyebabkan muatan negatif pada strukturnya, sehingga dapat dimasuki oleh gugus kation logam-logam alkali dan alkali tanah melalui proses pertukaran ion (Akimkhan, 2012). Aktivasi zeolit menggunakan basa akan membuat zeolit menjadi semi polar. Aktivasi zeolit dengan basa juga dilakukan untuk memperkecil rasio Si/Al (Jozefaciuk dan Bowanko, 2002). Minyak yang tersusun dari asam-asam lemak memiliki sifat non polar sehingga dapat berikatan dengan senyawa-senyawa yang bersifat non polar. Maka dari itu asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak akan dapat terikat oleh zeolit yang diaktivasi dengan basa NaOH sehingga dapat menurunkan kadar asam lemak bebas pada minyak.

Berdasarkan hal tersebut, dengan bahan yang berbeda yaitu minyak goreng kelapa produksi CV Ganjar Asri yang masih memiliki mutu yang kurang baik maka telah dilakukan penelitian untuk mengkaji pengaruh massa zeolit dan lama waktu

pengadukan 30 menit dalam memperbaiki mutu minyak kelapa goreng tersebut. Pada penelitian ini dilakukan menggunakan massa zeolit 25 g, 30 g, 35 g, 40 g, 45 g 50 g dan waktu pengadukan selama 30 menit dengan menggunakan suhu reaksi 60°C.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kopra

Kopra merupakan hasil olahan kelapa yang banyak diusahakan oleh masyarakat Indonesia. Komoditi ini umumnya digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak kelapa. Kopra dihasilkan dari daging buah kelapa yang dikeringkan. Daging buah kelapa tua segar mempunyai kandungan air sekitar 50% dan lemak 30%. Setelah menjadi kopra kandungan lemaknya menjadi 60%-65%, air 5%-7%, zat organik (karbohidrat, selulosa, protein) 20%-30%, dan mineral 2%-3% (Palungkun, 2000).

Tahapan-tahapan pembuatan kopra adalah sebagai berikut :

1. Pengupasan sabut

Pengupasan sabut dilakukan dengan menggunakan alat yang terbuat dari besi berbentuk seperti linggis. Pengupasan dilakukan sampai bagian demi bagian sabutnya terkupas sehingga diperoleh kelapa butir.

2. Pembelahan kelapa butiran

Pembelahan butiran kelapa dilakukan dengan golok atau kampak. Air kelapanya ditampung dan digunakan untuk diproses dan menghasilkan produk lain.

3. Pengeringan

pengeringan buah kelapa digolongkan dalam 2 cara, yaitu pengeringan dengan sinar matahari dan pengeringan buatan. Pengeringan daging buah kelapa dengan pemanasan sinar matahari dilakukan dengan menjemur daging buah kelapa secara langsung di bawah terik matahari selama 3-5 hari. Apabila cuaca cerah dan pengeringan berjalan dengan baik, maka kopra yang dihasilkan berwarna putih segar. Biasanya pengeringan lanjutan dilakukan secara buatan terutama apabila cuaca buruk. Pengeringan dapat berlangsung selama 7-9 hari. Sedangkan pengeringan buatan, cara pengeringan ini umumnya digunakan pada daerah-daerah yang curah hujannya tinggi dan sering terjadi cuaca buruk. Umumnya pengeringan buatan dilakukan dengan 2 cara yaitu pengeringan dengan panas api atau pengasapan langsung.

Umumnya penilaian kopra dilakukan berdasarkan:

- a. Warna: putih, sehingga kandungan asam lemak bebasnya rendah dan minyak yang diperoleh berkualitas baik
- b. Besar dan tebal: semakin besar dan tebal kopranya semakin baik. Kopra yang cukup besar dan tebal diharapkan menghasilkan minyak yang lebih banyak.
- c. kebersihan: kopra bersih dan bebas kotoran seperti arang, hangus, dan kotoran yang ikut saat pengangkutan dan penyimpanan.
- d. Kadar air: kadar air harus rendah dan bebas dari cendawan. Kopra yang cukup kering kadar airnya 5%-7% (Palungkun, 2000).

2.2 Minyak Kelapa

Minyak merupakan salah satu zat makanan yang penting bagi kebutuhan tubuh manusia. Selain itu minyak juga merupakan sumber energi dimana satu gram minyak dapat menghasilkan 9 Kkal (Winarno, 2002). Minyak kelapa terdiri dari gliserida, yaitu senyawa ester gliserin dengan asam lemak. Kandungan asam lemak dari minyak kelapa adalah asam lemak jenuh yang diperkirakan 91% terdiri dari kaproat, kaprat, laurat, miristat, palmitat, stearat, dan arcidat, dan asam lemak tidak jenuh sekitar 9% yang terdiri dari oleat dan linoleat (Warisno, 2003).

Minyak kelapa dibagi menjadi 2 jenis yaitu minyak goreng kelapa dan minyak kelapa murni atau *Virgin Coconut Oil (VCO)*. Pembuatan minyak kelapa murni tanpa adanya pemanasan yang tinggi, tanpa pemurnian, tanpa pemucatan dan penghilangan bau juga tanpa menggunakan bahan kimia tambahan. Sedangkan pembuatan minyak goreng kelapa melalui proses pemanasan yang tinggi sekitar 200°C, proses pemurnian, pemucatan, dan penghilangan bau yang kesemuanya menggunakan bahan kimia tambahan. (Sutarmi dan Rozaline, 2006).

Minyak kelapa komersial (RBD) atau minyak goreng kelapa dibuat dari kopra. Kopra merupakan daging buah kelapa yang dikeringkan. Kopra dibuat dengan pemanasan matahari maupun pembakaran dengan suhu tinggi. Hasil ekstraksi dari kopra merupakan minyak mentah. Jika belum dimurnikan, hasil ekstraknya tidak layak dikonsumsi. Hal ini disebabkan oleh pengeringan kopra tidak memperhatikan sanitasi. Kebanyakan kopra dikeringkan dibawah sinar matahari pada udara terbuka sehingga terkontaminasi serangga dan zat pengotor. Produk akhir standar yang terbuat dari kopra adalah minyak kelapa RBD yang diperoleh

dengan pemurnian, pemutihan, dan penghilangan aroma. Ketiga metode tersebut menggunakan bahan kimia (pelarut ekstraksi, katalisator) dan pemanasan tinggi. Proses tersebut mengakibatkan sebagian kecil kandungan minyak hilang. Minyak goreng kelapa juga sering terjadi hidrogenasi. Minyak terhidrogenasi mengandung lemak trans. Sementara minyak kelapa murni tidak mengalami proses pemurnian dan tidak mengandung lemak trans (Sutarmi dan Rozaline, 2006).

Penggunaan minyak kelapa di Indonesia nomor dua terbanyak setelah minyak sawit lebih dari 70% (Elisabeth dan Siahaan, 2003). Minyak kelapa dapat diperoleh melalui proses basah dan proses kering. Proses basah yang umum dilakukan dibedakan menjadi dua yaitu cara kelentik dan fermentasi (Setiaji dan Prayugo, 2006). Minyak kelapa yang dihasilkan dengan cara basah memerlukan pemanasan yang cukup lama. Metode lain yang dapat dilakukan untuk mendapatkan minyak kelapa adalah dengan memanfaatkan kegiatan mikroorganisme yang dikenal dengan cara fermentasi. Pembuatan minyak kelapa dengan fermentasi merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi masalah pada pembuatan dengan cara tradisional. Pembuatan minyak kelapa dengan fermentasi juga membutuhkan waktu yang cukup lama tetapi tidak membutuhkan proses pemanasan untuk mendapatkan minyaknya (Arsa, 2004).

Minyak kelapa (VCO) berbeda dengan (CPO), karena mempunyai kandungan asam lemak jenuh yang tinggi yaitu sekitar 90% asam lemak jenuh yang terdiri dari asam laurat, miristat, dan palmitat. Kandungan asam lemak jenuh dalam

minyak kelapa didominasi oleh asam laurat dan asam miristat (Alamsyah dan Sumangat, 2005).

Tabel 1. Komposisi asam lemak minyak kelapa (VCO)

Nama Trivial	Simbol	% Berat
Asam kaproat	C6:0	0,4-0,6
Asam kaprilat	C8:0	5,0-10,0
Asam kaprat	C10:0	4,5-8,0
Asam laurat	C12:0	43,0-53,0
Asam miristat	C14:0	16,0-21,0
Asam palmitat	C16:0	7,5-10,0
Asam palmitoleat	C16:1	-
Asam stearat	C18:0	2,0-4,0
Asam oleat	C18:1	5,0-10,0
Asam linoleat	C18:2	1,0-2,5

Sumber : O'Brien (2009)

Tabel 2. Komposisi asam lemak minyak inti sawit (PKO)

Nama Trivial	Simbol	% Berat
Asam laurat	C12:0	49,39
Asam miristat	C14:0	15,35
Asam palmitat	C16:0	8,16
Asam kaprilat	C8:0	3,87
Asam kaprat	C10:0	3,50
Asam stearat	C18:0	0,55
Asam arasidat	C20:0	0,08
Asam linoleat	C18:2	3,10
Asam oleat	C18:1	15,35

Sumber : Murhadi (2010).

2.3 Pengolahan Minyak Kelapa

Pada pengolahan minyak kelapa biasa atau minyak goreng secara tradisional dihasilkan minyak kelapa bermutu kurang baik. Hal tersebut ditandai dengan adanya kadar air dan asam lemak bebas yang cukup tinggi di dalam minyak kelapa. Bahkan warnanya agak kecokelatan sehingga cepat menjadi

tengik. Daya simpannya juga tidak lama, yaitu sekitar 2 bulan. Dilakukan serangkaian pengujian untuk memperbaiki teknik pengolahan minyak kelapa, sehingga diperoleh minyak kelapa dengan mutu yang lebih baik dari cara tradisional. Minyak kelapa yang dihasilkan memiliki kadar air dan kadar asam lemak bebas yang rendah, berwarna bening, serta berbau harum. Daya simpannya pun menjadi lebih lama, bisa lebih dari 12 bulan. (Rindengan dan Novarianto, 2004).

Minyak kelapa murni merupakan hasil olahan kelapa yang bebas dari *trans fatty acid* (TFA) atau asam lemak-trans. Asam lemak trans ini dapat terjadi akibat proses hidrogenasi. Agar tidak mengalami proses hidrogenasi, maka ekstraksi minyak kelapa ini dilakukan dengan proses dingin. Misalnya, secara fermentasi, pancingan, sentrifugasi, pemanasan terkendali, pengeringan parutan kelapa secara cepat dan lain-lain (Darmoyuwono, 2006).

Metode pembuatan minyak kelapa dengan cara kering menggunakan bahan baku kopra yang dikeringkan. Untuk dibuat dalam bentuk kopra, maka daging buah kelapa dibuat menjadi kering dengan jalan menjemur pada terik matahari atau dikeringkan melalui oven. pembuatan minyak kelapa dengan cara kering yaitu kopra dicacah kemudian dihaluskan menjadi serbuk kasar. Serbuk kopra dipress sehingga mengeluarkan minyak. Ampas yang dihasilkan masih mengandung minyak. Kemudian digiling sampai halus dan dipress kembali untuk mengeluarkan minyaknya. Minyak kemudian diendapkan dan disaring untuk memisahkan dari partikel tidak larut. (Huda, 2009)

Menurut Rindengan (2000) tahapan pengolahan minyak kelapa cara basah dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Persiapan bahan baku

Buah kelapa yang akan diolah menjadi minyak sebaiknya menggunakan jenis kelapa bagian dalam yang sudah tua, yaitu berumur buah 11 – 12 bulan yang ditandai dengan kulit sabut berwarna coklat. Buah kelapa tua akan menghasilkan rendemen minyak yang tinggi.

2. Pembuatan Santan

Buah kelapa dikupas, kemudian dibelah lalu diparut secara manual atau dikeluarkan daging buahnya dari tempurung. Selanjutnya daging buah digiling menggunakan mesin giling kelapa. Hancuran daging buah ditambah air dengan perbandingan 1 : 2 kemudian ekstrak dikocok-kocok lalu diperas dan disaring hingga diperoleh santan. .

3. Pemisahan Krim

Santan yang diperoleh dituang pada wadah ember plastik transparan dan didiamkan selama 3 jam. Selama didiamkan, santan akan terbagi 3 lapisan yaitu lapisan atas adalah krim, lapisan tengah adalah lapisan skim dan lapisan bawah berupa endapan. Berdasarkan hasil penelitian dari 30 butir kelapa dalam Mapanget (DMT), diperoleh 16 Kg daging buah (berat daging buah rata-rata 500 g/butir). Setelah dibuat santan (dengan cara seperti di atas) diperoleh sekitar 48 liter santan. Selanjutnya setelah didiamkan 3 jam, krim yang berada pada lapisan tengah dikeluarkan dengan cara diisap menggunakan selang plastik. Krim yang diperoleh sekitar 10 liter (Rindengan, 2000).

2.4 Parameter Mutu Minyak Kelapa

2.4.1 Asam lemak bebas

Asam lemak adalah asam karboksilat dengan panjang rantai alifatik ekor, baik jenuh maupun tak jenuh. Asam lemak biasanya berasal dari trigliserida atau fosfolipid. Ketika asam lemak tidak berikatan pada molekul lain, dikenal sebagai asam lemak bebas. Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral. Hasil reaksi hidrolisa minyak adalah gliserol dan asam lemak bebas. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor- faktor panas, air, keasaman, dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar asam lemak bebas yang terbentuk (Ketaren, 2005).

Penentuan asam lemak dapat dipergunakan untuk mengetahui kualitas dari minyak. Hal ini dikarenakan bilangan asam dapat dipergunakan untuk mengukur dan mengetahui jumlah asam lemak bebas dalam minyak. Semakin besar angka asam maka kandungan asam lemak bebas dalam minyak semakin tinggi.

Besarnya asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak dapat diakibatkan dari proses hidrolisis (Julisti, 2010). Penentuan asam lemak bebas dapat dilakukan dengan metode titrasi asam basa. Prinsip titrasi asam basa yaitu analisis jumlah asam lemak bebas dalam suatu minyak ekuivalen dengan jumlah basa (NaOH) yang ditambahkan dalam titrasi yang ditandai dengan berubahnya warna sampel menjadi warna merah jambu (Herlina, 2009).

2.4.2. Kadar air

Air adalah konstituen yang keberadaannya dalam minyak sangat tidak diinginkan karena akan menghidrolisis minyak menghasilkan asam lemak bebas yang menyebabkan bau tengik pada minyak (Poedjiadi, 1994). Proses penentuan kadar air dilakukan dengan metode pemanasan menggunakan oven pada temperatur 100°C - 110°C selama 2 jam. Air bila terdapat dalam minyak dapat mempercepat terjadinya reaksi hidrolisis minyak menjadi gliserol atau asam lemak bebas (*FFA*). Bila minyak terhidrolisa, maka minyak akan menjadi tengik sehingga dapat menurunkan kualitas minyak. Reaksi hidrolisa minyak dapat terjadi selama penyimpanan.

2.4.3. Oksidasi dan Ketengikan

Kerusakan minyak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Hal ini disebabkan oleh autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Autooksidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang mempercepat reaksi seperti cahaya, panas, dan peroksida (Winarno, 2004). Oksidasi biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida. Tingkat selanjutnya adalah terurainya asam-asam lemak disertai dengan konversi hidroperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam lemak bebas. Ketengikan (*Rancidity*) terbentuk oleh aldehida bukan oleh peroksida, jadi kenaikan *Peroxide Value (PV)* hanya indikator dan peringatan bahwa minyak akan berbau tengik. Hal ini terbukti dengan terbentuknya bahan menyerupai gum yang mengendap di dasar tempat penggorengan (Ketaren, 2005)

2.4.4. Titik asap

Titik asap, titik nyala, dan titik api dapat dilihat apabila minyak dipanaskan. Titik asap merupakan kriteria mutu yang penting dalam hubungannya dengan minyak yang akan digunakan untuk menggoreng. Titik asap adalah temperatur pada saat minyak atau lemak menghasilkan asap tipis yang kebiru-biruan pada pemanasan (Winarno, 2002).

2.5 Netralisasi

Netralisasi merupakan proses untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak dengan mereaksikan asam lemak bebas tersebut dengan larutan basa atau pereaksi lainnya sehingga terbentuk sabun (*soap stock*). Proses ini juga dapat menghilangkan bahan penyedap, warna gelap, sehingga menjadi lebih jernih. Netralisasi dengan soda kaustik (NaOH) banyak dilakukan dalam skala industri, karena lebih efisien dan lebih murah dibandingkan dengan cara netralisasi lainnya. Selain itu, kaustik soda akan membantu mengurangi zat warna dan kotoran dalam minyak. Reaksi antara asam lemak bebas dengan basa atau NaOH yaitu sabun yang terbentuk dapat membantu pemisahan zat warna dan kotoran seperti fosfolida dan protein dengan cara membentuk emulsi sabun atau emulsi yang terbentuk dapat dipisahkan dengan minyak. Suhu campuran dipertahankan pada 40°C untuk dapat menghasilkan produk yang terbebas dari asam lemak bebas (Kheang *et al*, 2006).

2.6 Deodorisasi

Proses deodorisasi yaitu dimana minyak dideaerasi kemudian dipanaskan pada suhu 240°C - 270°C pada tekanan 2-5 mm Hg di dalam alat *heat exchanger* eksternal. Penggunaan suhu diatas 270°C harus dihindari untuk meminimalkan kehilangan, tokoferol, tokotrienol, dan kemungkinan terjadinya isomerisasi dan reaksi thermokimia yang tidak diinginkan. Pada kondisi tersebut dan dengan penggunaan uap sebagai pelarut, asam lemak bebas yang masih ada dalam minyak hasil penyaringan akan teruapkan bersama bahan-bahan berbau tajam dan produk oksidasi seperti aldehid dan keton. Produk oksidasi tersebut dapat menimbulkan rasa dan aroma yang tidak diinginkan dalam minyak. Pada waktu yang sama karatenoid yang tersisa akan terdekomposisi oleh panas, dan akan menghasilkan minyak berwarna terang dan tidak berbau (Basiron, 2005)

Deodorisasi merupakan proses dalam produksi NDRPO untuk memisahkan senyawa mudah menguap dan residu air. Proses deodorisasi dimulai dengan menghomogenkan NRPO dengan cara mensirkulasikan NRPO di dalam tangki deodoriser selama 10 menit pada suhu $46 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Selanjutnya proses deodorisasi dilakukan pada suhu 140°C pada kondisi vakum 20 mm Hg selama 1 jam. Setelah proses deodorisasi selesai, produk kemudian didinginkan hingga bersuhu 60°C pada kondisi vakum. Setelah dingin NDRPO siap digunakan untuk aplikasi atau proses berikutnya (Riyadi 2009).

Tabel 3. Syarat mutu minyak goreng

Kriteria uji	Satuan	Syarat
Bau, Warna, Rasa	-	Normal
Berat jenis	g/ml	0,9%
Kadar air	%b/b	Maks. 0,1
Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam laurat)	%b/b	Maks. 0,3
Bahan makanan tambahan cemaran logam		
Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,1
Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40/250
Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1
Angka Peroksida	Meq O ₂ /kg	Maks. 10

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (SNI 7709-2012)

2.7 Pemurnian Minyak Kelapa

Pada tahap pemurnian (*Refined*) terjadi proses pemanasan yang tinggi. Tujuannya untuk memisahkan atau menghilangkan komponen minyak yang tidak tersabunkan, sterol, klorofil, vitamin E, dan karotenoid walaupun hanya dalam jumlah kecil. Selain itu, pada tahap pemurnian, karoten yang merupakan antioksidan alami yang kadarnya akan menurun dan asam lemak tidak jenuhnya sebagian besar terhidrogenasi. Minyak yang terhidrogenasi mengandung trans *fatty acid*. Pemurnian minyak merupakan proses penghilangan rasa serta bau yang tidak enak, warna yang tidak menarik, dan untuk memperpanjang masa simpannya. Sementara tujuan tahap pemutihan (*bleaching*) adalah untuk menghilangkan warna yang tidak menarik, sedangkan tahap penghilangan bau

(*deodorized*) untuk menghilangkan bau yang tidak enak. Oleh karena itu, tahapan ini dapat menambah masa simpan minyak kelapa sebelum dikonsumsi atau digunakan sebagai bahan mentah dalam industri (Sutarmi dan Rozaline, 2006).

2.8 Adsorpsi

Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan atau pengayaan (*enrichment*) suatu komponen di daerah antar fasa. Pada peristiwa adsorpsi, komponen akan berada di daerah antarmuka, tetapi tidak masuk ke dalam fase ruah. Komponen yang terserap disebut adsorbat (*adsorbate*), sedangkan daerah tempat terjadinya penyerapan disebut adsorben (*substrate*). Jenis adsorpsi berdasarkan penyerapan menjadi dua, yaitu adsorpsi fisika dan adsorpsi kimia. Fisisorpsi merupakan peristiwa bergabungnya suatu molekul dengan permukaan secara kondensasi sederhana, dengan kekuatan interaksi lemah yaitu kekuatan *Van der Waals*, dengan panas adsorben dan adsorbat melibatkan gaya-gaya antar molekul yaitu ikatan hidrogen atau gaya *Van der Waals*. Adsorpsi fisika umumnya terjadi pada temperatur rendah. Dengan bertambahnya temperatur, jumlah yang teradsorpsi pada permukaan ikatannya lemah dan bersifat dapat balik (*reversible*), sehingga molekul teradsorpsi dengan mudah dilepaskan kembali dengan cara menurunkan tekanan gas atau konsentrasi terlarut. Banyaknya zat yang teradsorpsi dapat membentuk beberapa lapisan mono molekuler, dan kondisi kesetimbangan akan segera tercapai setelah adsorben bersentuhan dengan adsorbat (Komarudin, 2004).

Tingginya energi yang menyertai adsorpsi dikarenakan pada adsorpsi kimia melibatkan energi aktivasi untuk terjadinya reaksi antara adsorbat dan adsorben.

Adsorpsi kimia bersifat tidak dapat balik dan membutuhkan energi tinggi untuk melepaskan adsorbat dari permukaan adsorben (Komarudin, 2004).

Pada proses adsorpsi terbagi menjadi 4 tahap yaitu :

1. Transfer molekul-molekul zat terlarut yang teradsorpsi menuju lapisan film yang mengelilingi adsorben.
2. Difusi zat terlarut yang teradsorpsi melalui lapisan film (*film diffusion process*).
3. Difusi zat terlarut yang teradsorpsi melalui kapiler/pori dalam adsorben (*pore diffusion process*).
4. Adsorpsi zat terlarut yang teradsorpsi pada dinding pori atau permukaan Adsorben (proses adsorpsi sebenarnya).

Adsorpsi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni luas permukaan adsorben, ukuran partikel, waktu kontak, dan distribusi ukuran pori. Semakin luas permukaan suatu adsorben maka semakin banyak adsorbat yang dapat diserap, sehingga proses adsorpsi dapat semakin efektif. Semakin kecil ukuran diameter partikel suatu adsorben maka semakin luas permukaan adsorben sehingga adsorpsi semakin efektif. Waktu kontak yang lebih lama memungkinkan proses difusi dan penempelan molekul adsorbat berlangsung lebih baik sehingga proses adsorpsi akan semakin efektif. Faktor lainnya yakni distribusi pori, distribusi pori akan mempengaruhi distribusi ukuran molekul adsorbat yang masuk kedalam partikel adsorben (Komarudin, 2004).

2.9 Zeolit

Zeolit adalah mineral kristal alumina silikat berpori terhidrat yang mempunyai struktur kerangka tiga dimensi terbentuk dari tetrahedral (SiO_4)₄ dan (AlO_4)₅. Kedua tetrahedral di atas dihubungkan oleh atom-atom oksigen, menghasilkan struktur tiga dimensi terbuka dan berongga yang didalamnya diisi oleh atom-atom logam biasanya logam-logam alkali atau alkali tanah dan molekul air yang dapat bergerak bebas (Scot *et al*, 2003).

Zeolit merupakan adsorben yang unik, karena memiliki ukuran pori yang sangat kecil dan seragam jika dibandingkan dengan adsorben yang lain seperti karbon aktif dan silika gel, sehingga zeolit hanya mampu menyerap moleku-lmolekul yang berdiameter sama atau lebih kecil dari diameter celah rongga, sedangkan molekul yang diameternya lebih besar dari pori zeolit akan tertahan dan hanya melintasi antar partikel. Dalam keadaan normal ruang hampa dalam kristal zeolit terisi oleh molekul air yang berada disekitar kation. Bila zeolit dipanaskan maka air tersebut akan keluar. Zeolit yang telah dipanaskan dapat berfungsi sebagai penyerap gas atau cairan (Khairinal dan Trisunayanti, 2000).

Zeolit dalam keadaan normal, ruang hampa terisi oleh molekul air bebas yang berada disekitar ion. Zeolit mampu menyerap molekul dan dapat memisahkan molekul berdasarkan ukuran dan kepolarannya. Sebuah molekul saja dapat lolos walaupun ada 2 molekul atau lebih melintas. Karena adanya pengaruh kepolaran antara zeolit dengan molekul tersebut, selektifitas adsorpsi zeolit terhadap adsorben, dan interaksi kation dengan sisi ruang mungkin terjadi ikatan pada permukaan pada adsorben (Khairinal dan Trisunayanti, 2000).

Aktivasi zeolit dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara fisis dan kimiawi. Aktivasi secara fisis berupa pemanasan zeolit dengan tujuan untuk menguapkan air yang terperangkap dalam pori-pori kristal zeolit sehingga luas permukaan pori-pori bertambah. Pemanasan dilakukan dalam oven biasa pada suhu 300°C-400°C (untuk skala laboratorium) atau menggunakan tungku putar dengan pemanasan selama 5-6 jam (skala besar). Aktivasi secara kimia dilakukan dengan larutan asam atau basa dengan tujuan untuk membersihkan permukaan pori, membuang senyawa pengotor dan mengatur kembali letak atom yang dipertukarkan. Pereaksi kimia ditambahkan pada zeolit yang telah disusun dalam tangki dan diaduk dalam jangka waktu tertentu. Zeolit kemudian dicuci dengan air sampai netral dan selanjutnya dikeringkan.

2.9.1 Zeolit alam

Zeolit alam ditemukan dalam bentuk mineral dengan komposisi yang berbeda, terutama dalam nisbah Si/Al dan jenis logam yang menjadi komponen minor. Zeolit alam terbentuk karena adanya proses kimia dan fisika yang kompleks dari batuan-batuan yang mengalami berbagai macam perubahan di alam. Para ahli geokimia dan mineralogi memperkirakan bahwa zeolit merupakan produk gunung berapi yang membeku menjadi batuan vulkanik, batuan sedimen dan batuan metamorfosa yang selanjutnya mengalami proses pelapukan karena pengaruh panas dan dingin (Lestari, 2010). Sebagai produk alam, zeolit alam diketahui memiliki komposisi yang sangat bervariasi, namun komponen utamanya adalah silika dan alumina. Disamping komponen utama ini, zeolit juga mengandung berbagai unsur minor, antara lain Na, K, Ca, Mg, dan Fe (Akimkhan, 2012).

Zeolit alam lebih mempunyai daya adsorpsi air dari udara dari pada silika gel sehingga uap air dalam biogas dapat terserap. Struktur zeolit juga dapat melakukan adsorpsi dan absorpsi terhadap senyawa air, karbondioksida, aluminium silikat dengan kemampuan penyerapan zeolit terhadap gas-gas tersebut sampai 25% (Sutarti, 1994). Zeolit dapat mengontrol gas-gas penyebab utama efek rumah kaca yaitu karbondioksida dan nitrogen, kecuali metana yang tidak terserap (Delahay and Coq, 2002).

2.9.2 Zeolit sintetik

Zeolit sintetik adalah zeolit yang dibuat secara rekayasa yang sedemikian rupa sehingga didapatkan karakter yang lebih baik dari zeolit alam. Prinsip dasar produksi zeolit sintetik adalah komponennya yang terdiri dari silika dan alumina, sehingga dapat disintesis dari berbagai bahan baku yang mengandung kedua komponen di atas. Komponen minor dalam zeolit juga dapat ditambahkan dengan mudah menggunakan senyawa murni, sehingga zeolit sintetik memiliki komposisi yang tetap dengan tingkat kemurnian yang tinggi (Georgiev *et al*, 2009).

Dewasa ini zeolit sintetik terus dikembangkan, dengan dua fokus utama yaitu bahan baku dan metode. Dari segi bahan baku utama, digunakan 2 jenis bahan baku yakni bahan baku sintetik dan bahan baku limbah. Wongkasemjit *et al* (2002) mensintesis zeolit *Analcium* (ANA) dan Na-P1 (GIS) dari bahan baku sintetik alumatran dan silatran dengan proses sol-gel dan teknik *microwave*.

Alumatran dan silatran digunakan sebagai prekursor untuk menghasilkan aluminosilikat melalui proses sol-gel. NaCl dan NaOH digunakan sebagai agen hidrolisis. Konsentrasi NaOH mempengaruhi bentuk kristalnya, kristal yang

sangat baik terbentuk pada konsentrasi NaOH yang tinggi. Proses pembentukan gel adalah reaksi endotermik.

III. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai dengan bulan Maret 2018.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu minyak goreng kelapa produksi CV. Ganjar Asri Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatra Selatan zeolit alam, yang sudah diayak 40 mesh, Sodium hidroksida (NaOH), etanol 95%, indikator phenolptalein, dan akuades.

Alat yang digunakan yaitu Erlenmeyer 100 mL, timbangan analitik, oven, stirrer, batang pengaduk, gelas Beaker, pipet tetes, Buret, kertas saring, dan alat vakum dengan prinsip deodrisasi.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun s menggunakan 1 faktor dan 4 ulangan. Faktor yang digunakan yaitu massa zeolit sebesar 25 g, 30 g, 35 g, 40 g, 45 g, dan 50g dengan lama waktu pengadukan 30 menit. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Data hasil penelitian diuji secara Deskriptif.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam empat tahap yang meliputi: (1) Persiapan bahan minyak goreng kelapa, (2) Netralisasi minyak goreng kelapa dengan NaOH 15% (3) Proses penghilangan bau tengik dengan menggunakan prinsip deodorisasi , (4) Pengaktifan zeolit secara kimia dengan Natrium Hidroksida (NaOH), (5) Penambahan zeolit aktif ke dalam minyak goreng kelapa menggunakan perbandingan massa zeolit dengan lama waktu pengadukan 30 menit, (6) Pengujian kadar air dan kadar asam lemak bebas serta pengamatan organoleptik yaitu aroma dan banyaknya asap minyak goreng kelapa setelah diberikan perlakuan penambahan zeolit aktif.

3.4.1 Persiapan bahan minyak goreng kelapa

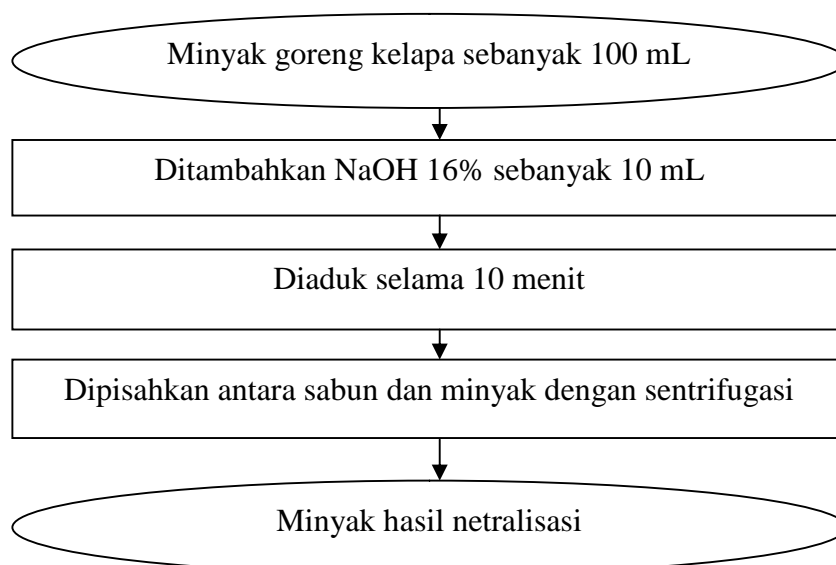
Bahan utama minyak goreng kelapa diperoleh dari CV. Ganjar Asri Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Selanjutnya minyak goreng kelapa disaring menggunakan kain saring sehingga dihasilkan minyak goreng kelapa yang jernih dan bebas kotoran, hal ini dilakukan untuk menghindari adanya kontaminasi

benda asing. Kemudian minyak goreng kelapa dikemas didalam botol dan ditutup. kemudian disimpan pada suhu ruang dan gelap.

3.4.2 Penelitian Pendahuluan

3.4.2.1 Netralisasi minyak goreng kelapa menggunakan NaOH

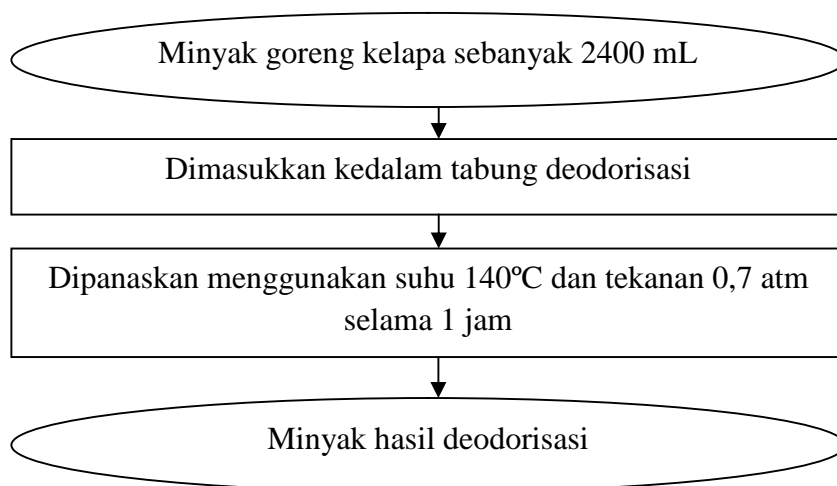
Minyak goreng kelapa diambil sebanyak 100 mL dan ditambahkan NaOH 16% sebanyak 10 mL. Selanjutnya dilakukan pengadukan selama 10 menit sampai terbentuk sabun. Kemudian sabun yang terdapat pada minyak dipisahkan dengan metode sentrifuse. Hasilnya adalah minyak murni yang telah dilakukan proses netralisasi sehingga dapat menurunkan kandungan asam lemak bebas (Ketaren, 2005).



Gambar 1. Diagram alir proses netralisasi minyak goreng kelapa menggunakan NaOH.

3.4.2.2 Proses deodorisasi menggunakan pemanasan dan sistem vakum

Proses penghilangan bau menggunakan prinsip deodorisasi. Tahapan yang dilakukan yaitu minyak sebanyak 2400 mL dimasukkan kedalam tabung deodorisasi. Kemudian minyak dipanaskan menggunakan suhu 140°C dan tekanan 0,7 atm selama 1 jam. Hasil uap dari minyak tersebut disedot menggunakan pompa vakum sehingga dapat mengurangi senyawa-senyawa volatil yang terdapat pada minyak (Riyadi, 2009).



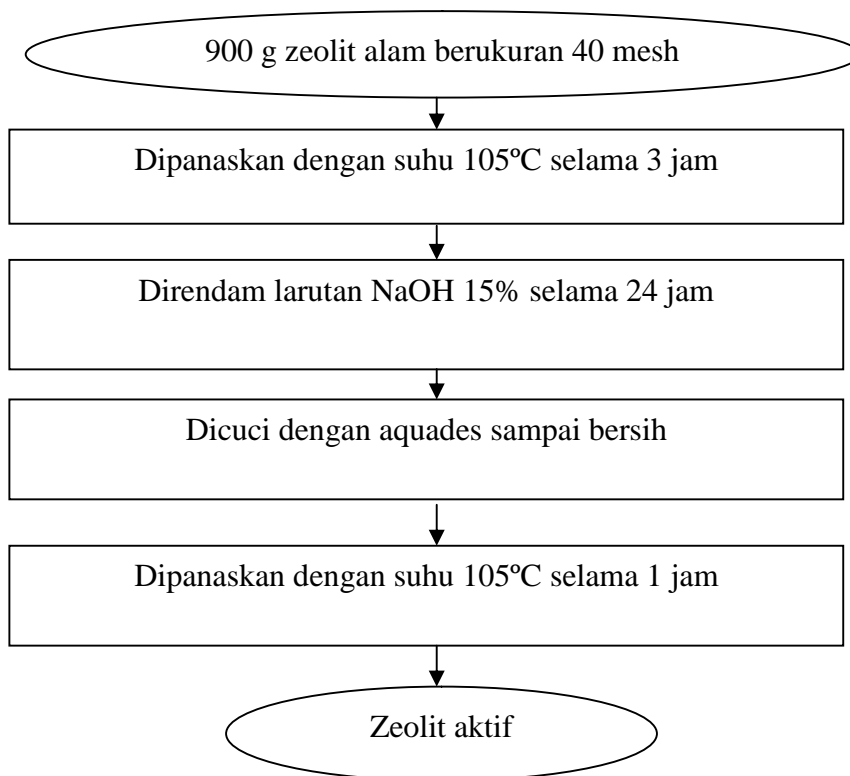
Gambar 2. Diagram alir proses deodorisasi minyak goreng kelapa.

3.4.3 Penelitian Utama

3.4.3.1 Pengaktifan zeolit

Sejumlah 900 g zeolit yang telah berukuran seragam di oven dengan suhu 105°C selama 3 jam untuk membuka pori-pori zeolit agar memiliki daya serap yang maksimal. Selanjutnya zeolit di rendam dengan menggunakan larutan natrium hidroksida (NaOH) selama 24 jam untuk mengaktifkan zeolit. Setelah direndam dengan larutan natrium hidroksida (NaOH), zeolit dicuci menggunakan aquades

untuk membersihkan dari komponen-komponen yang tidak digunakan. Zeolit dikeringkan kembali dengan oven dengan suhu 105°C selama 1 jam dan zeolit aktif telah siap digunakan sebagai adsorbent minyak goreng kelapa (Nais dkk, 2011).

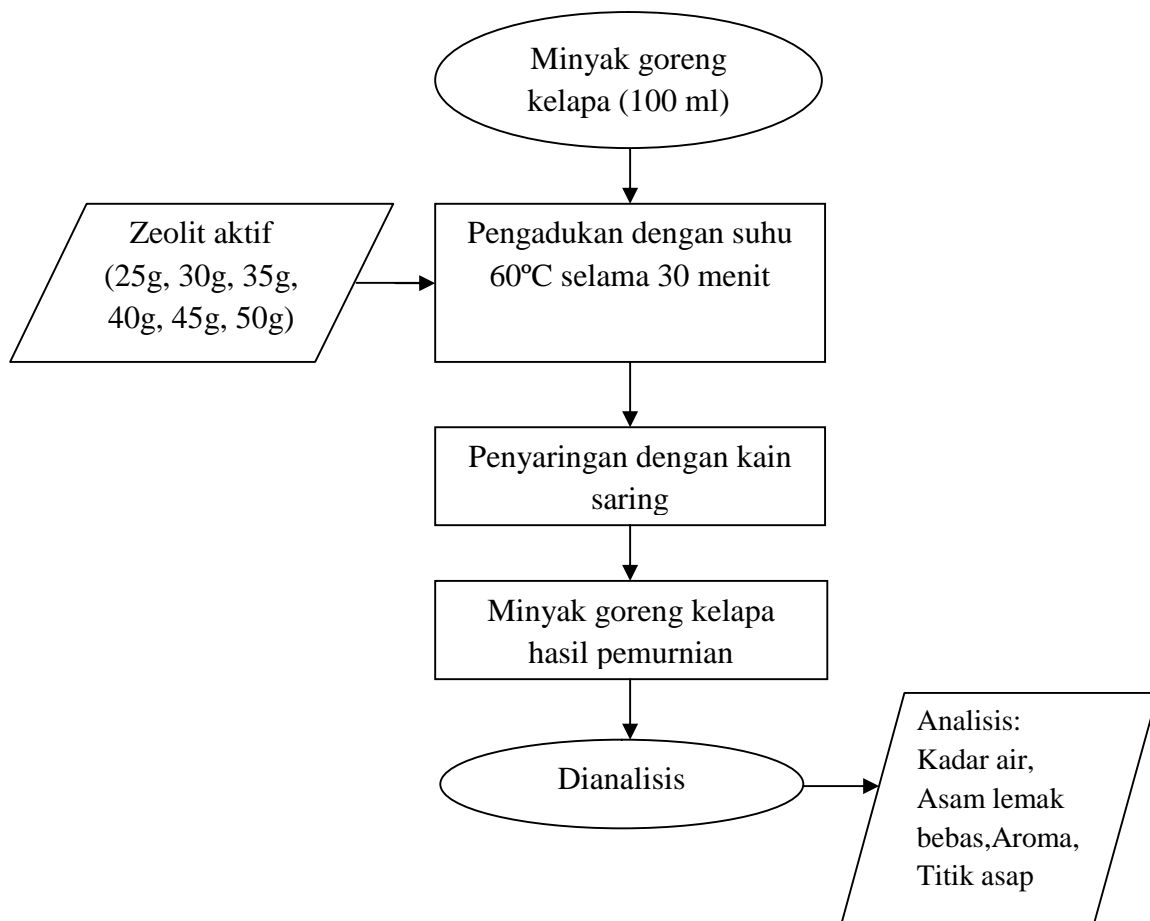


Gambar 3. Diagram alir proses aktivasi zeolit secara kimia menggunakan NaOH.

3.4.3.2 Penambahan zeolit aktif ke dalam minyak goreng kelapa

Sejumlah minyak goreng kelapa ditimbang sebanyak 100 mL dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. Selanjutnya erlenmeyer yang telah berisi minyak goreng kelapa ditambahkan zeolit aktif. Minyak goreng kelapa yang telah ditambahkan zeolit aktif dipanaskan dengan menggunakan hot plate stirrer dengan menggunakan suhu 60°C dan diaduk dengan kecepatan pengadukan 100 rpm konstan. Pencampuran zeolit aktif ke dalam minyak goreng kelapa menggunakan

massa zeolit yang berbeda yaitu 25 g, 30 g, 35 g, 40 g, 45 g, atau 50 g dengan menggunakan waktu pengadukan 30 menit. Hasil pencampuran zeolit aktif dengan minyak goreng kelapa disaring menggunakan corong dan kain saring untuk mendapatkan minyak goreng kelapa murni. Kemudian dianalisis kandungan asam lemak bebas, kadar air, aroma, dan banyaknya asap (Purnama dkk, 2014).



Gambar 4. Diagram alir proses pemurnian minyak goreng kelapa menggunakan zeolit aktif .

3.5 Pengamatan

3.5.1 Pengujian kadar air

Minyak goreng kelapa hasil pencampuran dengan zeolit aktif dimasukkan ke dalam cawan dan ditimbang beratnya. Sebelumnya dilakukan penimbangan cawan tanpa sampel minyak goreng kelapa dan dioven dengan suhu 105°C selama 30 menit. Cawan yang telah berisi minyak goreng kelapa ditimbang berat keseluruhan dan dipanaskan pada suhu 105°C selama 4 jam sampai berat tetap. Selanjutnya sampel minyak goreng kelapa didinginkan selama 15 menit (AOAC, 2005).

Hitung kadar air di dalam minyak goreng kelapa dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{m_1 \text{ (g)} - m_2 \text{ (g)}}{m_1 \text{ (g)}} \times 100 \%$$

Keterangan :

m_1 = Massa awal di tambah massa cawan sebelum dikeringkan

m_2 = Massa akhir di tambah massa cawan setelah dikeringkan

3.5.2 Pengujian kadar asam lemak bebas

Minyak goreng kelapa hasil pencampuran dengan zeolit aktif dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 mL dan ditimbang beratnya. Selanjutnya ditambahkan 50 mL larutan alkohol netral 95% ke dalam Erlenmeyer tersebut. Ditambahkan juga larutan phenolptalein sebanyak 3-5 tetes. Dilakukan titrasi dengan menggunakan natrium hidroksida (NaOH) 0,1 N sampai warna menjadi merah muda dan tidak hilang selama 30 detik (AOAC, 2005).

Hitung kadar asam lemak bebas dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar asam lemak bebas (\%)} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{BM Asam lemak}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :

ml NaOH : Volume titran NaOH

N NaOH : Normalitas larutan NaOH

BM Asam lemak : Berat molekul asam lemak

3.5.3 Pengujian organoleptik aroma dan banyaknya asap

Pengujian organoleptik dilakukan menggunakan uji skoring terhadap aroma dan banyaknya asap sebelum dan setelah diberikan perlakuan. skala numerik dinyatakan dengan angka yang menunjukkan skor dari atribut mutu yang diuji. Sampel diberi kode angka tertentu dan disajikan secara acak kepada 15 mahasiswa. Mahasiswa melakukan uji organoleptik dengan mencium aroma minyak kelapa goreng. Digunakan sebanyak 24 sampel. Untuk pengujian banyaknya asap panelis mengamati banyaknya jumlah asap yang keluar ketika dilakukan proses pemanasan pada suhu penggorengan. Selanjutnya panelis membandingkan banyaknya jumlah asap yang dihasilkan dari setiap perlakuan yang diberikan. Uji organoleptik menggunakan panelis semi terlatih (Susiswi, 2009).

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan yaitu perlakuan penambahan zeolit 45 g dan 50g dengan lama waktu pengadukan 30 menit dapat menurunkan kadar asam lemak bebas minyak goreng kelapa produksi CV. Ganjar Asri Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatra Selatan sampai 9,76% dan 9,76%, serta kadar air sampai 1,32% dan 1,29%, dan sedikit mengurangi aroma ketengikan minyak dan banyaknya asap namun belum dapat memperbaiki mutu minyak goreng kelapa tersebut sampai memenuhi SNI 7709-2012 minyak goreng kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminuddin, 2010. *Asam Lemak Bebas*. <http://www.google.com>. Diakses pada tanggal 01 Oktober 2017.
- Akimkhan, M.A. 2012. *Structural and Ion-Exchange Properties of Natural Zeolite*. <http://dx.doi.org/10.5772/51682>. Lisence In Tech.
- AOAC. 2005. *Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist*. Association of Official Analytical Chemist, Inc. Virginia USA.
- Arsa, M. 2004. *Pembuatan Minyak Kelapa dengan Metode Fermentasi*. Udayana Mengabdi 3 (1): 21–26.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia, 2012 SNI No 7709. *Minyak Goreng Sawit*. Badan Standarrisasi Nasional. Jakarta.
- Basiron, Y. 2005. *Palm oil In Shahidi F (ed) Bailey's Industrial Oil and Fat Product, Hoboken: John Wiley & Sons Inc, Vol.5: 333-429*.
- Darmoyuwono, W., 2006, *Gaya Hidup Sehat dengan Virgin Coconut Oil*, cetakan pertama, penerbit Indeks-kelompok Gramedia, Jakarta. 47 hlm.
- Delahay, G and B. Coq. 2002, *Pollution Abatement Using Zeolites: State of The Art and Further Needs*, Catalytic Science Series, Zeolites for Cleaner Technologies, Chapter 16, Imperial College Press. London.
- Dijkstra, A. J. 2013. *Edible Oil Processing from a Patent Perspective*. Springer New York.
- Elisabeth, J. dan D. Siahaan. 2003. *Spesifisitas Lipase Dedak Padi Terhadap Jenis Substrat dan Aplikasi Potensialnya untuk Biotransformasi Fluida*. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit. 8 (3): 167-184.
- Estiasih, T. dan K. Ahmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. PT. Bumi Aksara. Jakarta. 292 hlm.

- Herlina N. 2009. Minyak dan lemak. <http://www.library.usu.ac.id>. diunduh 08 Januari 2018.
- Huda, T. 2009. Teknik-teknik Pembuatan Minyak Kelapa. <http://diploma.chemistry.uui.ac.id/index.com.137>. Diakses 18 Februari 2018.
- Hui, Y.H. 1996. *Bailey's Industrial Oil and Fat Product*. John Wiley and Sons, INC. United State of America.
- Jozefaciuk, G. and Bowanko, G. 2002. *Effect of Acid and Alkali Treatments on Surface Areas and Adsorption Energies of Selected Minerals*, Journal Clays and Clay Minerals, 50(6), pp. 771-783.
- Julisti, B. 2010. Penentuan Angka Penyabunan dan Asam Lemak Bebas (FFA). <http://btagallery.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 28 Mei 2018.
- Ketaren, S. 2005. Minyak dan Lemak Pangan. Edisi pertama Jakarta: Universitas Indonesia.
- Khairinal dan W. Trisunayanti. 2000. *Dealuminasi Zeolit Alam dengan Perlakuan Asam dan Proses Hidroterma*. Prosiding Seminar Nasional Kimia VIII. Yogyakarta.
- Kheang, L.C., May, C.Y., Foon, C.S. dan Ngan, M.A. 2006. *Recovery and conversion of palm olein-derived used frying oil to methyl esters for biodiesel*. 18: 247-252.
- Kurniati, Y., & Susanto, W. H. 2015. Pengaruh basa NaOH dan kandungan ALB CPO terhadap kualitas minyak kelapa sawit pasca netralisasi. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 3(1) : 193 – 202.
- Komaruddin, A. 2004. *Dasar-dasar Manajemen Investasi*. Rineka Cipta. Jakarta. 89 hlm.
- Kusumastuti. 2004. *Kinerja Zeolit Dalam Memperbaiki Mutu Minyak Goreng Bekas*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Universitas Negeri Semarang. Volume XV. No.2.
- Lawson, H. W. 1995. Standard for Fats and Oils. Vol. 5. The AVI Publishing Co., Inc., Westport, Connecticut.
- Lestari, D. Y. 2010. *Kajian modifikasi dan karakterisasi zeolit alam dari berbagai Negara*. Prosiding seminar nasional Kimia dan Pendidikan Kimia. Universitas Negeri Yogyakarta.

- Murhadi. 2010. The Emulsion Stability of Coconut (*Cocos nucifera* L.) Milk Added with Ethanolysis Product from Palm Kernel Oil (*Elaeis queneensis* Jack). Proceeding International Seminar on Horticulture to Support Food Security 2010 June 22-23, 2010. Bandar Lmapung. Hal. B-223-B-229.
- Nais, M.F., Wibawa, Gede. 2011. Peningkatan Kualitas Zeolit Alam Indoensia Sebagai Adsorben pada Produksi Bioethanol Fuel Grade. *Skripsi* Diterbitkan. ITS. Surabaya.
- O'Brien, and D, Richard, 2003. *Fats and Oils Formulating and Processing for Application* dalam Nur, Z. 2012. *Studi Pembuatan Permen Cokelat (Chocolate Candy) Berbasis Gula Berkalori Rendah*. Unhas. Makasar. 348 hlm
- Palungkun, Rony. 2000. *Aneka Produk Olahan Kelapa* .Penebar Swadaya. Jakarta. 218 hlm
- Poedjiadi.A.1994.Dasar-Dasar Biokimia. Jakarta:UI-Press. 142 hlm.
- Price, M. 2004. Terapi Minyak Kelapa. Prestasi Pustaka, Jakarta. 121 hlm
- Purnama, Herry, Mistyanti, Oryza dan Amin, Rizki K.N. 2014. *Pemurnian Minyak Jelantah dengan Zeolit Alam*. Surakarta. Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT) 2014 ISSN: 2339-028X
- Rindengan, B dan Novarianto. 2004. *Pembuatan dan Pemanfaatan Minyak Kelapa Murni*. Seri Agrotekno. Penebar Swadaya. Jakarta. 79 hlm.
- Riyadi AH. 2009. Kendali Proses Deodorisasi dalam Permurnian Minyak Sawit Merah Skala Pilot Plant. (Thesis). Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Riyanti, S.A. 2006. *Pengaruh Perbandingan Massa Zeolit Alam dan Waktu Pengadukan pada Peningkatan Kualitas Minyak Jeantah*. UMS-Press. Surakarta. 122 hlm.
- Scott, M. Averbach, Kathleen, A Carrado, Prabir, K. Dutta. 2003. *Handbook of Zeolit Science and Technology*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Setiadji, B dan S, Prayugo. 2006. *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 79 hlm.
- Silalahi, J dan S, Nurbaya. 2011. *Komposisi, Distribusi dan Sifat Organoleptik Asam Lemak dalam Minyak Kelapa dan Minyak Kelapa Sawit*. Journal of the Indonesian Medical Association. Vol. 61, pp: 435-457

- Sumangat dan Alamsyah. 2005. Pemanfaatan minyak goreng. Penebar swadaya. Jakarta. 89 hlm.
- Sutarmi dan H, Rozaline. 2006. *Taklukkan Penyakit Dengan VCO*. Penebar Swadaya. Jakarta. 126 hlm.
- Susiwi, S. 2009. Penilaian Organoleptik. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Syafrini, Elfi. 2013. *Analisis Kajian Mutu Komposisi Asam Lemak pada Minyak Kelapa (Studi Kasus : Laboratorium Dasar MIPA Universitas Sumatera Utara, Medan) (Jurnal)*. Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara. Medan. 98 hlm.
- Warisno. 2003. *Budi Daya Kelapa Genja*. Kansius. Hlm 15-16 Elnino Ramadhan . blogspot.com Enzim papain dari pepaya. Yogyakarta.
- Widayat, Suherman, dan Haryani, K. 2006. *Optimasi Proses Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Dengan Adsorben Zeolit Alam. Studi Pengurangan Bilangan Asam*, Jurnal Teknik Gelagar, UMS. 17, 77 – 82
- Wijana, Susinggih. 2005. *Mengolah Minyak Goreng Bekas*. Trubus Agrisarana. Surabaya. 218 hlm.
- Winarno. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 206 hlm.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 195 hlm.