

PRODUK MINYAK NABATI DARI CAMPURAN MINYAK KELAPA DAN BIJI KACANG METE

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Analis Kesehatan

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh:
Irene Indri Astuti
32142797 J

PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH :

PRODUK MINYAK NABATI DARI CAMPURAN MINYAK KELAPA DAN BIJI KACANG METE

Oleh :

Irene Indri Astuti

32.142.797J

Surakarta, 23 Mei 2017

Menyetujui Untuk Ujian Sidang KTI

Pembimbing



Dra. Nur Hidayati, M.Pd
NIS. 01.98.037

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

PRODUK MINYAK NABATI DARI CAMPURAN MINYAK KELAPA DAN BIJI KACANG METE

Oleh :

Irene Indri Astuti

32.142.797J

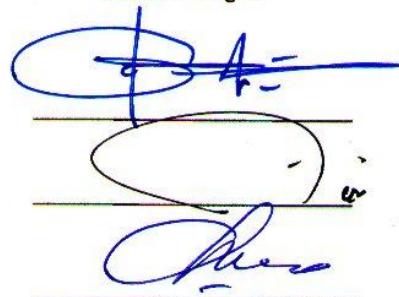
Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

pada Tanggal 23 Mei 2017

Nama

Penguji I : Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si

Tanda Tangan



Penguji II : Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd

Penguji III : Dra. Nur Hidayati, M.Pd

Mengetahui,



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D
NIDN 0029094802

Ketua Progam Studi
D-III Analis Kesehatan



Dra. Nur Hidayati, M.Pd
NIS. 01.98.037

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. *I choose a lazy person
to do a hard job,
because a lazy person
will fine an easy way to do it.*

(Bill Gates)

2. Mintalah, maka akan diberikan
Carilah, maka akan mendapatkan
Ketuklah, maka pintu akan dibukakan
Bagimu.
Bukan karna aku melainkan karena DIA

PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini kupersembahkan untuk:

1. Tri Tunggal Maha Kudus yang selalu memberkati dan mengasihiku dalam menjalani kehidupan ini, yang memberiku kedamaian, kesuka citaan dan penyelamatan-Nya.
2. Keluarga yang selalu bersamaku, yang selalu memberikanku segalanya dalam bentuk doa, dukungan, dan bimbingannya. Terimakasih atas cinta, kasih dan sayang yang tulus kepada Irene. Irene sayang kalian, Tuhan Memberkati.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul **“Produk Minyak Nabati dari Campuran Minyak Kelapa dan Biji Kacang Mete”**.

Penulisan karya tulis ilmiah ini diajukan dengan maksud dan tujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya pada Falkutas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta. Karya tulis ilmiah dapat terselesaikan dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, M.BA., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Falkutas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan, Falkutas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta dan pembimbing dalam penulisan karya tulis ilmiah ini.
4. Seluruh staf karyawan laboratorium dan dosen Falkutas Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta yang telah banyak membantu dalam proses penelitian tugas akhir ini.
5. Orang Tua dan segenap keluarga besar yang selalu memberikan doa dan dukungan selama penulis menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
6. Sahabat-sahabat mahasiswa mahasiswi D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi angkatan 32 serta semua pihak yang tidak dapat

penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

Penulis pasti berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan tugas akhir ini, namun penulis menyadari bahwa penulisan ini masih belum sempurna. Kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan agar menjadi lebih baik. Akhir kata, penulis berharap agar karya tulis ini dapat bermanfaat untuk masyarakat pada umumnya.

Surakarta, 23 Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMPAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Minyak dan Lemak	5
2.1.1 Minyak dan Lemak	5
2.1.2 Kandungan Minyak dan Lemak.....	6
2.2 Minyak Kelapa	9
2.2.1 Taksonomi dan Morfologi Kelapa.....	9
2.2.3 Minyak Kelapa	11
2.3 Kerusakan Minyak dan Lemak.....	15
2.3.1 Penyebab kerusakan minyak dan lemak	15
2.3.2 Sistem Menggoreng Bahan Pangan	17
2.3.3 Asam Lemak bebas	18
2.4 Anti-oksidan.....	19
2.5 Pengawasan Mutu Minyak	21

2.6 Kacang Mete (<i>Anacardium occidentale</i>).....	22
2.6.1 Pengertian Jambu Mete	22
2.6.3 Manfaat Jambu Mete.....	24
2.6.4 Kandungan Biji Kacang Mete	25
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	29
3.2.1 Alat.....	29
3.2.2 Bahan.....	29
3.2.3 Pereaksi.....	29
3.3 Variabel Penelitian.....	30
3.3.1 Variable Bebas	30
3.3.2 Variable Terikat.....	30
3.4 Prosedur	30
3.4.1 Prosedur Persiapan Sampel	30
3.4.2 Prosedur Kerja Penentuan Asam Lemak Bebas (FFA)....	31
3.5 Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.1.1 Data Hasil Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas	33
4.1.2 Data Persentase Penurunan Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas.....	34
4.2 Pembahasan.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	P-1
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi Minyak Nabati.....	7
Tabel 2. Kandungan Gizi dalam Tiap 100 gram Bagian Minyak Kelapa	12
Tabel 3. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa	14
Tabel 4. Standar Mutu Minyak Kelapa Berdasarkan SNI 01-2902-1992.....	22
Tabel 5. Komposisi Mineral dan Vitamin dalam Biji Mete	25
Tabel 6. Komposisi Daging Biji Jambu Mete.....	26
Tabel 7. Kadar asam amino dalam biji mete per 100 gram	27
Tabel 8. Data Hasil Analisa Kadar Asam Lemak Bebas	33
Tabel 9. Data Persentase Penurunan Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pembuatan Reagen.....	L-1
Lampiran 2. Data Standarisasi.....	L-3
Lampiran 3. Data Penimbangan	L-4
Lampiran 4. Data Tiltrasi Sampel dengan NaOH ± 0,01 N	L-5
Lampiran 5. Data Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas	L-6
Lampiran 6. Persentase Penurunan Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas	L-7
Lampiran 7. Perhitungan Standarisasi	L-8
Lampiran 8. Perhitungan Kadar Sampel	L-9
Lampiran 9. Foto Hasil Penelitian	L-11

INTISARI

Astuti, I. I. 2017. *Produk Minyak Nabati dari Campuran Minyak Kelapa dan Biji Kacang Mete.* Program Studi D-III Analis Kesehatan, Falkutas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Minyak kelapa adalah bahan pangan dengan komposisi utama trigliserida berasal dari bahan nabati yang digunakan untuk menggoreng. Biji kacang mete mengandung asam amino (asam glutamat dan asam aspartat sangat berkontribusi penting akan timbulnya rasa gurih), dan merupakan sumber fitokimia, antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh biji kacang mete terhadap kualitas minyak kelapa yang ditinjau kadar angka asam lemak bebas.

Minyak nabati diperoleh melalui proses penggorengan biji kacang mete dengan minyak kelapa yang dibuat dalam berbagai konsentrasi perbandingan (1 : 1, 1 : 0,75, 1 : 0,50, 1 : 0,25). Penentuan kadar asam lemak bebas dilakukan dengan metode alkalinmetri.

Hasil penentuan kadar asam lemak bebas pada minyak kelapa tanpa perlakuan sebesar 0,48%, dengan perbandingan 1 : 1 sebesar 0,40%, 1 : 0,75 sebesar 0,41%, 1 : 0,50 sebesar 0,42%, dan 1 : 0,25 sebesar 0,44%. Hal ini menunjukkan ada penurunan kadar asam lemak bebas dan memenuhi Standar Nasional Indonesia untuk kadar asam lemak bebas pada produk minyak kelapa dengan batas maksimum 5%.

Kata kunci: minyak nabati, minyak kelapa, biji kacang mete.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia kuliner sangat diminati oleh masyarakat sehingga banyak pengusaha-pengusaha kuliner terus berinovasi untuk mendapatkan cita rasa baru dari bahan-bahan yang dicampurkan menjadi satu dalam komposisi tertentu. Cita rasa tersebut didapat dari bahan alam dan dapat dikonsumsi secara aman dan tidak membahayakan kesehatan tubuh. Bahan alam yang banyak digunakan salah satunya adalah minyak. Minyak merupakan kebutuhan pokok masyarakat dunia. Minyak memiliki banyak fungsi, kegunaan serta manfaat yang terkandung di dalamnya. Minyak telah dikenal oleh masyarakat sejak jaman kuno dan memanfaatkannya dalam berbagai bidang seperti kecantikan, bahan dapur rumah tangga, pelumas dan lain sebagainya.

Minyak nabati merupakan salah satu inovasi produk baru dari campuran minyak kelapa dan biji kacang mete. Biji kacang mete dalam minyak sayur dapat mengurangi ketengikan dan memberi aroma yang lebih enak. Minyak nabati dapat dicampurkan dalam pengolahan bahan makanan, serta dapat ditambahkan dalam semua jenis makanan. Produk minyak nabati ini dapat dikonsumsi bagi orang yang sedang diet dan kaum vegan yang tidak dapat mengkonsumsi jenis bawang-bawangan.

Biji kacang mete kaya akan protein dan asam amino. Biji kacang mete memiliki rasa yang gurih dan memiliki harga jual yang tinggi. Biji kacang mete memiliki rasa yang enak dan gurih sehingga banyak disenangi

oleh masyarakat. Biji kacang mete biasa digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan coklat atau kue lainnya. Biji kacang mete memiliki kandungan asam amino, mineral, vitamin, dan lainnya. Biji kacang mete mengandung antioksidan alami yang dapat menghambat atau menghentikan proses hidrolisis dan oksidasi pada minyak. Antioksidan yang terdapat di dalam kandungan biji kacang mete adalah vitamin C dan vitamin E (Muljohardjo, 1990).

Minyak yang dikonsumsi masyarakat yang hidup di iklim tropis menjadi lebih sehat dan sangat kecil yang menderita sakit jantung, kanker, keluhan pencernaan dan gangguan prostat. Minyak bersumber dari alam dapat diperoleh dari hewani dan nabati. Minyak nabati dapat dibuat dari berbagai macam tumbuhan, seperti minyak biji matahari, minyak zaitun, minyak kelapa sawit, minyak kelapa dan lain sebagainya. Minyak kelapa yang digunakan untuk menggorengan lebih baik dibandingkan dengan menggunakan minyak sayur lainnya karena minyak kelapa mempunyai titik penguapan rendah yaitu dibawah suhu 177°C. Minyak kelapa memiliki suhu pemasakan yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan untuk memasak makanan apa saja. Minyak kelapa mempunyai rasa sangat lembut dan aroma yang khas. Minyak kelapa dapat digunakan untuk semua jenis produk olahan pangan. Minyak kelapa yang dipakai dalam proses penggorengan tidak di serap kedalam makanan sebanyak minyak sayur lainnya dan tidak menguap begitu banyak (Setiaji, 2005).

Minyak memiliki kandungan yang berbeda-beda tergantung bahan serta proses pembuatan dan perlakuan minyak. Lemak jenuh jamak yang terkandung pada minyak yang dikonsumsi berlebih memberikan efek

kesehatan yang tidak baik bagi tubuh. Minyak kelapa mengandung asam lemak jenuh yang baik untuk kesehatan. Minyak kelapa mengandung asam lemak jenuh yang tinggi menyebabkan minyak kelapa mudah teroksidasi. Minyak kelapa yang menjadi tengik atau getir disebabkan oleh proses oksidasi dan hidrolisis. Proses oksidasi dan hidrolisi dapat menghasilkan asam lemak bebas pada produk minyak (Setiaji, 2005).

Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian produk minyak sayur dari campuran minyak kelapa dan biji kacang mete ditinjau dari aspek asam lemak bebas yang belum pernah dilakukan dan dilaporkan.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Apakah penambahan biji kacang mete dapat berpengaruh terhadap kualitas minyak kelapa ditinjau dari aspek asam lemak bebas?
- b. Berapakah konsentrasi biji kacang mete yang berpengaruh terhadap kadar angka asam lemak bebas minyak kelapa?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui pengaruh biji kacang mete terhadap kualitas minyak kelapa dari aspek asam lemak bebas.
- b. Untuk mengetahui konsentrasi biji kacang mete yang berpengaruh terhadap kadar angka asam lemak bebas minyak kelapa.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Manfaat penelitian ini bagi penulis adalah untuk menambah pengetahuan tentang minyak.
- b. Manfaat penelitian ini bagi masyarakat adalah untuk menggunakan produk minyak nabati dari campuran minyak kelapa dan biji kacang mete sebagai bahan tambahan dalam makanan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak dan Lemak

2.1.1 Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan salah satu komponen dari sembilan bahan pokok pangan. Secara umum minyak dan lemak digunakan untuk mengolahan produk pangan lainnya. Minyak dan yang berasal dari alam sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Minyak dan lemak di dalam tubuh digunakan dalam proses metabolisme karena mengandung kalori yang tinggi dan mengandung vitamin-vitamin. Minyak dan lemak mengandung kalori yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan oleh tubuh untuk menghasilkan energi. Minyak dan lemak mengandung nilai kalori sekitar 9 Kilokalori setiap gramnya. Minyak dan lemak mengandung vitamin yang dapat larut didalamnya. Vitamin yang larut dalam minyak dan lemak, yaitu vitamin A, D, E, dan K. Vitamin-vitamin ini sangat baik untuk proses pembentukan sel-sel otak (Sudarmadji dkk, 2010).

Minyak mengandung lebih banyak asam lemak tak jenuh yang menyebabkan titik cair minyak lebih rendah sehingga menyebabkan minyak dalam suhu ruang berbentuk cair. Minyak yang berwujud cair berasal dari minyak nabati. Lemak mengandung lebih banyak asam lemak jenuh yang mempunyai rantai karbon panjang yang menyebabkan lemak dalam suhu kamar berbentuk padat. Lemak biasanya berasal dari lemak hewani (Sediaoetama, 2010).

2.1.2 Kandungan Minyak dan Lemak

Minyak atau lemak merupakan ester dari gliserol dan asam lemak. Minyak atau lemak tersusun atas campuran sebagian besar triasilgliserol dan sebagian kecil senyawa pengotor (asam lemak bebas, pigmen, sterol, hidrokarbon, posfolipis, dan lain-lain). Triasilgliserol yang menyusun minyak dan lemak terbentuk dari asam-asam lemak yang saling bereaksi antara satu sama lainnya. Minyak dan lemak yang telah dipisahkan dari jaringan asal mengandung sejumlah kecil komponen selain trigliserida, yaitu: lipid kompleks, sterol, lilin, pigmen yang larut dalam lemak, dan hidrokarbon. Trigliserida dapat berwujud padat atau cair, hal ini tergantung dari komposisi asam lemak yang menyusunnya. Minyak nabati berbentuk cair karena mengandung sejumlah asam lemak tidak jenuh, yaitu asam oleat, linoleat, atau asam linolenat dengan titik cair yang rendah (Ketaren, 2012). Trigliserida merupakan hasil proses kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam-asam lemak (umumnya ketiga asam lemak berbeda-beda) yang membentuk satu molekul trigliserida dan tiga molekul air (Sudarmadji dkk, 2010).

2.1.3 Klasifikasi Minyak

Minyak dan lemak dari bahan alam yang dapat dimakan (*edible fat*) dapat diklasifikasikan berdasarkan struktur kimiawi, konsistensi, sumber dan wujudnya. Minyak dan lemak diklasifikasikan berdasarkan struktur kimianya, yaitu: lemak netral, phospholipida, lecithine, dan sphingomyeline. Minyak dan lemak diklasifikasikan berdasarkan konsistensinya, yaitu: lemak padat (lemak atau gajih) dan lemak cair

(minyak). Minyak dan lemak diklasifikasikan berdasarkan wujudnya, yaitu: lemak tak terlihat (*invisible fat*) dan lemak terlihat (*visible fat*). Minyak dan lemak diklasifikasikan berdasarkan sumbernya, yaitu: minyak atau lemak nabati yang berasal dari tumbuhan dan minyak dan lemak hewani yang berasal dari hewan (Sediaoetama, 2010).

Minyak dan lemak dapat diklasifikasikan berdasarkan sumbernya, yaitu bersumber dari hewani dan nabati. Lemak hewani misalnya lemak babi, lemak sapi, lemak susu yang berbentuk padat. Minyak hewani yang berbentuk cair misalnya minyak ikan cod dan minyak ikan paus. Minyak nabati berasal dari bagian-bagian tumbuhan, seperti: kulit, buah, biji, dan lain-lain (Winarno, 2004). Minyak dan lemak diklasifikasikan berdasarkan wujudnya yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Minyak Nabati

Kelompok Lemak	Jenis lemak / minyak
Lemak (berwujud padat)	Lemak biji coklat, inti sawit, <i>cohune</i> , <i>babassu</i> , <i>wang</i> , <i>nutmeg butter</i> , dan <i>shea butter</i> .
Minyak berwujud cair	
Tidak mengering (<i>non drying oil</i>)	Minyak zaitun, kelapa, inti zaitun, kacang tanah, almond, inti alpukat, inti plum, jarak <i>rape</i> , dan <i>mustard</i> .
Setengah mengering (<i>semi drying oil</i>)	Minyak dari biji kapas, kapok, jagung, gandum, biji bunga matahari, <i>croton</i> , dan <i>urgen</i> .
Mengering (<i>drying</i>)	Minyak kacang kedelai, safflower, argemone, <i>hemp</i> , <i>walnut</i> , biji <i>poppy</i> , biji karet, <i>perilla</i> , <i>tung</i> , <i>linseed</i> , dan <i>candle nut</i> .

(Sumber: Ketaren 2012)

2.1.4 Minyak Nabati

Minyak nabati adalah minyak yang terbuat dari bagian tumbuhan. Bagian tumbuhan dapat digunakan untuk menghasilkan minyak seperti buah-buahan, kacang-kacangan, biji-bijian, dandaun-daunan. Minyak nabati misalnya minyak wijen, minyak jagung, minyak kedelai, minyak kelapa sawit, minyak kemiri, minyak jarak, minyak kacang tanah, minyak jambu mete, minyak biji kapas, minyak kelapa. Minyak ini memiliki banyak manfaat, kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Minyak dapat dibuat dengan cara mencapurkan beberapa jenis minyak dalam komposisinya untuk menambah manfaat dan nilai gizinya. Minyak yang diproduksi dan dijual dipasaran biasanya merupakan beberapa campuran jenis minyak (Ketaren, 2012).

Minyak kelapa merupakan salah satu minyak nabati yang berasal dari daging buah kelapa. Minyak kelapa merupakan minyak tropis yang telah digunakan beribu tahun lalu karena memiliki banyak kegunaan dan manfaat. Minyak kelapa secara fisik berwujud cair pada suhu ruangan dan membeku pada suhu 18-20°C. Minyak kelapa secara fisik berwarna kuning muda sampai kuning kecoklatan karena proses pembuatan dilakukan secara tradisional. Minyak kelapa yang sudah diproses pabrikan memiliki warna yang lebih bening, yaitu warna kuning muda. Minyak kelapa yang diproduksi secara tradisional memiliki masa kadarluasa yang lebih pendek dibandingkan dengan minyak kelapa yang diproduksi dipabrikkan skala besar (Rukmana dan Yudirachman, 2016).

2.2 Minyak Kelapa

2.2.1 Taksonomi dan Morfologi Kelapa

a. Taksonomi

Tanaman kelapa dikenal dengan sebutan pohon kehidupan.

Tanaman kelapa banyak tumbuh di wilayah Indonesia sehingga setiap daerah memiliki nama sendiri dalam penyebutannya, seperti *nyiur* (Indonesia), *kalapa* (Sunda, Jawa Barat), *kelopo* atau *kerambil* (Jawa Tengah dan Jawa Timur). Tanaman kelapa tumbuh menaun (*perennia*) yang berumur panjang. Tanaman kelapa dapat mencapai umur lebih dari 50 sampai 100 tahun. Kedudukan tanaman kelapa dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)

Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)

Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)

Kelas : Liliopsida (Berkeping satu, monokotil)

Sub Kelas : Arecidae

Ordo : Palmales

Family : Palmae (Arecaceae)

Genus : Cocos

Spesies : *Cocos nucifera* L.

(Rukmana dan Yudirachman, 2016)

b. Morfologi

Morfologi tanaman kelapa terdiri atas akar, batang, daun, bunga, dan buah. Pohon kelapa sangat bermanfaat dari bagian akar sampai daun pohon kelapa dapat digunakan. Kelapa merupakan anggota tanaman palma yang tersebar di daerah tropis, termasuk Indonesia. Pohon kelapa termasuk jenis tanaman berumah satu. Pohon kelapa memiliki batang yang tumbuh lurus ke atas dan tidak bercabang. Pohon kelapa dapat mencapai tinggi 10 meter atau lebih. Pohon kelapa memiliki daun berpelepah dengan panjang dapat mencapai 4 meter atau lebih serta sirip lidi yang menopang setiap helai daunnya (Rukmana dan Yudirachman, 2016).

2.2.2 Manfaat Kelapa

Tanaman kelapa dikenal sebagai pohon kehidupan karena memiliki banyak manfaat. Tanaman kelapa dapat dimanfaatkan dari akar sampai daunnya. Daun pohon kelapa biasa digunakan untuk membuat janur atau anyaman ketupat dan lainnya. Daun pohon kelapa memiliki sirip lidi yang dapat digunakan sebagai sapu maupun tusuk sate. Mayang kelapa dapat digunakan sebagai hiasan dekorasi dan mayang kelapa yang belum mekar dapat diolah menjadi nira. Batang kelapa dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan kayu bakar. Buah kelapa memiliki bagian seperti sabut kelapa yang dapat digunakan sebagai bahan alat gosok maupun bahan bakar, tempurung kelapa yang digunakan sebagai wadah atau dekorasi pajangan dan dapat dijadikan sebagai arang aktif dan air kelapa dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan nata de coco (Suwarto dkk, 2014). Kelapa memiliki daging buah berwarna putih jika masih muda daging buah kelapa ini dapat dikonsumsi langsung yang biasa

dikenal dengan nama lain yaitu degan. Daging buah kelapa yang sudah tua dapat menghasilkan santan dari hasil parutan yang di proses. Santan dari buah kelapa ini dapat diolah menjadi minyak yang disebut minyak kelapa (Hayati, 2009).

2.2.3 Minyak Kelapa

a. Definisi Minyak Kelapa

Minyak kelapa adalah minyak yang dihasilkan dari daging biji kelapa yang melalui proses pengolahan. Minyak kelapa diolah dengan proses ekstraksi dari buah kelapa. Minyak kelapa berasal dari daging buah kelapa segar maupun kelapa kering dengan pengepresan atau pemasakan. Minyak kelapa setelah diolah menjadi cairan yang jernih berwarna kuning muda sampai kuning kecoklatan. Warna pada minyak kelapa dapat berasal dari warna alamiah dan juga dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan. Minyak kelapa berwarna coklat karena mengandung protein dan karbohidrat oleh reaksi *browning*. Warna ini merupakan hasil reaksi dari senyawa karbonil (berasal dari pecahan peroksida) dengan asam amino dari protein dan terjadi terutama pada suhu tinggi. Warna pada minyak kelapa juga dapat disebabkan oleh zat warna dan kotoran-kotoran lain yang terdapat dalam minyak. Minyak kelapa memiliki zat warna alamiah yang berasal dari karoten yang merupakan hidrokarbon tidak jenuh dan tidak stabil pada suhu tinggi (Ketaren, 2012). Minyak kelapa memiliki titik penguapan. Minyak kelapa yang sudah diolah mempunyai titik penguapan rendah, yaitu dibawah suhu 177°C. Minyak kelapa melebur atau berwujud cair pada suhu 25°C dan dibawah suhu 25°C akan menjadi bentuk padat yang berwarna putih kekuning-kuningan (Setiaji, 2005).

Minyak kelapa memiliki banyak komponen penyusun didalamnya. Minyak kelapa memiliki komponen-komponen kandungan gizi yang baik untuk dikonsumsi. Minyak kelapa dapat memperbaiki gizi dan mengurangi resiko beberapa penyakit.

b. Kandungan Minyak Kelapa

Kandungan minyak kelapa baik untuk dikonsumsi karena dapat memenuhi nilai gizi harian. Kandungan gizi dalam minyak minyak kelapa dapat dilihat pada tabel 2, berikut ini:

Tabel 2. Kandungan Gizi dalam Tiap 100 gram Bagian Minyak Kelapa

Komposisi Gizi	Minyak Kelapa
Kalori (kal.)	870,00
Protein (g)	1,00
Lemak (g)	98,00
Karbohidrat (g)	0
Kalsium (mg)	3,00
Fosfor (mg)	0
Zat Besi (mg)	0
Vit. A (S.I)	0
Vit. B ₁ (mg)	0
Vit. C (mg)	0
Air (g)	0
B.d.d (%)	100,00

(Sumber: Rukmana dan Yudirachman, 2016)

Menurut Ketaren (2012), minyak kelapa yang belum dimurnikan mengandung sejumlah kecil komponen bukan minyak, misalnya *fosfatida* gum, sterol, tokoferol, dan asam lemak bebas. Sterol pada minyak kelapa berfungsi sebagai *stabilizer* dalam minyak. Sterol yang terdapat dalam minyak nabati disebut phitosterol dan mempunyai dua isomer yaitu beta sitostrol ($C_{29}H_{50}O$) dan stigmasterol ($C_{29}H_{48}O$). Sterol yang terkandung dalam minyak kelapa sebanyak 0,06-0,08%. Sterol bersifat tidak berwarna, tidak berbau dan stabil. Tokoferol dalam minyak berfungsi sebagai anti-oksidan. Persenyawaan tokoferol bersifat tidak dapat disabunkan. Tokoferol yang terkandung dalam minyak kelapa sebanyak 0,003%. Tokoferol mempunyai tiga isomer, yaitu α -tokoferol, β -tokoferol, dan γ -tokoferol.

Minyak kelapa mengandung asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh pada minyak kelapa. Minyak kelapa di golongkan dalam minyak asam laurat berdasarkan kandungan asam lemak karena kandungan asam lauratnya paling tinggi dibanding asam lemak lainnya. Asam laurat di dalam tubuh dapat berfungsi sebagai anti-oksidan, anti-viral, anti-bakteri, anti-protozoa. Asam laurat berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas yang berbahaya bagi kesehatan. Asam laurat yang berfungsi sebagai antiviral yang dapat mencegah infeksi virus seperti HIV. Asam laurat yang berfungsi sebagai antibiotik yang dapat mencegah dan mengobati penyakit yang disebabkan oleh bakteri seperti infeksi tenggorokan, infeksi saluran kencing dan lainnya. Asam laurat yang berfungsi sebagai antiprotozoa dapat menginfeksi tubuh seperti cacing gelang (Hayati, 2009).

Minyak kelapa memiliki kandungan lemak jenuh yang unik. Minyak kelapa terdapat kandungan asam lemak jenuh yang hampir sama dengan “susu ibu”. Kandungan asam lemak jenuh ini dikenal sebagai “asam lemak rantai sedang” yang disebut monolaurin. Monolaurin merupakan satu yang sangat khusus dan yang menarik di alam yang ditemukan dalam minyak kelapa. Monolaurin yang terkandung dalam minyak kelapa mempunyai pengaruh besar dibidang kesehatan. Monolaurin memiliki manfaat yang dapat membantu mencegah dan mengobati berbagai jenis penyakit (Setiaji, 2005).

Tabel 3. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa

Asam Lemak	Rumus Kimia	Jumlah (%)
Asam lemak jenuh:		
Asam kaproat	$C_5H_{11}COOH$	0,0-0,8
Asam kaprilat	$C_7H_{17}COOH$	5,5-9,5
Asam kaprat	$C_9H_{19}COOH$	4,5-9,5
Asam laurat	$C_{11}H_{23}COOH$	44,0-52,0
Asam miristat	$C_{13}H_{27}COOH$	13,0-19,0
Asam palmiat	$C_{15}H_{31}COOH$	7,5-10,5
Asam stearate	$C_{17}H_{35}COOH$	1,0-3,0
Asam arachidat	$C_{19}H_{39}COOH$	1,1-0,4
Asam lemak tidak jenuh		
Asam palmitoleat	$C_{15}H_{29}COOH$	0,0-1,3
Asam oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	5,0-2,5
Asam linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$	1,5-2,5

(Sumber: Ketaren, 2012)

Komposisi asam lemak pada minyak kelapa didominasi oleh asam lemak jenuh. Minyak kelapa mengandung asam lemak jenuh sebesar lebih kurang 90 persen. Minyak kelapa mengandung 84 persen trigliserida dengan tiga molekul asam lemak jenuh, 12 persen trigliserida dengan dua asam lemak jenuh dan 4 persen trigliserida dengan satu asam lemak jenuh. Minyak kelapa mengandung triasilgliserol yang tersusun atas *trilaurin* (21%), *dilauromiristin* (18%), *kapodilaurin* (17,4%), *dikaproldaurin* (12,9%) dan *laurodimiristin* (10,2%). Minyak kelapa merupakan bahan makanan yang berlemak. Bahan makanan berlemak merupakan medium yang baik bagi pertumbuhan beberapa jenis jamur dan bakteri. Kerusakan lemak didalam bahan pangan dapat terjadi selama proses pengolahan dan penyimpanan. Kerusakan lemak menyebabkan bahan pangan berlemak mempunyai bau dan rasa yang tidak enak (tengik). Kerusakan pada minyak dan lemak ini dapat menurunkan mutu dan nilai gizi bahan pangan berlemak (Ketaren, 2012).

2.3 Kerusakan Minyak dan Lemak

2.3.1 Penyebab kerusakan minyak dan lemak

Menurut Ketaren (2012) kerusakan minyak dan lemak terjadi karena perubahan pada struktur minyak atau lemak secara fisik maupun kimia yang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu: Penyebab ketengikan dalam lemak dibagi atas 3 golongan yaitu:

a. Ketengikan oleh enzim

Ketengikan oleh enzim disebabkan oleh jamur. Jamur dapat tumbuh dengan baik pada media berlemak dan dapat menghasilkan toksin berupa enzim yang dapat merusak kualitas minyak. Jamur tumbuh baik pada bahan pangan berlemak dengan kadar air tinggi dan kelembaban udara tertentu dapat mengeluarkan enzim. Enzim yang dihasilkan jamur misalnya enzim *lipo elastic* dapat mengurai trigliserida menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Enzim perioksida dapat mengoksidasi asam lemak tidak jenuh sehingga terbentuk peroksidasi.

b. Ketengikan oleh oksidasi

Ketengikan oleh oksidasi terjadi karena proses oksidasi oleh oksigen udara. Udara mengandung oksigen yang mengoksidasi asam lemak tidak jenuh di dalam lemak. Proses oksidasi dapat terjadi pada suhu kamar, dan selama proses pengolahan menggunakan suhu tinggi. Ketengikan oleh oksidasi lemak biasanya disertai dengan off flavor yang disebabkan oleh persenyawaan aldehida dan keton. Persenyawaan ini menyebabkan bau yang tidak enak atau tengik pada minyak.

c. Ketengikan oleh proses hidrosa

Ketengikan oleh proses hidrosa disebabkan oleh hasil hidrolisa lemak yang mengandung asam lemak jenuh berantai pendek. Asam lemak tersebut mudah menguap dan berbau tidak enak. Asam lemak bebas yang dihasilkan oleh proses hidrolisa dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral dan menghasilkan flavor yang tidak disenangi. Salah satu penyebab tingginya asam lemak bebas pada minyak adalah proses pemanasan atau pengorengan.

2.3.2 Sistem Menggoreng Bahan Pangan

Menggoreng merupakan proses pengolahan bahan pangan yang dimasak dengan menggunakan lemak atau minyak. Menurut Ketaren (2012) sistem penggorengan pangan ada 2 macam, yaitu:

a. Sistem gangsa (*pan frying*)

Proses gangsa (*pan frying*) dapat menggunakan lemak atau minyak dengan titik asap lebih rendah, karena suhu pemanasan pada umumnya lebih rendah dari suhu pemanasan pada sistem *deep frying*. Ciri khas dari proses “gangsa” ialah bahan pangan yang di goreng tidak sampai terendam dalam minyak atau lemak.

b. Menggoreng biasa (*deep frying*).

Pada proses penggorengan dengan sistem *deep frying*, bahan pangan yang digoreng terendam dalam minyak dan suhu minyak dapat mencapai 200-205°C. Lemak yang digunakan tidak berbentuk emulsi dan mempunyai titik asap (*smoking point*) di atas suhu penggorengan.

Menggoreng menggunakan minyak berlangsung dengan penetrasi panas dari minyak yang masuk ke dalam bahan pangan. Minyak kelapa mempunyai titik penguapan rendah yaitu pada suhu 177°C. Menggoreng bahan pangan dengan minyak harus mengatur suhu dibawah 177°C. Minyak kelapa yang mengeluarkan asap pada saat penggorengan berarti telah melampaui titik penguapan. Minyak kelapa memiliki suhu 177°C untuk proses pemasakan yang cukup tinggi sehingga dengan suhu sepanas ini bisa digunakan untuk memasak apa

saja. Proses pemanasan dapat merusak molekul minyak yang menjadikan minyak menjadi rusak. Pemanasan dapat menyebabkan kerusakan minyak. Kerusakan minyak disebabkan karena adanya proses enzimatis, hidrolisis dan oksidasi (Setiaji, 2005).

Kerusakan minyak karena proses enzimatis, hidrolisis dan oksidasi ini mengakibatkan pemutusan ikatan ester pada trigliserida yang menyebabkan terbentuknya asam lemak bebas. Asam lemak bebas dalam minyak dapat memberi pengaruh pada bau, flavor, dan karakteristik miyak (Rohman, 2013).

2.3.3 Asam Lemak bebas

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam lemak tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dapat meningkat kadarnya karena ada pengaruh reaksi hidrolisis dan oksidasi. Asam lemak bebas dihasilkan dari proses terhidrolisisnya trigliserida yang mudah teroksidasi. Asam lemak bebas dalam minyak dalam jumlah tertentu dapat menurunkan kualitas minyak (Irwan, 2013).

Asam lemak bebas dalam minyak tidak dikehendaki karena degradasi senyawa tersebut lebih lanjut menghasilkan produk yang berpengaruh terhadap rasa dan bau yang tidak disukai dalam minyak. Makin besar kadar asam lemak bebas dalam minyak, menunjukkan bahwa minyak tersebut berkualitas makin rendah. Minyak yang mengandung asam lemak bebas tidak tahan disimpan lama. Asam lemak bebas dapat menimbulkan rasa yang tidak lezat, jika dicicipi akan terasa membentuk film pada permukaan lidah dan berbau tengik. Aroma yang dihasilkan dari pembentukan asam lemak bebas tergantung pada komposisi minyak.

Aroma yang bau atau kurang nyaman dari minyak disebabkan oleh pelepasan asam lemak bebas rantai pendek. Sementara asam lemak lemak bebas rantai panjang (C-12 keatas) menghasilkan aroma seperti lilin. Minyak pada pH alkali akan menghasilkan aroma seperti sabun (Rohman, 2013).

Persenyawaan kimia yang mempunyai aktivitas antioksidan dapat menghambat dan mencegah kerusakan lemak atau bahan pangan berlemak akibat proses oksidasi. Beberapa tipe bahan kimia efektif menghambat proses autooksidasi lemak tidak jenuh dan menghambat polimerisasi (Ketaren, 2012).

2.4 Anti-oksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat atau mencegah proses oksidasi pada bahan makanan yang mengandung karbohidrat, protein dan lemak. Antioksidan terdapat dalam bahan alam yang merupakan persenyawaan organik. Antioksidan berdasarkan sumbernya dibagi menjadi dua, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetis. Antioksidan alami terdapat dalam tanaman yang digunakan untuk menghambat proses oksidasi lemak pada produk minyak berupa senyawa fenolik atau polifenol dari golongan flavonoid. Antioksidan sintetis berasal dari reaksi kimia. Antioksidan yang sengaja ditambahkan pada produk minyak biasanya merupakan persenyawaan organik sintetis yang digunakan untuk menghambat proses oksidasi lemak pada produk minyak. Antioksidan alami lebih baik dibandingkan dengan antioksidan sintetis karena antioksidan

sintetis dapat menyebabkan atau pemicu kanker. Antioksidan alami lebih aman di konsumsi (Ayucitra, 2011).

Antioksidan memiliki dua fungsi dalam mekanisme kerjanya, yaitu antioksidan primer dan antioksidan sekunder. Antioksidan primer berfungsi sebagai pemberi atom hidrogen. Antioksidan primer dapat memberikan atom hydrogen secara cepat pada radikal lipida atau mengubahnya kebentuk yang lebih stabil. Antioksidan sekunder berfungsi memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai makanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan pengubahan radikal lipida ke bentuk yang lebih stabil (Siswati, 2013).

Antioksidan yang dapat digunakan harus memenuhi persyaratan tertentu, yaitu 1) tidak beracun dan tidak mempunyai efek fisiologis, 2) tidak menimbulkan flavor yang tidak enak, rasa dan warna pada lemak atau bahan pangan, 3) larut sempurna dalam minyak atau lemak, 4) efektif dalam jumlah yang relatif kecil (menurut rekomendasi *Food and Drug Administration* dosis yang diizinkan dalam bahan pangan adalah 0,01-0,1%), dan tidak mahal serta selalu tersedia. Antioksidan sintetis yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam produk minyak misalnya B.H.T. (*Butylated hydroxytoluene*), B.H.A. (*Butylated hydroxyanisole*), propil gallate, oktil gallate dan dedosil gallate. Antioksidan yang sering digunakan pada bahan pangan umumnya berasal dari alam, misalnya asam sitrat, askorbat dan tartat, karoten, lesitin, asam maleat, dan gum guaiac. Persenjawaan antioksidan yang terdapat secara ilmiah dalam minyak adalah tokoferol (vitamin E), polifenol, gossypol, atau turunan dari antho-sianin dan flavone (Ketaren, 2012).

2.5 Pengawasan Mutu Minyak

Pengawasan produk minyak mempunyai standar mutu untuk dapat dikonsumsi secara komersial. Pengawas mutu minyak di Indonesia diawasi oleh Badan Nasional Indonesia. Mutu minyak secara keseluruhan ditentukan dari sifat fisik dan kandungan pada minyak tersebut. Oleh karena itu, penentuan kualitas minyak dilakukan terhadap keadaan sifat fisik minyak, kadar minyak, sifat minyak dan kualitas minyak.

Pengawasan mutu minyak berdasarkan keadaan sifat fisik minyak, antara lain sebagai berikut: warna, bau, kelarutan, titik cair dan polymorphism, titik didih, titik lunak, slipping point, shot melting point, bobot jenis, indeks bias, titik kekeruhan dan titik asap, titik nyala api dan titik api (Ketaren, 2012). Pengawasan mutu minyak berdasarkan sifat minyak, antara lain sebagai berikut: angka penyabunan, angka ester, angka iod, angka Reichert-Meissl, angka Polenske, titik cair, bobot jenis dan indek bias. Pengawasan mutu minyak berdasarkan kualitas minyak, antara lain sebagai berikut: angka asam, angka peroksida, asam thiobarbiturat (TBA) dan kadar air minyak (Winarno, 2004).

Standar Nasional Indonesia (SNI) memiliki kriteria dalam menentukan kriteria uji untuk produk minyak goreng. Kriteria uji yang ditetapkan SNI 01-2902-1992 untuk minyak goreng meliputi uji keadaan, kadar air, asam lemak bebas, minyak pelikan, bahan tambahan pangan, cemaran logam dan arsen. Minyak goreng yang ditinjau dari asam lemak bebas yang dihitung sebagai asam laurat maksimal 5%.

Tabel 4. Standar Mutu Minyak Kelapa Berdasarkan SNI 01-2902-1992

No.	Karakteristik	Syarat mutu
1.	Kadar air (%)	Maks. 0.5
2.	Kadar kotoran (%)	Maks. 0.05
3.	Bilangan ion (mg Iod/100 g contoh)	8-10
4.	Bilangan peroksid (mg oksigen/g contoh)	Maks. 5
5.	Bilangan penyabunan (mg KOH/g contoh)	255-265
6.	Asam lemak bebas (%)	Maks. 5
7.	Warna, bau, aroma	Normal

2.6 Kacang Mete (*Anacardium occidentale*)

2.6.1 Pengertian Jambu Mete

Tanaman jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) termasuk familia *Anacardiaceae* yang berasal dari Amerika Selatan yang sekarang telah tersebar ke segala penjuru dunia terutama di daerah tropis dan subtropis antara lintang 30° LU dan 31° LS. Buah jambu mete terdiri dari dua bagian ialah: “buah mete glondong” atau “buah sejati” dan “buah jambu” atau “buah semu”. Buah mete glondong adalah buah yang sebenarnya, didalamnya terdapat biji mete. Buah jambu adalah merupakan buah jambu yang semu, yang berasal dari tangkai buah atau penduncle yang mengalami modifikasi melebar dan mengembang membentuk buah semu, yang sehari-hari dikenal dengan nama jambu mete. Buah mete glondong ini terdapat pada bagian ujung buah jambunya (Muljohardjo, 1990).

Biji mete kaya akan protein, lemak tak jenuh, mineral ialah kalsium dan phosphor, vitamin B1, B2, D, E, dan PP. Akan tetapi mempunyai kadar

karbohidrat/pati dan lemak yang jenuh. Ternyata bahwa biji mete mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi dan sifat-sifatnya menunjukkan bahwa biji mete mempunyai sifat mudah dicerna dan bahkan dapat digunakan untuk membuat makanan yang enak baik buat anak kecil dan orang tua (Muljohardjo, 1990).

2.6.2 Taksonomi dan Morfologi Jambu Mete

a. Taksonomi

Jambu mete di Indonesia dikenal dengan bermacam-macam nama, sesuai dengan masing-masing daerah atau dialeknya, diantaranya dikenal sebagai jambu mete (Jawa), jambu mede (Jawa Barat/Sunda), jambu monyet (Jawa/Sumatra), jambu siki, jambu erang, Gaju (Sumatra), dan Boa frangsi (Maluku). Kedudukannya dalam sistematiska (taksonomi) tumbuhan adalah sebagai berikut:

Division	: Spermatofita
Sub. Division	: Angiospremaeae
Klassis	: Dikotiledoneae
Ordo	: Sapindales
Familia	: Anacardiaceae
Genus	: Anacardium
Spesies	: <i>Anacardium occidentale</i> L.

(Muljohardjo, 1990).

b. Morfologi

Ditinjau dari segi struktur anatomis buah mete glondong menunjukkan bahwa buah mete glondong yang terdiri dari (1) kulit buah mete glondong (pericarp) dan (2) biji mete (kernel). Kulit buah mete

glondong (pericarp) ini 3 mm dan terdiri (a) epicarp atau exocarp, (b). mesocarp dan (c) endocarp. Beratnya kira-kira mencapai 45-50% dari berat buah mete glondong. Biji mete (kernel) terdapat di bagian sebelah dalam kulit buat mete glondong. Biji mete ini terdiri dari dua keping biji (kotiledon) yang warna putih, yang berbentuk menyerupai buah ginjal dan tertutup oleh suatu lapisan yang tipis sebagai kulit ari (testa) yang berwarna coklat kemerah-merahan. Biji mete ose ini beratnya adalah 23% dari beratnya buah mete glondong, dan bervariasi antara 20-25%. Beratnya kulit ari kurang lebih 5% dari berat total buah mete glondong. Bagian-bagian dari buah mete glondong bila direkapitulasikan akan memberikan gambaran komposisi sebagai berikut: biji mete 20-25%, kulit ari 2-5%, CNSL 18-23%, dan kulit buah mete glondong 45-50% (Muljohardjo, 1990).

2.6.3 Manfaat Jambu Mete

Tanaman jambu mete banyak manfaat bagi kehidupan karena semua bagian jambu mete dapat dipergunakan dari akar sampai daunnya. Tanaman jambu mete memiliki bagian-bagian yang dapat dimanfaatkan seperti, kulit batang yang dapat digunakan untuk menyamak kulit dan dapat menyembuhkan sariawan. Pucuk daun tanaman jambu mete dapat dikonsumsi sebagai lalapan. Daging buah jambu mete atau buah semu jambu mete dapat dikonsumsi secara langsung atau diolah menjadi manisan dan selai. Kulit buah jambu mete glondong dapat digunakan dalam bahan baku industri seperti: bahan pengawet, bahan penahan air, rol mesin tik, perekat dan tinta. Biji dari buah jambu mete glondong dapat

dikonsumsi sebagai cemilan atau bahan tambahan dalam aneka produk makanan seperti coklat atau kue-kue (Ketaren, 2012).

2.6.4 Kandungan Biji Kacang Mete

Biji jambu mete glondong terdiri dari biji (*kernel*) dan kulit (*shell*). Kernel sering disebut dengan nama biji kacang mete. Biji kacang mete inilah yang dapat dikonsumsi sebagai makanan ringan atau bahan campuran pada produk makanan lainnya (Muljohardjo, 1990). Kandungan mineral dan biji kacang mete sebagai berikut:

Tabel 5. Komposisi Mineral dan Vitamin dalam Biji Mete

Komponen	Komposisi (mg/100gram)
Besi (Fe)	0,6 ± 0,1
Zink (Zn)	0,8 ± 0,1
Sodium (Na)	8,2 ± 0,2
Fosfor (P)	14,0 ± 0,2
Magnesium (Mg)	19,3 ± 0,1
Potassium (K)	27,5 ± 0,4
Kalsium (Ca)	21,5 ± 0,0
Vitamin C	203,5

(Sumber: Haryati 2010)

Biji mete kaya akan protein, lemak tak jenuh, mineral ialah kalsium dan phosphor, vitamin B1, B2, D, E, dan PP. Biji kacang mete dapat memberikan tenaga sebesar 562 Kalori per gram. Biji kacang mete mengandung minyak sekitar 47% yang terdiri dari komponen asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh (Muljohardjo, 1990). Komposisi biji kacang mete dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Komposisi Daging Biji Jambu Mete

Komponen	Jumlah (%)
Air	4,10
Protein	19,60
Lemak	47,20
<i>N free extrak</i>	26,40
Serat	1,00
Abu	2,70
Gula	6,80
Pati	10,70

(Sumber: Ketaren, 2012)

Biji mete mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi dan biji mete mempunyai sifat mudah dicerna. Kualitas protein biji mete termasuk baik, dan lengkap baik mengandung asam-asam amino yang essensial maupun yang nonessensial. Kualitasnya dapat disamakan dengan biji kacang tanah atau kedelai. Protein biji mete terutama terdiri dari globulin (10%) yang disebut dengan "Anacardein". Biji mete mengandung senyawa karbon 50,41%, hidrogen 7,32%, nitrogen 19,30%, belerang 0,78%, dan oksigen 22,19%. Nitrogen terdapat dalam bentuk N-humin 1,40%, N-amine 11,91%, N-dekarboksilat 18,47%, N-organik 21,57%, N-histidine 4,78%, N-lysine 1,54%, N-Monokarboksilat 29,50%, dan N-non-amino 10,09% (Muljohardjo, 1990).

Tabel 7. Kadar asam amino dalam biji mete per 100 gram

Asam Amino	Komposisi (%)
Asam Glutamat	28,0
Asam Aspartat	10,78
Isoleusin	3,86
Alanin	3,18
Fenilalanin	4,35
Tirosin	3,20
Arginin	10,30
Glisin	5,33
Histidin	1,81
Lisin	3,32
Valin	4,53
Prolin	3,72
Serin	5,76
Leusin	11,93

(Sumber: Nandi, 2011 dalam Winata, 2015).

Biji kacang mete kaya akan zat besi, fosfor, selenium, magnesium, dan seng biji mete merupakan sumber fitokimia, antioksidan, dan protein. Biji kacang mete mengandung lemak 78-80% yang merupakan asam lemak tak jenuh. Biji kacang mete mengandung senyawa bioaktif seperti asam lemak tak jenuh MUFA (*Mono Unsaturated Fatty Acid*) dan PUPA (*Polyunsaturated Fatty Acid*), fenol, dan tokofenol yang cukup tinggi dan sangat bermanfaat bagi kesehatan. Biji kacang mete mengandung asam

amino seperti leusin, valin, arginine, asam aspartat, asam glutamat, dan serin. Asam glutamat dan asam aspartat sangat berkontribusi penting akan timbulnya rasa gurih (Winata, 2015).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Analisis Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi Surakarta pada bulan Januari sampai Februari 2017.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan untuk membuat minyak nabati dari minyak kelapa dengan penambahan biji mete antara lain, kompor gas, panci, baskom, spatula, *blender*, penyaring, timbangan digital. Alat yang digunakan untuk pemeriksaan kadar angka asam antara lain *beaker glass*, *erlenmayer* 250ml, timbangan elektrik, buret, kondensor dan spiritus.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan antara lain, kacang mete yang berasal dari daerah Wonogiri yang diperoleh dari pasar Gede dan minyak kelapa kemasan yang diperoleh dari seorang pedagang minyak kelapa di Surakarta.

3.2.3 Perekusi

Perekusi yang digunakan untuk pemeriksaan kadar asam lemak bebas antara lain, etanol 96%, indikator phenolphthalein (PP) 1%, larutan standar Natrium Hidroksida (NaOH) 0,01%.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variable Bebas

Variable bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak kelapa yang diberi penambahan biji kacang mete dengan konsentrasi 1 : 1, 1 : 0,75, 1 : 50 dan 1 : 0,25.

3.3.2 Variable Terikat

Variable terikat yang digunakan pada penelitian ini adalah kadar asam lemak bebas (FFA) pada minyak kelapa yang diberi perlakuan penambahan biji kacang mete.

3.4 Prosedur

3.4.1 Prosedur Persiapan Sampel

Proses pembersihan biji mete dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Proses Pengolahan Biji Mete

Biji mete dicuci bersih dengan air mengalir kemudian direndam dengan air panas selama 5 menit kemudian ditiriskan dan di sangrai kemudian diblander.

b. Proses Pembuatan Produk Minyak Sayur

Pada proses pembuatan produk minyak nabati dilakukan dengan cara mencampurkan minyak kelapa dengan biji kacang mete dengan konsentrasi 1 : 1 ; 1 : 0,75 ; 1 : 0,50 dan 1 : 0,25. Dilakukan dengan cara biji mete digoreng dengan minyak kelapa hingga biji kacang mete menjadi kuning keemasan, kemudian dipindahkan ke wadah berbahan baja tahan karat (*stainless steel*) dan didiamkan selama ± 24 jam. Setelah itu di saring dan dikemas dalam botol.

Keterangan :

Minyak tanpa perlakuan : sampel minyak kelapa tanpa diberi perlakuan penggorengan dan penambahan biji kacang mete.

Minyak konsentrasi 1 : 0,25 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,25 bagian biji kacang mete.

Minyak konsentrasi 1 : 0,50 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,50 bagian biji kacang mete.

Minyak konsentrasi 1 : 0,75 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,75 bagian biji kacang mete.

Minyak konsentrasi 1 : 1 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 1 bagian biji kacang mete.

3.4.2 Prosedur Kerja Penentuan Asam Lemak Bebas (FFA)

Penentuan asam lemak bebas (FFA) dilakukan dengan cara titrasi menggunakan larutan standar basa dan indikator phenolphthalein sehingga terjadi perubahan warna dari tidak berwarna menjadi warna merah muda. Langkah-langkah penetapan kadar asam lemak bebas adalah sebagai berikut:

- 1) Ditimbang 10 gram bahan, dimasukkan kedalam erlenmayer 250 ml.
- 2) Menambahkan 50 ml etanol 96% netral panas dan tambahkan beberapa tetes indicator PP 1%.

- 3) Dilitrasi larutan tersebut dengan NaOH \pm 0,01 N sampai terbentuk warna merah muda (warna merah muda bertahan selama 30 detik).
 - 4) Melakukan pengadukan dengan cara menggoyangkan erlenmayer selama tiltrasi.
 - 5) Mencatat volume larutan NaOH yang diperlukan.
- (Sudarmaji dkk, 2010).

3.5 Analisis Data

Analisis data dari penentuan kadar asam lemak bebas pada produk ini dengan cara membuat standarisasi dari larutan asam oksalat yang digunakan dalam perhitungan sampel. Sampel produk minyak di tiltasi dengan menggunakan metode alkalimetri untuk mendapatkan angka asam lemak bebas pada produk minyak. Rumus perhitungan penentuan asam lemak bebas sebagai berikut:

$$\% FFA = \frac{(V \times N)NaOH \times BM \text{ asam lemak}}{\text{berat sampel (gram)} \times 1000} \times 100\%$$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

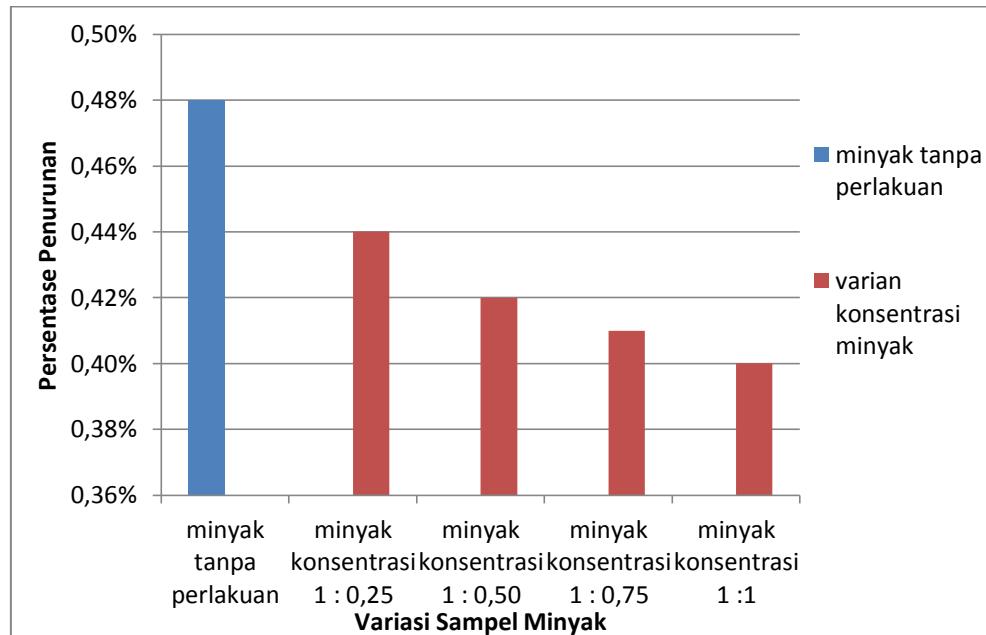
4.1.1 Data Hasil Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Analisis Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi terhadap kadar asam lemak bebas pada minyak nabati yang terbuat dari minyak kelapa yang diberi perlakuan dengan penambahan biji kacang mete, disajikan pada Tabel 8:

Tabel 8. Data Hasil Analisa Kadar Asam Lemak Bebas

Sampel	Ulangan	Penimbangan (gram)	Volume Titran NaOH ± 0,01 N (ml)	Kadar Asam Lemak Bebas	Rata-rata Kadar Asam Lemak Bebas
Minyak tanpa perlakuan	I	10,0812	24,90	0,48%	0,48%
	II	10,0790	24,90	0,48%	
	III	10,0540	24,80	0,48%	
Minyak konsentrasi 1 : 0,25	I	10,0103	22,70	0,44%	0,44%
	II	10,0027	22,60	0,44%	
	III	10,0443	22,80	0,44%	
Minyak konsentrasi 1 : 0,50	I	10,0432	21,80	0,42%	0,42%
	II	10,0190	21,70	0,42%	
	III	10,0201	21,70	0,42%	
Minyak konsentrasi 1 : 0,75	I	10,1021	21,50	0,41%	0,41%
	II	10,0446	21,40	0,41%	
	III	10,0598	21,50	0,41%	
Minyak konsentrasi 1 : 1	I	10,0790	20,90	0,40%	0,40%
	II	10,0731	20,80	0,40%	
	III	10,0722	20,80	0,40%	

Data hasil analisa kadar asam lemak bebas pada produk minyak disajikan pada Gambar 1:



Gambar 1. Hasil Kadar Asam Lemak Bebas Pada Sampel Minyak.

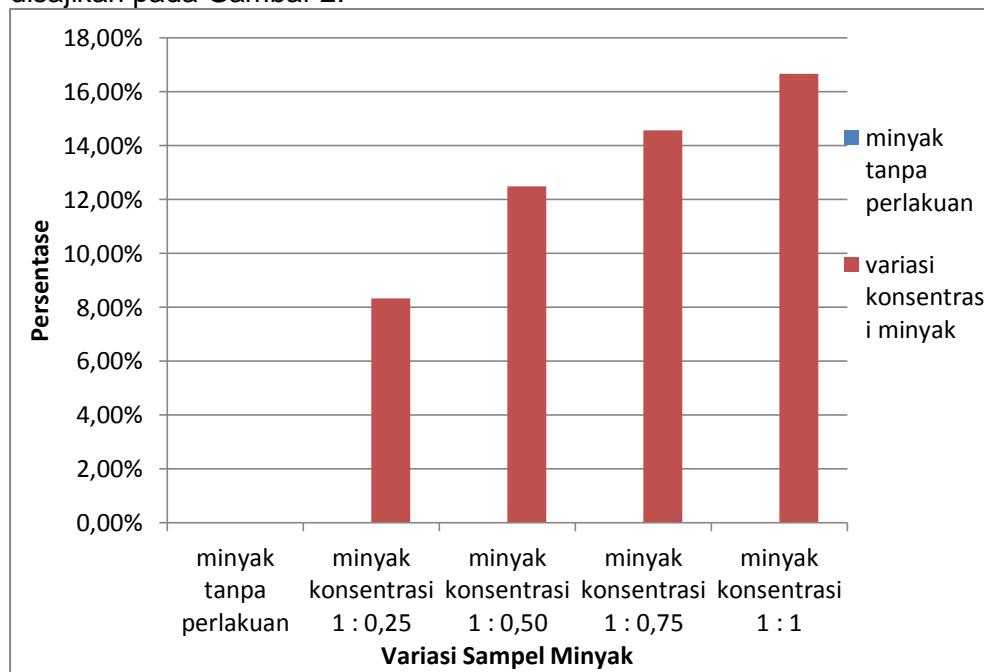
4.1.2 Data Persentase Penurunan Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas

Data persentase penurunan kadar rata-rata asam lemak bebas disajikan pada Tabel 9:

Tabel 9. Data Persentase Penurunan Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas

Bahan	Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas (%)	Penurunan Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas (%)	Persentase Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas (%)
Minyak tanpa perlakuan	0,48	-	-
Minyak konsentrasi 1 : 0,25	0,44	0,04	8,33
Minyak konsentrasi 1 : 0,5	0,42	0,06	12,50
Minyak konsentrasi 1 : 0,75	0,41	0,07	14,58
Minyak konsentrasi 1 : 1	0,40	0,08	16,67

Data persentase penurunan kadar rata-rata asam lemak bebas disajikan pada Gambar 2:



Gambar 2. Data Persentase Penurunan Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas pada Sampel Minyak

4.2 Pembahasan

Pada Gambar 1 dan Gambar 2 disajikan hasil analisa kadar asam lemak bebas dari produk minyak nabati 1 : 1, 1 : 0,75, 1 : 0,50 dan 1 : 0,25, diperoleh hasil sebagai berikut:

Minyak tanpa perlakuan pada pengujian I, II dan III kadar asam lemak bebasnya sebesar 0,48%. Minyak konsentrasi 1 : 0,25 pada pengujian I, II dan III kadar asam lemak bebasnya sebesar 0,44% dan mengalami penurunan kadar asam lemak bebas sebesar 8,33%. Minyak konsentrasi 1 : 0,50 pada pengujian I, II dan III kadar asam lemak bebasnya sebesar 0,42% dan mengalami penurunan kadar asam lemak bebas sebesar 12,50%. Minyak konsentrasi 1 : 0,75 pada pengujian I, II dan III kadar asam lemak bebasnya sebesar 0,041% dan mengalami

penurunan kadar asam lemak bebas sebesar 14,58%. Minyak konsentrasi 1 : 1 pada pengujian I, II dan III kadar asam lemak bebasnya sebesar 0,40% dan mengalami penurunan kadar asam lemak bebas sebesar 16,67%. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2902-1992 batas maksimum kadar asam lemak bebas pada minyak kelapa yaitu maksimal 5%. Semua sampel minyak yang diujikan memenuhi kriteria uji kadar asam lemak bebas menurut SNI 01-2902-1992 tentang minyak kelapa.

Data Gambar 2 menunjukkan bahwa adanya penurunan angka asam lemak lemak pada produk minyak nabati. Asam lemak bebas pada produk minyak dapat mengurangi mutu kualitas minyak. Asam lemak bebas pada produk minyak nabati dapat bersumber dari proses penggorengan dan waktu penyimpanan produk minyak. Proses pemanasan dan penyimpanan dapat menimbulkan reaksi hidrolisis dan oksidasi yang menyebakan terbentuknya asam lemak bebas pada minyak. Asam lemak bebas merupakan hasil perombakan pada asam lemak karena adanya reaksi komplek. Asam lemak bebas adalah produk hasil hidrolisis trigliserida yang mudah teroksidasi. Untuk mencegah dan menghambat kerusakan minyak oleh proses hidrolisis dan oksidasi diperlukan antioksidan (Irwan, 2013).

Antioksidan yang terkandung dalam tumbuhan berupa senyawa fenolik atau polifenol yang bersifat multifungsional dan dapat bereaksi sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengelat logam, dan peredam terbentuknya singlet oksigen. Senyawa fenolik atau polifenol pada tumbuhan merupakan golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional. Fungsi polifenol sebagai penangkap dan pengikat radikal bebas dari ion-ion logam yang rusak.

Flavonoid dan asam phenolik berfungsi sebagai pemakan radikal bebas. Antioksidan yang berfungsi sebagai pencegah dan penghambat proses hidrolisis dan oksidasi adalah antioksidan primer dan antioksidan sekunder. Antioksidan alam yang terdapat dalam minyak nabati adalah tokoferol. Tokoferol berfungsi melindungi minyak dari oksidasi karena tokoferol memiliki banyak ikatan rangkap yang mudah dioksidasi. Antioksidan sekunder antara lain vitamin C (asam askorbat), karotenoid, dan asam sitrat. Antioksidan sekunder berfungsi untuk meningkatkan aktivitas antioksidan primer dalam melepaskan hidrogen dan mengubah bentuk yang lebih stabil. Biji kacang mete mengandung senyawa tokoferol (vitamin E) dan vitamin C yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Mekanisme antioksidan dalam menghambat oksidasi dengan cara melepaskan dari antioksidan, pelepasan elektron dari antioksidan, addisi lemak ke dalam cincin aromatik pada antioksidan, dan pembentukan senyawa kompleks antara lemak dan cincin aromatik dari antioksidan (Ayucitra, 2011 dan Winarno, 2004).

Hasil analisa kadar asam lemak bebas pada produk minyak nabati menunjukkan hasil yang kurang signifikan dalam penurunan kadar asam lemak bebasnya. Hal ini dikarenakan adanya kandungan asam lemak bebas dari bahan pembuatan minyak nabati yaitu minyak kelapa dan biji kacang mete itu sendiri. Asam lemak bebas adalah produk dari hasil reaksi enzimatis, hidrolisis dan oksidasi yang menyebabkan kerusakan pada minyak dan lemak. Semua jenis makanan yang mengandung minyak dan lemak dapat mengalami kerusakan yang menyebabkan turunnya kualitas panganan itu sendiri. Minyak kelapa mengandung asam lemak jenuh dan tak jenuh yang di dominasi oleh asam laurat sebagai komponen terbanyak

dalam kandungan asam lemak minyak kelapa. Biji kacang mete memiliki kandungan lemak. Kandungan lemak pada biji kacang mete sebesar 47,20%. Biji kacang mete mengandung senyawa logam yang dapat berkontribusi dalam proses kerusakan minyak yaitu mempercepat proses oksidasi. Faktor-faktor ini akan menambah kadar asam lemak bebas pada produk minyak nabati sehingga penurunan kadar asam lemak bebas tidak signifikan (Ketaren, 2012).

Pada uji penentuan kadar asam lemak bebas dilakukan dengan cara titrasi. Titrasi yang dilakukan dengan menggunakan metode alkalimetri. Titrasi metode alkalimetri menggunakan titran larutan basa. Larutan basa ini akan bereaksi dengan asam yang ada pada sampel. Kelemahan dari cara titrasi adalah semua larutan yang asam pada sampel akan bereaksi dengan larutan basa dari titran. Minyak kelapa dan biji kacang mete memiliki kandungan lain yang bersifat asam sehingga kandungan asam ini juga ikut bereaksi dengan larutan basa NaOH. Penentuan angka asam pada sampel minyak nabati tidak hanya asam lemak bebas dari laurat saja yang bereaksi dengan NaOH, tetapi senyawa-senyawa asam lain yang terkandung dalam minyak nabati. Jumlah titran yang terpakai menunjukkan banyak larutan basa yang digunakan untuk bereaksi dengan asam pada sampel sehingga volume titran menunjukkan jumlah kadar asam pada sampel (Ketaren, 2012).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapat hasil sebagai berikut:

- a. Ada pengaruh pemberian biji kacang mete terhadap kualitas minyak kelapa dilihat dari aspek asam lemak bebas.
- b. Kadar asam lemak bebas pada minyak kelapa tanpa perlakuan sebesar 0,48%, kadar asam lemak bebas pada minyak dengan konsentrasi 1 : 0,25 sebesar 0,44%, kadar asam lemak bebas pada minyak dengan konsentrasi 1 : 0,50 sebesar 0,42%, kadar asam lemak bebas pada minyak dengan konsentrasi 1 : 0,75 sebesar 0,41% dan kadar asam lemak bebas pada minyak dengan konsentrasi 1:1 sebesar 0,40%.

5.2 Saran

- a. Untuk menggunakan alternatif bahan lain yang berbentuk ekstrak untuk menurunkan kadar asam lemak bebas.
- b. Untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji kualitas produk minyak nabati selain parameter kadar asam lemak bebas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayucitra. A., N. Indraswati., V. Mulyandasari., Y. K. Dengi., G. Francisco dan A. Yudha. 2011. "Potensi Senyawa Fenolik Bahan Alam sebagai Antioksidan Alami Minyak Goreng Nabati". *Widya Teknik*, 10(1): 1-10.
- Fife, B. 2005. *Coconut Oil Miracle*. Jakarta: PT Bhuana Ilmu Popular.
- Haryati, S. 2010. "Perbandingan Sifat Fisko-Kimia dan Komposisi Penyusun Asam Lemak Penyusun Trigliserida Minyak Biji Jambu Mete (*Anarcadium occidentale Linn*) yang Berasal dari Sulawesi Tenggara dan Yogyakarta". Tesis. Depok: Falkutas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.
- Hayati, R. 2009. "Perbandingan Susunan dan Kandungan Asam Lemak Kelapa Muda dan Kelapa Tua (*Cocos nucifera L.*) dengan Metode Gas Kromatografi". *J. Floratek*, 4: 18-28.
- Irwan, C., T. N. Awalia., S. Utami. 2013. "Pengurangan Kadar Asam Lemak Bebas (Free Fatty Acid) dan Warna dari Minyak Goreng Bekas dengan Proses Adsorbsi Menggunakan Campuran Serabut Kelapa dan Sekam Padi". *Konversi*, 2(2).
- Ketaren, S. 2012. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Muljohardjo, M. 1990. *Jambu Mete dan Teknologi Pengolahannya*. Yogyakarta: Liberty.
- Mursalin., P. Hariyadi., E. H. Purnomo., N. Andarwulan dan D. Fardiaz. 2011. " 4 Karakteristik Sifat Fisiko Kimia Minyak Kelapa". (Online), (<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/66008/BAB%20IV%20Karakteristik%20Sifat%20Fisiko%20Kimia%20Minyak.pdf;jsessionid=0C059A046CD190AC36B6EA2B11922275?sequence=6/>, diakses 15 Mei 2017)
- Rohman, A. 2013. *Analisis Komponen Makanan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rukmana, H. R dan H.H. Yudirachman. 2016. *Untung Berlipat dari Budidaya Kelapa*. Yogyakarta: Lili Publisher.
- Sediaoetama, A. D. 2010. *Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Dian Rakyat.
- Setiaji, B. 2005. *Menyikap Keajaiban Minyak Kelapa Virgin*. Jogjakarta: Pusat Pengolahan Kelapa Terpadu.

- Siswati. N. D., Juni. S.U, dan Junaini. 2013. "Pemanfaatan Antioksidan Alami Flavonol untuk Mencegah Proses Ketengikan Minyak Kelapa". (Online), (ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/rekapangan/article/download/433/333/, diakses 15 Mei 2017)
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 2010. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Suwarto, Y. Octavianty, dan S. Hermawati. 2014. *Top 15 Tanaman Perkebunan*. Jakarta: Penerba Swadaya.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winata, V.J. 2015. "Kualitas Biskuit dengan Kombinasi Tepung Kacang Mete (*Annacardium occidentale L.*) dan Tepung Kulit Singkong (*Manihot esculenta*)". Skripsi. Yogyakarta: Falkutas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Reagen

a. Pembuatan Larutan Asam Oksalat 0,01 N sebanyak 50ml.

$$\text{Gram} = \frac{\text{volume}}{1000} \times \text{konsentrasi} \times \frac{\text{BM asam lemak}}{\text{valensi}}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat Asam Oksalat} &= \frac{50}{1000} \times 0,01 \times \frac{126,07}{2} \\ &= 0,0315 \text{ gram}\end{aligned}$$

Data Penimbangan

$$\text{Kertas timbang + bahan} = 0,0327 \text{ gram}$$

$$\text{Kertas timbang + sisa} = 0,0007 \text{ gram}$$

$$\text{Zat} = 0,0320 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned}\text{Koreksi kadar} &= \frac{0,0320}{0,0315} \times 0,01 \\ &= 0,0100 \text{ N}\end{aligned}$$

Menimbang (dengan timbangan elektrik) serbuk asam oksalat sebanyak 0,0320 gram. Serbuk tersebut kemudian dimasukan ke dalam labu takar 50 ml. Lalu dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas. Kemudian homogenkan.

b. Pembuatan Larutan NaOH ± 0,01 N

$$\text{Gram} = \frac{\text{volume}}{1000} \times \text{konsentrasi} \times \frac{\text{BM}}{\text{valensi}}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat NaOH} &= \frac{1000}{1000} \times 0,01 \times \frac{40}{1} \\ &= 0,4 \text{ gram}\end{aligned}$$

Menimbang Kristal NaOH sebanyak \pm 0,4 gram dengan neraca kasar dimasukkan kedalam gelas beker 1000 ml, kemudian ditambah aquades sedikit demi sedikit sampai larut sambil diaduk dengan batang pengaduk sampai homogen, kemudian tambahkan aquades sampai volume 1000 ml.

c. Pembuatan Indikator PP 1%

Menimbangkan serbuk PP 1% sebanyak 1 gram dengan neraca analisis. Kemudian masukkan gelas beker 100ml. Lalu masukkan botol atau wadah tertutup.

Data Penimbangan

Kertas Timbang + Bahan = 1,2100 gram

Kertas Timbang + Sisa = 0,2000 gram

Zat = 1,0100 gram

d. Pembuatan Etanol 96% Netral

Etanol 96% ditambah dengan beberapa tetes indicator PP dan ditiltrasi dengan NaOH \pm 0,01 N sampai terbentuk warna merah muda.

Lampiran 2. Data Standarisasi

Data hasil standarisasi NaOH \pm 0,01 N dengan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,0100 N

Bahan	Volume Bahan (ml)	Nama dan N Titran	Titrasi ke...	Volume Titran (ml)
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	10,00	NaOH \pm 0,01 N	I	10,50
			II	10,50
			III	10,40

Lampiran 3. Data Penimbangan

No.	Sampel	Ulangan	Penimbangan (gram)
1.	Minyak tanpa perlakuan	I	10,0812
		II	10,0790
		III	10,0540
2.	Minyak konsentrasi 1:0,25	I	10,0103
		II	10,0027
		III	10,0443
3.	Minyak konsentrasi 1:0,50	I	10,0432
		II	10,0190
		III	10,0201
4.	Minyak konsentrasi 1:0,75	I	10,1021
		II	10,0446
		III	10,0598
5.	Minyak konsentrasi 1:1	I	10,0790
		II	10,0731
		III	10,0722

Keterangan :

Minyak tanpa perlakuan : sampel minyak kelapa tanpa diberi perlakuan penggorengan dan penambahan biji kacang mete.

Minyak konsentrasi 1:0,25 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,25 bagian biji kacang mete.

Minyak konsentrasi 1:0,50 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,50 bagian biji kacang mete.

Minyak konsentrasi 1:0,75 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,75 bagian biji kacang mete.

Minyak konsentrasi 1:1 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 1 bagian biji kacang mete.

Lampiran 4. Data Tiltrasi Sampel dengan NaOH ± 0,01 N

No.	Sampel	Ulangan	Volume Titran NaOH ± 0,01 N (ml)
1.	Minyak tanpa perlakuan	I	24,90
		II	24,90
		III	24,80
2.	Minyak konsentrasi 1:0,25	I	22,70
		II	22,60
		III	22,80
3.	Minyak konsentrasi 1:0,50	I	21,80
		II	21,70
		III	21,70
4.	Minyak konsentrasi 1:0,75	I	21,50
		II	21,40
		III	21,50
5.	Minyak konsentrasi 1:1	I	20,90
		II	20,80
		III	20,80

Keterangan :

- Minyak tanpa perlakuan : sampel minyak kelapa tanpa diberi perlakuan penggorengan dan penambahan biji kacang mete.
- Minyak konsentrasi 1:0,25 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,25 bagian biji kacang mete.
- Minyak konsentrasi 1:0,50 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,50 bagian biji kacang mete.
- Minyak konsentrasi 1:0,75 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,75 bagian biji kacang mete.
- Minyak konsentrasi 1:1 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 1 bagian biji kacang mete.

Lampiran 5. Data Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas

Sampel	Ulangan	Berat Bahan (gram)	Volume Titran NaOH $\pm 0,01\text{ N}$ (ml)	Kadar Asam Lemak Bebas	Rata-rata Kadar Asam Lemak Bebas
Minyak tanpa perlakuan	I	10,0812	24,90	0,48%	0,48%
	II	10,0790	24,90	0,48%	
	III	10,0540	24,80	0,48%	
Minyak konsentrasi 1 : 0,25	I	10,0103	22,70	0,44%	0,44%
	II	10,0027	22,60	0,44%	
	III	10,0443	22,80	0,44%	
Minyak konsentrasi 1 : 0,50	I	10,0432	21,80	0,42%	0,42%
	II	10,0190	21,70	0,42%	
	III	10,0201	21,70	0,42%	
Minyak konsentrasi 1 : 0,75	I	10,1021	21,50	0,41%	0,41%
	II	10,0446	21,40	0,41%	
	III	10,0598	21,50	0,41%	
Minyak konsentrasi 1 : 1	I	10,0790	20,90	0,40%	0,40%
	II	10,0731	20,80	0,40%	
	III	10,0722	20,80	0,40%	

Keterangan :

- Minyak tanpa perlakuan : sampel minyak kelapa tanpa diberi perlakuan penggorengan dan penambahan biji kacang mete.
- Minyak konsentrasi 1 : 0,25 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,25 bagian biji kacang mete.
- Minyak konsentrasi 1 : 0,50 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,50 bagian biji kacang mete.
- Minyak konsentrasi 1 : 0,75 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,75 bagian biji kacang mete.
- Minyak konsentrasi 1 : 1 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 1 bagian biji kacang mete.

Lampiran 6. Persentase Penurunan Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas

Bahan	Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas (tanpa perlakuan) (%)	Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas (dengan perlakuan) (%)	Penurunan Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas (%)	Persentase Penurunan Kadar Rata-rata Asam Lemak Bebas (%)
Minyak konsentrasi 1 : 0,25	0,48	0,44	0,04	8,33
Minyak konsentrasi 1 : 0,50	0,48	0,42	0,06	12,50
Minyak konsentrasi 1 : 0,75	0,48	0,41	0,07	14,58
Minyak konsentrasi 1 : 1	0,48	0,40	0,08	16,67

Keterangan :

- Minyak tanpa perlakuan : sampel minyak kelapa tanpa diberi perlakuan penggorengan dan penambahan biji kacang mete.
- Minyak konsentrasi 1 : 0,25 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,25 bagian biji kacang mete.
- Minyak konsentrasi 1 : 0,50 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,50 bagian biji kacang mete.
- Minyak konsentrasi 1 : 0,75 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 0,75 bagian biji kacang mete.
- Minyak konsentrasi 1 : 1 : sampel minyak nabati dengan perbandingan 1 bagian minyak kelapa dan 1 bagian biji kacang mete.

Lampiran 7. Perhitungan Standarisasi

$$V \times N_{\text{NaOH}} = V \times N_{\text{As. Oksalat}}$$

$$10,47 \times N = 10 \times 0,0100$$

$$N_{\text{NaOH}} = 0,0096 \text{ N}$$

Lampiran 8. Perhitungan Kadar Sampel

a. Minyak kontrol

$$1) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{24,90 \times 0,0096 \times 200}{10,0812 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,48\%$$

$$2) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{24,90 \times 0,0096 \times 200}{10,0790 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,48\%$$

$$3) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{24,80 \times 0,0096 \times 200}{10,0540 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,48\%$$

b. Minyak sayur konsentrasi 1 : 0,25

$$1) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{22,70 \times 0,0096 \times 200}{10,0103 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,44\%$$

$$2) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{22,60 \times 0,0096 \times 200}{10,0027 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,44\%$$

$$3) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{22,80 \times 0,0096 \times 200}{10,0443 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,44\%$$

c. Minyak sayur konsentrasi 1 : 0,05

$$1) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{21,80 \times 0,0096 \times 200}{10,0432 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,42\%$$

$$2) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{21,70 \times 0,0096 \times 200}{10,0190 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,42\%$$

$$3) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{21,70 \times 0,0096 \times 200}{10,0201 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,42\%$$

d. Minyak sayur konsentrasi 1 : 0,75

$$1) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{21,50 \times 0,0096 \times 200}{10,1021 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,41\%$$

$$2) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{21,40 \times 0,0096 \times 200}{10,0446 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,41\%$$

$$3) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{21,50 \times 0,0096 \times 200}{10,0598 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,41\%$$

e. Minyak sayur konsentrasi 1 : 1

$$1) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{20,90 \times 0,0096 \times 200}{10,0790 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,40\%$$

$$2) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{20,80 \times 0,0096 \times 200}{10,0713 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,40\%$$

$$3) \text{ Asam Lemak Bebas} = \frac{20,80 \times 0,0096 \times 200}{10,0722 \times 1000} \times 100\% \\ = 0,40\%$$

Lampiran 9. Foto Hasil Penelitian



Minyak kelapa



Proses perebusan biji kacang mete



Proses penirisan biji kacang mete



Proses penyangraian biji kacang mete



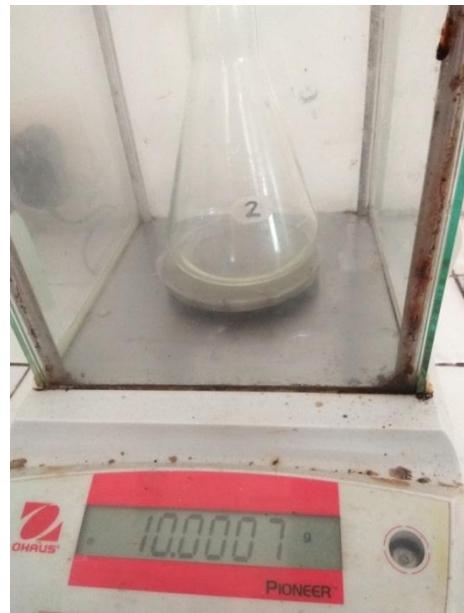
Proses penghalusan biji kacang mete



Proses penggorengan biji kacang mete
dengan minyak kelapa



Sampel produk minyak sayur



Proses penimbangan sampel produk minyak sayur



kondensor



Proses titrasi sampel produk minyak sayur



Hasil tiltrasi sampel produk minyak sayur