

**LAPORAN AKHIR**  
**PENELITIAN INTERNAL DOSEN**  
**Progam Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknik**



**UJI MUTU VIRGIN COCONUT OIL (VCO) DENGAN METODE  
PEMANASAN, FERMENTASI DAN ENZIMATIS**

**Tim Peneliti:**

**Meilisa Rusdiana Surya Efendi, S.Pd., M.Si**  
**Zuffa Anisa. S.Pd., M.Si**  
**Zahra Margaretha**

*Dibiayai oleh:*

*Universitas Bojonegoro*

*Periode 2 Tahun Anggaran 2023/2024*

**Nomor Kontrak:**

**065/LPPM-LIT/UB/IV/2024**

**UNIVERSITAS BOJONEGORO**

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

### PENELITIAN PENDANAAN PERGURUAN TINGGI

1. **Judul Penelitian** : Uji Mutu Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Metode Pemanasan, Fermentasi dan Enzimatis
2. **Ketua Peneliti**
  - a. Nama Peneliti : Meilisa Rusdiana Surya Efendi, M.Si
  - b. NIDN : 0711059102
  - c. Program Studi : Kimia
  - d. E-mail : meilisarudiana11@gmail.com
  - e. Bidang Keilmuan : Kimia Organik dan Biokimia
3. **Anggota Peneliti 1**
  - a. Nama (Dosen/ Mahasiswa) : Zuffa Anisa
  - b. NIDN/NIM : 0728088905
  - c. Program Studi : Kimia
  - d. E-mail : zuffaanisa@gmail.com
  - e. Bidang Keilmuan : Kimia
- Anggota Peneliti 2**
  - a. Nama (Dosen/ Mahasiswa) : Zahra Margaretha
  - b. NIDN/NIM : 22472011010
  - c. Program Studi : Kimia
  - d. E-mail : zhrmgrth@gmail.com
  - e. Bidang Keilmuan : -
4. Jangka Waktu Penelitian : 6 bulan
6. Lokasi Penelitian : Laboratorium Kimia Universitas Bojonegoro
7. Dana Diusulkan : 3.500.000

Bojonegoro, 20 September 2024

**Mengetahui,**

Ketua LPPM Universitas Bojonegoro

Pengusul,

Laily Agustina Rahmawati, S.Si., M.Sc.  
NIDN 07 2108 8601

Meilisa Rusdiana M.Si  
NIDN. 07 1105 9102

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur senantiasa saya panjatkan kehadirat Allah SWT karena dengan berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan proposal penelitian ini sebaik-baiknya. Proposal penelitian ini berjudul **“Uji Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Metode Pemanasan, Fermentasi dan Enzimatis”** ini disusun untuk memenuhi salah satu tridharma perguruan tinggi yaitu penelitian. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa penelitian sampai pembuatan proposal ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu saya mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam pembuatan proposal penelitian ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga penelitian ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu tentang karakterisasi material ke depannya.

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
ABSTRAK.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Landasan Teori .....	4
2.1.1 Buah Kelapa.....	4
2.1.2 Virgin Coconut Oil (VCO).....	5
2.1.3 Kualitas Virgin Coconut Oil.....	5
2.2 Penelitian Terdahulu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Kerangka Konsep Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODE PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	14
3.2 Lokasi Penelitian .....	14
3.3 Populasi, sampel dan Teknik Pengambilan Data .....	14
3.4 Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	15
3.5 Analisis Data .....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	16
4.1 Hasil Penelitian.....	16

4.2 Pembahasan .....	18
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	22
5.1 Kesimpulan.....	22
5.2 Saran .....	22
DAFTAR PUSTAKA .....	23

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	11
Tabel 4.1 Hasil Kadar Asam Lemak .....	16
Tabel 4.2 Hasil Kadar Bilangan Peroksida.....	17
Tabel 4.3 Hasil Kadar Air .....	17

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Kerangka Konsep Penelitian .....	22
---	----

## ABSTRAK

Meningkatnya jumlah perkebunan kelapa di Indonesia mencapai 3.712 juta hektar dengan produksi sebesar 12.915 milyar butir per tahun, namun permasalahannya bukan pada luas areal dan produksi, akan tetapi produk yang dihasilkan masih berupa produk primer sehingga tidak kompetitif. Kelapa dapat diproduksi menjadi beraneka produk, misalnya kopra dan bahan makanan seperti nata de coco yang terbuat dari air kelapa, selain itu buah kelapa juga dapat diambil untuk pembuatan minyak kelapa murni atau pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO). Pembuatan VCO dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan pemanasan suhu rendah, cara pemancingan, fermentasi, enzimatik dan cara pengadukan. Hal ini yang mendorong peneliti untuk meneliti perbandingan kualitas VCO yang dihasilkan dari proses pembuatan berdasarkan cara pembuatan dengan pemanasan, fermentasi dan enzimatik. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi di bidang kimia tentang cara pembuatan VCO serta dapat dijadikan dasar dan dikembangkan lebih lanjut dalam pengujian kualitas VCO. Penelitian ini menggunakan kelapa sebagai bahan dasar dalam pembuatan VCO. Pembuatan VCO dilakukan dengan teknik pemanasan, fermentasi dan enzimatik. Pengujian kualitas VCO diukur asam lemak bebasnya, bilangan peroksida dan kadar airnya. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas berturut-turut pada metode pemanasan, fermentasi dan enzimatik adalah 0.098%, 0,276% dan 0,428%. Bilangan peroksida pada metode pemanasan, fermentasi dan enzimatik adalah 1,005 meq O<sub>2</sub>/1000 gram minyak, 1,009 meq O<sub>2</sub>/1000 gram minyak dan 1,172 meq O<sub>2</sub>/1000 gram minyak. Kadar air yang dihasilkan berturut-turut 0,121%, 0,927 % dan 0,456% dari metode pemanasan, fermentasi dan enzimatik.

**Kata Kunci:** Uji Mutu, Virgin Coconut Oil (VCO), Pemanasan, Fermentasi, Enzimatik.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Meningkatnya jumlah perkebunan kelapa di Indonesia mencapai 3.712 juta hektar dengan produksi sebesar 12.915 milyar butir per tahun, namun permasalahannya bukan pada luas areal dan produksi, akan tetapi produk yang dihasilkan masih berupa produk primer sehingga tidak kompetitif. Kelapa dapat diproduksi menjadi beraneka produk, misalnya kopra dan bahan makanan seperti nata de coco yang terbuat dari air kelapa, selain itu buah kelapa juga dapat diambil untuk pembuatan minyak kelapa murni atau pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) (Kasim et al., 2024).

VCO merupakan nama lazim dari minyak kelapa murni yang saat ini menjadi pusat perhatian, karena dapat digunakan untuk pengobatan alternatif. Hal ini telah dirintis oleh Dr. Bambang Setiadi dari UGM melalui proses yang lama. Seorang doktor dari UGM ini telah mengubah wajah minyak kelapa dari anggapan sebagai “pembunuh” menjadi “juru selamat” Selama ini ada anggapan bahwa VCO dapat menyebabkan penyakit stroke dan jantung coroner sehingga masyarakat secara sengaja menghindari VCO. Kurangnya informasi tentang manfaat VCO bagi kesehatan menyebabkan kalah pamor dengan minyak sawit yang banyak mengandung asam oleat, minyak kedelai dan minyak jagung (Kurniawan, 2020).

Komponen utama VCO adalah asam lemak jenuh sekitar 90% dan asam lemak tak jenuh sekitar 10%. Asam lemak jenuh VCO didominasi oleh asam laurat yang memiliki rantai C12. VCO mengandung  $\pm$  53% asam laurat dan sekitar 7% asam kapriat. Keduanya merupakan asam lemak jenuh rantai sedang yang biasa disebut Medium Chain Fatty Acid atau MCFA. Asam lemak jenuh rantai sedang ini apabila dikonsumsi manusia tidak bersifat merugikan, bila terserap tubuh asam laurat akan diubah menjadi monolaurin dan asam kapriat diubah menjadi monokaprin. Monolaurin merupakan senyawa monogliserida yang bersifat

antivirus, antibakteri dan antiprotozoa sehingga dapat menanggulangi serangan virus seperti influenza, HIV, maupun herpes simplex virus-1 (HSV-1), berbagai macam bakteri patogen seperti *Listeria monocytogenes* dan *Helicobacter pylori* serta protozoa seperti *Glambia lamblia*

Dalam pemanfaatannya, VCO dapat dikonsumsi secara langsung, atau dipakai untuk memasak. Dengan struktur kimia yang terdiri dari single bond (ikatan tunggal), minyak ini bersifat tahan terhadap panas, cahaya, oksigen, dan tahan terhadap proses degradasi. Dengan sifat itu, VCO dapat disimpan dengan mudah pada suhu kamar selama bertahun-tahun.

Pembuatan VCO dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan pemanasan suhu rendah, cara pemancingan, fermentasi, enzimatik dan cara pengadukan. Hal ini yang mendorong peneliti untuk meneliti perbandingan kualitas VCO yang dihasilkan dari proses pembuatan berdasarkan cara pembuatan dengan pemanasan, fermentasi dan enzimatik.

Perbedaan proses pembuatan VCO ini diduga akan mempengaruhi perbedaan kualitas VCO yang dihasilkan. Permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah ada perbedaan kualitas VCO yang dihasilkan dengan cara pemanasan, fermentasi dan enzimatik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana hasil organoleptik proses pembuatan VCO secara pemanasan, fermentasi dan enzimatik ?
2. Apakah ada perbedaan kualitas mutu antara VCO yang dibuat dengan pemanasan, fermentasi dan enzimatik?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui proses pembuatan VCO secara pemanasan, fermentasi dan enzimatik serta uji organoleptiknya.
2. Mengetahui perbedaan kualitas mutu antara VCO yang dibuat dengan pemanasan, fermentasi dan enzimatik.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Bagi peneliti diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah tentang proses pembuatan VCO dengan beberapa metode serta uji mutunya.
2. Bagi universitas bojonegoro diharapkan dapat dijadikan dasar dan dikembangkan lebih lanjut dalam uji mutu baku VCO.
3. Bagi masyarakat diharapkan dapat menambah informasi tentang uji mutu VCO dengan perbandingan metode pembuatan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Buah Kelapa (*Cocos nucifera*)**

Kelapa (*Cocos nucifera*) adalah tanaman yang sangat lazim ditemukan di daerah tropis. Kelapa sangat populer di masyarakat karena memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Beragam manfaat tersebut diperoleh dari daging buah, air, sabut, dan tempurung (Andi, 2005). Buah kelapa berbentuk bulat panjang dengan ukuran kurang lebih sebesar kepala manusia. Buah terdiri dari sabut (ekskarp dan mesokarp), tempurung (endocarp), daging buah (endosperm) dan air buah (Ketaren, 1986). Tebal sabut kelapa kurang lebih 5 cm dan daging buah 1 cm atau lebih. Daging buah kelapa yang sudah masak dapat dijadikan kopra dan bahan makanan, daging buah merupakan sumber protein yang penting dan mudah dicerna.

##### **2.1.2 Virgin Coconut Oil (VCO)**

Virgin Coconut Oil terbuat dari daging kelapa segar. Menurut Codex Alimentarius, VCO adalah minyak dan lemak makan yang dihasilkan tanpa mengubah minyak, hanya diperoleh dengan perlakuan mekanis dan pemakaian panas minimal. VCO diperoleh dari daging buah kelapa yang sudah tua tetapi masih segar yang diproses tanpa pemanasan, tanpa penambahan bahan kimia apapun, diproses dengan cara sederhana sehingga diperoleh minyak kelapa murni yang berkualitas tinggi. Keunggulan dari VCO ini adalah jernih, tidak berwarna, tidak mudah tengik dan tahan hingga dua tahun (Andi, 2005). Komponen utama VCO adalah asam lemak jenuh sekitar 90% dan asam lemak tak jenuh sekitar 10%. Asam lemak jenuh VCO didominasi oleh asam laurat yang memiliki rantai C12. VCO mengandung  $\pm$  53% asam laurat dan sekitar 7% asam kapriat. Keduanya merupakan asam lemak jenuh rantai sedang yang biasa disebut Medium Chain Fatty Acid (MCFA), sedangkan menurut Price (2004), VCO mengandung 92% lemak jenuh, 6% lemak mono tidak jenuh dan 2% lemak poli tidak jenuh. Asam laurat merupakan

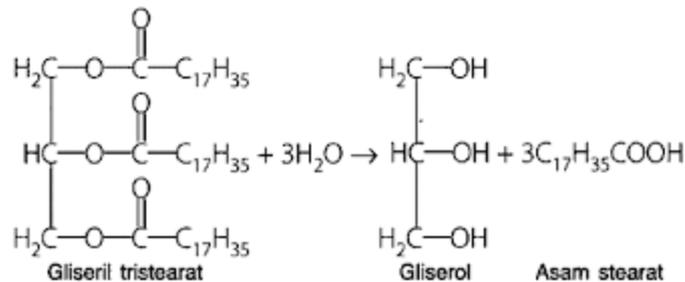
suatu asam lemak jenuh dengan rantai karbon sedang (memiliki 12 atom karbon), termasuk Medium Chain Fatty Acid atau MCFA. Di dalam tubuh MCFA mempunyai sifat unik, yaitu tidak membutuhkan enzim untuk percepatan saat menembus dinding mitokondria sehingga proses metabolisme tubuh akan meningkat dan energi dihasilkan dengan cepat dan efisien. Penambahan energi yang dihasilkan oleh metabolisme itu menghasilkan efek stimulant di seluruh tubuh. Manfaat lain dapat meningkatkan tingkat energi kita dan seiring dengan peningkatan metabolisme adalah peningkatan daya tahan terhadap penyakit dan percepatan penyembuhan dari sakit. Dengan peningkatan metabolisme, sel-sel kita bekerja lebih efisien. MCFA membentuk sel-sel baru serta mengganti sel-sel yang rusak dengan lebih cepat. Mengonsumsi VCO juga akan mengaktifkan hormon anti-penuaan, mencegah serangan jantung, pikun, kegemukan, kanker dan penyakit-penyakit lainnya yang berhubungan dengan penuaan dini. VCO merupakan salah satu cooking oil terbaik karena sangat stabil terhadap panas tinggi. Dengan sifat-sifat seperti di atas minyak kelapa virgin dapat disimpan dengan mudah pada suhu kamar selama bertahun-tahun ([www.greengalur.com](http://www.greengalur.com)). Uji akan khasiat MCFA ini telah dilakukan, salah satunya dengan penggunaan VCO sebagai minyak goreng. Dari uji tersebut didapat hasil bahwa VCO berkhasiat untuk meningkatkan ketahanan tubuh terhadap beberapa penyakit diantaranya virus-virus seperti HIV, Herpes simplex virus-1 (HSV-1), Vesicular stomatitis virus (VSV), Visna virus, cytomegalovirus (CMV), influenza, dan berbagai bakteri patogen termasuk *Listeria monocytogenes* dan *Helicobacter pylori*, serta Protozoa seperti *Giardia lamblia*.

### **2.1.3 Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO)**

#### **1. Kadar air**

Kadar air adalah jumlah (dalam%) bahan yang menguap pada pemanasan dengan suhu dan waktu tertentu. Jika dalam minyak terdapat air maka akan mengakibatkan reaksi hidrolisis yang dapat menyebabkan kerusakan minyak, yang menyebabkan rasa dan bau tengik pada minyak. Asam lemak bebas yang mudah

menguap dengan jumlah C4, C6, C8, dan C10 menghasilkan bau tengik karena dapat berubah menjadi senyawa keton.



## 2. Indeks bias

Indeks bias minyak atau lemak merupakan perbandingan sinus sudut sinar jatuh dan sinus sudut sinar pantul cahaya yang melalui minyak. Pembiasan ini disebabkan karena adanya interaksi antara gaya elektrostatis dan elektromagnetik atom-atom dalam molekul minyak. Pengujian indeks bias dapat digunakan untuk mengetahui kemurnian minyak. Alat yang digunakan untuk menentukan indeks bias minyak adalah refraktometer. Penentuan indeks bias minyak pada suhu 25° C, sedangkan untuk lemak pada suhu 40° C (Sudarmadji dkk, 1997). Untuk pengukuran indeks bias lemak yang bertitik cair tinggi dilakukan pada suhu 40° C atau 60° C, selama pengukuran suhu harus dikontrol dan dicatat. Indeks bias ini akan meningkat pada minyak atau lemak dengan rantai karbon yang panjang dan juga terdapatnya ikatan rangkap. Nilai indeks bias dari asam lemak juga akan bertambah dengan meningkatnya bobot molekul (Ketaren, 1986). Nilai indeks bias dipengaruhi oleh suhu dan dapat dihitung sebagai berikut:

$$R = R' + K(T' - T)$$

Keterangan:

R = Indeks bias pada suhu T° C

R' = Indeks bias pada suhu T'° C

K = Faktor koreksi, untuk lemak = 0,000365 dan untuk minyak = 0.000385

## 3. Angka asam

Angka asam dinyatakan sebagai jumlah milligram KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam satu gram minyak atau

lemak (Ketaren, 1986). Angka asam yang besar menunjukkan asam lemak bebas yang berasal dari hidrolisa minyak ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Makin tinggi angka asam maka semakin rendah kualitas dari minyak (Sudarmadji dkk, 1997).

$\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times 56,1 \text{ Angka asam} = \text{Berat sample (g)}$

Kadang-kadang juga dinyatakan dengan derajat asam, yaitu banyaknya milliliter KOH 0,1 N yang diperlukan untuk menetralkan 100 gram minyak atau lemak.

$100 \times \text{mL KOH} \times \text{N KOH} \text{ Derajat asam} = \text{Berat sample (g)}$

Selain itu juga sering dinyatakan sebagai kadar asam lemak bebas (%FFA).

$\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{Mr} \times 100\% \text{ FFA} = \text{Berat sample (g)} \times 1000$

$\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{Mr} = x \% \text{ Berat sample (g)} \times 10 \text{ Mr} = \text{Massa Relatif molekul Asam Lemak}$

Hubungan kadar asam lemak (%FFA) dengan angka asam adalah:

$\text{Mr KOH} \text{ Angka Asam} = x \% \text{ FFA} \text{ Mr asam lemak bebas} / 10$

20 Angka Asam = Faktor konversi x %FFA

Faktor konversi untuk:  
 Oleat = 1,99  
 Palmitat = 2,19  
 Laurat = 2,80  
 Linoleat = 2,01 (Sudarmadji dkk, 1997).

Reaksi yang terjadi dalam penentuan angka asam adalah;

$$\text{R} - \text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{R} - \text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$$

#### **4. Angka penyabunan**

Angka penyabunan dapat dipergunakan untuk menentukan besar molekul minyak dan lemak secara kasar. Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai berat molekul relatif kecil, akan mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya minyak dengan berat molekul besar mempunyai angka penyabunan relatif kecil. Angka penyabunan dinyatakan sebagai banyak (mg) KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan satu gram minyak atau lemak.

#### **5. Angka iod**

Angka iod menjelaskan ketidakjenuhan asam lemak penyusun minyak dan lemak. Asam lemak tidak jenuh mampu mengikat iod dan membentuk senyawaan yang jenuh. Banyaknya iod yang diikat menunjukkan banyaknya ikatan rangkap. Angka iod dinyatakan sebagai banyaknya gram iod yang diikat oleh 100 gram minyak atau lemak. Penentuan angka iod dapat dilakukan dengan cara Hanus atau cara Kaufmaun dan cara Von Hubl atau cara Wijs (Sudarmadji dkk, 1997). Pada

cara Hanus, larutan iod standarnya dibuat dalam asam asetat pekat (glacial) yang berisi bukan saja iod tetapi juga iodium bromide. Adanya iodium bromide dapat mempercepat reaksi, sedangkan cara Wijs menggunakan larutan iod dalam asam asetat pekat yang mengandung iodium klorida sebagai pemicu reaksi (Winarno,1997). ml titrasi (blanko-sampel) Angka iod =  $x N Na_2S_2O_3 \times 12, 691$  Berat sampel (g) I Br R - CH = CH - R + IBr exces R-CH - CH - R + IBr sisa IBr sisa + 2KI I<sub>2</sub> + KBr + KI I<sub>2</sub> + 2 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2NaI + Na<sub>2</sub>S<sub>4</sub>O<sub>6</sub>.

## 6. Angka peroksida

Kerusakan lemak atau minyak yang utama adalah karena peristiwa oksidasi dan hidrolitik, baik enzimatik maupun nonenzimatik. Diantara kerusakan minyak yang mungkin terjadi ternyata kerusakan karena autoksidasi yang paling besar pengaruhnya terhadap cita rasa. Bau tengik atau rancid pada minyak disebabkan karena adanya aldehid dan keton. Untuk mengetahui tingkat kerusakan minyak dapat dinyatakan sebagai angka peroksida. Angka peroksida dinyatakan dalam miliequivalen dari peroksida dalam setiap 1000 g minyak atau lemak. Cara yang sering digunakan untuk menentukan bilangan peroksida berdasarkan pada reaksi antara alkali iodida dalam larutan asam dengan ikatan peroksida. mL titrasi (sampel - blanko) N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Angka peroksida =  $x 1000$  Berat sampel (g) O O H<sup>+</sup>, heat RC CR ROOH + KI ROH + KOH + I<sub>2</sub> I<sub>2</sub> + 2 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2NaI + Na<sub>2</sub>S<sub>4</sub>O<sub>6</sub>.

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian-penelitian relevan yang pernah dilakukan sebelumnya adalah sebagai berikut.

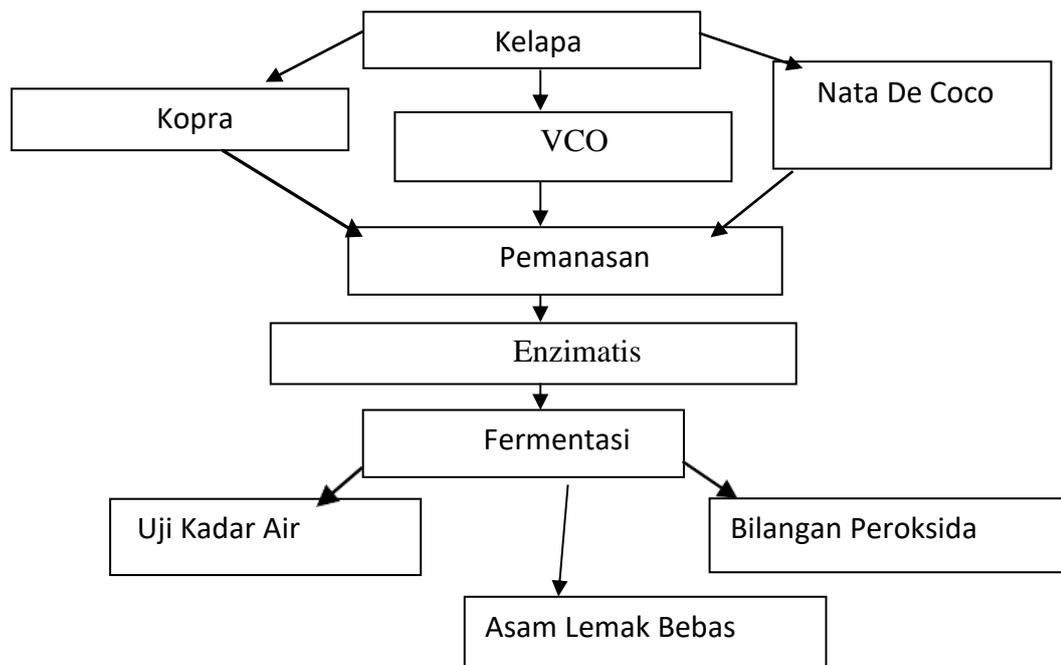
**Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

No.	Nama dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Variabel atau Instrumen	Hasil Penelitian
1	Studi Perbandingan Pembuatan VCO Sistem Enzimatis	Pembuatan VCO dengan cara enzimatik menggunakan	Variabel penelitian menggunakan kelapa segar	Kadar asam lemak bebas dengan metode enzimatik lebih baik

	dan Pancingan Terhadap Karakteristik Minyak Kelapa Murni Yang Dihasilkan (2020) (Kurniawan, 2020)	potongan buah pepaya dan pancingan menggunakan penambahan VCO yang sudah jadi diuji kualitasnya asam lemak bebas dan kadar airnya.	yang dijadikan VCO	dibandingkan dengan pancingan sedangkan kadar air keduanya belum memenuhi SNI
2	Analisis Kualitas Virgin Coconut Oil Hasil Fermentasi dengan Penambahan Jahe (2022) (Ilmu et al., 2022)	LO	Variabel penelitian dengan buah kelapa segar dan variasi konsentrasi jahe	Kadar air, bilangan peroksida dan asam lemak bebas yang baik pada VCO dengan penambahan konsentrasi jahe tertinggi
3	Kualitas VCO Hasil Fermentasi Selama 24 Jam Menggunakan Ragi Roti (2022) (Kimia et al., 2022)	Kelapa diambil santannya kemudian di tambah dengan ragi roti untuk proses fermentasi kemudian diuji kualitasnya berupa organoleptik	Variable penelitian menggunakan kelapa dengan variasi waktu feremntasi dengan penambahan ragi roti	Produk VCO kualitasnya menurun seiring dengan lamanya waktu fermentasi.
4	Kualitas VCO dengan Penambahan Minyak Daun Salam (2022) (Rambu et al., 2022)	Pembuatan kelapa menjadi VCO dengan metode spontanitas melalui penambahan minyak daun salam	Variable penelitian menggunakan kelapa dengan variasi waktu feremntasi dengan penambahan minyak daun salam	Penambahan minyak daun salam berpengaruh nyata terhadap parameter kadar air, kadar asam lemak bebas, bilangan iod, bilangan peroksida dan aktivitas antioksidan pada VCO dengan konsentrasi

				optimum adalah 3 %
5	Kualitas Produk VCO Menggunakan Teknik Mekanik Skala Industri Rumah Tangga (2021) (Oil et al., 2021)	Pembuatan kelapa menjadi VCO dengan metode sederhana menggunakan blender dengan kecepatan waktu yang berbeda	Variable penelitian menggunakan kelapa dengan variasi waktu pemblenderan	Kulaitas VCO yang dihasilkan dengan cara yang sederhana sesuai dengan SNI.

### 2.3 Kerangka Konsep Penelitian



**Gambar 2.2 Kerangka Konsep penelitian**

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah suatu penelitian dengan melakukan kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui gejala atau pengaruh yang timbul sebagai akibat perlakuan tertentu atau eksperimen tersebut. Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah *in vitro*.

#### **3.2 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian di Laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro dengan waktu penelitian pada bulan April-September 2024.

#### **3.3 Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel**

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Virgin Coconut Oil (VCO) dari buah kelapa yang dibeli dari pasar tradisional sekitar Universitas Bojonegoro, kabupaten bojonegoro Provinsi Jawa Timur.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Virgin Coconut Oil (VCO) yang dibuat dari kelapa dengan proses pemanasan, fermentasi dan enzimatis.

Sampel berupa parutan kelapa diambil santannya kemudian dilakukan pemanasan. Sampel yang dilakukan dengan fermentasi ditambah dengan ragi sedangkan sampel yang diperlakukan secara enzimatis ditambah dengan daun pepaya. Setelah pembuatan VCO dilakukan uji kualitas VCO yang meliputi uji asam lemak bebas, kadar air dan bilangan peroksida.

#### **3.4 Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data**

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis data primer. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah menguji kualitas VCO dengan metode pembuatan secara pemanasan, fermentasi dan enzimatis. VCO diuji asam lemak bebas dengan cara sebagai berikut: Sebanyak 5 gram sampel ditimbang dan

dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 mL. 250 mL. Kemudian ditambahkan 50 mL alkohol 96% netral dan dikocok sampai homogen. Lalu ditambahkan 3-5 tetes indikator phenoftalein 1%. Selanjutnya campuran dititrasi dengan larutan standar KOH 0,092 N yang telah distandarisasi hingga berwarna merah muda tetap (tidak berubah warna selama 15 detik). Mencatat volume KOH yang digunakan. Dilakukan perlakuan yang sama sebanyak 2 kali.

$$\text{Kadar Asam Lemak Bebas (FFA) (\%)} = \frac{V \times N \times 200}{G \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan : G = bobot contoh (g)

200 = bobot molekul asam laurat

N = normalitas KOH

V = volume KOH untuk titrasi (mL)

Pengujian kadar air dilakukan dengan metode sebagai berikut: Cawan petri dipanaskan dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit, ditimbang dan dicatat bobotnya. Selanjutnya ditimbang sampel sebanyak 5 gram pada cawan petri yang sudah dicatat bobot konstan. kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu di timbang. Dilakukan perlakuan yang sama sampai diperoleh berat konstan.

$$\text{Kadar air (\%)} = \left( \frac{(A+B)-C}{B} \right) \times 100 \%$$

Keterangan : A = Berat cawan (g)

B = Berat Sampel (g)

C = Berat cawan + Sampel setelah dipanaskan

Pengujian bilangan peroksida dilakukan dengan cara sebagai berikut: Sebanyak 5 gram sampel ditimbang dan dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 mL. Kemudian ditambahkan 30 mL campuran kloroform 40% dan asam asetat glasial 60%, lalu digoyang-goyangkan sampai bahan terlarut semua. Selanjutnya

ditambahkan 1 mL KI jenuh. Kemudian didiamkan dalam ruang gelap selama 30 menit. Lalu ditambahkan 50 mL aquades dan dikocok. Selanjutnya dititrasi dengan larutan standar natrium tiosulfat 0,02 N dengan larutan kanji sebagai indikator. Mencatat volume Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang digunakan. Dilakukan penetapan blanko. Dilakukan penetapan duplo.

$$\text{Bilangan peroksida} = \left( \frac{V1 - V0}{\text{Massa sampel (g)}} \right) \times 1000$$

Keterangan : V1 = Volume titrasi Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pada sampel (mL)

V0 = Volume titrasi Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pada blanko (mL)

N = Normalitas Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Hasil Penelitian**

Telah dilakukan pembuatan VCO dengan menggunakan metode pemanasan, fermentasi dan enzimatik. Pembuatan VCO ini dilakukan dengan metode yang berbeda dengan tujuan untuk mengetahui uji mutu kualitas VCO dengan berbagai metode proses pembuatan. Uji mutu kualitas VCO dilakukan dengan menghitung persen asam lemak bebas yang dihasilkan, bilangan peroksida dan kadar air.

#### **Uji Asam Lemak Bebas**

Penentuan kadar asam lemak bebas berkaitan dengan kandungan asam lemak bebas yang terdapat di dalam minyak VCO. Hasil analisis menunjukkan bahwa minyak VCO hasil pemanasan, fermentasi dan enzimatik mengandung asam lemak berturut-turut 0,098%, 0,276% dan 0,428%. Data uji kandungan persen asam lemak bebas disajikan dalam Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Tabel Hasil Uji Asam Lemak Bebas**

<b>Sampel</b>	<b>Rerata Persen Kadar Asam Lemak Bebas (%)</b>
VCO dengan metode Pemanasan	0,098
VCO dengan metode Fermentasi	0,276
VCO dengan metode Enzimatik	0,428

Kandungan asam lemak bebas cukup besar terdapat dalam minyak VCO hasil enzimatik, hal ini dikarenakan adanya pemakaian panas dalam pembuatan minyak VCO akan meningkatkan reaksi hidrolisis lemak menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Selain itu, VCO hasil penambahan papain asam lemak bebas diperoleh dari reaksi hidrolisis karena adanya aktivitas enzimatik maupun mikroorganisme selama proses inkubasi. Adanya asam lemak bebas akan

menurunkan kualitas mutu minyak VCO. Berdasarkan standar mutu APCC kandungan asam lemak bebas dalam minyak VCO tidak boleh lebih dari 0,5 %.

Dalam reaksi hidrolisis minyak akan dirubah menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Hasil akhir pada reaksi tersebut adalah ketengikkan hidrolisa yang menghasilkan bau tengik pada minyak. Kadar asam lemak bebas dalam minyak kelapa kelentik yang diuji menunjukkan hasil yang bervariasi pada setiap sampel yang diuji, tetapi kadar yang dihasilkan pada masing-masing sampel masih dibawah batas maksimum menurut nilai yang ditetapkan. Asam lemak bebas yang terkandung dalam sampel minyak yang diuji kemungkinan disebabkan oleh tingginya kadar air dalam minyak, proses pemanasan dan penyimpanan minyak sebelum dijual ke pasar. Berdasarkan hasil penelitian Putry dkk (2014) bahwa asam lemak bebas yang terkandung dalam sampel dapat berasal dari proses hidrolisis atau karena proses pengolahan yang kurang baik. Hal ini mungkin pula terjadi pada minyak kelapa yang diuji yang mana berdasarkan hasil wawancara singkat dengan pedagang minyak yang dilakukan pada saat pengambilan sampel bahwa santan yang dimasak tersebut ditambah air namun air yang ditambahkan tidak terukur yang menyebabkan minyak kelapa tersebut masih akan mengandung air apabila air dalam santan tidak menguap semuanya pada saat di masak. Semakin banyak kandungan air maka semakin besar pula reaksi hidrolisis trigliserida menjadi asam lemak bebas, dengan demikian semakin tinggi asam lemak bebas maka kualitas minyak akan semakin menurun Indara (2011). Pemasakan dengan tungku kayu bakar biasanya dilakukan dengan nyala api yang besar agar minyak cepat terbentuk dari santan. Hal ini juga mungkin menyebabkan adanya asam lemak bebas dalam sampel walaupun dalam jumlah yang kecil akibat dari suhu panas yang digunakan pada saat minyak dibuat. Ini didukung oleh hasil penelitian Indra (2011) bahwa proses pemanasan pada saat minyak dimasak juga akan meningkatkan kadar asam lemak bebas dalam minyak kelapa.

### **Uji Bilangan Peroksida**

Uji peroksida bertujuan untuk menentukan secara kualitatif keberadaan peroksida di dalam minyak VCO. Hasil uji menunjukkan bahwa kandungan

peroksida berturut dengan proses pemanasan, fermentasi dan enzimatis sebesar 1,005 meq O<sub>2</sub>/1000 gram minyak, 1,009 meq O<sub>2</sub>/1000 gram minyak dan 1,172 meq O<sub>2</sub>/1000 gram minyak seperti tercantum dalam Tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Tabel Hasil Uji Bilangan Peroksida**

<b>Sampel</b>	<b>Rerata Kadar Bilangan Peroksida ( meq O<sub>2</sub>/1000 gram)</b>
VCO dengan metode Pemanasan	1,005
VCO dengan metode Fermentasi	1,009
VCO dengan metode Enzimatis	1,172

Berdasarkan acuan standar mutu APCC (Asian and Pacific Coconut Community) adanya peroksida tidak boleh lebih dari 3,0 meq/kg minyak. Adanya peroksida akan menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi dan radikal bebas sehingga akan menurunkan kualitas minyak VCO. Kandungan peroksida cukup besar terdapat dalam minyak VCO hasil enzimatis karena penambahan papain, hal ini dikarenakan adanya pemakaian panas dalam pembuatan minyak VCO akan meningkatkan reaksi oksidasi sehingga menghasilkan senyawa peroksida. Pemanasan sampai suhu 80°C juga akan merusak senyawa-senyawa yang bersifat antioksidan. Sedangkan pada VCO hasil penambahan papain adanya peroksida dihasilkan oleh adanya aktivitas enzimatis maupun mikroorganisme selama inkubasi. Bilangan peroksida yang terkandung dalam setiap sampel yang diuji memang dalam jumlah yang kecil akan tetapi dapat menunjukkan bahwa dari setiap sampel minyak yang diuji telah mengalami proses oksidasi. Proses oksidasi yang terjadi menyebabkan minyak mengalami kenaikan angka peroksida. Hal ini apabila berlangsung terus menerus mengakibatkan minyak mengalami kerusakan dan tidak dapat dikonsumsi lagi. lemak dalam pembuluh darah (aorta) sehingga menimbulkan gejala atherosclerosis (Ketaren, 1986).

### **Uji Kadar Air**

Hasil pengukuran kadar air menunjukkan bahwa kadar air dalam minyak VCO hasil pemanasan, fermentasi dan enzimatis berturut-turut adalah 0,121%, 0,927 % dan 0,456% seperti tercantum dalam Tabel 4.3. Kadar air yang tinggi bisa dikarenakan bercampurnya air pada saat pembuatan dan tidak bisa dipisahkan dengan metode pemisahan biasa. Kadar air yang tinggi dalam minyak VCO akan menjadi media yang baik untuk reaksi-reaksi kimia, seperti reaksi redoks dan enzimatis maupun aktivitas mikroorganisme yang cenderung merusak minyak VCO itu sendiri.

**Tabel 4.3 Tabel Hasil Kadar Air**

<b>Sampel</b>	<b>Rerata Kadar Air (%)</b>
VCO dengan metode Pemanasan	0,121
VCO dengan metode Fermentasi	0,927
VCO dengan metode Enzimatis	0,456

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Penelitian menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas berturut-turut pada metode pemanasan, fermentasi dan enzimatis adalah 0,098%, 0,276% dan 0,428%. Bilangan peroksida pada metode pemanasan, fermentasi dan enzimatis adalah 1,005 meq O<sub>2</sub>/1000 gram minyak, 1,009 meq O<sub>2</sub>/1000 gram minyak dan 1,172 meq O<sub>2</sub>/1000 gram minyak. Kadar air yang dihasilkan berturut-turut 0,121%, 0,927 % dan 0,456% dari metode pemanasan, fermentasi dan enzimatis.

#### **5.2 Saran**

Untuk meningkatkan uji mutu dalam minyak VCO maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu melakukan pra-perlakuan terhadap buah kelapa sebelum diproses dan optimasi produksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fachry, H., Arta, S., Dewi, F., 2007. Pengaruh pemanasan dan derajat keasamaan emulsi pada pembuatan minyak kelapa. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Jurnal Teknik Kimia No. 1, Vol. 11.
- Firdaus, H. 2015. Evaluasi Mutu Minyak Kelentik Dengan Penambahan Kapsul Antioksidan Kulit Buah Kopi Dan BHT. Skripsi. Universitas Jember. Jember
- Ilmu, J., Dan, K., & Kimia, P. (2022). S a i n s. 11, 101–108.
- Ilyas, 2014. Tugas Teknologi Minyak Dan Lemak Syarat Mutu Minyak. Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Indra, G. 2011. Perbedaan Tingkat Kenjenuhan Minyak Goreng Tradisional Minyak Tandusan) dengan Minyak Goreng Kemasan Setelah Pemanasan dengan Beberapa Kali Pengulangan. STIKes Wira Medika Bali. Bali.
- Kasim, N., Sondakh, R. C., Tolitoli, U. M., Tolitoli, U. M., & Tolitoli, U. M. (2024). Aplikasi Biokatalisator Dan Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Minyak VCO ( Virgin Coconut Oil ). 18(1), 131–142.
- Ketaren, S., 1986, Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI. Jakarta.
- Mardiyah, S. 2012. Analisa Bilangan Peroksida dan Bilangan Asam pada Minyak Goreng Pedagang Penyetan. The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist. Vol. 2. No.1 ISSN 2597-3681.
- Kimia, J. T., Malang, P. N., Soekarno, J., & No, H. (2022). Kualitas Virgin Coconut Oil ( Vco ) Hasil Fermentasi Selama  $\geq 24$  Jam Menggunakan Ragi Roti Dengan Konsentrasi Nutrisi Yeast 6 % B / V. 8(9), 377–384.
- Kurniawan, E. W. (2020). Studi Perbandingan Pembuatan VCO ( Virgin Coconut Oil ) Sistem Enzimatis dan Pancingan Terhadap Karakteristik Minyak Kelapa Murni yang Dihasilkan ISSN 2655 4887 ( Print ), ISSN 2655 1624 ( Online ) ISSN 2655 4887 ( Print ), ISSN 2655 1624 ( Online ). 2(2), 25–32.
- Muallifah, S. 2009. Penentuan Angka Asam Thiobarbiturat Dan Angka Peroksida Pada Minyak Goreng Bekas Hasil Pemurnian Dengan Karbon Aktif Dari Biji

Kelor (*Moringa oleifera*, LAMK). Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Malang.

Oil, V. C., Ariyani, S. B., Ratihwulan, H., Industri, B., Jln, P., No, B. U., Virgin, A., Oil, C., Barat, K., Vco, P., Vco, R., & Kunci, K. (2021). Kualitas produk Virgin Coconut Oil (VCO) menggunakan teknik mekanik skala industri rumah tangga.

Putri, N., Putri, N.D., Pamungkas, A. 2014. Pengukuran Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng Kelapa Produksi Pabrik Dan Tradisional Dengan Metode Asidi-Alkalimetri. Stikes Wira Medika. Bali. Chemistry Laboratory Desember Vol. 1 No. 2 2014.

Rambu, M., Emu, K., Pranata, F. S., & Swasti, Y. R. (2022). Kualitas Virgin Coconut Oil ( VCO ) Dengan Penambahan Minyak Daun Salam ( *Syzygium polyanthum* ( Wight ) Walp ) The Quality Of Virgin Coconut Oil By Addition Of Indonesian By Leaf ( *Syzygium polyanthum* ( Wight ) Walp ) Metode Penelitian. 7(September), 236–243. <https://doi.org/10.24002/biota.v7i3.3175>