

**OPTIMALISASI PROSES PEMURNIAN *Virgin Coconut Oil* (VCO)  
DENGAN MENGGUNAKAN ABSORBEN ARANG AKTIF DAN ZEOLIT**

**NADIAH ULFA SAFIRA  
G031181345**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**



**OPTIMALISASI PROSES PEMURNIAN *Virgin Coconut Oil* (VCO)  
DENGAN MENGGUNAKAN ABSORBEN ARANG AKTIF DAN ZEOLIT**

**NADIAH ULFA SAFIRA  
G031 18 1345**

Skripsi  
Sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Teknologi  
Pertanian  
pada Oktober 2022  
Departemen Ilmu dan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas  
Hasanuddin  
Makassar

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### OPTIMALISASI PROSES PEMURNIAN VCO (*VIRGIN COCONUT OIL*) DENGAN MENGGUNAKAN ABSORBEN ARANG AKTIF DAN ZEOLIT

Disusun dan diajukan oleh

**NADIAH ULFA SAFIRA**  
G031 18 1345

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 10 Oktober 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



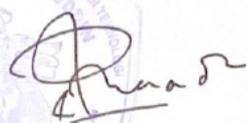
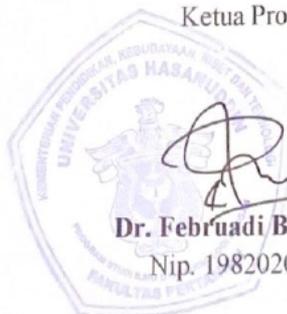
**Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS**  
Nip. 19621231 198803 1 020

Pembimbing Pendamping,



**Dr. Muhammad Asfar, STP., M.Si**  
Nip. 19720409 199903 1 001

Ketua Program Studi,

**Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si**  
Nip. 19820205 200604 1 002

Tanggal lulus : Oktober 2022

## Deklarasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "**Optimalisasi Proses Pemurnian Virgin Coconut Oil (VCO) dengan Menggunakan Absorben Arang Aktif dan Zeolit**" benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka

Makassar, Oktober 2022



  
Nadiah Ulfa Safira  
G031181345

## ABSTRAK

NADIAH ULFA SAFIRA (NIM. G0 31 18 1345). Optimalisasi Proses Pemurnian *Virgin Coconut Oil* (VCO) Dengan Menggunakan Absorben Arang Aktif, dan Zeolit. Dibimbing oleh AMRAN LAGA dan MUHAMMAD ASFAR.

**Latar belakang:** *Virgin Coconut Oil* (VCO) merupakan minyak yang berasal dari kernel segar (*Cocos nucifera L.*) dengan karakteristik tidak berwarna, bebas dari endapan dengan aroma kelapa segar alami, bebas dari bau atau rasa tengik. VCO yang tidak memenuhi karakteristik tersebut dapat dimurnikan dengan zeolit dan arang aktif. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh zeolit dan arang aktif terhadap kualitas VCO yang telah dimurnikan. **Metode:** Pemurnian VCO menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor yaitu konsentrasi arang aktif (0,15%, 0,30%, 0,45%) dan ketebalan lapisan zeolit (5cm, 10cm, 15cm). Data yang diperoleh dari tahapan penelitian akan dianalisis dengan ANOVA (*analysis of variance*) dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan untuk melihat adanya perbedaan. Setelah itu, dilakukan pengujian kadar air, asam lemak bebas, derajat kejernihan, bilangan peroksida, bilangan iod, bilangan penyabunan dan rendemen. **Hasil:** Penelitian pada perlakuan konsentrasi arang aktif dengan parameter rendemen tertinggi pada konsentrasi 0,45% sebanyak 61,06%, derajat kejernihan dan bilangan iod tertinggi pada konsentrasi 0,15% sebanyak 87,25%, dan 7,75g iod/100g. Pada perlakuan ketebalan lapisan zeolit dengan parameter kadar air terendah pada ketebalan 10cm sebanyak 0,13%, asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada ketebalan 5cm sebanyak 0,21% dan 2,96mg ek/kg. **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil Analisa statistik ANOVA dan uji lanjut Duncan diperoleh perlakuan terbaik pada faktor konsentrasi arang aktif yaitu 0,15% dengan perolehan derajat kejernihan dan bilangan iod tertinggi, sedangkan perlakuan terbaik dari faktor ketebalan lapisan zeolit yaitu 5cm dengan perolehan bilangan peroksida dan asam lemak bebas terendah.

Kata Kunci: Arang aktif, pemurnian, VCO, zeolit.

## ABSTRACT

NADIAH ULFA SAFIRA (NIM. G0 31 18 1345). Optimization of Virgin Coconut Oil VCO Purification Process Using Activated Charcoal Absorbent and Zeolite. Dibimbing oleh AMRAN LAGA dan MUHAMMAD ASFAR.

**Background:** Virgin Coconut Oil (VCO) is an oil derived from fresh kernels (*Cocos nucifera* L.) with the characteristics of colorless, free from deposits with natural fresh coconut aroma, free from rancid odor or taste. VCO that does not meet these characteristics can purify with zeolite and activated charcoal. **Objective:** To determine the effect of zeolite and activated charcoal on the quality of purify VCO. **Methods:** Purification of VCO using a completely randomized design (CRD) with two factors, namely the concentration of activated charcoal (0.15%, 0.30%, 0.45%) and the thickness of the zeolite layer (5cm, 10cm, 15cm). The data obtained from the research phase will be analyzed by ANOVA (analysis of variance) and followed by Duncan's further test to see any differences. After that, the water content, free fatty acid, degree of clarity, peroxide number, iodine number, saponification number and yield were tested. **Results:** Research on activated charcoal concentration treatment with the highest yield parameters at a concentration of 0.45% as much as 61.06%, the degree of clarity and the highest iodine number at a concentration of 0.15% as much as 87.25%, and 7.75g iodine/100g. In the treatment of the thickness of the zeolite layer with the lowest water content parameters at a thickness of 10cm as much as 0.13%, free fatty acids and peroxide numbers at a thickness of 5cm as much as 0.21% and 2.96mg oak/kg. **Conclusion:** Based on the results of ANOVA statistical analysis and Duncan's further test, the best treatment was obtained on the activated charcoal concentration factor, namely 0.15% with the acquisition of the highest degree of clarity and iodine number, while the best treatment of the zeolite layer thickness factor was 5cm with the acquisition of peroxide and fatty acid numbers. lowest free.

Keywords: Activated charcoal, purification, VCO, zeolite.

## PERSANTUNAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa ta'ala atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Optimalisasi Proses Pemurnian *Virgin Coconut Oil (VCO)* dengan Menggunakan Absorben Arang Aktif dan Zeolit**". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Shalawat serta salam penulis curahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga serta sahabatnya

Penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS** dan **Dr. Muhammad Asfar, S. TP., M.Si** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan, motivasi, didikan, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis selama penelitian hingga skripsi ini selesai.

Dalam kesempatan ini, penulis juga tak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluargaku tercinta Ayahanda **Ir. Andi Basri, S.Pt** dan Ibunda **Sumarni SE, M.Si** yang selama ini telah memberikan kasih sayang, perhatian, *support* baik dari segi materil maupun non materil. Terima kasih sudah mengasuh dan mendidik sedari kecil sehingga penulis dapat tumbuh hingga saat ini. Terima kasih atas kesabaran, ketabahan, pengertiannya, dan doanya selama penulis menempuh pendidikan hingga penyelesaian skripsi. Terima kasih juga kepada Kakak **Muhammad Najib Basri, S.H** yang sering menjadi motivasi penulis. Terima kasih atas dukungan dan pengertiannya. Kalian adalah sumber motivasi dan kekuatan bagi penulis. *I hope that I can make you proud of me*.
2. Ketua Departemen Teknologi Pertanian **Prof. Dr. Ir. Meta Mahendratta**, Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan **Febuadi Bastian, S.TP., M.Si., PhD**. Dan seluruh jajaran staf Dosen, Pegawai dan Laboran yang telah banyak memberikan sumbangsih pengetahuan kepada penulis selama menempuh Pendidikan.
3. Ketua Panitia Ujian Sarjana **Andi Dirpan, S.TP., M.Si. PhD** atas waktunya dalam penyelesaian berkas-berkas ujian sarjana.
4. Dosen Penguji Ujian Sarjana, **Muspirah Djalal, S.TP., M.Sc** dan **Dr.rer.nat. Zainal, S.TP., M.Food.Tech** yang telah meluangkan waktunya untuk menguji dan memberikan saran untuk penyempurnaan skripsi penulis.
5. Partner penelitian penulis **Musdalifa, Winters, Nisra**, yang sama-sama menjadi pejuang *VCO*, serta **Kak Rixon, Kak Mila** dan **Kak Upi** yang membantu penulis selama penelitian di Teaching Industry. **Kak Nisa, Kak Nana**, Laboran lab **Bu Ati, Kak Asmi**, dan para penghuni lab yang membantu selama proses penelitian penulis.
6. Perempuan-perempuan hebat **Sudar, Evi, Kherly, Nade, Velia, Tenri, Frity, Nela, Devi, Ifa, Husnul, Ayu, Azza** dan 2 teman laki-lakiku **Syahrul** dan **Nabil** yang telah menjadi inner circle penulis dari kita MABA sampai sekarang, yang selalu adajika Penulis membutuhkannya. Terima kasih atas support, kehadirannya dan momen suka duka yang telah kita lalui bersama.
7. Teman-teman seperjuangan **SPEKTRUM 2018** yang tidak bisa disebutkan satu persatu namanya, terima kasih atasmomen suka duka yang telah kita lalui bersama, bantuan, motivasi, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini denganbaik.
8. Sahabat-Sahabat **REPLY MMXV**, dan **SSD** yang telah menjadi partner keluh kesah penulis, yang selalu memberi saran kepada penulis dan yang selalu ada jika



- penulis membutuhkannya. Terima kasih atas support, kehadirannya dan momen suka duka yang telah kita lalui bersama.
9. Kepada **kakak-kakak senior** dan **adik-adik junior KMD TP UH** yang tidak bisa disebutkan satu persatu namanya, terima kasih telah berproses bersama penulis. Semua pengalaman baik pengkaderan, kepanitiaan, OPKL, dan ber-Himatepanya akan menjadi momen berharga bagi penulis.
  10. Kepada **kakak-kakak senior** dan **adik-adik junior UKM Sepak Bola UNHAS** yang tidak bisa disebutkan satu persatu Namanya, terima kasih telah berproses Bersama penulis. Semua pengalaman baik pengkaderan, kepanitian dan kenpengurusannya akan menjadi momen berharga bagi penulis.
  11. Terima kasih teman-teman seperjuangan **Arsy, Icha** dan **Murni** serta **KKN Tamalanrea 14 Gelombang 106** . Terkhusus kepada yang selalu memberikan dukungan, masukan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.  
Penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya. Akhirnya semoga amal baik dari semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapatkan balasan pahala dari rahmat Allah SWT, serta dapat bermanfaat bagi semua pihak. Aamiin ya Rabbal a'lam

Makassar, O k t o b e r 2022

Nadiah Ulfa Safira



## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Nadiah Ulfa Safira lahir di Makassar, 10 Juli 2000. Merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Ir. Andi Basri, S. Pt dan Sumarni SE, M.Si. Memiliki satu orang saudara yaitu Muhammad Najib Basri S.H

Pendidikan formal yang pernah dijalani penulis adalah:

1. Taman Kanak-Kanak Hardiyanti Tahun 2005-2006.
2. SD Inpres Kantisang Tahun 2007-2012.
3. SMP Negeri 12 Makassar Tahun 2012-2015.
4. SMA Negeri 12 Makassar Tahun 2015-2018.

Pada Tahun 2018 penulis diterima di Perguruan Tinggi Universitas Hasanuddin Program Strata Satu (S1) melalui jalur SBMPTN dan tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif di beberapa organisasi seperti HIMPUNAN Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATEPA-UH) dan UKM Sepak Bola UNHAS.





## DAFTAR ISI

HALAMAN Sampul.....	i
HALAMAN Judul.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
Deklarasi.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
PERSANTUNAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
1. PENDAHULUAN.....	16
1.1 Latar Belakang.....	16
1.2 Rumusan Masalah.....	17
1.3 Tujuan Penelitian.....	18
1.4 Manfaat Penelitian.....	18
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1 Kelapa ( <i>Cocos nucifera</i> L.).....	19
2.2 Minyak Kelapa Murni (VCO).....	20
2.3 Kualitas VCO (Virgin Coconut Oil).....	21
2.4 Pemurnian VCO (Virgin Coconut Oil).....	22
2.5 Arang Aktif.....	23
2.6 Zeolit.....	25
2.7 Pasir Silika.....	25
3. METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Waktu dan Tempat.....	27
3.2 Alat dan Bahan.....	27
3.3 Prosedur Penelitian.....	27



3.3.1	Penelitian Pendahuluan.....	27
3.3.2	Preparasi Pasir Silika dan Zeloit .....	27
3.3.3	Aktivasi Zeolit.....	27
3.3.4	Penyiapan Kolom Penjernihan.....	27
3.3.5	Pengukuran ALB dan Kejernihan VCO .....	28
3.3.6	Netralisi Dengan Menggunakan NaOH .....	28
3.3.7	Penambahan Karbon Aktif Dan Pengaliran Kedalam Kolom Penjernihan. 28	
3.4	Desain Penelitian.....	28
3.5	Parameter Pengujian.....	29
3.5.1	Kadar Air (Hamsi, dkk, 2015).....	29
3.5.2	Rendemen (Nodjeng, dkk, 2013).....	29
3.5.3	Kadar Asam Lemak Bebas (Modifikasi Purba dkk, 2017).....	29
3.5.4	Penentuan Bilangan Peroksida (Augustyn, 2012).....	29
3.5.5	Bilangan Iod (Augustyn, 2012).....	30
3.5.6	Bilangan Penyabunan (Modifikasi Purba dkk, 2017).....	30
3.5.7	Derajat Kejernihan (Lagaet al. , 2019).....	30
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1	Kadar Air (%).....	31
4.2	Rendemen (%).....	32
4.3	Asam Lemak Bebas (%).....	33
4.5	Bilangan Peroksida (mg ek/kg).....	34
4.6	Bilangan Iod (g iod/100g).....	35
4.7	Bilangan Penyabunan (mg KOH/g).....	36
4.8	Derajat Kejernihan (%).....	37
5.	PENUTUP.....	39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran.....	39
	DAFTAR PUSTAKA.....	40
	LAMPIRAN.....	44



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Syarat mutu VCO sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) 7381:2008 .....	21
Tabel 2. Standar Virgin Coconut Oil (VCO) Untuk Proses Pemurnian.....	22
Tabel 3. Syarat Mutu Arang Aktif (SNI 06-3730-1995).....	25
Tabel 4. Sifat Fisik Pasir Silika.....	26



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pengaruh Ketebalan Lapisan Zeolit terhadap Kadar Air VCO.....	31
Gambar 2. Pengaruh Interaksi Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Kadar Air VCO.....	31
Gambar 3. Pengaruh Konsentrasi Arang Aktif terhadap Rendemen VCO.....	32
Gambar 4. Pengaruh Ketebalan Lapisan Zeolit terhadap Kadar Asam Lemak Bebas VCO.....	33
Gambar 5. Pengaruh Ketebalan Lapisan Zeolit terhadap Bilangan Peroksida VCO.....	34
Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi Arang Aktif terhadap Bilangan Iod VCO.....	36
Gambar 7. Pengaruh Konsentrasi Arang Aktif dan Ketebalan Lapisan Zeolit terhadap Bilangan Penyabunan VCO.....	37
Gambar 8. Pengaruh Konsentrasi Arang Aktif terhadap Derajat Kejernihan VCO.....	38



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Kadar Air (%).....	44
Lampiran 1b. Rataan Antarperlakuan Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Kadar Air (%) VCO.....	44
Lampiran 1c. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Kadar Air (%) VCO.....	44
Lampiran 1d. Hasil Uji Lanjut Metode Duncan Pengaruh Ketebalan Lapisan Zeolit terhadap Kadar Air (%) VCO.....	45
Lampiran 1e. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Interaksi Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Kadar Air (%) VCO.....	45
Lampiran 2a. Hasil Pengujian Rendemen (%).....	46
Lampiran 2b. Rataan Antarperlakuan Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Rendemen (%) VCO.....	46
Lampiran 2c. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Rendemen (%) VCO.....	46
Lampiran 2d. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Konsentrasi Arang Aktif terhadap Rendemen (%) VCO.....	47
Lampiran 3a. Hasil Pengujian Asam Lemak Bebas (%).....	47
Lampiran 3b. Rataan Antarperlakuan Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Asam Lemak Bebas (%) VCO.....	47
Lampiran 3c. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Asam Lemak Bebas(%) VCO.....	48
Lampiran 3d. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Konsentrasi Arang Aktif terhadap Asam Lemak Bebas (%) VCO.....	48
Lampiran 4a. Hasil Pengujian Bilangan Peroksida (mg ek/kg).....	48
Lampiran 4b. Rataan Antarperlakuan Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Bilangan Peroksida (mg ek/kg) VCO.....	49
Lampiran 4c. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Bilangan Peroksida (mg ek/kg) VCO.....	49
Lampiran 4d. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Konsentrasi Arang Aktif terhadap Bilangan Peroksida (mg ek/kg) VCO.....	49
Lampiran 5a. Hasil Pengujian Bilangan Iod (g iod/100g).....	50
Lampiran 5b. Rataan Antarperlakuan Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Bilangan Iod (g iod/100g) VCO.....	50
Lampiran 5c. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Bilangan Iod (g iod/100g) VCO.....	50
Lampiran 5d. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Konsentrasi Arang Aktif terhadap Bilangan Iod (g iod/100g) VCO.....	51



Lampiran 6a. Hasil Pengujian Bilangan Penyabunan (mg KOH/g).....	51
Lampiran 6b. Rataan Antarperlakuan Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Bilangan Penyabunan (mg KOH/g) VCO.....	51
Lampiran 6c. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Bilangan Penyabunan (mg KOH/g) VCO.....	52
Lampiran 7a. Hasil Pengujian Derajat Kejernihan (%).....	52
Lampiran 7b. Rataan Antarperlakuan Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Derajat Kejernihan (%) VCO.....	52
Lampiran 7c. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Ketebalan Lapisan Zeolit dan Konsentrasi Arang Aktif terhadap Derajat Kejernihan (%) VCO.....	53
Lampiran 7d. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengaruh Konsentrasi Arang Aktif terhadap Derajat Kejernihan (%) VCO.....	53
Lampiran 8. Lampiran Dokumentasi Pemurnian VCO.....	54
Lampiran 9. Lampiran Dokumentasi Pengujian VCO.....	55



# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sejak dahulu, tanaman kelapa telah dikenal dengan pemanfaatannya yang luas. Akar kelapa memiliki fungsi sebagai pewarna, batang dari tanaman kelapa dapat difungsikan sebagai bahan baku bangunan, daun kelapa dapat dimanfaatkan barang anyaman dan sapu lidi, sambut dari tanaman kelapa dapat dimanfaatkan sebagai sapu, matras dan keset. Tempurung kelapa dapat dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan dan karbon aktif, daging dari buah kelapa dapat dijadikan sebagai minyak kelapa, santan dan kopra. Air kelapa dapat dijadikan sebagai bahan untuk membuat *nata de coco*, dan membuat cuka. Lebih dari itu, kelapa dapat dijadikan sebagaiminyak murni atau bisa disebut dengan *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang memiliki manfaat bagi umat manusia (Marlina, dkk, 2018).

Minyak kelapa murni dianggap penting berdasarkan asam lemak rantai dalam menengah dan dapat berkontribusi pada kesehatan jantung selain sebagai sumber energi dan larut dalam lemak, serta vitamin dalam pemeliharaan nutrisi manusia. Minyak kelapa murni telah mendapat banyak perhatian yang umumnya disebut sebagai "minyak tersehat di dunia". Hal ini dikarenakan jumlah yang kaya asam lemak rantai menengah terutama 48-53% asam laurat yang dapat meningkatkan metabolisme, kekebalan, pencernaan (Agarwal, 2017).

*Virgin Coconut Oil* (VCO) merupakan minyak yang berasal dari kernel segar (*Cocos nucifera L.*) yang dapat diproses secara mekanis maupun alami serta dapat diproses tanpa menggunakan perlakuan pemanasan yang tidak dapat menyebabkan terjadinya perubahan sifat pada minyak. *Virgin Coconut Oil* (VCO) belum mengalami pemurnian kimia, pemutihan ataupun penghilang bau dan cocok untuk dikonsumsi dalam keadaan alami tanpa perlu diproses lebih lanjut dan terutama terdiri dari trigliserida rantai menengah, yang tahan terhadap oksidasi dan asam lemak yang ada dalam VCO berbeda dari hewani lemak, yang terutama mengandung asam lemak jenuh rantai panjang. Minyak kelapa murni tidak berwarna, bebas dari endapan dengan aroma kelapa segar alami. Bebas dari bau atau rasa tengik (Srivastava, 2016).

Suatu perbedaan yang terdapat dalam proses tersebut adalah pada hasil minyak kelapa. Pada tahap ekstraksi kering VCO masih belum layak konsumsi karena bahan baku yang digunakan masih bersifat kasar, sehingga hasil yang didapat masih berupa minyak kelapa kasar (CCO). Pada CCO ini, harus melalui beberapa tahapan proses antara lain *refining*, *bleaching*, dan *deodorizing* (Pontoh, 2019). Maka produk akhir yang dihasilkan berupa minyak kelapa dengan karakteristik warna kekuningan, tidak berasa, dan tidak berbau, sedangkan minyak kelapa yang diproses dengan ekstraksi basah menghasilkan minyak yang siap konsumsi tanpa melalui proses *refining* atau pemurnian (Ghani, 2018).

Proses pembuatan VCO beberapa jenis antara lain adalah fermentasi, sentrifugasi, pengasaman, pancingan dan enzimanitas. Terdapat salah satu penelitian yang menggunakan metode fermentasi. Pada penelitian tersebut diterapkan fermentasi dengan beberapa bahan antara lain ragi tape, ragi roti, dan ragi



tempe. Hasil VCO dengan rendemen terbaik dalam penelitian tersebut dihasilkan dari ragi roti. Pada penelitian tersebut terdapat kadar asam lemak bebas dari masing-masing ragi berkisar 0,424–0,766 mg KOH/g pada sampel (Mujdalipah, 2016).

Beberapa proses pembuatan VCO dan penyimpanannya tidak sempurna sehingga menurunkan kualitas dari mutu VCO itu. Bisa dibuktikan dengan berubahnya rasa dan bau yang menjadi tengik pada VCO tersebut. Penyebab terjadinya perubahan tersebut diakibatkan karena terhidrolisisnya lemak yang akan meningkatkan suatu keasaman pada minyak, sedangkan teroksidasinya lemak membuat minyak menjadi tengik. Salah satu metode yang dapat meminimalisir kadar air dan peroksida minyak pada VCO adalah dengan menggunakan adsorben pada proses *filtering* atau penyaringan. Proses filtering atau penyaringan dapat dilakukan dengan beberapa adsorben antara lain adalah zeolit, pasir silika dan juga arang aktif. Penelitian tersebut telah ada dilakukan oleh (Sangi, 2019) dengan menggunakan adsorben berupa arang aktif, zeolit dan abu sekam padi. Pada penelitian tersebut menunjukkan hasil berupa Abu sekam padi menunjukkan adsorben yang terbaik dalam menurunkan kadar air (72,29 %) dan asam lemak bebas (39,10 %), sementara zeolite alamia menunjukkan adsorben yang terbaik dalam menurunkan bilangan peroksida (74,549 %).

Penelitian yang dilakukan oleh Sangi (2019) menunjukkan bahwa dengan adsorben yang menggunakan bahan arang aktif, zeolit, dan abu sekam padi di mana adsorben yang paling banyak mengurangi asam lemak bebas dari VCO adalah abu sekam padi, yaitu penurunannya sebesar 39,103 %, sedangkan untuk VCO yang disaring menggunakan adsorben arang aktif mengalami penurunan 28,571 % dan zeolit alam penurutan asam lemak bebasnya paling kecil yaitu hanya 16,987 %. Sedangkan untuk kadar air di mana abu sekam padi menunjukkan adsorben yang terbaik dalam menurunkan kadar air (72,29 %) dan asam lemak bebas (39,10

%), sementara zeolite alamia menunjukkan adsorben yang terbaik dalam menurunkan bilangan peroksida (74,549 %). Pasir silika merupakan senyawa pada logam oksida yang ada dalam alam, akan tetapi keberadaan pada alam tersebut berada dalam kondisi bebas, yang terikat pada senyawa secara fisik ataupun secara kimia.. Tingkat efisiensi dari penggunaan pasir silika sebagai adsorben sangat tinggi, sekitar 98% hingga 100% dapat menahan bakteri dan juga menghilangkan bau, rasa, dan juga warna yang akan membantu proses pemurnian VCO sehingga dapat meningkatkan kualitas mutu dari VCO.

Selanjutnya dalam penelitian ini akan digunakan adsorben dengan bahan arang aktif. Arang aktif ini dapat dimanfaatkan sebagai penyerapan dalam proses pemurnian VCO. Bahan ini memiliki daya serap yang baik dan memiliki kandungan karbon dengan jumlah persentase sekitar 87% hingga 97%, sisanya merupakan senyawa lain berupa hidrogen, sulfur, oksigen, dan nitrogen serta beberapa senyawa lain yang muncul dalam proses pembuatan (Hutapea, 2017). Karbon aktif sangat bermanfaat karena dapat dijadikan sebagai penyaring, penghilang bau, pemurnian gas, dan katalisator dan juga penyimpanan energi. Berdasarkan hal tersebut maka

dilakukan pengembangan proses produksi untuk mengoptimalkan pemurnian VCO dengan menggunakan arang aktif dan ketebalan zeolite serta pasir silika.

### **1.2 Rumusan Masalah**

VCO merupakan salah satu bahan makanan yang sering digunakan. Dalam proses pemurnian VCO dipengaruhi oleh absorpsi dan filtrasi yang nantinya menentukan tingkat kemurnian VCO. Oleh karena itu, material dan ketebalan absorpsi yang digunakan serta ketebalan lapisan zeolit dan pasir silika perlu diketahui untuk mengetahui kemurnian VCO yang dihasilkan.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan umum penelitian ini yaitu untuk meningkatkan kualitas VCO agar dapat diterima pada pemasaran ekspor.

Tujuan khusus penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh Zeolit terhadap kualitas VCO pada proses pemurniannya.
2. Mengetahui pengaruh Arang Aktif terhadap kualitas VCO pada proses pemurniannya.
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara arang aktif dan zeolit terhadap kualitas pemurnian VCO.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini bagi peneliti, dapat menjadi pembelajaran bagi peneliti dan informasi bagi pembaca terhadap pengaruh dan interaksi arang aktif, zeolit dan pasir silika terhadap kualitas VCO pada proses pemurniannya dan dapat menjadi pengembangan proses produksi dalam mengoptimalkan pemurnian VCO yang dihasilkan oleh minyak kelapa dengan menggunakan arang aktif dan ketebalan zeolit serta pasir silika.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan tanaman yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Tanaman kelapa memiliki banyak manfaat terutama pada buah kelapa. Buah Kelapa dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai jual yang tinggi dengan mengembangkan *virgin coconut oil* (VCO). VCO memiliki atau minyak kelapa murni sangat bermanfaat bagi kesehatan seperti menurunkan resiko kanker, meningkatkan imunitas tubuh, mencegah infeksi virus, melembabkan kulit dan tidak mengandung kolesterol (Lim dkk., 2014).

Tanaman Kelapa merupakan tanaman yang memiliki nilai strategis bagi Wilayah Negara Indonesia. Tanaman Kelapa memiliki fungsi yang bermanfaat entah itu bagian batang, akar, buah, hingga pada bagian akarnya saja bisa dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Karena pada faktanya bahwa Tanaman Kelapa ini sangat memiliki manfaat yang beragam, maka Valesco dan Benzoom memberikan istilah pada Tanaman Kelapa dengan sebutan *tree of life* atau jika diartikan ke dalam Bahasa Indonesia bermakna sebagai pohon kehidupan (Winarno, 2014).

Klasifikasi Tanaman Kelapa sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Subkingdom: *Tracheobionta*

Super Divisi : *Spermatophyta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Subkelas : *Arecidae*

Ordo : *Arecales*

Famili : *Arecacea*

Genus : *Cocos*

Spesies : *Cocos nucifera*

Sumber (Ningrum, 2019).

Bagi masyarakat yang bertempat pada wilayah pesisir, Tanaman Kelapa ini dianggap sebagai tanaman serba guna. Masyarakat yang bertempat pada daerah pesisir memanfaatkan Tanaman Kelapa ini untuk berbagai macam kebutuhan mulai dari pangan dan non-pangan. Setiap dari bagian Tanaman Kelapa sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia, maka dari itu Tanaman Kelapa disebut memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Jumiati, dkk, 2013).

Terdapat fakta bahwa Tanaman Kelapa ini memiliki nilai sejarah yang panjang di Indonesia, sehingga membuat Tanaman Kelapa menjadi simbol atau lambing bagi Negara Indonesia. Berdasarkan Sejarah Mitologi Hindu dan Kitab Suci *Weda*, Tanaman Kelapa ini dinyatakan sebagai tanaman surgawi. Alasan mengapa Tanaman Kelapa dianggap sebagai tanaman surgawi dikarenakan tanaman ini memiliki banyak peranan penting bagi kehidupan manusia (Rukmana & Yudirachman, 2016).

Tanaman kelapa merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat sehingga



memiliki nilai ekonim yang tinggi dalam mendukung peremonomian Indonesia. Tanaman kelapa merupakan komoditi perkebunan yang memiliki luas mencapai 3,74 juta hektar dengan lebih dari 300 juta rumah tangga petani Indonesia (Soelistijono 2013).

## 2.2 Minyak Kelapa Murni (VCO)

Tanaman Kelapa memang tidak diragukan lagi sebagai tanaman yang memiliki banyak fungsi. Akar kelapa dapat difungsikan sebagai pewarna, batang dari Tanaman Kelapa dapat difungsikan sebagai bahan baku bangunan, daun kelapa dapat dimanfaatkan barang anyaman dan sapu lidi, sambut dari Tanaman Kelapa dapat dimanfaatkan sebagai sapu, matras dan keset. Tempurung kelapa dapat dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan dan karbon aktif, daging dari buah kelapa dapat dijadikan sebagai minyak kelapa, santan dan kopra. Air kelapa dapat dijadikan sebagai bahan untuk membuat *nata de coco*, dan membuat cuka. Lebih dari itu, kelapa dapat dijadikan sebagai minyak murni atau bisa disebut dengan *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang memiliki manfaat bagi umat manusia (Marlina, dkk, 2018).

Minyak kelapa murni atau VCO (*Virgin Coconut Oil*) disebut sebagai olahan yang tidak merubah karakteristik fisiokimia dari minyak. Hal ini dikarenakan bahwa proses pembuatan minyak kelapa murni tersebut atau VCO (*Virgin Coconut Oil*) hanya sebatas diberi tahapan berupa perlakuan mekanis dan pemberian panas dengan suhu yang relatif rendah. Menurut Ferreira 2019, VCO terdiri dari 90% asam lemak jenuh dan 62% dari total komposisi asam lemaknya terdiri dari Medium-chain Fatty Acids (MCFA). VCO mendapatkan popularitas sebagai minyak fungsional karena kandungan MCFA yang tinggi, sehingga pertumbuhan VCO di pasar diamati (Sundrasegaran, 2020). Salah satu komponen aktif farmakologi dalam VCO adalah asam laurat, suatu MCFA yang mendominasi komposisi asam lemak dengan persentase berkisar antara 46% hingga 48%. Konsumsi VCO secara oral menyebabkan transformasi asam laurat menjadi monolaurin dalam tubuh manusia.

Manfaat dari minyak kelapa murni atau VCO (*Virgin Coconut Oil*) tersebut bagi tubuh manusia antara lain adalah mencegah kelebihan berat badan atau obesitas, meningkatkan stamina bagi tubuh, sebagai antimikroba, anti bakteri, dan anti protozoa. Adapun manfaat lainnya yaitu mencegah penyakit liver, osteoporosis, mencegah kanker, dan baik untuk menjaga kesehatan jantung pada tubuh manusia (Aditiya, dkk, 2014). Penyakit jantung atau kardiovaskular (CVD) merupakan salah satu penyebab kematian nomor satu di dunia. Salah satu penyebab penyakit CVD yaitu akubat pola makan yang buruk sehingga diperlukan diet kaya asam lemak tak jenuh ganda dengan mengonsumsi minyak kelapa murni (VCO) sehingga dapat menurunkan resiko penyakit jantung (Babu *et al.*, 2014).

Terdapat beberapa tahapan metode yang pada saat ini banyak digunakan untuk membuat minyak kelapa murni atau VCO (*Virgin Coconut Oil*). Adapun metode tersebut diawali dengan metode pemanasan bertahap yaitu adalah tahap memanaskan santan dengan suhu kurang dari 90°C sehingga menghasilkan minyak yang mana minyak tersebut diambil lalu dipanaskan dengan suhu kurang dari 65°C. Selanjutnya memasuki tahap pemancingan minyak dengan menambah pemancingan

minyak ke dalam santan dengan gramasi atau perbandingan tertentu yang sudah sesuai dengan prosedur. Adapun metode atau tahapan sentrifugasi yaitu dengan menggunakan cara pemutaran dengan suatu alat (Anwar dan Salima, 2016).

Adapula metode atau tahapan fermentasi yang disebut sebagai metode atau tahapan yang sering digunakan untuk membuat minyak kelapa murni atau VCO (*Virgin Coconut Oil*). Metode fermentasi untuk membuat minyak kelapa murni dibantu dengan menggunakan mikroba. Terdapat suatu penelitian tentang pembuatan minyak kelapa murni dengan metode fermentasi dengan ragi tempe menunjukkan hasil rendemen minyak yang tinggi dan rendahnya kerusakan dari beberapa senyawa sehingga berpotensi menjadi komponen yang diperlukan dalam bidang kesehatan (Muharun dan Apriyanto, 2014). Pembuatan minyak murni dengan fermentasi, dipengaruhi oleh konsentrasi starter yang digunakan karena konsentrasi starter berguna untuk memecah emulsi pada pembuatan minyak kelapa murni atau VCO (*Virgin Coconut Oil*). Selain itu mikroba yang dapat difungsikan dalam proses pembuatan minyak kelapa murni atau VCO (*Virgin Coconut Oil*) dengan metode fermentasi dapat menggunakan bakteri, biasanya bakteri yang digunakan yaitu BAL (Bakteri Asam Laktat). Syarat mutu VCO yang ditetapkan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) 7381:2008 ditunjukkan pada Tabel VCO enzimatis yang dihasilkan diuji sifat karakteristiknya.

**Tabel 1. Syarat mutu VCO sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) 7381:2008 (Standar Nasional Indonesia (SNI), 2008)**

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Penampakkan fisikminyak (keadaan minyak): 1. Bau 2. Rasa 3. Warna	- - -	1. Khas kelapa segar, tidak tengik 2. Normal, khas minyak kelapa Tidak berwarna hingga kuning pucat
2.	% FFA (dihitung sebagai asam laurat)	%	Maksimal 0,2
3.	Bilangan iod	g Iod/100 g minyak	4,1-11
4.	Bilangan penyabunan	mg-KOH/g minyak	250-260
5.	Densitas	kg/m <sup>3</sup>	915,0-920,0

Sumber : Standar Nasional Indonesia, 2008.

### 2.3 Kualitas VCO (Virgin Coconut Oil)

Karakteristik dari minyak kelapa murni atau VCO (*Virgin Coconut Oil*) ialah tidak berwarna dan baunya khas seperti kelapa (Ahmad dkk., 2013). VCO mengandung tokoferol yang letaknya terdapat di bagian kulit daging buah kelapa yang memiliki fungsi sebagai antioksidan. Tokoferol dapat menyeimbangkan minyak melalui proses oksidasi dikarenakan senyawa antioksidan yang terkandung.

VCO memiliki nilai bilangan asam lemak bebas (*free fatty acid*), angka tak tersaponifikasi, dan bilangan peroksida yang lebih rendah dibandingkan minyak kelapa biasa. Nilai bilangan asam lemak bebas, bilangan penyabunan, dan bilangan peroksida VCO yang rendah menunjukkan bahwa produk VCO lebih tahan terhadap ketengikan dibandingkan minyak kelapa biasa.

Kualitas VCO sangat ditentukan oleh sifat fisiko-kimiawinya. Menurut Natalia (2019), bilangan peroksida yang tinggi menunjukkan kerusakan pada minyak dan minyak akan segera mengalami ketengikan. Bilangan peroksida yang tinggi dapat disebabkan oleh oksidasi pada beberapa asam lemak, terutama asam lemak tak jenuh. Sedikitnya jumlah peroksida yang asilkan menunjukkan kualitas minyak yang baik, karena jika jumlah peroksida dalam minyak meningkat maka minyak akan cepat menjadi tengik.

Asam lemak bebas (*free fatty acid*) merupakan salah satu parameter kerusakan minyak akibat proses hidrolisis oleh adanya interaksi dengan air dan aktivitas lipase. Dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin rendah asam lemak bebas mengindikasikan (Anwar dan Salimah 2016).

Menurut Ardika *et al.* (2017), kualitas VCO dengan metode pemanasan secara bertahap menghasilkan kadar minyak 14,38 %, kadar air 0,0706 %, asam lemak bebas 0,1171 % dan bilangan peroksida 0,2278. Metode pemancingan minyak menghasilkan kadar minyak 15,27 %, kadar air 0,1566 %, asam lemak bebas 0,1744 % dan bilangan peroksida 0,3545. Metode fermentasi menghasilkan kadar minyak 13,97 %, kadar air 0,1333 %, asam lemak bebas 0,3671 % dan bilangan peroksida 0,2148. Metode pemanasan bertahap memberikan hasil yang lebih baik berdasarkan kandungan kadar minyak, kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida.

**Tabel 2. Standar Virgin Coconut Oil (VCO) Untuk Proses Pemurnian**

Parameter	Spesifikasi
Kelembaban (%)	Max 0.1
Benda-benda yang Mudah Menguap pada 120°C (%)	Max 0.2
Asam lemak bebas (%)	Max 0.2
Nilai Peroksida meq/kg	Max 3
Kepadatan relatif	0.915 – 0.920
Indeks bias pada 400C	1.4480 – 1.4492
Kotoran yang tidak larut (%)	Max 0.05
Nilai Saponifikasi (Mg KOH/g minyak)	250 – 260 min
Nilai Iodium (Wijs)	4.1 - 11
Materi tak tersabunkan % menurut massa	0.2 – 0.5
Berat jenis pada 30 derajat/300C	00.915 – 0.920
Nilai Polenske, min	13
Jumlah Plat Total	< 0.5

Bau dan Rasa	Aroma kelapa segar alami, bebas endapan, bebas dari bau dan rasa tengik
--------------	---

Sumber : International Coconut Community Quality Standard; APCC Standard for Virgin Coconut Oil.

## 2.4 Pemurnian VCO (Virgin Coconut Oil)

Buah kelapa yang variatasnya berumur 11 sampai 12 bulan dipisahkan dari sabut dan tempurungnya. Selanjutnya bagian yang berwarna coklat dikeluarkan agar tidak mempengaruhi warna santan yang dihasilkan. Daging kelapa bersih kemudian diparut dengan pamarut kelapa. Untuk menghasilkan santan kental dari hasil parutan dilakukan pemerasan langsung menggunakan saringan kain tanpa air (Ahmad dkk, 2013). Krim yang diperoleh selanjutnya dipisahkan dari air dan dipanaskan hingga membentuk minyak dan blondo. Penyaringan dilakukan dengan menggunakan beberapa metode untuk pemurnian VCO, diantaranya fermentasi, sentrifugasi, pancingan, pengasaman.

Metode fermentasi merupakan suatu alternatif yang sangat muda digunakan oleh petani karena menggunakan penambahan ragi tape sebagai starter pada proses pemecahan emulsi santan sehingga didapatkan VCO yang diinginkan (Muharrun dan Apriyantono, 2014). Mikroba umumnya yang terlibat dalam proses fermentasi VCO yaitu bakteri, kapang dan khamir. Selain itu, dalam proses fermentasi VCO mikroba dari ragi tempe dapat menghasilkan enzim protease yang dapat memutus rantai-rantai peptide dari protein berat molekul menjadi molekul sederhana. Peptida dan asam amino tidak lagi sebagai emulgator dalam santan kelapa sehingga dapat memisahkan air dan minyak.

Metode sentrifugasi atau metode dengan cara mekanik yaitu, metode yang dilakukan untuk memutus ikatan lemak-protein pada santan dengan cara pemutaran atau gaya sentrifugal. Sentrifugasi air dan minyak terpisah dengan sendirinya karena perbedaan berat jenis antara air dan minyak. VCO yang dihasilkan pada metode sentrifugasi jauh lebih baik jika dibandingkan dengan VCO yang dihasilkan dengan metode fermentasi dan pemanasan. VCO dengan metode sentrifugasi menghasilkan rendemen tinggi, hal ini dikarenakan pembuatan VCO secara sentrifugasi terjadi secara alami tanpa bantuan mikroba (Anwar dan Salima, 2016).

Metode pancingan merupakan metode yang dilakukan dengan cara memancing minyak dalam santan menggunakan minyak kelapa murni yang sudah jadi. Metode ini menggunakan reaksi kimia sederhana yaitu, santan dengan campuran air dan minyak. Senyawa tersebut dapat menyatu karena molekul protein mengelilingi molekul -molekul pada minyak. Dengan metode pancingan, molekul pada minyak dalam santan dapat ditarik oleh minyak VCO hingga dapat menyatu. Tarikan tersebut akhirnya membuat minyak terlepas dari air dan protein sehingga dihasilkan minyak kelapa murni (Rindawati, 2020).

Metode pengasaman merupakan salah satu metode pengolahan minyak kelapa

murni menggunakan asam cuka. Dimana, asam memiliki sifat dapat memutus ikatan lemak-protein dengan cara mengikat senyawa yang dapat berikatan dengan lemak. Fungsi penambahan asam cuka kedalam santan membuat warna minyak menjadi lebih bening jika dibandingkan dengan VCO yang dibuat secara tradisional. Asam lemak memiliki kandungan antioksidan tidak banyak berubah karena prosesnya hanya memutus ikatan lemak-protein. Jika diperkirakan, masa simpan minyak melalui metode pengasaman dapat mencapai 10 tahun dikarenakan pada proses pembuatannya tidak terjadi denaturasi pada komposisi gizinya (Gabriel, 2019).

Terdapat langkah-langkah teknis dalam membuat VCO yakni diawali dengan persiapan bahan kelapa mentah yang akan diolah kemudian dilakukan pamarutan kelapa menggunakan peralatan parut lalu menambahkan air sesuai dengan banyaknya kelapa yang diparut, air kelapa kemudian diolah untuk menghasilkan santan yang kemudian dipanaskan dalam suhu 20-25°. setelah dimasak kemudian didiamkan dala wadah berpenutup selama 8-10 jam. Setelah melewati batas durasi lalu santan disaring dengan memisahkannya dengan endapan yang terbentuk di bagian atas minyak yang setelah itu disaring Kembali untuk menghasilkan VCO (Dwijayanti *et al*, 2018).

## 2.5 Arang Aktif

Arang aktif merupakan suatu karbon dengan kandungan karbon 87%-97% yang mampu mengadsorpsi baik dalam fase cair maupun dalam fase gas dan memiliki rumus berupa kimia c yang beridihbentuk amorf. Amorf ini mampu diperoleh dari bahan yang mengandung karbon ataupun arang yang telah diproduksi khusus yang bertujuan untuk mendapatkan suatu permukaan yang lebih luas (Liang B.J. Lehman, 2011).

Arang aktif dapat digunakan pada berbagai industri diantaranya industri obat-obatan, makanan, minuman, penjernihan air dan lainnya. Arang aktif yang digunakan pada pemurnian VCO dapat mengandung karbon baik yang berasal dari tumbuhan, binatang maupun barang tambang. Contoh bahan yang dapat digunakan tersebut yaitu, jenis kayu, tulang binatang, tempurung kelapa, sekam padi dan kulit biji kopi. Jika beberapa bahan tersebut dibandingkan, maka bahan temperung kelapa merupakan bahan terbaik yang dapat dijadikan sebagai arang aktif karena memiliki kadar abu yang rendah kelarutan dalam air yang tinggi, reaktivitas tinggi serta mikropori yang banyak (Asriningtyas dkk, 2014., Zong, *et al*. 2010)

Dalam proses pembuatan arang ini dapat dilakukan dalam dua tahap, yaitu:

Proses karbonisasi pada bahan baku yang akan menghasilkan arang tersebut

Proses aktivasi arang yang akan menghilangkan hidrokarbon. Tahap pada proses pembuatan arang, yaitu :

1. Dehidrasi

Dehidrasi merupakan proses yang akan menghilangkan kadar air dengan teknik memanaskan bahan baku tersebut dengan suhu 170°C

2. Karbonisasi

Karbonisasi merupakan proses yang akan menguraikan selulosa organik yang akan menjadikannya unsur karbon



### 3. Aktivasi

Aktivasi merupakan proses yang akan menghilangkan senyawa pengotor sehingga pori-pori tersebut akan menjadi lebih besar. (Lempang, 2014).

Fungsi pada arang aktif, yaitu :

#### 1. Karbon penyerap gas

Pada karbon penyerap gas ini dapat digunakan penyerapan pada kotoran dengan berupa gas. Karbon ini mempunyai pori-pori dengan jenis mikropori yang akan membuat molekul pada gas akan melewatinya, tetapi pada molekul yang berasal dari cairan tidak mampu melewatinya. Karbon penyerap gas ini dapat ditemukan pada tempurung kelapa.

#### 2. Karbon fasa cair

Karbon fasa cair ini dapat digunakan untuk menyerap suatu kotoran ataupun zat yang tidak diharapkan dari cairan ataupun larutan. Pada jenis pori-pori yang berasal dari karbon ini merupakan makropori yang akan membuat molekul besar dapat masuk. Karbon fasa cair dapat ditemukan di batubara serta selulosa. (Setyaningsih, 2014).

**Tabel 3. Syarat Mutu Arang Aktif (SNI 06-3730-1995)**

No	Uraian	Satuan	Persyaratan	
			Butiran	Serbuk
1.	Bagian yang hilang pada pemanasan 950°C	%	Maks 15	Maks 25
2.	Kadar Air	%	Maks 4,5	Maks 15
3	Kadar Abu	%	Maks 2,5	Maks 10
4	Bagian yang tidak mengarang		Tidak ternyata	Tidak ternyata
5	Daya Serap terhadap larutan	mg/gram	Min 750	Min 750
6	Karbon aktif murni	%	Min 80	Min 65

Sumber : SNI, 1995

### 2.6 Zeolit

Zeolit merupakan padatan kristal mikropori yang tersusun dari tetrahedral  $AlO_4$



dan  $\text{SiO}_4$  yang membentuk kerangka struktur (Nugroho, 2017). Berdasarkan proses terbentuknya zeolit dibedakan menjadi 2 macam, yaitu zeolit alam dan zeolit sintesis. Zeolit alam merupakan zeolit yang terbentuk karena adanya proses kimia dan fisika yang kompleks dari batuan yang mengalami perubahan di alam. Zeolit sintesis merupakan suatu senyawa kimia yang memiliki sifat fisik dan kimia hampir sama dengan zeolit alam. Mineral zeolit sintesis yang dibuat tidak sama dengan mineral zeolit alam.

Zeolit umumnya berbentuk kristal berongga dengan luas permukaan yang sangat besar yang diakibatkan oleh rongganya yang saling berhubungan ke berbagai arah sehingga sangat cocok digunakan sebagai adsorben maupun katalis (Nurhayati dan Utomo, 2016). Struktur berongga zeolit umumnya diisi oleh air serta kation yang bisa dipertukarkan dan memiliki ukuran poritertentu. Oleh karena itu zeolit dapat dimanfaatkan sebagai penyaring molekuler, senyawa penukar ion, sebagai filter dan katalis. Dalam keadaan normal ruang hampa dalam kristal zeolit terisi oleh molekul air yang berada disekitar kation. Bila zeolit dipanaskan maka air tersebut akan keluar.

Zeolit banyak ditemukan di alam namun bercampur dengan materi pengotor (*impurities*) sehingga untuk menggunakan zeolite alam harus diaktivasi terlebih dahulu untuk mengurangi material-material pengotor yang menutupi pori dan rongga. Untuk aktivasi zeolit biasanya menggunakan cara fisika yang bertujuan untuk menghilangkan sifat fisik pengotor seperti pasir, tanah, dan lain sebagainya. Dan juga cara kimia dengan bantuan larutan asam kuat encer dan basa kuat encer untuk menghilangkan sifat asam dan sifat basa (Amri dan Utomo, 2017).

## 2.7 Pasir Silika

Silika atau banyak orang yang mengenalnya *Silikon Dioksida* ( $\text{SiO}_2$ ) merupakan senyawa yang banyak ditemukan dalam bahan galian yang disebut pasir kuarsa dan mengandung senyawa pengotor yang terbawa selama proses pengendapan. Secara umum senyawa pengotor yang terbawa terdiri atas oksida besi, oksida kalsium, oksida alkali, dan oksida magnesium (Dewanta dan Bestari, 2015).

Sifat fisik dari pasir silika, yaitu memiliki kriteria yang menjadi pertimbangan dari pelaku industri untuk pemakaian pasir silika. Adapun kriterianya antara lain :

- a. Memiliki kadar  $\text{SiO}_2$  (silika)
- b. Ukuran yang beragam
- c. Warna

Nanopartikel ini akan menghasilkan suatu perubahan yang bersifat optik, elektrik, ataupun sifat pada mekanik seperti kekakuan, kekuatan. (Khater, dkk, 2012). Nanopartikel juga dapat menghasilkan suatu perubahan pada sifat optik, sifat dielektrik, ataupun sifat mekanik contohnya seperti kekakuan, kekuatan. Pada penambahan suatu nanosilika akan menghasilkan suatu peningkatan pada mikrostruktur geopolimer yang bertujuan pada pembentukan suatu kekuatan pada komposit geopolimer yang akan memberikan pengaruh pada kekuatan tekan yang akan menjadi lebih baik jika dibandingkan pada spesimen yang tidak menggunakan

nanosilika.

Silika merupakan hasil yang diperoleh melalui proses penambangan. Untuk memperoleh pasir silika dibutuhkan pasir kuarsa sebagai bahan baku kemudian dilakukan pencucian dengan tujuan membersihkan kotoran. Selanjutnya pasir dipisahkan dan dikeringkan hingga diperoleh pasir dengan kadar SiO<sub>2</sub> yang lebih tinggi dari pasir sebelumnya (Ming Tsai, dkk., 2012). Sifat-sifat fisik pasir mineral silika dapat dilihat pada Tabel berikut :

**Tabel 4. Sifat Fisik Pasir Silika**

Sifat Fisik	Deskripsi
Warna	Putih bening atau lain tergantung pada senyawa pengotornya, misal kuning mengandung Fe-oksida, merah mengandung Cuoksida.
kekerasan	7 (Skala Mohs)
Berat Jenis	2,65
Titik Lebur	± 1715°C
Bentuk kristal	Hexagonal
Panas spesifik	0,185
Konduktivitas Panas	12-100 C

Sumber : Parlindungan *et al.*, 2020.