

SKRIPSI

**FRAKSINASI ASAM LEMAK PADA PRODUK *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO)
DENGAN METODE PENDINGINAN**

Disusun dan diajukan oleh

WAHYUDI RAMADHANA SUDSAHRI

G031 19 1083



PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

**FRAKSINASI ASAM LEMAK PADA PRODUK *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO)
DENGAN METODE PENDINGINAN**

*Fatty Acid Fractionation in Virgin Coconut Oil
(VCO) Products with Cooling Method*

WAHYUDI RAMADHANA SUDSAHRI

G031 19 1083



Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pada

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Fraksinasi Asam Lemak pada Produk *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan Metode Pendinginan

Nama : Wahyudi Ramadhana Sudsahri

NIM : G031 19 1083

Disetujui oleh:



Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS

NIP: 19621231 198803 1 020

Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta

NIP: 19660917 199112 2 001

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi



Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si

NIP: 19820205 200604 1 002

Tanggal lulus: 29 September 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wahyudi Ramadhana Sudsahri

NIM : G031 19 1083

Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan

Jenjang : S1


Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

“Fraksinasi Asam Lemak pada Produk Virgin Coconut Oil (VCO) dengan Metode Pendinginan”

Benar adalah karya tulisan saya sendiri dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun dan juga bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain. Saya menyatakan bahwa semua sumber informasi yang saya gunakan dalam skripsi ini telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya tersebut.

Makassar, 29 September 2023


Wahyudi Ramadhana Sudsahri
G031 19 1083

ABSTRAK

WAHYUDI RAMADHANA SUZSAHRI (NIM G031 19 1083). Fraksinasi Asam Lemak pada Produk *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan Metode Pendinginan. Dibimbing oleh AMRAN LAGA dan META MAHENDRADATTA.

Latar Belakang. Minyak kelapa murni memiliki banyak manfaat terhadap kesehatan. Manfaat yang diperoleh dari minyak kelapa murni tidak lepas dari kandungan asam laurat yang di dalamnya. Namun, masih banyak produk VCO dengan kadar asam laurat yang tidak memenuhi standar (45,1%-53,2%). Fraksinasi adalah metode pemisahan minyak menggunakan pendinginan terkendali yang didasarkan pada perbedaan titik beku tiap jenis asam lemak dalam VCO yang terbukti dapat meningkatkan kadar asam laurat dalam VCO. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui dan mempelajari metode fraksinasi dalam peningkatan kadar asam lemak rantai sedang pada produk *Virgin Coconut Oil*, serta menganalisis profil fraksi dan komposisi asam lemak VCO hasil fraksinasi. Metode, Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap yaitu penelitian utama untuk menentukan suhu ($A1 = \pm 5^{\circ}\text{C}$ dan $A2 = \pm 18^{\circ}\text{C}$) dan waktu (W1 (40' & 15' (5°C) / 195' & 25' (18°C)), W2 (45' & 10' (5°C) / 210' & 20' (18°C)), W3 (50' & 5' (5°C) / 225' & 15' (18°C))) optimal dalam proses fraksinasi serta penelitian lanjutan untuk mengetahui karakteristik VCO hasil fraksinasi. Hasil, fraksinasi pada perlakuan suhu 5°C memiliki total nilai rendemen (72,45%), rata-rata bilangan Iod (6,75 g Iod/100g) dan bilangan penyabunan (230,32 mg KOH/g). Sedangkan, hasil fraksinasi pada perlakuan suhu 18°C memiliki total nilai rendemen (71,29%), rata-rata bilangan Iod (6,86 g Iod/100g) dan bilangan penyabunan (218,88 mg KOH/g). Suhu dan waktu optimal proses fraksinasi adalah 5°C dengan kombinasi waktu 40 menit (fraksinasi I) dan 15 menit (fraksinasi II). Perlakuan ini menunjukkan hasil rendemen (54,04%), bilangan Iod (6,44 g Iod/100g), bilangan penyabunan 221,88 (mg KOH/g), dan kadar asam lemak rantai sedang sebesar 67,560% dengan kadar asam laurat sebesar 52,71%. Kesimpulannya, Metode fraksinasi yang digunakan pada suhu 5°C dengan kombinasi waktu 40 menit (fraksinasi I) dan 15 menit (fraksinasi II) dapat meningkatkan komposisi asam lemak jenuh rantai sedang, terkhusus pada komposisi asam laurat pada produk VCO. Peningkatan asam lemak jenuh rantai sedang sebesar 11,79% dengan peningkatan kadar asam laurat sebesar 9,62% disertai penurunan asam lemak jenuh rantai panjang sebesar 15,19%.

Kata Kunci: Fraksinasi, suhu, waktu, *virgin coconut oil*

ABSTRACT

WAHYUDI RAMADHANA SUDSAHRI (NIM G031 19 1083). Fatty Acid Fractionation in Virgin Coconut Oil (VCO) Products with Cooling Method. Supervised by AMRAN LAGA dan META MAHENDRADATTA.

Background. Virgin coconut oil has many health benefits. The benefits obtained from virgin coconut oil cannot be separated from the lauric acid content in it. However, there are still many VCO products with lauric acid levels that do not meet the standards (45.1%-53.2%). Fractionation is a method of oil separation using controlled cooling based on the difference in the freezing point of each type of fatty acid in VCO which is proven to increase lauric acid levels in VCO. **The objectives of the research** were to determine and study the fractionation method in increasing the levels of medium-chain fatty acids in Virgin Coconut Oil products, as well as analyzing the fraction profile and fatty acid composition of fractionated VCO. **Methods,** This research was conducted in 2 stages, namely the main research to determine the optimal (A1 = $\pm 5^{\circ}\text{C}$ dan A2 = $\pm 18^{\circ}\text{C}$) and time (W1 (40' & 15' (5°C) / 195' & 25' (18°C)), W2 (45' & 10' (5°C) / 210' & 20' (18°C)), W3 (50' & 5' (5°C) / 225' & 15' (18°C))) in the fractionation process and further research to determine the characteristics of fractionated VCO. **Results,** fractionation at 5°C temperature treatment has a total yield value (of 72.45%), average Iod number (of 6.75 g Iod/100g) and saponification number (of 230.32 mg KOH/g). Meanwhile, the fractionation results in the 18°C temperature treatment had a total yield value (of 71.29%), average Iod number (of 6.86 g Iod/100g) and saponification number (of 218.88 mg KOH/g). The optimal temperature and time of the fractionation process were 5°C with a combination of 40 minutes (fractionation I) and 15 minutes (fractionation II). This treatment showed a yield (of 54.04%), Iod number (of 6.44 g Iod/100g), saponification number of 221.88 (mg KOH/g), and medium-chain fatty acid content of 67.560% with a lauric acid content of 52.71%. **In conclusion,** the fractionation method used at 5°C with a combination of 40 minutes (fractionation I) and 15 minutes (fractionation II) increased the composition of medium-chain saturated fatty acids, especially the composition of lauric acid in VCO products. The increase in medium-chain saturated fatty acids amounted to 11.79% with an increase in the lauric acid content of 9.62% and a decrease in long-chain saturated fatty acids by 15.19%.

Keywords: *Fractionation, temperature, time, virgin coconut oil*

PERSANTUNAN

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, hanya atas Rahmat, dan Hidayah-Nya penulis mampu dan berhasil menyelesaikan Skripsi yang **berjudul “Fraksinasi Asam Lemak pada Produk Virgin Coconut Oil dengan Metode Pendinginan”**. Skripsi merupakan tugas akhir yang penulis selesaikan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Strata Satu (S-1) pada program studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman baru yang penulis dapatkan selama penulisan skripsi ini. Banyak pula hambatan dan tantangan yang penulis temui pada setiap proses mulai dari penelitian hingga pengetikan skripsi ini. Setiap tantangan dan hambatan tersebut mendorong penulis untuk terus berkembang pada setiap proses yang dilalui hingga penulis pada akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Keberhasilan tersebut tidak terlepas dari Doa dan dukungan moral serta moril yang terus mengalir dari kedua orang tua penulis, Bpk. Sudirman dan Ibu Sahariah Wewang. Penulis mengucapkan banyak terima kasih pada setiap pihak yang telah membantu, membimbing, mengajarkan dan mengarahkan penulis selama penyusunan skripsi ini. Kepada pihak – pihak dibawah ini penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya :

1. Bapak Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, memberi kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu dan pengalaman serta menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana di Universitas Hasanuddin, Makassar.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS sebagai dosen pembimbing pertama, yang senantiasa mengajarkan, membimbing, mengarahkan dan memberi nasihat selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta sebagai dosen pembimbing kedua, yang senantiasa mengajarkan, membimbing, mengarahkan dan memberi nasihat selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Bapak alm. Dr. Ir. Rindam Latief, MS sebagai dosen pembimbing kedua, yang senantiasa mengajarkan, membimbing, mengarahkan dan memberi nasihat selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah membagikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Staf Administrasi Fakultas Pertanian dan Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah membantu dalam pengurusan berkas skripsi ini.
7. Kak Upi, Kak Nisa, Kak Asmi, dan Kak Rixon yang telah membantu dan memberikan bimbingan serta masukan kepada penulis selama penelitian.
8. Suho, Nisa, dan Gita, teman-teman dengan tema penelitian VCO yang selalu membantu penulis dalam melakukan penelitian.
9. Adik-Adik Magang Irham, Hayat, dan Rafiqah yang selalu siap membantu penelitian penulis.
10. Sahabat – sahabat penulis sejak dahulu kala, Alifah Ummu Zakiyah dan Ai Sri Wahyuningsih yang selalu mendorong penulis ke jalan yang benar.

11. Sobat-sobat seperjuangan penulis sejak kuliah, Nur Hikmawati Alwi, Nadia Ismayanti, Firadilla Tsani Arif, Nurul Muqaima, Tania Amanda Artamir, dan Nurfatihah yang sejak maba selalu ada setiap waktu untuk menyumbangkan dukungan moral dan moril serta senantiasa mewarnai hari-hari penulis.
12. Kawan-kawan penulis, Riyan, Yumas, Matt, Rifqah, Fasyah, Insan, Tysca, Stejo, Fafa, Felix dan teman-teman asisten lainnya, yang selalu memberi bantuan kepada penulis.
13. Teman-teman angkatan Ilmu dan Teknologi Pangan 2019 dan Se-UNHAS Raya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

Penulis mohon maaf sebesar-besarnya atas segala kekeliruan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun, agar penulis dapat lebih berkembang ke depannya. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca.

Penulis

RIWAYAT HIDUP



Skripsi ini disusun oleh Wahyudi Ramadhana Sudsahri. Mahasiswa asal Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan, kelahiran 28 November 2000. Putra Pertama dari tiga bersaudara dari Bapak Sudirman dan Ibu Sahariah Wewang. Telah menempuh pendidikan formal sebagai berikut :

1. SDN 2 Unggulan Maros (2007-2013)
2. SMPN 2 Maros (2013-2016)
3. SMAN 3 Maros (2016-2019)

Penulis menjadi Mahasiswa Universitas Hasanuddin sejak tahun 2019 pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Penulis merupakan salah satu mahasiswa penerima Beasiswa Bidikmisi Universitas Hasanuddin. Penulis berperan aktif dalam berbagai kegiatan akademik maupun non-akademik, di dalam maupun di luar kampus. Penulis merupakan anggota UKM KPI UNHAS angkatan tahun 12 (2020). Penulis pernah tergabung dalam kepanitiaan kegiatan Anniversary ke-12 dan Upgrading dan Rapat Kerja UKM KPI UNHAS (2021) sebagai anggota Koordinator Perlengkapan dan Humas. Penulis pernah berpartisipasi dalam Lomba National Business Plan Competition (2020) dan Program Kreativitas Mahasiswa (2023). Selain itu, selama menempuh pendidikan pada jenjang S1 penulis pernah menjadi asisten laboratorium pada Praktikum Aplikasi Bioteknologi Pangan (2022), Aplikasi Mikrobiologi dan Keamanan Pangan (2023) dan Mikrobiologi Umum (2023), serta menjadi Koordinator Asisten Laboratorium pada Praktikum Teknologi Pengolahan pati dan Gula (2023). Selain itu, penulis juga pernah menjadi salah satu pengajar bidang kimia dan biologi pada persiapan tes masuk universitas (2021). Penulis pernah menjalani kegiatan magang pada Laboratorium Pelayanan Pemeriksaan dan Pengujian Produk Pangan Hewani Unit Pelaksana Teknis Pengujian Produk Peternakan (UPT PMPP) Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Sulawesi Selatan.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PERSANTUNAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Virgin Coconut Oil	3
2.2 Asam Lemak.....	5
2.3 Fraksinasi	7
2.4 Saponifikasi.....	8
2.5 Bilangan Iod	8
2.6 Kromatografi Gas.....	8
3. METODE PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Rancangan Penelitian	9
3.4 Prosedur Penelitian.....	10
3.4.1 Fraksinasi VCO	10
3.5 Parameter Pengujian.....	11
3.5.1 Pengukuran Rendemen (Jasman <i>et al.</i> , 2021)	11
3.5.2 Pengujian Kadar Air (ISO 662-1089, 1998).....	11
3.5.3 Pengujian Kadar Asam Lemak Bebas (AOCS, 1993).....	11
3.5.4 Pengujian Bilangan Penyabunan (Rusmalina, 2019)	11
3.5.5 Pengujian Bilangan Iod (AOCS, 1993).....	12
3.5.6 Analisa Kandungan Asam Lemak (Hasibuan & Siahaan, 2013).....	12

4. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Analisa Sampel Kontrol	13
4.2 Rendemen.....	13
4.3 Bilangan Iod	16
4.4 Bilangan Penyabunan.....	18
4.5 Komposisi Asam Lemak	21
4.6 Kadar Asam Laurat.....	24
5. PENUTUP.....	26
5.1 Kesimpulan.....	26
5.2 Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standar Mutu <i>Virgin Coconut Oil</i>	3
Tabel 2. Asam Lemak <i>Virgin Coconut Oil</i>	6
Tabel 3. Kombinasi Perlakuan	9
Tabel 4. Hasil Analsa Sampe <i>Virgin Coconut Oil</i>	13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tahapan Penelitian Prosedur dalam Fraksinasi	10
Gambar 2. Persentase Rendemen Fraksi I (Fase padat fraksinasi I)	14
Gambar 3. Persentase Rendemen Fraksi II (Fase padat fraksinasi II)	14
Gambar 4. Persentase Rendemen Fraksi III (Fase cair fraksinasi II)	15
Gambar 5. Pengaruh Faktor Suhu dan Fase Fraksinasi terhadap Nilai Rendemen.....	15
Gambar 6. Bilangan Iod Fraksi I (Fase padat fraksinasi I)	16
Gambar 7. Bilangan Iod Fraksi II (Fase padat fraksinasi II).....	17
Gambar 8. Bilangan Iod Fraksi III (Fase cair fraksinasi III).....	17
Gambar 9. Bilangan Penyabunan Fraksi I (Fase padat fraksinasi I)	19
Gambar 10. Bilangan Penyabunan Fraksi II (Fase padat fraksinasi II)	19
Gambar 11. Bilangan Penyabunan Fraksi III (Fase cair fraksinasi III).....	20
Gambar 12. Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Nilai Bilangan Penyabunan	20
Gambar 13. Komposisi Asam Lemak Sampel Kontrol	21
Gambar 14. Komposisi Asam Lemak Fraksi I (Fase padat fraksinasi I).....	22
Gambar 15. Komposisi Asam Lemak Fraksi II (Fase padat fraksinasi II).....	22
Gambar 16. Komposisi Asam Lemak Fraksi III (Fase cair fraksinasi III).....	23
Gambar 17. Perbandingan Kadar Asam Lemak Kontrol dan Hasil Fraksinasi	24
Gambar 18. Perbandingan Kadar Asam Lemak dalam Klasifikasi Fraksi	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1a. Hasil Pengujian Rendemen	29
Lampiran 1b. Rataan Antarperlakuan Pengujian Rendemen	29
Lampiran 1c. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Suhu, Fraksinasi, dan Waktu terhadap Nilai Rendemen	30
Lampiran 1d. Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor Suhu dan Fase Fraksinasi terhadap Nilai Rendemen	30
Lampiran 2a. Hasil Pengujian Bilangan Iod	31
Lampiran 2b. Rataan Antarperlakuan Pengujian Bilangan Iod	31
Lampiran 2c. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Suhu, Fraksinasi, dan Waktu terhadap Nilai Bilangan Iod	32
Lampiran 3a. Hasil Pengujian Bilangan Penyabunan	32
Lampiran 3b. Rataan Antarperlakuan Bilangan Penyabunan	33
Lampiran 3c. Hasil Analisis (ANOVA) Pengaruh Suhu, Fraksinasi, dan Waktu terhadap Nilai Bilangan Penyabunan	33
Lampiran 3d. Hasil Uji Lanjut Duncan Interaksi Faktor Suhu dan Waktu Fraksinasi terhadap Nilai Bilangan Penyabunan	34
Lampiran 4a. Hasil Analisis Komposisi Asam Lemak Kontrol	34
Lampiran 4b. Hasil Analisis Komposisi Asam Lemak Fraksi I	35
Lampiran 4c. Hasil Analisis Komposisi Asam Lemak Fraksi II	35
Lampiran 4d. Hasil Analisis Komposisi Asam Lemak Fraksi III	36
Lampiran 5a. Hasil Analisis Kadar Asam Lemak Kontrol.....	37
Lampiran 5b. Hasil Analisis Kadar Asam Lemak Hasil Fraksinasi	37
Lampiran 6a. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	38

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Virgin coconut oil (VCO) atau minyak kelapa murni adalah minyak nabati yang berasal dari hasil ekstraksi minyak santan kelapa tua. Minyak kelapa murni memiliki banyak manfaat terhadap kesehatan. Secara alami VCO mengandung berbagai senyawa aktif seperti tocopherol, tocotrienols, dan phospholipid (Mela & Bintang, 2021). Menurut Isyanti & D. Sirait (2021), VCO dapat mengurangi pembentukan granuloma, dan transudate, serta mampu menghambat aktivitas serum alkali fosfatase. Sifat ini membuat VCO banyak digunakan sebagai anti analgesik, antipiretik dan anti inflamasi. Selain itu VCO juga dinilai dapat menurunkan risiko kanker, meningkatkan kekebalan tubuh, serta melembutkan kulit (Novilla *et al.*, 2017).

Manfaat yang diperoleh dari minyak kelapa murni tidak lepas dari kandungan asam laurat di dalamnya. Asam laurat merupakan kelompok asam lemak jenuh rantai sedang. Meskipun tergolong asam lemak jenuh, nyatanya asam laurat tidak memengaruhi kadar kolesterol dalam darah, sehingga VCO merupakan produk yang rendah kolesterol (Isyanti & Sirait, 2021). Menurut penelitian Mursalin *et al.* (2013), asam laurat yang tinggi pada minyak kelapa justru membawa hal positif dalam pencegahan penyakit jantung. Asam laurat berbeda dari asam lemak jenuh lain, asam laurat tidak disimpan sebagai cadangan energi dalam tubuh, melainkan dicerna dengan cepat (Wangko, 2020). Ini adalah salah satu sifat dari asam lemak jenuh rantai sedang.

Minyak kelapa murni, secara komposisi merupakan jenis minyak heterogen yang terdiri dari beragam jenis asam lemak selain laurat. Menurut Suirta & Astitiasih (2020), VCO terdiri dari asam kaproat (0,80-0,95%), asam kaprilat (8,00-9,00%), asam kaprat (5,00-7,00%), asam laurat (47,00-50,00%), asam miristat (17,00-18,50%), asam palmitat (7,50-9,50%), asam oleat (4,50-6,00%), asam linoleat (0,70-1,50%) dan asam stearat (2,50-3,50%). Selain asam lemak jenuh rantai menengah, VCO juga terdiri dari asam lemak jenuh yang dapat memberikan dampak negatif terhadap kandungan kolesterol dalam darah. Pengolahan minyak kelapa murni menjadi jenis minyak yang secara komposisi homogen merupakan solusi mengatasi kerugian akibat kandungan asam lemak jenuh rantai panjang. Pemisahan asam lemak jenuh rantai panjang, asam lemak jenuh rantai sedang dan asam lemak tak jenuh dari VCO dapat dilakukan dengan metode fraksinasi.

Fraksinasi adalah metode pemisahan minyak menggunakan pendinginan terkendali yang didasarkan pada perbedaan titik beku tiap jenis asam lemak dalam VCO. Metode yang juga disebut dengan kristalisasi fraksional ini, dinilai lebih efisien jika dibandingkan dengan proses distilasi yang menggunakan suhu tinggi, sehingga membutuhkan energi yang lebih besar dan berpotensi merusak produk minyak dan lemak (Ibrahim, 2019). Merujuk pada penelitian Isyanti & Sirait (2021), fraksinasi VCO terbukti dapat meningkatkan kadar asam laurat dalam VCO. Fraksinasi sangat dipengaruhi pada suhu dan waktu pendinginan yang dilakukan. Suhu dan lama waktu yang digunakan selama pendinginan berkaitan erat dengan proses pemisahan fase cair dan padat selama proses fraksinasi. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilakukan untuk mempelajari suhu dan waktu yang tepat untuk mendapatkan VCO dengan konsentrasi asam laurat terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

Virgin Coconut Oil memiliki kandungan asam lemak jenuh rantai panjang, asam lemak jenuh rantai sedang dan asam lemak tak jenuh. Asam lemak jenuh rantai sedang seperti asam laurat dan asam lemak tak jenuh yang terkandung dalam minyak kelapa murni memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Sedangkan asam lemak jenuh rantai panjang dapat dinilai tidak baik bagi kesehatan karena berdampak pada peningkatan kolesterol dalam darah. Inilah salah satu alasan masyarakat masih takut mengonsumsi VCO secara rutin. Peningkatan kandungan lemak jenuh rantai sedang dengan mengeliminasi asam lemak tak jenuh rantai panjang dalam produk VCO dinilai dapat meningkatkan kualitasnya. Hal ini dapat dilakukan dengan metode fraksinasi. Suhu dan waktu pendinginan memegang peranan penting dalam proses fraksinasi VCO. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menentukan suhu dan waktu terbaik dalam proses fraksinasi VCO.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Umum dari penelitian ini adalah meningkatkan kadar asam lemak rantai sedang dalam produk Virgin Coconut Oil melalui metode fraksinasi. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis profil fraksi pada suhu fraksinasi yang berbeda.
2. Untuk menganalisis profil asam lemak pada fraksi optimal hasil fraksinasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi terkait proses fraksinasi VCO sebagai upaya dalam peningkatan kualitas produk minyak kelapa murni.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Virgin Coconut Oil

Virgin coconut oil (VCO) merupakan minyak kelapa yang diproses tanpa menggunakan suhu tinggi. VCO banyak dibutuhkan oleh pasar karena memiliki kandungan asam lemak jenuh rantai menengah atau *Medium Chain Fatty Acid* (MCFA) yang terdiri atas asam laurat, asam kaprat, asam kaplirat, dan asam miristat. *Virgin coconut oil* (VCO) adalah jenis minyak hasil ekstraksi daging buah kelapa. VCO memiliki karakteristik tidak berwarna, dengan aroma dan rasa khas minyak kelapa serta memiliki titik beku 21,1°C (Mursalin *et al.*, 2013). Nilai saponifikasi 250-260 mg KOH/g, dan bilangan iod 4-8 g Iod/100g (Kusuma & Putri, 2020).

Tabel 1. Standar Mutu Virgin Coconut Oil

No.	Jenis Uji	Satuan	Pernyaran
1	Keadaan : Bau Rasa Warna		Khas kelapa segar, tidak tengik, Normal, khas minyak kelapa, Tidak berwarna hingga kuning pucat
2.	Air dan senyawa volatil	%	Maks 0,2
3.	Bilangan Iod	g iod/100g	4,1-11,0
4.	Asam lemak bebas	%	Maks 0,2
5.	Bilangan peroksida	mg ek/kg	Maks 0,2
6.	Asam Lemak : Asam kaproat Asam kaprilat Asam kaprat Asam laurat Asam miristat Asam palmitat Asam stearat Asam oleat Asam linoleat Asam linolenat	% % % % % % % % % % %	ND-0,7 4,6-10,0 5,0-8,0 45,1-53,2 16,8-21 2,0-4,0 5,0-10,0 1,0-2,5 ND-0,2 Maks 10
7.	Cemaran Mikroba : 7.1 Angka lempeng total	Koloni/mL	Maks 0,1
8.	Cemaran Logam : 8.1 Timbal (Pb) 8.2 Tembaga (Cu) 8.3 Besi (Fe) 8.4 Cadmium (Cd)	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	Maks 0,1 Maks 0,4 Maks 5,0 Maks 0,1
9.	Cemaran Arsen (As)		Maks 0,1
Catatan ND = No detection (tidak terdeteksi)			

Sumber : (Badan Standarisasi Nasional, 2008)

Pengolahan VCO dapat dilakukan dengan metode fisika dan fermentasi. Metode fisika dilakukan dengan memanaskan santan kelapa pada suhu di bawah 60°C hingga emulsi minyak dan air dalam santan rusak dan kedua fase tersebut terpisah (Isyanti & Sirait, 2021). Metode fermentasi atau biokimia dilakukan dengan memanfaatkan enzim protease. Enzim protease yang umum digunakan saat ini adalah enzim papain ataupun enzim bromelin. Kedua enzim tersebut mampu memecah protein yang terkandung pada krim santan kelapa sehingga akan terbentuk lapisan minyak VCO dibuat dengan cara diekstrak dari daging kelapa segar, atau dikenal dengan proses basah. Selain menggunakan ekstrak kasar enzim, terdapat beberapa metode yaitu, pemanasan suhu rendah yang dipadukan dengan sentrifugasi (Fathur *et al.*, 2018), penggunaan protease dari tanaman mengkudu (Candra *et al.*, 2021), pengombinasian ragi roti dan protease nanas (bromelin) (Fitriani *et al.*, 2021) dan pemanfaatan bakteri *Bacillus subtilis* yang mampu menghasilkan enzim protease ekstraseluler.

Aplikasi enzim protease pada industri VCO dilakukan karena metode enzimatik dinilai memiliki beberapa keunggulan jika di bandingkan dengan metode tradisional melalui pemanasan. Menurut Kusuma & Putri (2020) VCO yang dihasilkan dengan metode enzimatik berwarna bening karena melewati pemanasan, kandungan asam lemak dan antioksidan tidak banyak berubah, dan tidak mudah tengik. Selain itu, penggunaan protease dari tumbuhan seperti papain dari getah pepaya tidak memerlukan biaya awal yang tinggi. Papain relatif mudah digunakan dalam pembuatan VCO karena berasal dari getah tanaman. Papain tidak memerlukan proses preparasi yang rumit seperti pemecahan sel dan pemisahan biomassa. Dalam penelitian Kusuma & Putri (2020) papain yang digunakan dalam bentuk getah pepaya yang disadap kemudian dicampurkan dalam santan.

Minyak kelapa murni atau *Virgin Coconut Oil* dinilai lebih baik jika dibandingkan dengan minyak sawit ataupun minyak kelapa yang diproduksi melalui pemanasan pada suhu tinggi. Secara alami minyak tumbuhan seperti *Virgin Coconut Oil* mengandung berbagai senyawa aktif seperti *tocopherol*, *tocotrienols*, *phytosterol*, *flavonoids*, dan *phospolipid* (Mela & Bintang, 2021). Senyawa aktif tersebut dapat dengan mudah hilang akibat pemanasan suhu tinggi pada produk minyak kelapa. Proses pengolahan VCO tanpa penggunaan suhu tinggi dinilai mampu mempertahankan kandungan gizi alami minyak kelapa. Berbeda dengan minyak sawit yang mengandung asam palmitat dalam jumlah besar, minyak kelapa justru memiliki kandungan asam palmitat yang rendah. VCO sendiri memiliki lebih banyak kandungan asam lemak laurat jika dibandingkan dengan minyak sawit. Menurut Suryani *et al.* (2020) komposisi senyawa yang dimiliki VCO cocok digunakan dalam bidang farmasi dan kosmetik, sedangkan minyak sawit lebih cocok digunakan dalam produksi bio-solar.

Virgin coconut oil (VCO) termasuk produk pangan fungsional karena dapat memberikan manfaat yang besar terhadap kesehatan. Kandungan asam lemak rantai sedang yang tinggi dalam VCO dapat mencegah peningkatan kolesterol dalam darah karena tidak disimpan dalam bentuk cadangan oleh tubuh. Menurut Kusuma & Putri (2020) melalui penelitian yang berfokus pada hubungan VCO dan CVD (*Cardiovascular Disease*), terbukti bahwa VCO dapat menurunkan risiko CVD. Selain itu VCO juga dapat berperan sebagai anti inflamasi, analgesik, anti mikroba, dan jamur (Rohman *et al.*, 2021). Menurut Kusuma & Putri (2020), VCO memiliki efek antidepresan yang dapat menurunkan tingkat stress jika dikonsumsi dalam batas tertentu.

2.2 Asam Lemak

Asam lemak merupakan senyawa organik sederhana penyusun lemak dan minyak. Asam lemak terdiri dari beberapa jenis berdasarkan panjang rantai dan keberadaan ikatan rangkap (Lund & Rustan, 2020). Berdasarkan panjang rantai, asam lemak terbagi atas asam lemak rantai pendek (SCFA) yang terdiri dari 2 hingga 4 atom karbon, asam lemak rantai sedang (MCFA) yang terdiri dari 6-12 atom karbon, dan asam lemak rantai panjang (LCFA) yang memiliki lebih dari 12 atom karbon (Lipemia *et al.*, 2011). Berdasarkan keberadaan ikatan rangkap, asam lemak terbagi dua, yaitu asam lemak jenuh dan tak jenuh (Mensink, 2016). Perbedaan keduanya terletak pada keberadaan ikatan rangkap pada rantai karbonnya. Asam lemak jenuh tidak memiliki ikatan rangkap sedangkan asam lemak tak jenuh memiliki ikatan rangkap pada rantai karbonnya. Umumnya senyawa dengan kandungan asam lemak jenuh yang tinggi akan berwujud padat di suhu ruang, sedangkan asam lemak tak jenuh berwujud cair pada suhu ruang. Hal ini disebabkan oleh perbedaan titik beku setiap asam lemak yang menyusun senyawa. Karakteristik titik beku kelompok asam lemak yang terkandung dalam *Virgin Coconut Oil* dapat dilihat pada Tabel 2. Asam lemak jenuh memiliki titik beku yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan asam lemak tak jenuh. Berdasarkan hal itulah asam lemak jenuh akan lebih mudah memadat dibandingkan asam lemak tak jenuh. Hal inilah yang mendasari prinsip fraksinasi minyak dan lemak (Mursalin *et al.*, 2013).

Asam lemak jenuh merupakan jenis asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap pada rantai karbonnya (Mensink, 2016). Asam lemak jenis ini umumnya ditemukan dalam produk-produk pangan hewani. Asam lemak jenuh tahan terhadap reaksi oksidasi yang dapat membentuk radikal bebas. Asam jenuh sering dikaitkan dengan peningkatan kadar kolesterol darah. Asam lemak jenuh memiliki struktur rantai lurus, yang menyebabkannya mudah saling berikatan dan membentuk plak yang dapat menyumbat pembuluh darah. Oleh karena itu, mengonsumsi pangan hewani yang merupakan sumber asam lemak jenuh sangat dihindari masyarakat. Selain pada produk pangan hewani, asam lemak tak jenuh juga terdapat pada produk minyak, seperti minyak zaitun, minyak kelapa sawit dan minyak kelapa murni. Menurut Roopashree *et al.*, (2021), asam lemak jenuh dalam minyak kelapa murni tidak memengaruhi kadar kolesterol seperti produk hewani. Hal ini karena asam lemak jenuh yang terdapat dalam minyak kelapa murni sebagian besar merupakan asam lemak rantai pendek hingga sedang. Asam lemak ini dinilai lebih sehat karena tidak disimpan dalam bentuk cadangan makanan dalam tubuh (Roopashree *et al.*, 2021).

Asam lemak jenuh rantai sedang atau *medium-chain saturated fatty acids* (MC-SFAs) merupakan kelompok asam lemak yang mengalami metabolisme yang cepat dalam tubuh. MC-SFA memiliki rantai karbon yang pendek sehingga akan lebih cepat dalam proses pengangkutan dan penyerapan dibandingkan dengan *long-chain saturated fatty acids* (LC-SFAs) (Huang *et al.*, 2021). Setelah melalui proses pencernaan mekanis di mulut, MC-SFA akan mengalami proses lipolisis dan diubah menjadi monogliserida. Komponen monogliserida yang terbentuk kemudian akan diserap dan diangkut oleh pembuluh darah, kemudian disalurkan ke seluruh jaringan terutama hati. Proses penyerapan dan pengangkutan MC-SFA hingga ke mitokondria dalam sel akan berlangsung dengan cepat karena ukuran molekul yang lebih kecil sehingga tidak memerlukan transpor aktif, melainkan hanya melalui proses difusi (Huang *et al.*, 2021)..

Proses metabolisme yang lebih cepat ini menghasilkan energi secara langsung sehingga dapat mengurangi pembentukan cadangan lemak. Menurut Huang *et al.* (2021) proses metabolisme MC-SFA yang cepat memiliki potensi dalam mendukung proses terapi bagi penderita diabetes, obesitas, epilepsi dan penyakit gangguan pencernaan lainnya. Berbeda dengan MC-SFA, LC-SFA memiliki ukuran molekul yang lebih besar sehingga memerlukan proses transpor aktif melalui protein pada membran plasma untuk masuk ke dalam sel dan mitokondria. Hal ini menyebabkan proses metabolisme berlangsung lambat sehingga pada proses metabolisme kelompok LC-SFA lebih banyak disimpan sebagai cadangan makanan dalam bentuk sel lemak.

Asam lemak tak jenuh adalah asam lemak yang memiliki ikatan rangkap pada rantai karbonnya. Asam lemak tak jenuh rentan terhadap proses oksidasi menghasilkan asam lemak bebas yang dapat berakibat buruk bagi kesehatan bila dikonsumsi dalam jangka panjang. Asam lemak tak jenuh banyak terkandung dalam produk-produk minyak nabati seperti minyak goreng, minyak zaitun, minyak bunga matahari dan minyak kelapa murni (Tan *et al.*, 2014). Asam lemak tak jenuh terbagi atas asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) dan Asam lemak tak jenuh jamak (PUFA). Perbedaan keduanya terletak pada jumlah ikatan rangkap dalam rantainya. MUFA hanya memiliki 1 ikatan rangkap sedangkan PUFA memiliki lebih dari satu ikatan rangkap dalam rantai karbonnya (De Carvalho & Caramujo, 2018). MUFA memiliki pengaruh yang baik dalam menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Struktur ikatan rangkap dalam MUFA dapat mencegah asam lemak jenis ini saling bersatu dan menyumbat pembuluh darah. PUFA dapat dikategorikan sebagai pangan fungsional karena memiliki banyak manfaat dalam tubuh selain dari fungsi utamanya sebagai sumber energi cadangan. Beberapa kelompok asam lemak esensial seperti omega 3 merupakan jenis PUFA. PUFA dinilai dapat meningkatkan fungsi imun dan membran sel serta dapat menurunkan risiko penyakit jantung dan hati. Asam-asam lemak esensial dari kelompok PUFA juga dapat meningkatkan keteraturan tekanan darah dan mempercepat penyembuhan luka (De Carvalho & Caramujo, 2018).

Tabel 2. Asam Lemak *Virgin Coconut Oil*

No.	Nama Asam Lemak	Jumlah Rantai	Jumlah (%)	Titik Beku Senyawa Murni (°C)	Klasifikasi
1.	Asam Kaproat	C6:0	0,80-0,95	-3	MCFA
2.	Asam Kaprilat	C8:0	8,00-9,00	15-17	MCFA
3.	Asam Kaprat	C10:0	5,00-7,00	31-32	MCFA
4.	Asam Laurat	C12:0	47,00-50,00	44-46	MCFA
5.	Asam Miristat	C14:0	17,00-18,50	52-54	LCFA
6.	Asam Palmitat	C16:0	7,50-9,50	61-62,5	LCFA
7.	Asam Stearat	C18:0	2,50-3,50	67-72	LCFA
8.	Asam Oleat	C18:1n9	4,50-6,00	13-14	MUFA
9.	Asam Linoleat	C18:2n6	0,70-1,50	-5	PUFA

Sumber : (Lipemia *et al.*, 2011; Roopashree *et al.*, 2021; Sigma Aldrich, 2022; Tan *et al.*, 2014)

2.3 Fraksinasi

Fraksinasi adalah serangkaian proses yang dilakukan untuk memisahkan suatu fraksi atau bagian dalam campuran. Campuran tersebut dapat berupa campuran isotop, molekul, polimer dan sel. Pemisahan tersebut didasarkan pada perbedaan karakteristik setiap senyawa dalam suatu campuran. Perbedaannya tersebut antara lain kepolaran, ukuran molekul, fase termal dan lain-lain. Fraksinasi memegang peranan penting dalam proses pemurnian dalam industri. Menurut, sekitar 40-90% investasi industri dialokasikan pada proses pemurnian (Ibrahim, 2019).

Metode fraksinasi terbagi atas empat kelompok menurut tujuannya yaitu, fraksinasi termal, Pemisahan umum, Pemisahan analitik dan pemurnian. Fraksinasi termal adalah pemisah campuran dengan memanfaatkan sifat senyawa yang mengalami transisi fase pada suhu tertentu (Ibrahim, 2019). Proses pemisahan ini memanfaatkan perbedaan fase gas, cair, atau padat dari setiap komponen dalam campuran pada suhu yang sama. Proses ini didasarkan pada perbedaan titik didih dan titik beku senyawa. Fraksinasi dengan metode termal ini terdiri dari, distilasi fraksional, kristalisasi fraksional, dan dephlegmation. Distilasi adalah metode pemisahan yang didasarkan pada perbedaan titik didih senyawa. Pemisahan dilakukan dengan memisahkan fase cair dan fase gas dalam campuran. Kristalisasi adalah metode yang didasarkan pada perbedaan titik beku senyawa. Fraksinasi dilakukan dengan memisahkan fase cair dan fase padat dalam campuran (Amran *et al.*, 2020). dephlegmation adalah metode pemisahan yang didasarkan pada perbedaan titik kondensasi. Metode ini biasanya digunakan dalam proses pemisahan gas mulia pada suhu kondensasi yang berbeda (Ibrahim, 2019).

Pembekuan fraksional adalah metode yang sederhana dalam proses pemisahan cairan. Metode ini tidak memerlukan peralatan yang rumit pada pengaplikasiannya selama suhu dan waktu dapat diatur dengan baik. Metode ini umumnya digunakan pada campuran senyawa dalam bentuk cairan untuk memisahkan 2 atau lebih senyawa dalam campuran tersebut c. Selain itu, metode ini juga dapat digunakan untuk memisahkan zat pengotor dalam suatu campuran, sehingga dihasilkan senyawa murni. Namun, metode ini tidak selalu secara tepat mampu membuang semua pengotor yang ada dalam campuran. Menurut Ibrahim (2019) pada proses pemisahan air dan alkohol pada suhu 0°C, dua fraksi yang terbentuk adalah fraksi dengan konsentrasi air yang lebih tinggi dan fraksi dengan konsentrasi alkohol yang lebih tinggi.

Kristalisasi fraksional adalah salah satu metode modifikasi yang umum dilakukan pada produk minyak dan lemak (Isyanti & D. Sirait, 2021). Metode modifikasi ini dapat meningkatkan nilai guna produk olahan minyak dan lemak dengan mengubah komposisi heterogen menjadi homogen. Fraksinasi minyak dan lemak menggunakan perlakuan dingin terkendali untuk memisahkan fase padat dan cair minyak berdasarkan perbedaan titik beku asam lemak (Mursalin *et al.*, 2013). Asam lemak dengan titik beku yang lebih tinggi akan tetap pada fase cair sedangkan yang lebih rendah akan menjadi fase padat. Metode ini dapat menghasilkan minyak yang lebih homogen sesuai dengan asam lemak yang diinginkan (Mursalin *et al.*, 2013).

2.4 Saponifikasi

Saponifikasi atau penyabunan adalah reaksi senyawa alkali seperti NaOH dan KOH dengan asam lemak menghasilkan garam alkali atau surfaktan (Salendra *et al.*, 2019). Bilangan penyabunan adalah angka yang menyatakan jumlah alkali yang diperlukan untuk bereaksi asam lemak membentuk sabun. Penentuan bilangan penyabunan dilakukan berdasarkan prinsip saponifikasi. Sisa senyawa alkali yang tidak bereaksi dengan asam lemak ditentukan volumenya melalui reaksi penetralan menurut metode titrasi asam-basa (Sukeksi *et al.*, 2017). Reaksi saponifikasi dipengaruhi beberapa faktor yaitu, suhu, pengadukan, dan konsentrasi reaktan. Menurut Widiyati (2020), reaksi saponifikasi berjalan lebih cepat pada suhu kamar atau ruang. Lemak dan minyak yang digunakan dalam proses saponifikasi merupakan senyawa yang sukar larut dalam air sedangkan kelompok senyawa alkali mudah larut dalam air. Perbedaan sifat ini membuat kedua senyawa tersebut sulit menyatu sehingga diperlukan pengadukan selama proses berlangsung. Selain itu, Reaktan atau senyawa alkali yang digunakan dalam proses saponifikasi dilarutkan dengan sedikit air agar mudah bereaksi dengan substrat (Widiyati & Wahyuningtyas, 2020).

2.5 Bilangan Iod

Bilangan iod adalah angka yang menyatakan tingkat kejenuhan senyawa minyak dan lemak. Penentuan bilangan iod dilakukan berdasarkan reaksi adisi atau pemutusan ikatan rangkap (Dewi & Hidajati, 2012). Senyawa iod dapat berikatan dengan asam lemak tak jenuh sehingga menyebabkan pemutusan ikatan rangkap yang mengubah struktur senyawa tersebut menjadi asam lemak jenuh. Semakin banyak ikatan rangkap dalam senyawa, maka semakin banyak iodin yang bereaksi. Sisa iodin yang tidak bereaksi akan diukur dengan metode iodimetri menggunakan indikator amilum (Hasibuan & Siahaan, 2013). Nilai iod menyatakan banyaknya iodin yang berikatan dengan asam lemak tak jenuh, oleh karena itu semakin tinggi angka iod maka semakin banyak kandungan asam lemak tak jenuh dalam senyawa (Dewi & Hidajati, 2012).

2.6 Kromatografi Gas

Kromatografi gas adalah metode yang digunakan untuk menentukan kandungan asam lemak yang terdapat dalam VCO hasil fraksinasi. Prinsip kerja kromatografi gas didasarkan pada perbedaan kepolaran komponen-komponen senyawa yang dialirkan pada fase gerak dan fase diam (Rizalina *et al.*, 2018). Fase gerak akan mengalirkan sampel pada kolom fase diam. Komponen asam lemak pada sampel VCO akan bereaksi dengan fase diam dalam rentang waktu yang berbeda-beda untuk tiap komponennya. Rentang waktu ini disebut waktu retensi atau waktu tambat. Perbedaan waktu retensi menyatakan perbedaan komponen dalam campuran. Komponen dengan waktu retensi singkat akan keluar lebih dulu dibandingkan komponen dengan waktu retensinya lama. Kromatografi gas menggunakan gas sebagai fase gerak, oleh karena itu sampel harus diuapkan terlebih dahulu. Minyak kelapa murni memiliki titik didih yang tinggi sehingga sebelum dilakukan analisis, sampel akan melalui tahap esterifikasi untuk membentuk senyawa ester (Untari *et al.*, 2020).