

**SKRIPSI**

**OPTIMALISASI LAMA PENGADUKAN DAN WAKTU INKUBASI PADA  
PRODUKSI *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO) DENGAN METODE PANCINGAN**

Disusun dan diajukan oleh

**SUHARDA OKTAVIANSYAH**

**G031 19 1032**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN**

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2023**

**OPTIMALISASI LAMA PENGADUKAN DAN WAKTU INKUBASI PADA  
PRODUKSI *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO) DENGAN METODE PANCINGAN**

*Optimalisation of Duration Stirring and Incubation Time in the  
Manufacture of Virgin Coconut Oil (VCO) with Lure Method*

**SUHARDA OKTAVIANSYAH**

**G031 19 1032**



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 : Optimalisasi Lama Pengadukan dan Waktu Inkubasi pada Produksi *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan Metode Pancingan

Nama : Suharda Oktaviansyah

NIM : G031 19 1032

Disetujui oleh:



Pembimbing Utama

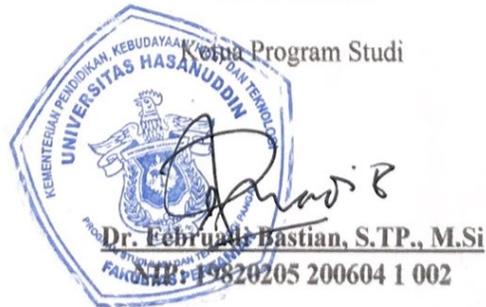
Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Amran Laga, Ms  
NIP: 19621231 198803 1 020

Dr. Adiansyah Syarifuddin, STP., M.Si  
NIP: 19771227 200312 1 001

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi



Dr. Februdi Bastian, S.TP., M.Si  
NIP: 19820205 200604 1 002

Tanggal lulus: 09 Oktober 2023

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Suharda Oktaviansyah  
NIM : G031191032  
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan  
Jenjang : S1

Menyatakan bahwa karya tulisan saya, dengan judul :

**“Optimalisasi Lama Pengadukan dan Waktu Inkubasi Pada Produksi Virgin Coconut Oil (VCO) dengan Metode Pancingan”**

Merupakan hasil karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alih dari tulisan orang lain, dengan demikian skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa karya tulisan ini hasil karya tulisan orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya tersebut.

Makassar, Oktober 2023



Suharda Oktaviansyah

## ABSTRAK

SUHARDA OKTAVIANSYAH (NIM G031 19 1032). Optimalisasi Lama Pengadukan dan Waktu Inkubasi pada Produksi *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan Metode Pancingan. Dibimbing oleh AMRAN LAGA dan ADIANSYAH SYARIFUDDIN.

**Latar Belakang,** *Virgin Coconut Oil* (VCO) merupakan salah satu jenis minyak yang mempunyai banyak manfaat sehingga dikenal sebagai minyak sehat karena diolah secara sederhana sehingga profil nutrisi dapat dipertahankan. Salah satu metode yang sering digunakan dalam pembuatan VCO yaitu metode pancingan. Namun, metode ini memiliki beberapa kelemahan seperti waktu yang dibutuhkan dalam menghasilkan minyak terbilang cukup lama, sehingga diperlukan beberapa perlakuan yang dapat mempercepat proses produksi. Proses pengadukan dan inkubasi dapat dijadikan sebagai alternatif dalam mengefisienkan proses pembuatan VCO metode pancingan. **Tujuan,** penelitian bertujuan untuk menentukan waktu inkubasi terbaik, lama pengadukan optimal, serta menganalisis hasil produksi VCO metode pancingan yang dikombinasikan dengan waktu inkubasi dan lama pengadukan optimal pada skala laboratorium dan skala *pilot plant*. **Metode,** penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu peneltiap tahap I dilakukan untuk menentukan waktu inkubasi terbaik (2, 4, 6 dan 8 jam), penelitian tahap II dilakukan untuk menentukan lama pengadukan optimal (0, 5, 10, dan 15 menit), dan penelitian tahap III dilakukan untuk produksi VCO skala *pilot plant* dengan mengombinasikan waktu inkubasi terbaik dan lama pengadukan optimal. **Hasil,** pada tahap penentuan waktu inkubasi dengan lama 2, 4, 6, dan 8 akan diikuti peningkatan rendemen masing-masing 24,63; 28,74; 29,55; dan 30,64%. Sedangkan, parameter bilangan penyabunan dengan peningkatan waktu inkubasi mengalami peningkatan hingga 6 jam dan cenderung stabil pada jam ke-8 (275,41; 278,28; 282,59; 281,12 mg KOH/kg). Pada tahap penentuan lama pengadukan dengan lama 0, 5, 10, dan 15 menunjukkan semakin lama pengadukan cenderung meningkatkan nilai rendemen masing-masing 27,53; 32,85; 31,57; dan 32,15%. Sedangkan, bilangan peroksida dengan peningkatan lama pengadukan cenderung mengalami penurunan pada tahap awal pengadukan (3,35 mg ek/kg), kemudian stabil pada waktu pengadukan 5, 10, dan 15 menit (2,58; 2,675, 2,66 mg ek/kg). **Kesimpulan,** waktu inkubasi terbaik selama 6 jam dengan nilai rendemen 29,55%; dan bilangan penyabunan 282,59 mg KOH/kg. Lama pengadukan optimal yaitu 5 menit dengan nilai rendemen 32,85%; dan bilangan peroksida 2,58 mg ek/kg. Sedangkan, kualitas VCO yang dihasilkan dari produksi skala *pilot plant* tidak berbeda jauh dengan produksi skala lab dan telah memenuhi syarat mutu ICC, meliputi rendemen 32,85 menjadi 34,08%, bilangan peroksida 2,58 menjadi 2,3 mg ek/kg, dan kadar air 0,0505 menjadi 0,00125%.

**Kata Kunci:** Inkubasi, pancingan, *virgin coconut oil*, *pilot plant*

## ABSTRACT

SUHARDA OKTAVIANSYAH (NIM G031 19 1032). *Optimalisation of Duration Stirring and Incubation Time in the Manufacture of Virgin Coconut Oil (VCO) with Lure Method*. Supervised by AMRAN LAGA dan ADIANSYAH SYARIFUDDIN.

**Background**, Virgin Coconut Oil (VCO) is one type of oil that has many benefits as a healthy oil because it is processed simply so that the nutritional profile can be maintained. One method that is often used in making VCO is the lure method. However, this method has several disadvantages such as the time required to produce oil is quite long, so some treatments are needed to speed up the production process. The process of stirring and incubation can be used as an alternative to streamlining the process of making VCO using the lure method. **Objectives**, the research aims to determine the best incubation time and optimal stirring time and analyze the production of VCO using the lure method combined with the optimal incubation time and stirring time on a laboratory scale and pilot plant scale. **Method**, this research was conducted in three stages: Stage I research was conducted to determine the best incubation time (2, 4, 6 and 8 hours), stage II research was conducted to determine the optimal stirring duration (0, 5, 10, and 15 minutes), and stage III research was conducted for pilot plant scale VCO production by combining the best incubation time and optimal stirring duration. **Results**, at the stage of determining the incubation time with a length of 2, 4, 6, and 8 will be followed by an increase in yield of 24.63; 28.74; 29.55; and 30.64%, respectively. Meanwhile, the saponification number parameter with increasing incubation time increased up to 6 hours and tended to stabilize at the 8th hour (275.41; 278.28; 282.59; 281.12 mg KOH/kg). At the stage of determining the length of stirring with a duration of 0, 5, 10, and 15 showed that the longer stirring tends to increase the yield value to 32.15%. Meanwhile, the peroxide number with increasing stirring time tends to decrease at the initial stirring stage (3.35 mg ek/kg), then stabilizes at stirring times of 5, 10, and 15 minutes (2.58; 2.675, 2.66 mg ek/kg). **Conclusion**, the best incubation time was 6 hours with a yield value of 29.55%; and a saponification number of 282.59 mg KOH/kg. The optimal stirring time was 5 minutes with a yield value of 32.85%; and peroxide number of 2.58 mg ek/kg. Meanwhile, the quality of VCO produced from pilot plant scale production was not much different from lab scale production and has met ICC quality requirements, including yield 32.85 to 34.08%, peroxide number 2.58 to 2.3 mg ec/kg, and moisture content 0.0505 to 0.00125%.

**Keywords:** Incubation, lure, virgin coconut oil, pilot plant

## PERSANTUNAN

*Bismillahirrahmanirrahim* puji dan syukur tiada hentinya penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, baik itu nikmat iman, kesehatan, dan kekuatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Optimalisasi Lama Pengadukan dan Waktu Inkubasi pada Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) Metode Pancingan”. Skripsi ini termasuk tugas akhir yang telah penulis selesaikan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) pada program studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Banyak hal positif yang dapat dijadikan pengalaman dan pelajaran oleh penulis selama proses penyelesaian skripsi ini. Hambatan dan tantangan juga dihadapi penulis dari awal penelitian hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semua itu dapat dilewati penulis berkat dukungan dan do'a dari orang tua penulis yang tidak terhitung jumlahnya dari awal perkuliahan hingga penulis dapat sampai pada titik yang sekarang ini, yaitu Bapak **Darwin (Alm.)** dan Ibu **Ariani Bumbungan**, serta saudara tercinta penulis yaitu **Stiva Wahyuni, Satriavi Haliza, dan Paulus Richard Pasolang**. Penulisan skripsi ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini izinkan penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Dr. Suhardi, S.TP., MP** selaku Ketua Departemen Teknologi Pertanian, yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk memperoleh ilmu dan pengalaman serta menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana di Universitas Hasanuddin, Makassar.
2. **Bapak Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si** selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, memberi kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu dan memperoleh banyak pengalaman berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana di Universitas Hasanuddin, Makassar.
3. **Bapak Prof. Dr. Ir. Amran Laga, Ms** selaku dosen pembimbing pertama yang senantiasa membimbing dan memberikan arahan kepada penulis. Tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih atas nasihat, masukan, serta perhatian yang senantiasa diberikan kepada penulis sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar hingga penyusunan skripsi ini selesai.
4. **Bapak Dr. Adiansyah Syarifuddin, STP., M.Si** selaku dosen pembimbing kedua yang juga senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis dari awal hingga penyusunan skripsi ini selesai.
5. **Bapak Dr. rer. nat. Zainal, S.TP., M. Food.Tech** dan **Ibu A. Rahmayanti R., S.TP., M.Si** selaku dosen penguji yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini lebih baik.
6. **Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Pertanian**, terlebih khusus Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah membagikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. **Staf Administrasi** pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan serta Fakultas Pertanian, yang telah ikhlas memberikan pelayanan teknis dan informasi kepada penulis.
8. **Kak Asmi, Kak Nisa, Kak Upi, Kak Rixon, Kak Dino** yang telah membantu dan memberikan bimbingan serta masukan kepada penulis selama penelitian.

9. **Kakak terbaik ITP 2018 (Kak Farhan, Kak Nisrah, Kak Qurratul Aini, Kak Musda dan Kak Tami)**, terima kasih atas bimbingan dan arahnya dimulai dari maba, masa aktif kuliah, awal penyusunan proposal, penelitian, pengolahan data, hingga penyusunan skripsi.
10. **Wahyudi, Nisa, dan Gita** yang telah sama-sama berjuang dalam penelitian VCO 2019 dan selalu memberikan semangat, dan masukan kepada penulis selama menjalani penelitian.
11. **Muhammad Syahrul Hayat**, terima kasih sudah menjadi partner penelitian penulis yang sangat berkontribusi selama proses penelitian, rela meluangkan waktunya dari pagi hingga pagi, dan juga atas segala bantuannya di luar dari penelitian.
12. Sahabat terbaik penulis (**Gloria, Ansi, Riyan, Yumas, Felixs, Matthew, Rifqah, Selma, Justasya, Nadia, Raihan, Yusuf, Felixs, Gabriel, Fasyah, Tifa, Tysca, Tania Lande, Ardel, Eki, Tri**) yang senantiasa memberikan dukungan, menemani penulis di laboratorium selama penelitian, serta selalu berbagi tawa dengan penulis sehingga proses penelitian penulis dapat dilakukan hingga akhir.
13. Saudara seperjuangan di Makassar **Kak Vivin** dan **Kak Sandy** yang senantiasa memberikan dukungan, bersedia menjadi tempat cerita keluh kesah selama penyusunan skripsi hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
14. **Teman-teman angkatan Ilmu dan Teknologi Pangan 2019** yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu namanya, terima kasih atas bantuan, dukungan, serta semangat yang diberikan kepada penulis mulai dari awal perkuliahan hingga akhirnya penulisan skripsi ini selesai.
15. **Irham, Nurhalisa, Hisyam, Maura, Rafiqah**, dan adik-adik ilmu dan teknologi pangan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, terima kasih atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian hingga penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati akan menerima segala saran, masukan dan kritik yang sifatnya membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan informasi yang baik bagi para pembaca.

Makassar, Oktober 2023

## RIWAYAT HIDUP



Suharda Oktaviansyah, lahir di Tana Toraja, Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 04 Oktober 2001 dan merupakan anak kedua dari tiga bersaudara oleh pasangan Alm. Bapak Darwin dan Ibu Ariani Bumbungan. Pendidikan formal yang ditempuh penulis yaitu:

1. SDN 331 INPRES Minanga (2007-2013)
2. SMPN 1 Makale (2013-2016)
3. SMAN 5 Tana Toraja (2016-2019)

Penulis diterima di Universitas Hasanuddin pada tahun 2019 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dan tercatat sebagai Mahasiswa S1 Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian. Selama menempuh pendidikan pada jenjang S1, penulis aktif dalam bidang akademik maupun non-akademik. Penulis pernah menjadi asisten laboratorium pada praktikum Aplikasi Teknologi Pengolahan Hewani 2022, Aplikasi Mikrobiologi dan Keamanan Pangan 2023, Mikrobiologi Umum 2023, dan Teknologi Pengolahan Pati dan Gula 2023. Penulis merupakan salah satu penerima Beasiswa Unggulan dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (BU-2020). Selain itu, penulis juga pernah melakukan magang di Unit Pelaksana Teknis Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang (UPT BPSMB) Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Penulis juga pernah menjadi panitia dalam acara kegiatan *Launching PT. Decimal Learning Program and Education Center* yang diselenggarakan pada Agustus 2023.

## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL .....  | ii      |
| LEMBAR PENGESAHAN .....  | iii     |
| PERNYATAAN KEASLIAN .....  | iv      |
| ABSTRAK.....   | v       |
| <i>ABSTRACT</i> .....  | vi      |
| PERSANTUNAN.....   | vii     |
| RIWAYAT HIDUP .....  | ix      |
| DAFTAR ISI .....   | x       |
| DAFTAR TABEL .....   | xii     |
| DAFTAR GAMBAR.....   | xii     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....  | xiv     |
| 1.PENDAHULUAN .....  | 1       |
| 1.1.Latar Belakang .....   | 1       |
| 1.2.Rumusan Masalah .....  | 2       |
| 1.3.Tujuan Penelitian .....                                      | 3       |
| 1.4.Manfaat Penelitian .....                                     | 3       |
| 2.TINJAUAN PUSTAKA .....   | 4       |
| 2.1.Kelapa .....   | 4       |
| 2.2. <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....                        | 4       |
| 2.3.Pembuatan VCO Metode Pancingan.....                          | 5       |
| 2.4.Homogenisasi/Pengadukan .....                                | 6       |
| 2.5.Suhu dan Waktu Inkubasi .....                                | 6       |
| 2.6.Prinsip Keluarnya Minyak .....                               | 7       |
| 2.7.Kualitas VCO .....   | 7       |
| 3.METODOLOGI PENELITIAN .....                                    | 11      |
| 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....                           | 11      |
| 3.2. Alat dan Bahan.....   | 11      |
| 3.3. Prosedur Penelitian.....                                    | 11      |
| 3.3.1.Penyiapan Santan .....                                     | 11      |
| 3.3.2.Penentuan Waktu Inkubasi dan Lama Pengadukan Optimal dalam |         |

|  |    |
|--|----|
| Pembuatan VCO Metode Pancingan.....  | 11 |
| 3.4.Desain Penelitian .....  | 14 |
| 3.4.1. Tahap I .....   | 14 |
| 3.4.2. Tahap II.....   | 14 |
| 3.4.3. Tahap III.....  | 15 |
| 3.5.Rancangan Penelitian .....   | 15 |
| 3.6.Parameter Pengujian .....  | 15 |
| 3.6.1.Rendemen.....  | 15 |
| 3.6.2.Kadar Air.....   | 15 |
| 3.6.3.Free Fatty Acid (FFA).....   | 16 |
| 3.6.4.Bilangan Peroksida.....  | 16 |
| 3.6.5.Bilangan Penyabunan.....   | 17 |
| 3.6.6.Bilangan Iod.....  | 17 |
| 4.HASIL DAN PEMBAHASAN .....   | 18 |
| 4.1.Penentuan Waktu Inkubasi Terbaik pada Pembuatan VCO Metode Pancingan....       | 18 |
| 4.2.Penentuan Lama Pengadukan Optimal pada Pembuatan VCO metode<br>Pancingan ..... | 25 |
| 4.2.1.Rendemen.....  | 26 |
| 4.2.2.Bilangan Penyabunan.....   | 26 |
| 4.2.3.Bilangan Peroksida .....   | 27 |
| 4.2.4.Bilangan Iod.....  | 28 |
| 4.2.5.Asam Lemak Bebas .....   | 29 |
| 4.2.6.Kadar Air.....   | 30 |
| 4.3.Produksi VCO Skala <i>Pilot Plant</i> Metode Pancingan .....                   | 31 |
| 5.PENUTUP .....  | 35 |
| 5.1.Kesimpulan .....   | 35 |
| 5.2.Saran.....   | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 36 |
| LAMPIRAN .....   | 39 |

## DAFTAR TABEL

|  | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Kualitas VCO menurut SNI 7381 : 2008 .....  | 8       |
| Tabel 2. Syarat Mutu Internasional VCO berdasarkan International Coconut Community..                           | 9       |
| Tabel 3. Syarat asam lemak yang terkandung dalam VCO berdasarkan International<br>Coconut Community (ICC)..... | 10      |
| Tabel 4. Perlakuan Penelitian Tahap I.....   | 14      |
| Tabel 5. Perlakuan Penelitian Tahap II .....   | 14      |

## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. Prosedur Penelitian .....   | 13      |
| Gambar 2. Hubungan antara pengadukan dan tanpa pengadukan terhadap rendemen VCO .....                               | 18      |
| Gambar 3. Pengaruh waktu inkubasi terhadap rendemen VCO .....   | 19      |
| Gambar 4. Hubungan antara pengadukan dan tanpa pengadukan terhadap bilangan penyabunan VCO .....                    | 20      |
| Gambar 5. Pengaruh waktu inkubasi terhadap bilangan penyabunan VCO .....  | 20      |
| Gambar 6. Hubungan antara pengadukan dan tanpa pengadukan terhadap bilangan peroksida VCO .....                     | 21      |
| Gambar 7. Pengaruh waktu inkubasi terhadap bilangan peroksida VCO .....   | 22      |
| Gambar 8. Pengaruh waktu inkubasi terhadap bilangan iod VCO .....   | 23      |
| Gambar 9. Pengaruh waktu inkubasi terhadap asam lemak bebas VCO .....   | 24      |
| Gambar 10. Pengaruh waktu inkubasi terhadap kadar air VCO .....   | 25      |
| Gambar 11. Pengaruh lama pengadukan terhadap rendemen VCO (inkubasi dilakukan selama 6 jam) .....                   | 26      |
| Gambar 12. Pengaruh lama pengadukan terhadap bilangan penyabunan VCO (inkubasi dilakukan selama 6 jam) .....        | 27      |
| Gambar 13. Pengaruh lama pengadukan terhadap bilangan peroksida VCO (inkubasi dilakukan selama 6 jam) .....         | 28      |
| Gambar 14. Pengaruh lama pengadukan terhadap bilangan iod VCO (inkubasi dilakukan selama 6 jam) .....               | 29      |
| Gambar 15. Pengaruh lama pengadukan terhadap asam lemak bebas VCO (inkubasi dilakukan selama 6 jam) .....           | 30      |
| Gambar 16. Pengaruh lama pengadukan terhadap kadar air VCO (inkubasi dilakukan selama 6 jam) .....                  | 31      |
| Gambar 17. Perbandingan bilangan penyabunan VCO pada produksi skala laboratorium dan <i>skala pilot plant</i> ..... | 32      |
| Gambar 18. Perbandingan bilangan peroksida VCO pada produksi skala laboratorium dan <i>skala pilot plant</i> .....  | 32      |
| Gambar 19. Perbandingan bilangan iod VCO pada produksi skala laboratorium dan <i>skala pilot plant</i> .....        | 33      |
| Gambar 20. Perbandingan kadar air VCO pada produksi skala laboratorium dan <i>skala pilot plant</i> .....           | 34      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1a. Tabel Hasil Pengujian Rendemen (%) VCO.....  | 39      |
| Lampiran 1b. Rataan Antar Perlakuan Pengadukan dan Waktu Inkubasi Terhadap Rendemen (%) VCO .....   | 39      |
| Lampiran 1c. Hasil Analisis ANOVA Pengaruh Pengadukan dan Waktu Inkuibasi terhadap Rendemen (%) VCO .....   | 40      |
| Lampiran 1d. Hasil Uji Lanjut Pengaruh Waktu Inkubasi terhadap Rendemen (%) VCO..   | 40      |
| Lampiran 2a. Tabel Hasil Pengujian Bilangan Penyabunan (mg KOH/kg) VCO .....  | 41      |
| Lampiran 2b. Tabel Hasil Pengujian Bilangan Penyabunan (mg KOH/kg) VCO .....  | 41      |
| Lampiran 2c. Hasil Analisis ANOVA Pengaruh Pengadukan dan Waktu Inkuibasi terhadap Bilangan Penyabunan (mg KOH/kg) VCO.....                       | 42      |
| Lampiran 2d. Hasil Uji Lanjut Pengaruh Waktu Inkubasi terhadap Bilangan Penyabunan (mg KOH/kg) VCO.....   | 42      |
| Lampiran 3a. Tabel Hasil Pengujian Bilangan Peroksida (mg ek/kg) VCO .....  | 43      |
| Lampiran 3b. Rataan Antar Perlakuan Pengadukan dan Waktu Inkubasi Terhadap Bilangan Peroksida (mg ek/kg) VCO .....                                | 43      |
| Lampiran 3c. Hasil Analisis ANOVA Pengaruh Pengadukan dan Waktu Inkuibasi terhadap Bilangan Peroksida (mg ek/kg) VCO .....                        | 44      |
| Lampiran 4a. Tabel Hasil Pengujian Bilangan Iod (g iod/100g) VCO .....  | 44      |
| Lampiran 4b. Rataan Antar Perlakuan Pengadukan dan Waktu Inkubasi Terhadap Bilangan Iod (g iod/100g) VCO .....                                    | 44      |
| Lampiran 4c. Hasil Analisis ANOVA Pengaruh Pengadukan dan Waktu Inkuibasi terhadap Bilangan Iod (g iod/100g) VCO.....                             | 45      |
| Lampiran 5a. Tabel Hasil Pengujian Kadar Asam Lemak Bebas (%) VCO.....  | 45      |
| Lampiran 5b. Rataan Antar Perlakuan Pengadukan dan Waktu Inkubasi Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas (%) VCO .....                                   | 46      |
| Lampiran 5c. Hasil Analisis ANOVA Pengaruh Pengadukan dan Waktu Inkuibasi terhadap Kadar Asam Lemak Bebas (%) VCO .....                           | 46      |
| Lampiran 6a. Tabel Hasil Pengujian Kadar Air (%) VCO.....   | 47      |
| Lampiran 6b. Rataan Antar Perlakuan Pengadukan dan Waktu Inkubasi Terhadap Kadar Air (%) VCO .....  | 47      |
| Lampiran 6c. Hasil Analisis ANOVA Pengaruh Pengadukan dan Waktu Inkuibasi terhadap Kadar Air (%) VCO .....  | 47      |
| Lampiran 7a. Tabel Hasil Pengujian Rendemen (%) VCO dengan Penggunaan Waktu Inkubasi Terbaik .....  | 47      |
| Lampiran 7b. Hasil Analisis ANOVA Pengaruh Pengadukan terhadap Rendemen (%) VCO dengan Penggunaan Waktu Inkubasi Terbaik .....                    | 48      |
| Lampiran 8a. Tabel Hasil Pengujian Bilangan Penyabunan (mg KOH/kg) VCO dengan Penggunaan Waktu Inkubasi Terbaik .....                             | 48      |
| Lampiran 8b. Hasil Analisis ANOVA Pengaruh Pengadukan terhadap Bilangan Penyabunan (mg KOH/kg) VCO dengan Penggunaan Waktu Inkubasi Terbaik ..... | 48      |
| Lampiran 8c. Hasil Uji Lanjut Pengaruh Pengadukan terhadap Bilangan Penyabunan (mg KOH/kg) VCO dengan Penggunaan Waktu Inkubasi Terbaik.....      | 49      |

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 9a. Tabel Hasil Pengujian Bilangan Peroksida (mg ek/kg) VCO dengan Penggunaan Waktu Inkubasi Terbaik .....                          | 49 |
| Lampiran 9b. Hasil Analisis ANOVA Pengaruh Pengadukan terhadap Bilangan Peroksida (mg ek/kg) VCO dengan Penggunaan Waktu Inkubasi Terbaik... | 49 |
| Lampiran 10a. Tabel Hasil Pengujian Bilangan Iod (g iod/100g) VCO dengan Penggunaan Waktu Inkubasi Terbaik .....                             | 50 |
| Lampiran 10b. Hasil Analisis ANOVA Pengaruh Pengadukan terhadap Bilangan Iod .....   | 50 |
| Lampiran 11a. Tabel Hasil Pengujian Asam Lemak Bebas (%) VCO dengan Penggunaan Waktu Inkubasi Terbaik .....                                  | 50 |
| Lampiran 11b. Hasil Analisis ANOVA Pengaruh Pengadukan terhadap Asam Lemak Bebas (%) VCO dengan Penggunaan Waktu Inkubasi Terbaik .....      | 50 |
| Lampiran 12a. Tabel Hasil Pengujian Kadar Air (%) VCO dengan Penggunaan Waktu Inkubasi Terbaik.....  | 51 |
| Lampiran 12b. Hasil Analisis ANOVA Pengaruh Pengadukan terhadap Kadar Air (%) VCO dengan Penggunaan Waktu Inkubasi Terbaik .....             | 51 |
| Lampiran 13a. Tabel Hasil Analisis Kualitas VCO Skala Pilot Plant dan Perbandingannya pada Skala Laboratorium .....                          | 52 |
| Lampiran 13b. Hasil Uji (T-test) Perbandingan Produksi VCO Skala Laboratorium dan Skala Pilot Plant .....                                    | 53 |
| Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian .....  | 54 |

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat akan ketersediaan bahan pangan setiap tahunnya terus mengalami peningkatan. Salah satu contohnya, yaitu ketersediaan minyak yang dapat digunakan dalam proses pengolahan bahan pangan. Berbagai macam sumber minyak yang dapat diolah, namun terdapat beberapa sumber minyak yang belum dioptimalkan pengolahannya seperti kelapa, sehingga masih minim penggunaannya di lingkungan masyarakat (Muriyati *et al.*, 2021). Kelapa merupakan salah satu produk hasil perkebunan yang mempunyai peran penting dalam perekonomian Indonesia (Alouw dan Wulandari, 2020). Berdasarkan data dari Direktorat Jendral Perkebunan (2022) menyatakan bahwa, Indonesia yang merupakan salah satu negara di Asia Tenggara tercatat sebagai negara penghasil kelapa di dunia. Jumlah kelapa yang dihasilkan pada tahun 2022 dapat diestimasikan dengan mencapai nilai sekitar 2.859.515 ton, dimana terjadi peningkatan dari tahun sebelumnya sekitar 6.216 ton. Melihat hal tersebut, kelapa dapat diolah dan diekspor ke berbagai negara di belahan dunia sehingga dapat dijadikan sumber perekonomian nasional. Kelapa dikenal sebagai pohon dengan sejuta manfaat karena hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan baik itu di bidang pangan, kosmetik, obat-obatan, dan lain sebagainya. Akan tetapi, belakangan ini salah satu produk olahan kelapa yang banyak diminati oleh masyarakat yaitu minyak kelapa murni yang biasa dikenal dengan istilah *Virgin Coconut Oil* (VCO).

*Virgin Coconut Oil* (VCO) merupakan olahan daging kelapa (non kopra) yang diproses tanpa melalui pemanasan ataupun diolah melalui proses pemanasan suhu rendah, sehingga diperoleh minyak yang jernih, berbau khas kelapa, tidak berasa, dan terhindar dari radikal bebas (Rindawati *et al.*, 2020). VCO memiliki banyak manfaat seperti antifungi, antiinflamasi, antibakteri, dan dapat dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan sabun (Kardinasari dan Devriany, 2020; Zakaria *et al.*, 2011). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Chatterjee *et al.* (2020) menunjukkan bahwa VCO dapat digunakan dalam proses penyembuhan penyakit alzheimer. Sedangkan, menurut penelitian Agarwal dan Bosco (2017) menyatakan bahwa VCO mengandung asam lemak berantai pendek atau *Medium-Chain Fatty Acids* (MCFA) seperti asam laurat yang mudah diserap oleh tubuh, sehingga dapat berperan penting dalam proses metabolisme, mempercepat penyembuhan, dan mampu meningkatkan imun tubuh. Selain itu, VCO juga dimanfaatkan dalam terapi kanker, mencegah obesitas, dan stress (Kappally *et al.* 2015), serta dapat mengatasi diabetes mellitus. Kesederhanaan proses pengolahan VCO menyebabkan profil nutrisi dari minyak kelapa masih dapat dipertahankan seperti senyawa antioksidannya (tokoferol dan betakaroten) yang masih tinggi. Kandungan senyawa antioksidan pada VCO menyebabkan minyak tersebut banyak dimanfaatkan sebagai bahan campuran di dunia kosmetik karena dipercaya dapat menjaga elastisitas kulit dan mencegah penuaan dini (Muriyati *et al.*, 2021).

Berbeda halnya dengan minyak kelapa yang diperoleh dari ekstraksi kopra dengan melalui proses RBD (*Refined Bleached Deodorized*), VCO dihasilkan dengan metode ekstraksi basah dari santan kelapa (Rohman, 2019). Pembuatan VCO dilakukan secara sederhana dimana proses pemurniaan hanya melalui pencucian dengan air, pengendapan, penyaringan, dan sentrifugasi (Mela dan Bintang, 2021). *Virgin Coconut Oil* (VCO) dibuat dari bahan dasar kelapa tua yang masih segar dengan kandungan air, lemak, dan protein di dalamnya. Protein

yang terdapat pada santan akan berperan sebagai *emulsifier*. *Emulsifier* berfungsi untuk mengikat butiran minyak dan air serta dapat menstabilkan emulsi. Prinsip pembuatan VCO yaitu jika ikatan emulsi dirusak, maka minyak akan keluar (Mela dan Bintang, 2021). VCO akan terbentuk jika terjadi pemecahan emulsi minyak dalam air (santan) yang distabilkan oleh protein (albumin dan globulin) pada fase air (Patil dan Bejakul, 2019). Terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan untuk merusak ikatan emulsi sehingga minyak dapat keluar, di antaranya yaitu dengan metode pemanasan suhu rendah, pemancingan, enzimatik, dan fermentasi (Sutanto *et al.*, 2021). Setiap metode mempunyai kelebihan dan kekurangannya masing. Akan tetapi, salah satu metode yang paling sederhana dan tidak memerlukan biaya yang banyak, yaitu metode (Papatungan, 2021).

Sistem pancingan merupakan salah satu metode ekstraksi dingin yang terbilang sangat sederhana dimana proses pembuatannya hanya dilakukan dengan menambahkan VCO yang sudah jadi ke dalam krim santan (Basuki dan Septhiani, 2019). Metode ini melibatkan reaksi kimia sederhana. Santan mengandung air, minyak, dan protein. Minyak dan air dapat menyatu dikarenakan adanya protein yang bereperan sebagai *emulsifier*. Dengan adanya penambahan VCO, maka akan timbul daya tarik yang akan mengeluarkan minyak sehingga terlepas dari protein dan air (Rindawati *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Papatungan (2021), VCO yang dibuat melalui sistem pancingan memiliki kualitas yang baik dimana rendemennya tidak berbeda jauh dari metode fermentasi. Rendemen VCO yang diperoleh dari metode pancingan sebesar 30,491% yang didiamkan selama 12 jam di suhu ruang, sedangkan dengan fermentasi diperoleh rendemen sebesar 30,309% yang didiamkan selama 24 jam pada suhu ruang. Hal ini menunjukkan bahwa metode pancingan lebih efektif untuk digunakan dalam proses produksi VCO jika dibandingkan dengan metode fermentasi. Walaupun demikian, metode pancingan memiliki kekurangan berupa waktu untuk bisa terbentuknya VCO masih terbilang cukup lama yaitu sekitar 12 jam (Papatungan, 2021). Mengatasi permasalahan tersebut maka dapat dilakukan homogenisasi atau pengadukan dengan suhu inkubasi 40-50°C (Perdani *et al.*, 2019). Pengadukan memungkinkan waktu terbentuknya VCO menjadi lebih cepat dikarenakan perlakuan tersebut dapat mempercepat terjadinya pemecahan emulsi pada santan (Pranata *et al.*, 2020).

Proses pencampuran (pengadukan) dikenal sebagai salah satu perlakuan mekanis yang dapat dilakukan pada pembuatan VCO dengan tujuan untuk mempercepat terbentuknya minyak. Proses homogenisasi yang berlangsung terus menerus dapat menyebabkan rusaknya protein yang berfungsi sebagai *emulsifier* pada santan, sehingga minyak dan air secara maksimal dapat terpisah. Kecepatan pengadukan yang tinggi dapat menghasilkan rendemen minyak yang besar (Reniana dan Edowali, 2018). Hasil penelitian Pranata *et al.* (2020) menunjukkan bahwa rendemen yang dihasilkan dari proses pengadukan sebesar 13,3%, sedangkan dengan *cold pressed* rendemen yang dihasilkan sebesar 10%. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian optimalisasi lama pengadukan dan waktu inkubasi pada pembuatan *virgin coconut oil* (VCO) dengan metode pancingan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) dengan sistem pancingan sudah banyak digunakan di kalangan masyarakat khususnya dalam produksi skala rumah tangga. Hal ini disebabkan karena metode pancing merupakan salah satu metode yang paling sederhana di antara metode lainnya. Namun, metode ini memerlukan waktu yang lama untuk menghasilkan minyak. Penelitian

Paputungan (2021) menyebutkan bahwa waktu terbaik untuk menghasilkan VCO dengan volume yang lebih besar yaitu 10-12 jam. Hal tersebut dapat diatasi dengan melakukan proses pengadukan pada pembuatan VCO sistem pancingan, sehingga memungkinkan terbentuknya minyak dengan waktu inkubasi yang relatif singkat. Penelitian Pranata *et al.* (2020) juga menyebutkan bahwa proses pengadukan dapat mempengaruhi rendemen VCO yang dihasilkan. Namun, proses pengadukan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya yaitu lama pengadukan dan waktu inkubasi. Oleh karena itu, pengaruh lama pengadukan dan waktu inkubasi perlu untuk diketahui.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan umum penelitian yaitu untuk menghasilkan metode pembuatan VCO metode pancingan dengan menggabungkan antara lama pengadukan dan waktu inkubasi yang dianggap lebih efektif dan cepat dalam produksi VCO bermutu tinggi. Adapun tujuan khusus penelitian, yaitu sebagai berikut :

1. Untuk menentukan lama waktu inkubasi terbaik dalam pembuatan VCO metode pancingan
2. Untuk menentukan pengaruh lama pengadukan optimal sebelum dilakukan proses inkubasi dalam pembuatan VCO metode pancingan
3. Untuk menganalisis perbandingan kualitas VCO yang diproduksi pada skala laboratorium dan skala *pilot plant* dengan menggunakan waktu inkubasi terbaik dan lama pengadukan optimal

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi tentang pengaruh lama pengadukan dan waktu inkubasi dalam pembuatan VCO dengan metode pancingan, sehingga dapat dijadikan sebagai referensi dalam pembuatan atau penelitian terkait produksi VCO dengan metode pancingan ke depannya.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera* Linnaeus) merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang dapat ditemukan secara melimpah di berbagai wilayah Indonesia. Selain negara Indonesia, beberapa negara di Asia Tenggara juga dikenal sebagai negara penghasil kelapa dikarenakan wilayahnya yang memiliki iklim tropis, seperti Thailand dan Filipina (Prades *et al.*, 2016). Kelapa memiliki ciri-ciri morfologi seperti sistem perakaran yang serabut, batang yang keras dan tumbuh lurus ke atas atau melengkung ke arah terbitnya matahari, serta daunnya yang terdiri atas tangkai, pelepah, helai, dan pada bagian tengahnya terdapat tulang daun/berlidi. Kelapa memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Hal ini disebabkan karena kelapa dikenal sebagai *tree of life* (Setiana *et al.*, 2018). Istilah tersebut digunakan pada kelapa sebab kelapa memiliki sejuta manfaat yang hampir seluruh bagian dari tanaman tersebut dapat dimanfaatkan, mulai dari akar, batang, daun, buah, hingga niranya.

Kelapa sebagai pohon kehidupan dapat dimanfaatkan diberbagai bidang kehidupan baik itu di bidang pangan, kosmetik, dan obat-obatan (Adebayo *et al.*, 2013). Meningkatnya inovasi dalam perkembangan produk olahan kelapa dapat mendorong pengusaha ataupun masyarakat untuk mendirikan pabrik pengolahan kelapa. Buah kelapa sendiri terdiri atas 4 bagian, yaitu 30% daging buah, 22% nira, 15% tempurung, dan 33% serabut (Karouw dan Santosa, 2019). Kandungan yang terdapat pada buah kelapa segar per 100g, yaitu kalaori sebesar 354, karbohidrat 15g, serat 9g, lemak total 33g, lemak jenuh 30g, lemak tak jenuh tunggal 1,4g, lemak tak jenuh ganda 0,4g, serta protein sebanyak 3g (Marcus, 2013). Salah satu produk olahan kelapa yang menarik perhatian hingga saat ini yaitu Virgin Coconut Oil (VCO) karena dipercaya sebagai minyak yang paling sehat (Vysakh *et al.*, 2014).

### 2.2. Virgin Coconut Oil (VCO)

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan salah satu produk unggulan yang diperoleh dari pengolahan buah kelapa. Bahan dasar pembuatan VCO yaitu buah kelapa tua yang masih segar, kemudian diperas santannya yang selanjutnya diproses hingga diperoleh minyak yang murni (Mela dan Bintang, 2021). Berbeda halnya dengan minyak kelapa yang diperoleh dari ekstraksi kopra dengan melalui proses RBD (*Refined Bleached Deodorized*), VCO dihasilkan melalui melalui pemanasan ataupun diolah melalui proses pemanasan suhu rendah, sehingga tidak merubah sifat fisikokimia pada minyak (ICC, 2022). VCO dikenal sebagai minyak kelapa murni yang bebas dari asam lemak-trans atau *trans fatty acid* (TFA). Timbulnya TFA disebabkan karena adanya proses hidrogenasi, maka dari itu dalam pembuatan VCO dilakukan dengan metode ekstraksi dingin seperti, pancingan, fermentasi, enzimatik, ataupun dengan pemanasan terkendali (Papatungan, 2021).

Kandungan yang terdapat pada VCO didominasi oleh asam lemak jenuh sekitar 90% dan asam lemak tak jenuh sekitar 10%. Asam lemak jenuh yang terkandung dalam VCO berupa asam laurat, asam kaproat, asam kaprat, asam miristat, dan asam palmitat (Reniana & Edowali, 2018). Menurut Agarwal dan Bosco (2017), VCO dengan kandungan asam lemak berantai pendek (C4-C8) atau *medium-chain fatty acids* (MCFA)-(C10-C14) dapat meningkatkan metabolisme tubuh, meningkatkan produksi insulin, serta dapat mempercepat proses penyembuhan. Selain itu, dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Pulung *et al.* (2016)

menyatakan bahwa VCO memiliki senyawa antioksidan yang tinggi serta bersifat antibakteri, dimana pada hasil penelitiannya menunjukkan kadar fenol pada VCO sebesar 59,88 µg/mL yang teruji secara klinis mampu membunuh bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Kandungan senyawa antioksidan pada VCO menyebabkan minyak tersebut banyak dimanfaatkan sebagai bahan campuran di dunia kosmetik karena dipercaya dapat menjaga elastisitas kulit dan mencegah penuaan dini (Muriyati *et al.*, 2021). VCO juga dipercaya dapat mencegah penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, dan penyakit kardiovaskular (Aditiya *et al.*, 2014).

Pembuatan VCO dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, di antaranya yaitu metode pancingan, fermentasi, sentrifugasi, penggaraman, dan enzimatis (Mela dan Bintang, 2021). Namun, tidak sedikit masyarakat masih menggunakan metode tradisional dalam pembuatan VCO padahal kualitas minyak yang dihasilkan sangat rendah. Pembuatan VCO dengan metode konvensional memiliki beberapa kelemahan, yaitu minyak cepat berbau tengik dan warna yang dihalikan lebih kekuningan akibat proses oksidasi selama proses pemanasan (Rindawati *et al.*, 2020). VCO yang dibuat tanpa melalui proses pemanasan, seperti pancingan, mekanik, fermentasi, enzimatis dipercaya memiliki kualitas yang baik dikarenakan karakteristik fisikokimianya dapat dipertahankan.

### **2.3. Pembuatan VCO Metode Pancingan**

salah satu metode pembuatan VCO yaitu metode pancingan. Sistem pancingan merupakan salah satu metode ekstraksi dingin yang terbilang sangat sederhana dimana proses pembuatannya hanya dilakukan dengan menambahkan VCO yang sudah jadi ke dalam krim santan (Basuki dan Septhiani, 2019). Metode ini melibatkan reaksi kimia sederhana. Santan mengandung air, minyak, dan protein. Minyak dan air dapat menyatu dikarenakan adanya protein yang berperan sebagai *emulsifier*. Dengan adanya penambahan VCO, maka akan timbul daya tarik yang akan mengeluarkan minyak sehingga terlepas dari protein dan air (Rindawati *et al.*, 2020). Penambahan VCO sebagai pancingan akan mengganggu tegangan permukaan pada santan sehingga menyebabkan minyak akan terpisah (Oseni *et al.*, 2017). Pembuatan VCO metode pancingan dilakukan dengan menyiapkan santan kelapa dan didiamkan hingga terbentuk 2 fase, yaitu krim dan skim. Bagian dari krim santan kemudian dipisahkan dan ditambahkan VCO sebagai pancingan dan diinkubasi hingga terbentuk 3 fase, yaitu blondo, minyak, air. Minyak dapat diperoleh melalui proses penyaringan dengan hati-hati (Pontoh *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Papatungan (2021), VCO yang dibuat melalui sistem pancingan memiliki kualitas yang baik dimana rendemennya tidak berbeda jauh dari metode fermentasi. Rendemen VCO yang diperoleh dari metode pancingan sebesar 30,491%, sedangkan dengan fermentasi diperoleh rendemen sebesar 30,309%. Metode pancingan merupakan salah satu metode yang paling sederhana karena prosesnya mudah, biaya murah, serta kuantitas dan kualitas VCO yang dihasilkan baik. Kelemahan metode pancingan, yaitu untuk bisa terbentuknya VCO diperlukan waktu yang cukup lama yaitu 12 jam. Mengatasi permasalahan tersebut maka dapat dilakukan homogenisasi atau pengadukan dengan suhu inkubasi 40-50°C (Perdani *et al.*, 2019). Pengadukan memungkinkan waktu terbentuknya VCO menjadi lebih cepat dikarenakan perlakuan tersebut dapat mempercepat terjadinya pemecahan emulsi pada santan (Pranata *et al.*, 2020).

#### 2.4. Homogenisasi/Pengadukan

Proses homogenisasi atau pengadukan merupakan salah satu cara mekanik yang dapat dilakukan pada pembuatan VCO untuk merusak sistem emulsi. Prinsip dari pengadukan itu sendiri adalah putaran yang menyebabkan protein pada krim satan yang berperan sebagai emulsi akan terdispersi atau pecah. Udara yang berada disekitar mesin pengaduk akan berperan sebagai koagulan sehingga menarik protein dari minyak dan air. Dengan demikian, akan terbentuk 3 fase yaitu *blondo*, minyak, dan air (Reniana dan Edowali, 2018). Pengadukan pada emulsi minyak dalam air dapat mengganggu kestabilan emulsi sehingga mempercepat proses terbentuknya minyak. Protein (albumin, globulin, dan fosfolipda) yang berperan sebagai *emulsifier* akan terdenaturasi dengan adanya pengadukan (proses mekanis).

*Emulsifier* merupakan zat yang dapat mengikat minyak dan air. Protein yang terdenaturasi menyebabkan kelarutannya berkurang, sehingga molekul protein bagian dalam akan terlipat ke dalam dan bersifat hidrofobik. Dengan demikian, protein akan terkoagulasi kemudian akan terpisah dari minyak dan air (Dali *et al.*, 2013). Namun, dengan proses pengadukan saja tidak akan optimal untuk memisahkan protein dari minyak dan air. Hal ini disebabkan karena proses pengadukan juga dipengaruhi oleh kecepatan pengaduk, lama pengadukan, jumlah *buffle*, dan *impeller*. Penelitian sebelumnya juga dilakukan proses pembuatan VCO secara mekanik melalui proses pencampuran dengan *mixer* dan dihasilkan VCO dengan kualitas baik yang ditandai dengan adanya asam laurat sebesar 50,86% (Dali *et al.*, 2013). Lamanya pengadukan akan menyebabkan rendemen VCO yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena terjadi proses pencampuran kembali (homogenisasi) dari koagulasi protein dan minyak sehingga memerlukan waktu yang cukup lama pada proses pengendapannya (Reniana dan Edowali, 2018).

#### 2.5. Suhu dan Waktu Inkubasi

Suhu dan waktu inkubasi sangat mempengaruhi kualitas dan kuantitas minyak yang dihasilkan. Suhu inkubasi yang baik digunakan dalam pembuatan VCO yaitu kurang dari 50°C. Proses pemanasan suhu rendah akan menyebabkan protein yang bersifat sebagai emulsifier akan terdenaturasi. Proses denaturasi protein akan mengganggu tegangan permukaan, dimana terjadi peningkatan tegangan permukaan yang menyebabkan stabilitas emulsi menurun. Pemanasan suhu rendah akan menyebabkan ikatan emulsi semakin renggang dan lama kelamaan akan mengalami kerusakan. Dengan demikian, akan terjadi pemisahan antara minyak dan air. Berdasarkan hasil penelitian dari Perdani *et al.* (2019) menyatakan bahwa suhu inkubasi yang dapat digunakan pada pembuatan VCO metode enzimatik yaitu 40-50°C. Sedangkan, waktu inkubasi akan berpengaruh terhadap kuantitas VCO yang dihasilkan. Semakin lama waktu inkubasi, maka semakin tinggi rendemen minyak yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh penelitian Fitri dan Andaka (2017) yang menyatakan bahwa lamanya waktu inkubasi akan menghasilkan minyak dalam jumlah yang banyak, namun saat mencapai kondisi optimum jumlah minyak akan konstan. Selain itu, waktu inkubasi juga berpengaruh terhadap kualitas minyak yang dihasilkan. Penelitian Iskandar *et al.* (2015) menyebutkan bahwa waktu inkubasi VCO selama 24 jam menghasilkan minyak yang lebih jernih dengan aroma khas kelapa.

## 2.6. Prinsip Keluarnya Minyak

Minyak pada pembuatan VCO dihasilkan dari proses pemerasan santan kelapa hingga terbentuk krim (mengandung minyak) dan skim (mengandung air) setelah didiamkan selama beberapa saat. Santan merupakan emulsi minyak dalam air. Santan mengandung 3 komponen, yaitu protein, minyak, dan air. Protein pada santan berfungsi sebagai selaput yang mengikat minyak dan air (emulsifier). Protein memiliki sifat emulsifikasi dikarenakan protein memiliki 2 gugus, yaitu gugus hidrofilik dan gugus hidrofobik sehingga protein disebut memiliki sifat amfipatik. Sisi hidrofilik berlokasi pada sisi air antar-muka, sedangkan sisi hidrofobik berada pada fase minyak. Minyak dapat keluar jika sistem emulsi dirusak. Stabilitas emulsi dapat dirusak dengan adanya perlakuan suhu pemanasan. Ikatan hidrofobik pada protein dipengaruhi oleh suhu pemanasan dan dengan demikian akan terjadi proses denaturasi protein yang menyebabkan protein terkoagulasi (Onsaard *et al.*, 2005). Proses denaturasi atau *unfolding* protein akan menyebabkan tegangan permukaan menjadi terganggu. Suhu pemanasan akan menyebabkan tegangan permukaan menjadi meningkat yang menyebabkan stabilitas emulsi menurun. Dengan demikian, ikatan emulsi akan rusak dan terjadi pemisahan antara minyak dan air. Beberapa metode yang dapat dilakukan untuk menurunkan stabilitas emulsi sehingga mempercepat proses keluarnya minyak, di antaranya yaitu proses mekanik (pengadukan), pemanasan, enzimatik, fermentasi, pancingan, ekstraksi pelarut, dan *cold-press* (Karouw & Santosa, 2019).

## 2.7. Kualitas VCO

Virgin Coconut Oil (VCO) dengan kualitas yang baik tentu memiliki masa simpan yang panjang. Kualitas VCO dapat dilihat dari karakteristik fisik ataupun kimianya. Secara fisik kualitas VCO dapat dilihat dari parameter warna, aroma, dan rasanya. Menurut Iskandar *et al.* (2015), VCO yang baik memiliki warna yang jernih serta tidak ada endapan ataupun kotoran di dalamnya. Selain itu, VCO yang baik ditandai dengan aroma dan rasa khas kelapa serta tidak berbau tengik. Sedangkan, secara kimia kualitas VCO dapat diketahui dengan melihat beberapa parameter, seperti kadar air, kadar peroksida, nilai asam lemak bebas, bilangan iod, dan lain sebagainya. Semakin tinggi nilai kadar air, kadar peroksida, dan asam lemak bebas pada VCO, maka kualitas dari VCO akan cenderung lebih cepat mengalami kerusakan (Sutanto *et al.*, 2021). Kadar air pada VCO sangat berpengaruh terhadap kualitas dari VCO, dimana tingginya kadar air dapat menyebabkan terjadinya proses oksidasi dan hidrolisis yang akan menyebabkan nilai peroksida dan asam lemak bebas ikut meningkat (Dali *et al.*, 2013). Secara rinci, kualitas VCO harus berdasarkan syarat mutu SNI 7381:2008 yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas VCO menurut SNI 7381 : 2008

| No | Jenis uji  | Persyaratan                                   | Satuan      |
|----|--|---|-------------|
| 1  | Keadaan:   |   |             |
|    | 1.1 Warna  | Jernih hingga kuning pucat                    | -           |
|    | 1.2 Bau  | Tidak berbau tengik, aroma khas minyak kelapa | -           |
|    | 1.3 Rasa   | Normal, khas minyak kelapa                    | -           |
| 2  | Bilangan peroksida   | Maks. 2,0                                     | mg ek/kg    |
| 3  | Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam laurat)                      | Maks 0,2                                      | %           |
| 4  | Bilangan Iod   | 4,1 – 11,0                                    | g iod/100 g |
| 5  | Air dan senyawa yang menguap   | Maks 0,2                                      | %           |
| 6  | Asam lemak:  |   |             |
|    | 6.1 Asam laurat (C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> O <sub>2</sub> )    | 45,1 – 53,2                                   | %           |
|    | 6.2 Asam miristat (C <sub>14</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub> )  | 16,8 – 21                                     | %           |
|    | 6.3 Asam kaprat (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub> )     | 5,0 – 8,0                                     | %           |
|    | 6.4 Asam kaprilat (C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub> )   | 4,6 – 10,0                                    | %           |
|    | 6.5 Asam palmitat (C <sub>16</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub> )  | 7,5 – 10,2                                    | %           |
|    | 6.6 Asam stearate (C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub> )  | 2,0 – 4,0                                     | %           |
|    | 6.7 Asam oleat (C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub> )     | 5,0 – 10,0                                    | %           |
|    | 6.8 Asam linolenat (C <sub>18</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub> ) | ND – 0,2                                      | %           |
|    | 6.9 Asam linoleate (C <sub>18</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub> ) | 1,0 – 2,5                                     | %           |
| 7  | Cemaran arsen  | Maks 0,1                                      | mg/kg       |
| 8  | Cemaran logam:   |   |             |
|    | 8.1 Tembaga (Cu)   | Maks 0,4                                      | mg/kg       |
|    | 8.2 Timbal (Pb)  | Maks 0,1                                      | mg/kg       |
|    | 8.3 Cadmium (Cd)   | Maks 0,1                                      | mg/kg       |
|    | 8.4 Besi (Fe)  | Maks 5,0                                      | mg/kg       |
| 9  | Cemaran mikroba  |   |             |
|    | 7.1 Angka lempeng total  | Maks 10                                       | koloni /ml  |

\*ND = *No Detection* (tidak terdeteksi)

Sumber : SNI 7381:2008

Kualitas VCO juga ditentukan oleh badan standarisasi internasional yang ditetapkan oleh *Asian and Pacific Coconut Community (APCC)* atau *International Coconut Community (ICC)*. Berikut syarat mutu VCO yang ditetapkan oleh ICC yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Internasional VCO berdasarkan *International Coconut Community*

| <b>Parameter</b>                          | <b>Spesifikasi</b>   |
|---|--|
| Bau dan rasa                              | Aroma kelapa segar alami, bebas endapan, bebas bau dan rasa tengik |
| Warna                                     | Jernih   |
| Asam lemak bebas (%)                      | Maks. 0,2  |
| Bilangan peroksida (meq/kg)               | Maks. 3  |
| Nilai iodin (Wijs)                        | 4,1 – 11   |
| Kadar air dan kotoran (%)                 | Maks. 0,1  |
| Kotoran yang tidak larut % massa          | Maks. 0,05   |
| Senyawa volatil pada suhu 120°C (%)       | Maks. 0,2  |
| Kepadatan/Densitas relatif                | 0,915 - 0,920  |
| Materi yang tidak tersaponifikasi % massa | 0,2 - 0,5  |
| Berat jenis pada 30 deg./30°C             | 0,915 - 0,920  |
| Nilai polenske, min                       | 13   |
| <i>Total Plate Count</i>                  | < 0,5  |
| Nilai saponifikasi<br>(Mg KOH/g minyak)   | 250 - 260 min  |
| Indeks bias (T= 40°C)                     | 1,4480 - 1,4492  |
| Tembaga (Cu) (mg/kg)                      | Maks. 0,4  |
| Timbal (Pb) (mg/kg)                       | Maks. 0,1  |
| Zat besi (Fe) (mg/kg)                     | Maks. 5  |
| Arsenik (As) (mg/kg)                      | Maks. 0,1  |

(ICC, 2022)

Berdasarkan ICC (2023) terdapat beberapa asam lemak yang terkandung dalam *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat asam lemak yang terkandung dalam VCO berdasarkan *International Coconut Community (ICC)*

| <b>Asam Lemak</b>     | <b>%</b>    |
|-----------------------|-------------|
| Asam linoleat (C18:2) | 0,7 – 2,5   |
| Asam kaproat (C6:2)   | 0,10 – 0,95 |
| Asam stearate (C18:0) | 2 – 4       |
| Asam kaprat (C10:0)   | 4 – 8       |
| Asam kaprilat (C8:0)  | 4 – 10      |
| Asam oleat (C18:1)    | 4,5 – 10    |
| Asam palmitat (C16:0) | 7,5 – 10,2  |
| Asam miristat (C14:0) | 16 – 21     |
| Asam laurat (C12:0)   | 45 – 56     |

(ICC, 2022)