

STUDI PENGARUH JENIS RAGI DAN WAKTU FERMENTASI TERHADAP KUALITAS *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO)

Steella Ilham Isnaini, Adinda Putri Wulandari, Fikri Ardiansyah, Luqman Aji Bagus Fani,
Syahrheza Kurniawan Putra, Ernia Novika Dewi, Ade Sonya Suryandari

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
steela.ilham@polinema.ac.id, [adesonya@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Kelapa adalah salah satu tanaman di negara Indonesia yang memiliki banyak manfaat di setiap bagian pohon. Daging buah kelapa dapat di proses untuk menghasilkan produk *Virgin Coconut Oil* (VCO) karena memiliki kandungan asam laurat yang tinggi dengan bantuan fermentasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis ragi (ragi tempe dan ragi roti) serta waktu fermentasi terhadap kualitas VCO. Pembuatan VCO bermula dari pembuatan larutan *starter* dengan cara menambahkan variabel ragi (tempe dan roti) ke dalam masing-masing tangki pre-fermentor. Selanjutnya, Proses fermentasi larutan *starter* dilakukan dengan mencampurkan santan selama 36 jam dan 48 jam. Kualitas produk VCO di ukur dengan parameter fisik (densitas dan viskositas) serta %*yield*. Berdasarkan hasil penelitian, produk VCO memiliki kadar air sekitar 0,29% - 1,34%. Semua produk di penelitian memiliki kadar FFA yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7381-2008 yaitu dibawah 0,2%. Nilai densitas dan viskositas dihasilkan dari hasil uji fisik penelitian sekitar 0,91-0,92 g/mL dan 27-36 cP. Produk VCO dengan penambahan ragi tempe menghasilkan *yield* tertinggi sebesar 9,44% pada waktu fermentasi selama 48 jam.

Kata kunci: fermentasi, kelapa, minyak kelapa murni, ragi roti, ragi tempe

ABSTRACT

Coconut is one of the plants in Indonesia that has many benefits in every part of the tree. Coconut meat can be processed to produce Virgin Coconut Oil (VCO) products because it has a high lauric acid content with the help of fermentation. The purpose of this study was to determine the effect of yeast type (tempe yeast and baker's yeast) and fermentation time on the quality of VCO. The production of VCO starts with the preparation of starter solution by adding variable yeast (tempe and baker's yeast) into each pre-fermentor tank. Next, the fermentation process of the starter solution was carried out by mixing coconut milk for 36 hours and 48 hours. VCO product quality was measured by physical parameters (density and viscosity) and %yield. Based on the results of the study, VCO products have a moisture content of about 0.29% - 1.34%. All products in the study have FFA levels in accordance with the Indonesian National Standard (SNI) 7381-2008 which is below 0.2%. Density and viscosity values were 0.91-0.92 g/mL and 27-36 cP, respectively. VCO product with the addition of tempe yeast produced the highest yield of 9.44% at 48 hours fermentation time.

Keywords: fermentation, coconut, virgin coconut oil, bread yeast, tempeh yeast

1. PENDAHULUAN

Kelapa merupakan suatu komoditas penting dalam kehidupan masyarakat Indonesia, mengingat potensi pengembangannya yang masih terbuka luas. Pemanfaatan pohon kelapa seperti pada daging buah kelapa dapat diolah menjadi pembuatan tepung kelapa, mentega

kelapa, santan, kopra, dan minyak kelapa murni (VCO). Daging buah kelapa dapat menghasilkan nilai jual tinggi jika diproses menjadi beberapa produk, salah satunya VCO. Kandungan VCO berupa asam laurat yang telah terbukti efektif dalam mengatasi sejumlah penyakit seperti penyakit diabetes, jantung, asam urat, gangguan pernafasan, dan tekanan darah tinggi. Selain itu, pemanfaatan VCO berfungsi untuk memperbaiki tekstur kulit, memudahkan proses melahirkan bagi ibu hamil dan mengalami peningkatan dalam memproduksi ASI pada ibu yang menyusui [1]. Dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan VCO sebagai bahan inti pembuatan sabun karena memiliki kandungan minyak yang ramah untuk kulit, mudah larut dalam pelarut dan dapat membentuk stabilitas buih yang baik [1, 2].

Kandungan minyak terbanyak yang terdapat dalam kelapa dapat ditemukan pada kopra sekitar 60-65%. Sementara itu, daging buah kelapa muda hanya mengandung minyak sekitar 43%, jumlah yang lebih rendah dibandingkan kopra karena proses pembentukan senyawa gliserida belum sempurna [2]. Minyak kelapa sendiri tersusun atas senyawa gliserida, yaitu hasil pencampuran antara gliserol dan asam lemak, yang secara alami semakin meningkat seiring dengan tingkat kematangan buah kelapa [3]. Kandungan asam lemak minyak kelapa sebesar 91% terdiri dari asam lemak jenuh seperti *caproic*, *capric*, *caprylic*, *myristic*, *lauric*, *palmitic*, *stearic*, *arachidic* dan asam lemak tak jenuh sekitar 9% terdiri dari *linoleic* dan *oleic*. Salah satu asam lemak jenuh yaitu asam laurat yang memiliki kandungan asam lemak jenuh tinggi pada VCO, berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pembuatan sabun mandi cair. Ciri khas kandungan asam laurat berpotensi untuk menghasilkan buih yang sangat baik untuk membantu proses produksi sabun. Selain itu, penggunaan asam laurat juga menghasilkan sabun yang mudah larut dalam pelarut, berwarna bening putih jernih dan memiliki karakteristik buih yang baik [3,4].

Pengolahan minyak kelapa dapat menggunakan metode pencampuran dengan pemanasan atau tanpa pemanasan, metode pengasaman, dan metode sentrifugasi [6]. Metode pencampuran tanpa pemanasan merupakan metode pencampuran dengan bantuan enzimatis [7]. Dalam pembuatan VCO menggunakan metode fermentasi dengan bantuan mikroba *Saccharomyces cerevisiae* (ragi roti) dan *Rhizopus oligosporus* (ragi tempe). Hasil dari mikroba ragi roti dan ragi tempe adalah enzim protease dan lipase yang memiliki beda peran. Kinerja enzim protease berperan dalam memutus rantai peptida dari molekul protein jenuh menjadi molekul sederhana seperti peptida dan asam amino, sehingga protein tersebut tidak lagi berfungsi sebagai emulgator dalam santan. Akibatnya, minyak dan air terpisah. Selain itu, enzim yang dihasilkan oleh jamur tersebut dilepaskan ke lingkungan untuk menghancurkan substrat, biasanya berupa karbohidrat, sehingga menghasilkan senyawa organik yang dapat larut [7,8]. Karakteristik minyak kelapa murni memiliki syarat yaitu mengandung kadar air dalam minyak dengan kadar air yang tinggi [5]. Karakteristik kadar air pada produk VCO maksimal 0,5%, densitas sekitar 0,91-0,93 gram/mL, dan asam lemak bebas maksimal 5% [9,10].

Penelitian yang dilakukan oleh Setyorini dan Lusiani (2022) memaparkan bahwa pengaruh fermentasi selama 24 jam dengan menggunakan ragi roti merupakan produk VCO terbaik yang menghasilkan *yield* sebesar 18,1% [12]. Penelitian lain dilakukan oleh Purba, dkk (2020) menghasilkan penelitian tentang penggunaan tipe ragi yakni ragi roti, ragi tape, dan ragi tempe dengan waktu 36 jam menghasilkan *yield* dengan rentang antara 10,93%–12,84%. Nilai *yield* tertinggi adalah menggunakan ragi roti karena *yeast* dari ragi roti

atau *Saccharomyces cerevisiae* berperan sebagai penghasil enzim proteolitik dan amilolitik dimana karbohidrat akan berubah dan menghasilkan asam dengan cara menurunkan pH santan hingga titik isoelektrik, kemudian protein akan menggumpal dan dapat dengan mudah memisahkan minyak [9].

Jenis ragi dan durasi fermentasi merupakan dua faktor penting yang memengaruhi kualitas VCO yang dihasilkan. Penelitian Mujdalipah (2016) menunjukkan bahwa penggunaan ragi roti dalam proses fermentasi santan menghasilkan VCO dengan rendemen berkisar antara 20,83-23,08%, kadar air 0,22-0,36%, dan kadar asam lemak bebas 0,424-0,766% mg KOH/g sampel [13]. Studi oleh Sembodo dan Lusiani (2021) menemukan bahwa fermentasi menggunakan ragi roti dengan konsentrasi nutrisi 6% b/v selama 18 jam menghasilkan VCO dengan rendemen tertinggi sebesar 17,1% v/v, serta sifat fisik yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 7381-2008, yaitu tidak berwarna dan transparan dengan aroma khas kelapa segar [14]. Selain itu, penelitian oleh Oktaviani dan Lusiani (2020) menunjukkan bahwa fermentasi menggunakan ragi tempe dengan konsentrasi 2% b/v selama 30 jam menghasilkan VCO dengan rendemen tertinggi sebesar 15,00% v/v, serta karakteristik fisik yang sesuai dengan SNI 7381-2008, yaitu berwarna kuning jernih, beraroma khas kelapa segar, dan terasa khas minyak kelapa [15].

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan dua jenis ragi, yaitu ragi tempe dan ragi roti, dalam proses fermentasi pembuatan VCO dengan mempertimbangkan variasi waktu fermentasi. Berbeda dari studi sebelumnya yang umumnya terbatas pada satu jenis ragi atau durasi tunggal, pendekatan dalam penelitian ini melibatkan perbandingan menyeluruh antara jenis ragi dan lama fermentasi terhadap mutu VCO yang dihasilkan. Parameter mutu yang diamati mencakup karakteristik kimia seperti kadar air dan asam lemak bebas, serta karakteristik fisika seperti densitas, yang mengacu pada standar mutu produk kelapa menurut SNI 7381-2008. Nilai tambah dari penelitian ini terletak pada penggunaan mikroorganisme lokal dalam proses produksi berbasis fermentasi yang lebih ramah lingkungan, efisien, dan dapat menghasilkan VCO dengan kualitas yang lebih baik. Dengan pendekatan tersebut, hasil penelitian diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi pengolahan kelapa yang lebih aplikatif dan inovatif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Durasi penelitian ini dilakukan selama 10 minggu, dengan menggunakan metode kuantitatif dan pengamatan di laboratorium. Tahap awal penelitian ini adalah studi literatur, selanjutnya tahap preparasi dan tahap presentasi. Tahap preparasi dilakukan 2 tahap yaitu preparasi santan dan preparasi yeast serta dilanjutkan tahap fermentasi. Uraian metode penelitian lengkap akan dijelaskan dalam sub judul berikut :

2.1. Preparasi santan

Tahap preparasi santan memanfaatkan 6 buah kelapa tua yang diparut, kemudian ditambahkan 1,5 L air bersuhu 37°C dan diperas untuk menghasilkan santan.

2.2. Preparasi Yeast

Proses persiapan ragi dilakukan dengan menimbang 6 gram ragi sesuai jenis, yakni ragi tempe dan ragi roti. Ragi tersebut kemudian dicampur dengan 1 gram gula dan 50 mL

air bersuhu 37°C, diaduk hingga merata, dan didiamkan selama 2 menit untuk proses aktivasi awal.

2.3. Proses Fermentasi

Santan sebanyak 500 mL dicampurkan dengan *starter* yang telah melalui proses aktivasi, kemudian difermentasi selama 36 dan 48 jam. Setelah fermentasi selesai, VCO dipisahkan dari fraksi blondo dan air.

2.4. Karakterisasi Produk VCO

Karakterisasi produk VCO dilakukan dengan dua pendekatan pengujian, yaitu secara kimiawi dan fisik. Penjelasan terperinci mengenai masing-masing metode akan disampaikan pada bagian selanjutnya

a. Proses Pengujian Kimiawi

Pengujian kimiawi pada VCO dilakukan melalui analisis bilangan asam menggunakan metode titrasi alkalimetri, yang bertujuan untuk mengukur jumlah asam lemak bebas dalam 1 gram minyak. Prosedur analisis dimulai dengan menimbang sebanyak 10 gram VCO, lalu memasukkannya ke dalam Erlenmeyer berkapasitas 250 mL. Selanjutnya, sebanyak 50 mL etanol 96% ditambahkan dan campuran dipanaskan selama 10 menit. Tahap berikutnya melibatkan penitrasi campuran tersebut dengan larutan KOH 0,1 N, serta penambahan indikator fenolftalein (PP). Proses titrasi dihentikan saat larutan berubah warna menjadi merah jambu, dan volume KOH yang digunakan dicatat sebagai dasar perhitungan kadar asam lemak bebas.

b. Proses Pengujian fisik

Pengujian fisik terhadap produk VCO melibatkan dua jenis analisis utama, yaitu analisis viskositas dan densitas. Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan viskometer Ostwald, dengan metode pengukuran berbasis waktu alir cairan melalui kapiler. Sementara itu, analisis densitas atau berat jenis diperoleh dengan menggunakan piknometer, yang hasilnya ditimbang menggunakan neraca analitik untuk mendapatkan nilai massa jenis secara akurat.

2.5. Parameter Pengujian

Penelitian ini menggunakan perhitungan penentuan kadar asam lemak bebas, kadar air dan pengujian fisik yaitu densitas dan viskositas VCO . Untuk menghitung kadar air memerlukan data massa VCO sebelum dan setelah pengeringan menggunakan desikator.

$$\text{Kadar Air} = \frac{a-b}{c} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

a = Berat cawan dan sampel awal (gram)

b = Berat cawan dan sampel setelah dikeringkan (gram)

c = Berat sampel awal (gram)

untuk menghitung persentase asam lemak bebas yang mengandung asam laurat menggunakan perhitungan sebagai berikut

$$\% \text{Asam lemak bebas} = \frac{V_{\text{KOH}} \times N_{\text{KOH}} \times \text{BM FFA}}{1000 \times \text{berat sampel (gram)}} \quad (2)$$

Keterangan :

V = Volume (mL)

N = Normalitas

BM = Berat Molekul asam laurat (gram/mol)

Parameter pengujian juga melihat optimalisasi nilai rendemen yang dihasilkan dari metode fermentasi.

$$\text{rendemen (\%)} = \frac{m_1}{m_2} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

m_1 = Massa minyak VCO (gram)

m_2 = Massa produk santan (gram)

a. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik VCO yang dihasilkan berdasarkan parameter fisika dan kimia. Dalam proses pembuatannya, santan difermentasi menggunakan dua jenis mikroorganisme, yaitu ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*), yang berperan sebagai agen biologis dalam pemisahan komponen. Fermentasi ini menghasilkan tiga lapisan yang berbeda, yaitu lapisan atas berupa minyak kelapa, lapisan tengah yang mengandung blondo atau krim santan, serta lapisan bawah yang terdiri dari air. Pemisahan ini menunjukkan efektivitas fermentasi dalam menghasilkan VCO secara alami tanpa pemanasan, sehingga mendukung pendekatan produksi yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Data fermentasi dihasilkan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Yield produk VCO pada berbagai jenis ragi dan waktu fermentasi

Jenis Ragi	Waktu (jam)	Yield (%m/m)
Ragi tempe	36	9,04%
Ragi tempe	48	9,44%
Ragi roti	36	4,62%
Ragi roti	48	5,02%

Berdasarkan hasil pengamatan produk VCO, *yield* terendah dihasilkan pada perlakuan *yeast* roti dan lama fermentasi 36 jam yaitu sebesar 4,62%. Sedangkan nilai *yield* tertinggi diperoleh pada perlakuan ragi tempe dan lama fermentasi 48 jam sebesar 9,44%.

Penelitian ini mengevaluasi pengaruh penggunaan dua jenis ragi, yaitu ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) dan ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*), terhadap proses fermentasi dalam pembuatan VCO. Berbeda dari studi-studi sebelumnya yang umumnya hanya menggunakan satu jenis ragi atau waktu fermentasi tunggal, pendekatan ini menggabungkan perbandingan jenis ragi dan variasi waktu fermentasi untuk menilai mutu VCO yang dihasilkan.

Secara umum, proses produksi VCO dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti metode fisik (pengendapan, sentrifugasi, dan pemanasan), kimia (penggunaan pelarut), dan bioteknologi (fermentasi dengan mikroorganisme). Masing-masing metode memiliki kelebihan dan keterbatasan. Metode fisik sering digunakan karena sederhana dan tidak memerlukan bahan tambahan, namun terkadang menghasilkan VCO dengan kualitas rendah akibat degradasi termal [16]. Metode kimia, seperti ekstraksi dengan pelarut organik, dapat menghasilkan rendemen tinggi tetapi kurang ramah lingkungan dan meninggalkan residu

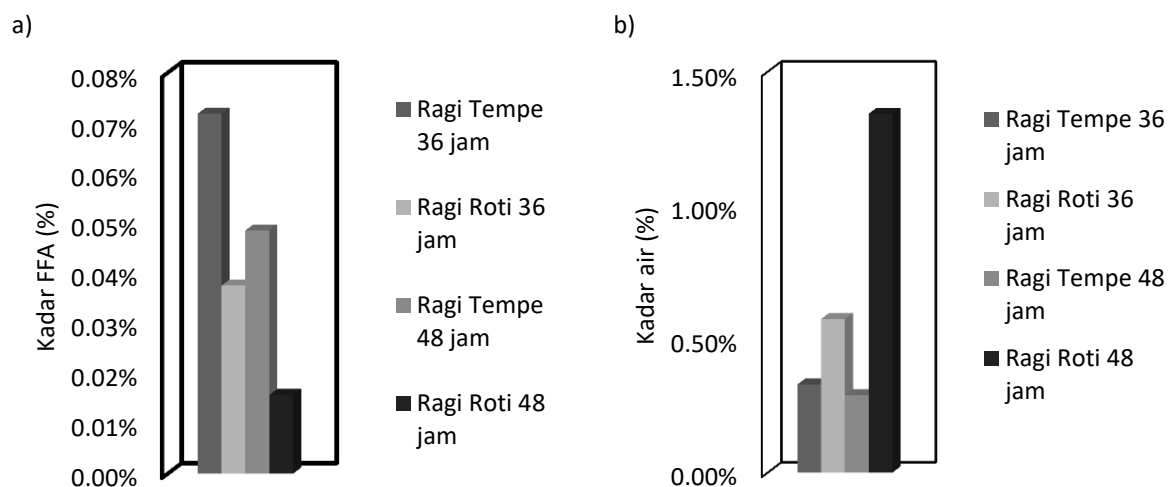
kimia [17]. Oleh karena itu, metode fermentasi berbasis mikroorganisme semakin banyak dikembangkan karena lebih ramah lingkungan, efisien, dan mampu meningkatkan kualitas VCO yang dihasilkan.

Dalam konteks fermentasi, mikroba dari ragi tempe menghasilkan enzim protease yang berperan dalam menghidrolisis ikatan peptida protein dalam santan. Proses ini menyebabkan protein menyelubungi minyak, sehingga lebih mudah dipisahkan dari campuran santan. Hal ini menyebabkan nilai yield minyak meningkat secara signifikan. Sebaliknya, ragi roti menghasilkan enzim invertase dan zymase yang mengkonversi gula menjadi etanol. Etanol ini bertindak sebagai pemecah emulsi santan, yang juga membantu melepaskan minyak, meskipun efektivitasnya tidak sebesar proses enzimatik protease dari ragi tempe [12,13].

Waktu fermentasi menjadi variabel penting dalam proses ini. Semakin lama fermentasi berlangsung, semakin banyak minyak yang dihasilkan, hingga mencapai titik optimum. Setelah mencapai puncaknya, jumlah minyak yang dihasilkan menurun karena nutrisi dalam santan mulai habis, menyebabkan aktivitas mikroba menurun. Pada fase ini, pertumbuhan ragi mulai stagnan atau bahkan menurun, sebagaimana digambarkan oleh kurva pertumbuhan mikroorganisme [7].

Penelitian ini menemukan bahwa ragi tempe menghasilkan yield yang lebih tinggi dibandingkan ragi roti. Hal ini karena *Rhizopus oligosporus* dapat memanfaatkan komponen dalam santan seperti protein, karbohidrat, dan lemak, serta krim santan sebagai sumber energinya. Pemanfaatan substrat tersebut memungkinkan minyak lebih mudah terpisah dari blondo, sehingga meningkatkan efisiensi produksi VCO [8].

Mutu VCO yang dihasilkan dievaluasi berdasarkan parameter kimia (kadar air, asam lemak bebas) dan parameter fisika (densitas), sesuai dengan standar SNI 7381-2008. Keunggulan dari pendekatan ini adalah penggunaan mikroorganisme lokal dalam proses fermentasi, yang bersifat berkelanjutan dan tidak memerlukan bahan kimia berbahaya, menjadikannya metode yang lebih inovatif dan aplikatif untuk industri pengolahan kelapa di masa depan.



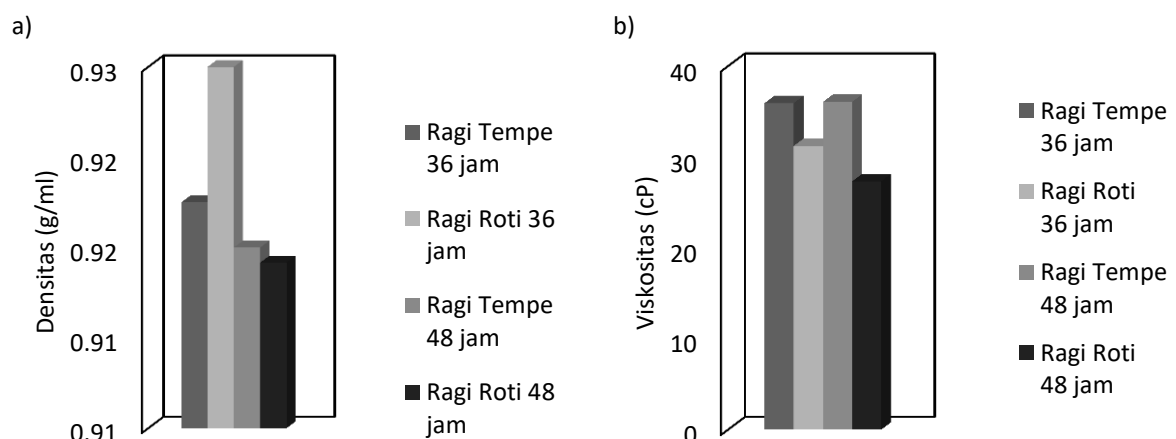
Gambar 1. Nilai kadar: (a) FFA dan (b) air dari produk VCO pada berbagai variasi jenis ragi dan waktu fermentasi

Berdasarkan Gambar 1, menyajikan nilai kadar air dan kadar FFA produk VCO pada berbagai variasi jenis ragi dan waktu fermentasi. Data penelitian menghasilkan kadar air dalam rentang 1,34% - 0,29%. Analisis kadar air digunakan untuk menentukan kualitas VCO. Kadar air yang rendah dapat memperpanjang umur simpan VCO, sebab kadar air tinggi memicu aktivitas lipase untuk menghidrolisis trigliserida menjadi asam lemak bebas (FFA) dan gliserol, serta mempermudah reaksi oksidasi yang menjadi dampak munculnya bau tengik dan penurunan mutu [9,14,15]. Standar SNI 7381-2008 menetapkan kadar air maksimum VCO adalah 0,2%. Sedangkan studi APCC menyarankan batas kadar air $\leq 0,3\%$ [20]. Perbedaan kadar air pada sampel VCO bisa disebabkan oleh beberapa faktor, seperti variasi suhu selama proses pembuatan santan, metode ekstraksi yang digunakan dalam pembuatan VCO, serta kadar air alami dalam daging kelapa. Kandungan air yang tinggi dalam VCO dapat mempercepat proses hidrolisis trigliserida, yang kemudian meningkatkan kadar FFA serta memicu timbulnya bau tengik. Selain itu, kadar air yang tinggi juga berdampak negatif terhadap penurunan mutu kimia dan sensoris minyak karena mempercepat reaksi degradasi lipid [21].

Pada penelitian ini, variabel ragi dan durasi fermentasi diuji terkait kandungan air dan FFA. Hasilnya, VCO yang difermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus* selama 48 jam memiliki kadar air 0,29%, sedikit melebihi standar SNI 7381-2008. Namun, kadar FFA-nya memenuhi syarat $< 0,2\%$ yang menunjukkan bahwa proses fermentasi enzimatik mengendalikan pembentukan asam lemak bebas sekalipun kadar air sedikit tinggi [22].

Variasi dengan waktu yang lama juga memberikan pengaruh signifikan. Fermentasi selama 48 jam dengan *Rhizopus oligosporus* atau *Saccaromyces cerevisiae* menghasilkan kadar FFA paling rendah. Sebaliknya jika fermentasi terus dilanjutkan, kontak VCO dengan oksigen meningkat maka menghasilkan oksidasi dan potensi tengik walaupun kadar FFA menurun, karena air ikut meningkat dan mempercepat reaksi hidrolisis dan lipid breakdown [23].

Pada pengamatan data fisik dalam hal viskositas dan densitas, penelitian ini menghasilkan data seperti Gambar 2, sebagai berikut



Gambar 2. Nilai pengujian fisik: a) densitas dan b) viskositas produk VCO pada variasi jenis ragi dan waktu fermentasi

Pembuatan VCO tanpa perlakuan panas menjaga keutuhan asam lemak, khususnya asam laurat. Suhu fermentasi dikendalikan pada sekitar 25°C menggunakan ragi, sehingga dapat mempertahankan senyawa bioaktif dalam minyak. Menurut studi Prasanna et al (2024) fermentasi pada suhu rendah dan metode basah mampu mempertahankan rantai asam lemak seperti asam laurat tanpa mengalami degradasi akibat pemanasan [20].

Penambahan enzim papain mempengaruhi densitas VCO. Enzim papain berperan memecah ikatan protein yang menyelimuti minyak dalam santan dengan menghidrolisis peptida menjadi fragmen yang lebih sederhana. Akibatnya, densitas minyak berubah menjadi 0,9142 – 0,9250 g/ml [15]. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Harun (2024) yang meneliti enzim papain. Studi tersebut mencatat bahwa enzim papain menghasilkan perubahan densitas VCO yang signifikan, serta meningkatkan efisiensi pemisahan minyak dari santan [24].

Rentang densitas yang dihasilkan sesuai dengan standar SNI 7381-2008, yaitu 0,915-0,920 g/ml. Standar ini menegaskan bahwa kualitas fisik VCO harus memenuhi nilai densitas untuk menunjukkan kemurnian dan kestabilan minyak.

Penelitian ini juga mencatat nilai viskositas VCO sebesar 27-36 cP. Minyak dengan densitas tinggi cenderung memiliki viskositas tinggi. Hal ini disebabkan oleh berat jenis (kepadatan) yang tinggi, menyebabkan peningkatan gesekan antar molekul minyak. Peningkatan viskositas ini sesuai prinsip hidrodinamika bahwa makin kuat gaya antar laporan cairan, makin tinggi nilai viskositasnya [25].

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, ragi tempe menunjukkan performa terbaik dalam proses fermentasi VCO selama 36 dan 48 jam jika dibandingkan dengan ragi roti. Dari aspek kimia, produk VCO yang dihasilkan telah memenuhi standar SNI 7381-2008, terutama pada parameter kadar FFA, yang masih berada dalam batas yang diizinkan. Kondisi optimum tercapai pada waktu fermentasi selama 48 jam dengan menggunakan ragi tempe. Pada durasi ini, kadar air dalam VCO juga berada dalam ambang batas yang ditetapkan oleh SNI, yaitu maksimal 0,2%, sehingga memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Selain parameter kimia, pengujian fisik terhadap VCO juga menunjukkan hasil yang sesuai dengan standar. Densitas produk berada pada rentang 0,91 – 0,925 g/mL, dan viskositas berada pada kisaran 27-36 cP, yang keduanya sejalan dengan ketentuan SNI 7381-2008. Hal ini menunjukkan bahawa metode fermentasi dengan ragi tempe selama 48 jam tidak hanya efektif dari sisi kuantitas yield, tetapi juga menghasilkan kualitas minyak yang baik dari aspek kimia dan fisika.

Untuk penelitian lebih lanjut, sebaiknya mengkaji kombinasi antara ragi tempe dan ragi roti sebagai alternatif metode fermentasi untuk menghasilkan mutu VCO yang lebih baik serta melakukan analisis kandungan senyawa bioaktif dalam VCO hasil fermentasi guna mengetahui nilai fungsional dan potensi kesehatan dari minyak yang dihasilkan.

REFERENSI

- [1] E. Mela and D. S. Bintang, "Virgin coconut oil (VCO): pembuatan, keunggulan, pemasaran dan potensi pemanfaatan pada berbagai produk pangan," *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, vol. 40, no. 2, hal. 103–110, 2021.

- [2] S. Side, S. E. Putri, and M. I. Musa, "Analysis of the Chemical Content of Virgin Coconut Oil (VCO) with Raw Material of Coconut From Walennae Village, Sabbangparu District, Sengkang Regency," *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, vol. 9, no. 1, hal. 1, 2023.
- [3] S. H. Damin, N. Alam, and D. Sarro, "The Characteristics of Virgin Coconut Oil (VCO) of Coconut Harvesting at Different Glowing Altitude," *Jurnal Agrotekbis*, vol. 5, no. 4, hal. 431–440, 2017.
- [4] B. A. Sulistiyanto and A. S. Suryandari, "Analisa Ekonomi Pra Rancangan Pabrik Kimia Pembuatan Sabun Mandi Cair Dari Virgin Coconut Oil (Vco) Kapasitas 750 Ton/Tahun," *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 7, no. 2, hal. 112–119, 2023.
- [5] S. D. Ardiansyah and A. S. Suryandari, "Seleksi Proses Dan Penentuan Kapasitas Produksi Industri Sabun Cair Berbahan Baku Virgin Coconut Oil (Vco)," *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 7, no. 2, hal. 139–146, 2023.
- [6] B. Undadraja and W. R. Hartari, "Karakterisasi Fisik dan Mutu (Kadar Air, Asam Lemak Bebas, dan Angka Lempeng Total) Virgin Coconut Oil (VCO) yang Diperkaya dengan Fermentasi Ragi Roti," *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 8, no. 1, hal. 417–423, 2024.
- [7] A. Diningsih, "Pembuatan Virgin Coconut Oil (Vco) Dengan Enzim Papain," *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, vol. 6, no. 2, hal. 219–223, 2021.
- [8] A. A. Setyorini and C. E. Lusiani, "Kualitas Virgin Coconut Oil (Vco) Hasil Fermentasi Selama ≥ 24 Jam Menggunakan Ragi Roti Dengan Konsentrasi Nutrisi Yeast 6%," *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 8, no. 2, hal. 377–384, May 2023, doi: 10.33795/distilat.v8i2.381.
- [9] H. F. Purba, N. D. M. Romauli, T. Purba, E. D. Manurung, and Nurmalia, "Asahan coconut for virgin coconut oil production using fermentation method," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 454, no. 1, hal. 012102, 2020.
- [10] E. Mela and D. S. Bintang, "Virgin Coconut Oil (VCO): Production, Advantages, and Potential Utilization in Various Food Products," *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, vol. 40, no. 2, hal. 103, 2021.
- [11] H. Ellya and A. Setiawan, "Jurnal Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur," *Jurnal Ilmiah AgriSains*, vol. 01, no. 1, hal. 18–26, 2015.
- [12] A. A. Setyorini and C. E. Lusiani, "Kualitas Virgin Coconut Oil (Vco) Hasil Fermentasi Selama ≥ 24 Jam Menggunakan Ragi Roti Dengan Konsentrasi Nutrisi Yeast 6%," *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 8, no. 2, hal. 377–384, 2023.
- [13] S. Mujdalipah, "Pengaruh Ragi Tradisional Indonesia dalam Proses Fermentasi Santan terhadap Karakteristik Rendemen, Kadar Air, dan Kadar Asam Lemak Bebas Virgin Coconut Oil (VCO)," *Fortech*, vol. 1, no. 1, hal. 10–15, 2016.
- [14] G. H. Sembodo and C. E. Lusiani, "Pengaruh Waktu Fermentasi Selama < 24 Jam Menggunakan Ragi Roti Dengan Konsentrasi Nutrisi Ragi 6%B/V Terhadap Sifat Organoleptik Vco," *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 9, no. 1, hal. 11–19, 2023.
- [15] H. K. Oktaviani and C. E. Lusiani, "Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Virgin Coconut Oil (Vco) Dari Kelapa Daerah Probolinggo Menggunakan Ragi Tempe 2% B/V," *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 7, no. 2, hal. 282–288, 2023.
- [16] A. M. Marina, Y. B. Che Man, and I. Amin, "Virgin coconut oil: emerging functional food oil," *Trends in Food Science & Technology*, vol. 20, no. 10, hal. 481–487, 2009.
- [17] K. S. Male and S. Nuryanti, "Ekstrak Enzim Protease Dari Daun Palado (Agave

- Angustifolia) Dan Pemanfaatannya Dalam Proses Pembuatan Virgin,” *Jurnal Akademika Kimia*, vol. 3, no. 3, hal. 111–120, 2014.
- [18] A. Lubis, R. Mulyawan, A. Azhari, L. Hakim, and N. ZA, “Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) Menggunakan Metode Fermentasi Dengan Perbandingan Jenis Ragi Roti dan Ragi Tempe,” *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, vol. 3, no. 5, p. 724, 2023.
- [19] Y. C.C. Kusuma, I. D. G. Mayun Permana, and P. Timur Ina, “Pengaruh Jenis Ragi dan Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Virgin Coconut Oil (VCO),” *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, vol. 11, no. 1, hal. 74, 2022.
- [20] N. S. Prasanna, M. Selvakumar, N. Choudhary, and K. S. M. S. Raghavarao, “Virgin coconut oil: wet production methods and food applications - a review,” *Sustainable Food Technology*, hal. 1391–1408, 2024.
- [21] A. F. Mulyadi, M. Schreiner, and I. A. Dewi, “An overview of factors that affected in quality of virgin coconut oil,” hal. 050007, 2019.
- [22] K. Mahbub and K. Khasanah, “Penetapan Bilangan Asam Minyak Goreng Kemasan pada Masa Kelangkaan di Pekalongan,” *Ulil Albab Jurnal Ilmu Multidisiplin*, vol. 2, no. 4, hal. 1347–1352, 2023.
- [23] S. D. Manunggal, M. Kasmiyatun, and S. Mulyaningsih, “Pengambilan Minyak Kelapa Murni Menggunakan Metode Fermentasi Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*),” *CHEMTAG Journal of Chemical Engineering*, vol. 2, no. 2, hal. 63, 2021.
- [24] R. F. Harun, M. M. Ichwan, R. Ardani, and H. Kusumayanti, “Virgin Coconut Oil: Enzymatic and Acidification Methods for Production – A Review,” *Journal of Vocational Studies on Applied Research*, vol. 6, no. 2, hal. 1–6, 2024.
- [25] M. Sulistiyawati and C. E. Lusiani, “Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Menggunakan Ragi Tempe Selama < 24 Jam Terhadap Sifat Organoleptik Vco Dengan Nutrisi Ragi 4% b/v,” *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 8, no. 4, hal. 1009–1019, 2023.