

PENGARUH WAKTU FERMENTASI SELAMA < 24 JAM MENGUNAKAN RAGI TEMPE DENGAN NUTRISI YEAST 6% B/V TERHADAP KUALITAS *VIRGIN COCONUT OIL*

Aprillia Damayanti dan Cucuk Evi Lusiani

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
aprilliadamayanti04@gmail.com ; [lusiani1891@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah minyak yang dihasilkan dari olahan daging buah kelapa segar. Salah satu metode yang mudah digunakan untuk menghasilkan VCO adalah metode fermentasi dengan menambahkan ragi untuk proses pemecahan emulsi santan atau krim membentuk VCO. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi selama < 24 jam terhadap kualitas produk VCO. Pembuatan VCO pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu pembuatan larutan *starter*, pembuatan santan kelapa, fermentasi, dan analisis produk. Proses fermentasi dilakukan selama 6, 12, dan 18 jam menggunakan ragi tempe dengan nutrisi *yeast* 6% b/v. Parameter yang diuji untuk menentukan kualitas produk VCO yang dihasilkan adalah sifat organoleptik (warna, aroma, dan rasa), *yield* produk, dan pH. Berdasarkan uji organoleptik dari 25 orang sebagai responden, produk VCO yang dihasilkan dinilai memiliki ciri fisik sesuai dengan SNI 7381:2008 yaitu tidak berwarna, memiliki aroma khas kelapa, dan rasa khas minyak kelapa. *Yield* produk VCO yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 2,3 – 17% v/v dengan nilai *yield* tertinggi sebesar 17% yang dihasilkan pada proses fermentasi selama 18 jam. Nilai pH dari produk VCO hasil fermentasi selama 6 hingga 18 jam adalah sama yaitu 5.

Kata kunci: fermentasi, ragi tempe, starter, virgin coconut oil

ABSTRACT

Virgin Coconut Oil (VCO) is an oil derived from fresh coconut flesh that has been processed. One simple method for producing VCO is fermentation by adding yeast to the process of breaking down the coconut milk or cream emulsion. The purpose of this research is to determine the effect of 24 hours of fermentation time on the quality of VCO products. In this study, VCO was produced in stages, including the preparation of a starter solution, the preparation of coconut milk, fermentation, and product analysis. The fermentation was done for 6, 12, and 18 hours with "tempe" yeast and 6% w/v yeast nutrition. Organoleptic properties (color, aroma, and taste), product yield, and pH are among the parameters tested to determine the quality of the resulting VCO products. The resulting VCO product was tested to have physical characteristics in accordance with SNI 7381:2008 based on the organoleptic test of 25 respondents, namely it is colorless, has a characteristic coconut aroma, and a distinctive taste of coconut oil. The yield of VCO products produced in this study ranged from 2.3 to 17% v/v, with the 18-hour fermentation process yielding the highest yield value of 17 percent. The pH of the fermented VCO product is the same, namely 5.

Keywords: fermentation, tempe yeast, starter, virgin coconut oil

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara terbesar penghasil kelapa di Asia Tenggara dengan luas perkebunan rakyat mencapai 3.344.429 Ha pada tahun 2020 [1]. Salah satu

produk olahan buah kelapa yang banyak diminati oleh masyarakat adalah minyak kelapa murni atau *Virgin Coconut Oil* (VCO) [2]. VCO merupakan minyak yang dihasilkan dari pemurnian santan kelapa dengan metode tertentu untuk memisahkan unsur-unsur kimiawi secara bertahap [3]. Karakteristik yang dimiliki VCO adalah berwarna bening, beraroma khas kelapa, memiliki kadar air dan kadar asam lemak bebas yang rendah, serta mempunyai daya simpan yang cukup lama yaitu lebih dari 12 bulan [4]. VCO memiliki beberapa manfaat di bidang kesehatan yaitu dapat meningkatkan sistem imun, sebagai antibakteri, dan antioksidan [5]. Beberapa manfaat yang terdapat pada produk VCO menyebabkan produk VCO semakin diminati dan penggunaannya semakin meningkat.

Pembuatan VCO dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti pemanasan, pengasaman, sentrifugasi, fermentasi, dan enzimatik [6]. Pemanasan merupakan cara pembuatan VCO secara tradisional yaitu dengan merebus santan secara terus menerus hingga didapatkan minyak kelapa. Tetapi produk VCO yang dihasilkan tidak memiliki daya simpan yang lama karena cepat berwarna coklat dan beraroma tengik akibat proses oksidasi pada saat perebusan, sehingga cara tradisional dinilai kurang efektif [7]. Sehingga perlu dilakukan metode alternatif lain yang lebih mudah, efektif, dan dapat mengurangi beberapa kelemahan tersebut, salah satunya adalah dengan metode fermentasi.

Metode fermentasi merupakan salah satu metode pengolahan VCO yang mudah dengan menambahkan mikroorganisme pada krim santan untuk membantu proses pemecahan emulsi santan atau krim [8]. Pada proses fermentasi terbentuk tiga lapisan yang terdiri dari minyak pada lapisan paling atas, blondo atau protein pada lapisan tengah, dan air pada lapisan bawah [9]. Faktor yang berpengaruh pada proses fermentasi adalah waktu fermentasi, suhu, pH, jenis mikroorganisme, dan konsentrasi mikroorganisme yang ditambahkan [10]. Mikroorganisme yang dapat digunakan pada proses fermentasi adalah *Rhizopus oligosporus* pada ragi tempe, *Saccharomyces cerevisiae* pada ragi roti, dan *Aspergillus sp* pada ragi tape [11]. Jenis ragi yang paling banyak digunakan pada proses fermentasi adalah ragi tempe [12].

Terdapat beberapa penelitian yang dilakukan untuk menghasilkan produk VCO dengan metode fermentasi menggunakan ragi tempe. Ulumma dan Lusiani (2021) melakukan penelitian dengan bahan baku berupa kelapa daerah Banyuwangi. Penelitian tersebut melaporkan bahwa nilai *yield* dari produk VCO hasil fermentasi dengan penambahan ragi tempe 2% b/v selama 18 jam adalah sebesar 11,9% v/v. Nilai tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan *yield* yang dihasilkan selama 6 jam yaitu sebesar 4,9% v/v [13]. Rani dan Lusiani (2021) juga melakukan penelitian mengenai produksi VCO dengan metode fermentasi menggunakan kelapa daerah Probolinggo. Berdasarkan penelitian tersebut, didapatkan nilai *yield* sebesar 7,05% v/v dengan waktu fermentasi selama 18 jam pada konsentrasi ragi tempe sebesar 1% b/v [14]. Kedua penelitian tersebut berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Jannah dan Lusiani (2021) yang melakukan penelitian dengan bahan baku berupa kelapa daerah Malang. Hasil dari penelitian tersebut didapatkan bahwa dengan waktu fermentasi yang sama yaitu selama 18 jam dan dengan konsentrasi ragi tempe sebesar 2% b/v, diperoleh nilai *yield* yang lebih besar yaitu 13% v/v jika dibandingkan dengan dua penelitian pada uraian di atas [15].

Berdasarkan latar belakang di atas dan beberapa penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa perbedaan penggunaan jenis kelapa menghasilkan nilai *yield* yang berbeda.

Walaupun terdapat persamaan variabel waktu fermentasi yang dilakukan, jenis kelapa dari daerah Malang menghasilkan nilai *yield* produk VCO yang lebih besar. Pada beberapa penelitian di atas, penggunaan ragi tempe ditambahkan secara langsung pada proses fermentasi tanpa adanya penambahan nutrisi. Berdasarkan penelitian Abdillah, dkk (2014) menunjukkan bahwa nutrisi yang ditambahkan dapat menyebabkan kinerja *yeast* menjadi optimal pada proses fermentasi sehingga berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan [16]. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kelapa daerah Malang dan dilakukan penambahan nutrisi pada *yeast* untuk memperoleh produk VCO menggunakan metode fermentasi dengan ragi tempe. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi selama < 24 jam terhadap kualitas produk VCO.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini dilakukan secara eksperimental untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi selama < 24 jam terhadap kualitas produk VCO. Parameter yang diuji untuk menentukan kualitas produk VCO yang dihasilkan berupa sifat organoleptik (warna, aroma, dan rasa), *yield* produk, dan pH. Variasi waktu fermentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 6, 12, dan 18 jam dengan penambahan ragi tempe dengan nutrisi *yeast* sebesar 6% b/v. Percobaan ini dilakukan sebanyak 2 kali dan dilakukan pada suhu ruang $\pm 25^{\circ}\text{C}$.

2.1. Alat dan Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kelapa tua (± 12 bulan) yang berasal dari daerah Malang, air kelapa, air, ragi tempe dan gula. Ragi tempe yang digunakan adalah ragi komersial bermerek "Raprima". Sedangkan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini berupa reaktor fermentasi sederhana (botol plastik ukuran 1,5 L yang dilengkapi dengan selang pada bagian tutup botol), gelas ukur plastik, saringan santan, timbangan, kertas saring, corong, baskom panci, kompor, dan kertas pH.

2.2. Prosedur Penelitian

Tahapan proses yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari empat tahapan yang meliputi tahap pembuatan larutan *starter*, pembuatan santan kelapa, fermentasi, dan analisis produk. Tahap pertama adalah pembuatan larutan *starter* yang dibuat dengan cara melarutkan 1 g ragi tempe ke dalam larutan nutrisi yang terdiri dari 3 g gula dalam 50 mL air kelapa hangat (6% b/v). Larutan *starter* dihomogenkan kemudian didiamkan selama 4 jam untuk mengaktifkan ragi tempe. Tahap kedua yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pembuatan santan kelapa yang diawali dengan menyiapkan daging buah kelapa yang telah diparut dan menambahkan air hangat ($36 - 40^{\circ}\text{C}$) ke dalam parutan kelapa. Kemudian dilakukan pemerasan parutan kelapa yang telah ditambahkan air hangat tersebut hingga didapatkan santan sebanyak 450 mL (dari 1 kg parutan buah kelapa) untuk satu variabel. Tahap ketiga yaitu proses fermentasi yang dilakukan pada suhu ruang $\pm 25^{\circ}\text{C}$ selama 6, 12, dan 18 jam. Proses fermentasi dimulai dengan menambahkan larutan *starter* ke dalam santan kemudian dihomogenkan dan dilakukan fermentasi selama 6, 12, dan 18 jam hingga terbentuk tiga lapisan. Lapisan paling atas merupakan minyak kelapa murni (VCO), lapisan tengah adalah blondo, dan lapisan paling bawah adalah air. Selanjutnya dilakukan proses pemisahan VCO dari air dan blondo.

Setelah dilakukan pemisahan, VCO disaring dengan kertas saring untuk selanjutnya dilakukan tahap analisis produk.

2.3. Analisis Produk

Kualitas produk VCO yang dihasilkan pada penelitian ini dianalisis berdasarkan sifat organoleptik, *yield*, dan nilai pH.

a) Sifat Organoleptik

Pengujian sifat organoleptik dari produk VCO yang meliputi warna, aroma, dan rasa dilakukan dengan indera penglihatan, penciuman, dan perasa. Penelitian ini dilakukan dengan melibatkan 25 orang sebagai responden untuk menilai sifat organoleptik dari produk VCO yang dihasilkan.

b) *Yield* Produk

Perhitungan *yield* produk VCO dilakukan berdasarkan pada perbandingan volume VCO yang dihasilkan terhadap volume larutan yang diumpangkan (santan kelapa dan larutan *starter*) ke dalam fermentor. Persamaan untuk menghitung *yield* dapat dilihat pada Persamaan 1.

$$Yield (\% v/v) = \frac{\text{Volume VCO yang dihasilkan (mL)}}{\text{Volume larutan yang diumpangkan ke dalam fermentor (mL)}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

Volume larutan yang diumpangkan ke dalam fermentor adalah sebesar 500 mL yang terdiri dari 450 mL santan kelapa dan 50 mL larutan *starter* untuk tiap variabel.

c) Nilai pH

Nilai pH produk VCO diukur menggunakan kertas pH dengan cara mencelupkan kertas pH ke dalam produk VCO dan membaca pH dari produk VCO tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian terhadap produk VCO hasil proses fermentasi menggunakan ragi tempe dengan nutrisi *yeast* 6% b/v yang dilakukan selama 6, 12, dan 18 jam dapat dilihat pada Tabel 1.

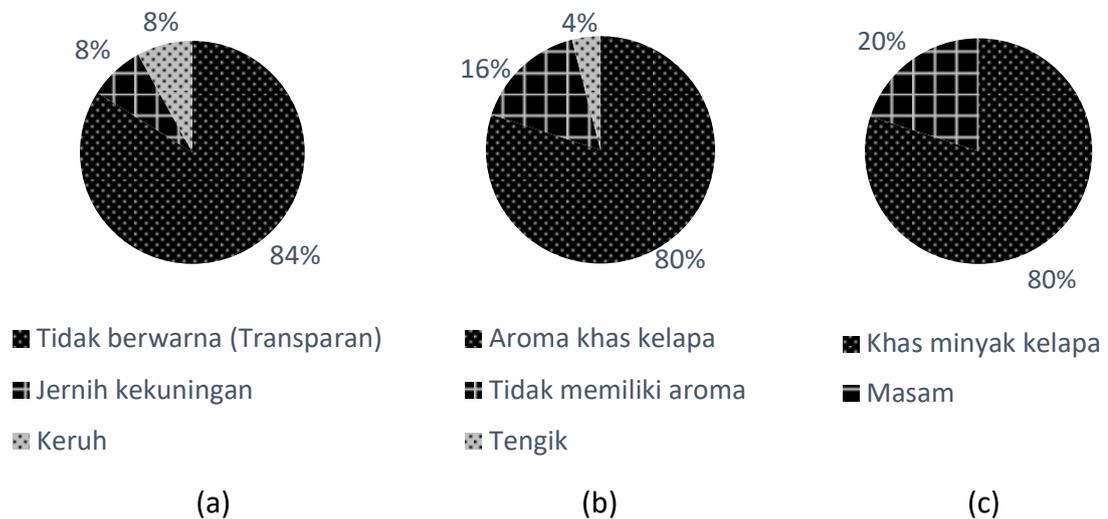
Tabel 1. Data hasil produk VCO menggunakan metode fermentasi dengan ragi tempe

Komposisi Starter	Waktu Fermentasi (Jam)	Volume Minyak (mL)	<i>Yield</i> (%v/v)	pH
1 g ragi, 3 g gula, 50 mL air kelapa hangat (36 – 40°C)	6	11,5	2,3	5
	12	67,2	13,44	
	18	85	17	

Berdasarkan data hasil produk VCO pada Tabel 1 dapat dilakukan pembahasan mengenai kualitas produk VCO yang meliputi sifat organoleptik, *yield*, dan nilai pH. Hasil pembahasan produk VCO dapat dijelaskan sebagai berikut.

3.1. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Sifat Organoleptik Produk VCO

Pengujian terhadap sifat organoleptik (warna, aroma, dan rasa) produk VCO yang dihasilkan melibatkan 25 orang sebagai responden dengan hasil pengujian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



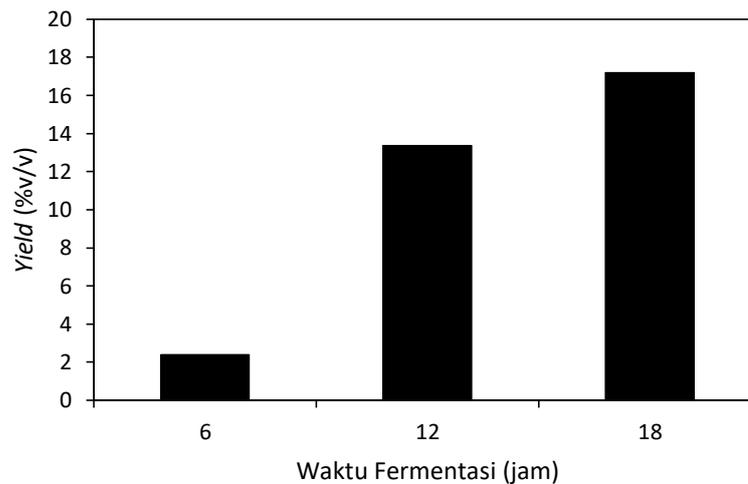
Gambar 1. Hasil uji organoleptik produk VCO dengan proses fermentasi selama 6, 12, dan 18 jam menggunakan ragi tempe dengan nutrisi *yeast* 6% b/v berdasarkan (a) warna, (b) aroma, dan (c) rasa

Gambar 1 menunjukkan bahwa sebanyak 84% responden menyatakan hasil produk VCO tidak berwarna (transparan) sedangkan sebanyak 16% responden menyatakan warna produk VCO jernih kekuningan dan keruh. Warna produk VCO yang transparan menandakan bahwa tidak terdapat kontaminan atau bahan lain dalam kandungan VCO [8]. Dari segi aroma, sebanyak 80% responden menyatakan produk VCO memiliki aroma khas kelapa. Sebanyak 16% responden menyatakan bahwa produk VCO tidak memiliki aroma, serta sebanyak 4% responden berpendapat bahwa produk VCO memiliki aroma yang tengik. Lalu jika ditinjau dari segi rasa, produk VCO memiliki rasa khas minyak kelapa menurut 80% responden dan sebanyak 20% responden menyatakan bahwa produk VCO memiliki rasa masam.

Gediya, dkk (2011) menyatakan bahwa VCO yang berkualitas baik memiliki ciri-ciri tidak berwarna, bebas endapan, memiliki aroma khas kelapa, tidak beraroma tengik dan rasanya tidak masam [17]. Dengan demikian produk VCO yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki sifat organoleptik yang memenuhi kualitas persyaratan dari SNI 7381:2008 mengenai standar mutu produk VCO, yaitu tidak berwarna hingga kuning pucat, memiliki aroma khas kelapa segar, dan memiliki rasa khas minyak kelapa.

3.2. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Yield Produk VCO

Perhitungan *yield* bertujuan untuk mengetahui banyaknya VCO yang dihasilkan pada proses fermentasi. Nilai *yield* diperoleh dengan membandingkan antara volume produk VCO yang dihasilkan dengan volume larutan yang masuk ke fermentor. Hubungan antara *yield* produk VCO yang dihasilkan berdasarkan data pada Tabel 1 terhadap waktu fermentasi dapat dilihat pada Gambar 2.



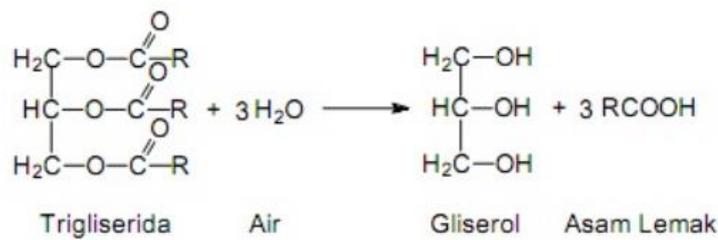
Gambar 2. Hubungan antara *yield* produk VCO terhadap waktu fermentasi (jam)

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa waktu fermentasi berbanding lurus dengan *yield*. Semakin lama waktu fermentasi menghasilkan *yield* produk VCO yang juga semakin tinggi. Hal ini disebabkan proses fermentasi menggunakan ragi tempe menghasilkan enzim amilase, lipase, dan protease. Enzim protease akan memecah lapisan protein yang melapisi emulsi di dalam santan sehingga protein di dalam santan kehilangan sifat aktif pada permukaannya. Selama proses fermentasi, ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) lebih banyak melakukan proses sintesis enzim pemecah pati dibandingkan dengan enzim pemecah protein [18].

Pada Gambar 2 juga dapat dilihat bahwa nilai *yield* tertinggi diperoleh pada waktu fermentasi selama 18 jam yaitu sebesar 17% v/v. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Asmoro, dkk (2018) yang melaporkan bahwa pada proses fermentasi dengan penambahan ragi tempe secara langsung, *yield* produk VCO semakin besar seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi [9]. Selama proses fermentasi dengan waktu 18 jam, penelitian ini menghasilkan *yield* yang lebih besar jika dibandingkan dengan penelitian Jannah dan Lusiani (2021) yang menghasilkan *yield* sebesar 13% v/v. Hal itu menunjukkan bahwa adanya penambahan larutan *starter* yang mengandung nutrisi (gula dan air kelapa) memberikan dampak terhadap jumlah produk VCO yang dihasilkan. Pemberian nutrisi kepada ragi membuat ragi lebih aktif sehingga dapat bekerja secara optimal pada saat proses fermentasi.

3.3. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Nilai pH dari Produk VCO

Berdasarkan Tabel 1, nilai pH yang dihasilkan produk VCO menggunakan ragi tempe dengan metode fermentasi selama 6, 12, dan 18 jam bernilai sama yaitu 5. Hal ini disebabkan karena komponen utama VCO yaitu asam lemak memiliki pH < 7 (asam). Selama proses fermentasi, asam lemak terbentuk akibat adanya reaksi hidrolisis lemak (trigliserida). Metode fermentasi dengan menggunakan ragi tempe melibatkan mikroorganisme *Rhizopus oligosporus* [8]. Mekanisme reaksi hidrolisis pada proses pembuatan VCO dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Reaksi hidrolisis pada proses pembuatan VCO [15]

Gambar 3 merupakan reaksi hidrolisis pada proses pembuatan VCO. Pada reaksi tersebut menghasilkan asam lemak yang merupakan komponen utama dalam VCO. Asam lemak memiliki nilai pH < 7 karena termasuk dalam senyawa asam dengan gugus fungsi berupa asam karboksilat [19]. Dengan demikian, nilai pH produk VCO yang dihasilkan pada penelitian ini juga menunjukkan pH asam yaitu bernilai 5.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kualitas produk VCO yang dihasilkan dengan metode fermentasi selama 6, 12, dan 18 jam menggunakan ragi tempe dengan nutrisi *yeast* 6% b/v berdasarkan uji sifat organoleptik memenuhi SNI 7381:2008 tentang standar mutu produk VCO. Produk VCO yang dihasilkan memiliki sifat organoleptik yang tidak berwarna (transparan), beraroma khas kelapa, dan memiliki rasa khas minyak kelapa. Nilai pH yang dihasilkan pada produk VCO dengan waktu fermentasi selama 6 hingga 18 jam adalah sama yaitu 5. Selain itu, lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap *yield* produk VCO. Semakin lama waktu fermentasi maka nilai *yield* yang dihasilkan semakin besar, dengan nilai *yield* tertinggi (17% v/v) dihasilkan pada waktu fermentasi selama 18 jam.

Hal yang dapat disarankan untuk penelitian berikutnya adalah dapat dilakukan penggunaan variasi jenis nutrisi *yeast* yang lain sebagai pengganti gula dan air kelapa agar dapat diketahui perbandingan terhadap kualitas produk VCO yang dihasilkan. Penambahan massa nutrisi juga dapat dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan massa nutrisi terhadap volume produk VCO yang dihasilkan. Selain itu, dapat dilakukan analisis produk lebih lanjut mengenai bilangan asam, bilangan iod, dan angka penyabunan untuk mengetahui kualitas produk VCO yang dihasilkan berdasarkan karakteristik kimia. Pada proses fermentasi juga dapat digunakan jenis ragi lain seperti ragi roti dan ragi tape sebagai pengganti ragi tempe untuk membandingkan kualitas produk VCO yang diperoleh.

REFERENSI

- [1] Direktorat Jenderal Perkebunan, *Statistik Perkebunan Indonesia 2018-2020*. Jakarta: Kementerian Pertanian, 2019.
- [2] M. Muharun dan M. Apriyanto, "Pengolahan Minyak Kelapa Murni (VCO) dengan Metode Fermentasi Menggunakan Ragi Tape Merk NKL," *J. Teknol. Pertan.*, vol. 3, no. 2, hal. 9–14, Nov 2014.
- [3] R. Silaban, R. S. Manullang, dan V. Hutapea, "Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) Melalui Kombinasi Teknik Fermentasi dan Enzimatis Menggunakan Ekstrak Nenas," *J.*

- Pendidik. Kim.*, vol. 6, no. 1, hal. 91–100, 2014.
- [4] E. Rahmawati dan N. Khaerunnisya', "Pembuatan VCO (Virgin Coconut Oil) dengan Proses Fermentasi dan Enzimatis," *J. Food Culin.*, vol. 1, no. 1, hal. 1–6, Des 2018.
- [5] Yulirohyami, H. Hidayat, A. R. Wijaya, dan I. Fatimah, "Papain Enzyme Assisted Extraction of Virgin Coconut Oil as Candidate In-House Reference Material," *Processes*, vol. 10, no. 2, hal. 315, Feb 2022.
- [6] T. Senphan dan S. Benjakul, "Chemical compositions and properties of virgin coconut oil extracted using protease from hepatopancreas of Pacific white shrimp," *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, vol. 118, no. 5, hal. 761–769, Mei 2016.
- [7] Rindawati, Perasulmi, dan E. W. Kurniawan, "Studi Perbandingan Pembuatan VCO (Virgin Coconut Oil) Sistem Enzimatis dan Pancingan Terhadap Karakteristik Minyak Kelapa Murni yang Dihasilkan," *Indones. J. Lab.*, vol. 2, no. 2, hal. 25–32, Apr 2020.
- [8] Asrawaty, S. Fathurahmi, Spetriani, dan Ridwan, "Karakteristik Kimia dan Organoleptik Virgin Coconut Oil pada Berbagai Penambahan Ragi Tempe," *J. Pengolah. Pangan*, vol. 5, no. 2, hal. 31–41, Des 2020.
- [9] N. Asmoro, R. Widyastuti, dan J. J. Ndrudu, "Production Of Virgin Coconut Oil (VCO) Using Fermentation Method Extraction With "Ragi Tempe," *ICASE (2018)*, vol. 175, hal. 74–77, Okt 2018.
- [10] N. T. Oseni, W. Fernando, R. Coorey, I. Gold, dan V. Jayasena, "African Journal of Food Science Effect of Extraction Techniques On The Quality of Coconut Oil," vol. 11, no. 3, hal. 58–66, 2017.
- [11] Jasman, E. A. Lawe, dan Sudirman, "Evaluation of yield and quality of virgin coconut oil produced using repeated batch fermentation with baker's yeast," *Agric. Nat. Resour.*, vol. 55, no. 1, hal. 51–56, 2021.
- [12] I. Rahmalia dan H. Kusumayanti, "The Optimization of Addition of Bromelain Enzyme Catalyst on the Fermentation of Coconut Milk to VCO (Virgin Coconut Oil) Using Tempeh Yeast," *J. Vocat. Stud. Appl. Res.*, vol. 3, no. 2, hal. 31–37, Okt 2021.
- [13] R. S. Ulumma dan C. E. Lusiani, "Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Sifat Fisik Virgin Coconut Oil (VCO) yang Dihasilkan dari Kelapa Daerah Banyuwangi," *DISTILAT J. Teknol. SEPARASI*, vol. 7, no. 2, hal. 443–448, Agu 2021.
- [14] L. Rani dan C. E. Lusiani, "Efek Variasi Waktu Fermentasi terhadap Karakteristik Fisik Virgin Coconut Oil (VCO) dari Kelapa Daerah Probolinggo dengan Konsentrasi Yeast 1% b/v," *DISTILAT J. Teknol. SEPARASI*, vol. 7, no. 2, hal. 470–476, Agu 2021.
- [15] A. F. Jannah dan C. E. Lusiani, "Efek Lama Waktu Fermentasi terhadap Yield Virgin Coconut Oil (VCO) dari Kelapa Daerah Malang dengan Konsentrasi Ragi 2% b/v," *DISTILAT J. Teknol. SEPARASI*, vol. 7, no. 2, hal. 529–535, Agu 2021.
- [16] J. Abdillah, N. Widyawati, dan Suprihati, "Pengaruh Dosis Ragi Dan Penambahan Gula Terhadap Kualitas Gizi Dan Organoleptik Tape Biji Gandum," *Agric*, vol. 26, no. 1, hal. 75, 2016.
- [17] S. K. Gediya, R. B. Mistry, U. K. Patel, M. Blessy, dan H. N. Jain, "Herbal Plants : Used as a cosmetics," vol. 1, no. 1, hal. 24–32, 2011.
- [18] S. Mujdalipah, "Pengaruh Ragi Tradisional Indonesia dalam Proses Fermentasi Santan Terhadap Karakteristik Rendemen, Kadar Air, dan Kadar Asam Lemak Bebas Virgin Coconut Oil (VCO)," *EDUFORTECH*, vol. 1, no. 1, hal. 2016, Sep 2016.

- [19] A. D. Sore, S. Sirhi, dan Y. Astikawati, "Pelatihan Pembuatan Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) Menggunakan Fermentasi Ragi Tempe," *J. Pengabd. Masy. Katulistiwa*, vol. 2, no. 1, hal. 26–31, 2019.