

SIFAT FISIK VCO HASIL FERMENTASI SELAMA \geq 24 JAM MENGUNAKAN RAGI TEMPE DENGAN KONSENTRASI NUTRISI YEAST 2% B/V

Ita Purnamasari dan Cucuk Evi Lusiani

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia
itapurnamasari4tki@gmail.com ; [lusiani1891@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Negara Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki SDA (Sumber Daya Alam) dan lahan yang melimpah sehingga dapat dimanfaatkan sebagai lahan perkebunan kelapa. Pemanfaatan kelapa khususnya bagian buah salah satunya dapat digunakan untuk menghasilkan VCO (*Virgin Coconut Oil*). Pembuatan VCO dapat dilakukan secara konvensional dengan metode fermentasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh waktu fermentasi terhadap warna, rasa, aroma, pH, dan %yield VCO yang dihasilkan dari proses fermentasi dengan ragi tempe. Pembuatan VCO diawali dengan pembuatan larutan *starter* untuk mengaktifkan *yeast* yang dilakukan dengan cara menambahkan ragi tempe (*yeast*) dan nutrisi *yeast* (konsentrasi 2% b/v) ke dalam tangki pre-fermentor sederhana. Larutan *starter* selanjutnya dicampur dengan santan untuk dilakukan fermentasi selama 24, 30, 36 jam. Produk VCO yang dihasilkan dianalisis untuk mengetahui sifat fisik dari VCO yang meliputi warna, rasa, aroma, pH, dan %yield dari produk VCO. Berdasarkan hasil analisis sifat fisik dari VCO, dapat disimpulkan bahwa sifat fisik VCO sesuai dengan SNI 7381.2008 yaitu transparan, memiliki rasa seperti minyak kelapa, aroma seperti santan atau kelapa segar, nilai pH sebesar 5,5 dan nilai %yield tertinggi (11,30%) yang dihasilkan pada waktu fermentasi selama 36 jam.

Kata kunci: VCO, waktu fermentasi, yeast, %yield

ABSTRACT

Indonesia is an agricultural country with an abundance of natural resources and land suitable for coconut plantation land. One of the applications for coconut, particularly the fruit part, is the production of VCO (*Virgin Coconut Oil*). The fermentation method can be used to produce VCO. The goal of this study was to determine the effect of fermentation time on the color, taste, aroma, pH, and % yield of VCO produced by the fermentation process with "tempe" yeast. Making VCO started with making a starter solution to activate yeast, which was accomplished by combining "tempe" yeast and yeast nutrition (2 percent w/v concentration) in a simple pre-fermentor tank. The starter solution was then blended with coconut milk and allowed to ferment for 24, 30, or 36 hours. The resulting VCO product was analyzed to determine the physical properties of VCO, which included color, taste, aroma, pH, and % yield of VCO product. Based on the results of the physical property analysis of VCO, it can be concluded that the physical properties of VCO are in accordance with SNI 7381.2008, namely transparent, has a taste like coconut oil, smells like coconut milk or fresh coconut, has a pH value of 5.5, and has the highest percent yield value (11.30 %) produced after 36 hours of fermentation.

Keywords: VCO, fermentation time, yeast, %yield

1. PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai lahan yang luas dan sumber daya alam yang melimpah. Hal tersebut dimanfaatkan oleh penduduk Indonesia sebagai lahan pertanian atau perkebunan.

Salah satu lahan perkebunan yang dimiliki Indonesia yaitu perkebunan kelapa yang tersebar secara merata di seluruh Indonesia, namun hanya terdapat lima provinsi dari perkebunan kelapa dengan penghasil kelapa terbesar pada tahun 2020 antara lain Provinsi Riau (387.961 ton/tahun), Provinsi Sulawesi Utara (262.875 ton/tahun), Provinsi Jawa Timur (250.617 ton/tahun), Provinsi Maluku Utara (207.785 ton/tahun), dan Sulawesi Tengah (191.864 ton/tahun) [1].

Dengan adanya hasil perkebunan kelapa yang melimpah di Indonesia, banyak sektor memanfaatkan tanaman kelapa sebagai nilai ekonomi yang tinggi. Hampir semua bagian kelapa dapat dimanfaatkan mulai dari bagian sabut kelapa, tempurung kelapa, air kelapa, dan daging buah kelapa. Namun, bagian kelapa yang paling sering dimanfaatkan adalah daging buah kelapa. Daging buah kelapa tersebut dapat diambil santannya untuk diproses lebih lanjut menjadi salah satu produk minyak yaitu VCO (*Virgin Coconut Oil*) [2]. VCO merupakan salah satu produk minyak yang bebas dari asam lemak trans dengan kandungan komponen utama berupa asam laurat $\pm 47\%$. Sifat fisik dari VCO antara lain transparan, tidak berasa, dan memiliki aroma khas kelapa. VCO memiliki banyak manfaat di bidang kesehatan dan bidang kosmetik. Pada bidang kesehatan digunakan untuk pengobatan *diabetes melitus*, osteoporosis, liver, kanker, anti bakteri, anti jamur, obesitas [3]. Pada bidang kosmetik atau kecantikan, VCO dapat dimanfaatkan untuk perawatan kulit dan rambut [4].

VCO dapat dibuat menggunakan cara konvensional yaitu proses fermentasi karena dapat menghemat biaya dan dapat dilakukan pada suhu ruang dan tekanan atmosferik. Fathurahmi, dkk (2020) memproduksi VCO melalui fermentasi menggunakan ragi roti dengan variabel waktu fermentasi (12 dan 24 jam) dan massa ragi roti (8, 10, dan 12 gram). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa *%yield* paling besar adalah 16,33% yang dihasilkan pada waktu fermentasi 24 jam dengan penambahan 8 gram ragi roti. Sifat fisik dari produk VCO sesuai dengan APCC (*Asian and Pasific Coconut Community*) yang dihasilkan pada penambahan 8 gram ragi roti dengan waktu fermentasi selama 12 jam [5].

Penelitian lain dilakukan oleh Cahyani, dkk (2021) yang membuat VCO dengan cara fermentasi menggunakan ragi tempe merk Raprima dan penambahan *zeolite* sebagai penjernih VCO. Penelitian tersebut melaporkan bahwa variabel lama waktu fermentasi yang dilakukan selama 24, 36, 48, dan 60 jam dapat memengaruhi sifat fisik dan *%yield* dari VCO. Hasil *%yield* yang paling besar terjadi pada waktu fermentasi selama 60 jam yaitu sebesar 23,072% namun sifat fisik dari VCO yang sesuai dengan SNI 7381.2008 dihasilkan pada waktu fermentasi selama 48 jam [2].

Penelitian tentang produksi VCO juga dilakukan oleh Oktaviani dan Lusiani (2021). Penelitian tersebut membahas tentang pengaruh penambahan 2% (b/v) ragi tempe terhadap sifat fisik VCO dengan variabel waktu fermentasi selama 6, 12, 18, 24, 30 jam. Sifat fisik VCO yang diamati adalah warna, rasa, aroma, pH, dan *%yield* dari VCO yang dihasilkan. Hasil *%yield* dari produk VCO yang paling tinggi dari penelitian tersebut dihasilkan pada waktu fermentasi 30 jam sebesar 15% (v/v). Hasil sifat fisik dari produk VCO pada penelitian tersebut sesuai dengan SNI 7381.2008 yaitu memiliki warna kuning jernih, memiliki rasa khas minyak kelapa, memiliki aroma khas kelapa, dan nilai pH sebesar 6 [4].

Berdasarkan beberapa penelitian di atas maka dilakukan pembaharuan pembuatan VCO pada penelitian ini melalui proses fermentasi yaitu dengan ragi tempe merk Raprima dan penambahan nutrisi *yeast* berupa gula dan air kelapa dengan konsentrasi sebesar 2%

(b/v). Pembaharuan tersebut dilakukan, karena pada penelitian terdahulu belum menggunakan pemberian nutrisi *yeast* dengan konsentrasi 2% (b/v). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh waktu fermentasi terhadap warna, rasa, aroma, pH, dan %*yield* VCO yang dihasilkan dari proses fermentasi menggunakan ragi tempe dengan konsentrasi nutrisi *yeast* 2% (b/v).

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pembuatan VCO dilakukan melalui 2 tahap yaitu pembuatan *starter* dan proses fermentasi. Dalam pembuatan VCO terdapat bahan baku utama dan bahan pendukung. Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 buah kelapa tua segar dan 1200 mL air untuk menghasilkan 1200 mL santan yang digunakan untuk 3 variabel waktu fermentasi. Sedangkan bahan pendukung yang digunakan berupa 3 gram ragi tempe (*yeast*) merk Raprime, 6 gram gula, dan 300 mL air kelapa hangat untuk 3 variabel waktu fermentasi.

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah waktu fermentasi selama 24, 30, dan 36 jam. Alat yang digunakan untuk pembuatan VCO antara lain mesin pamarut kelapa, penyaring santan, wadah, reaktor fermentasi sederhana, botol plastik produk, kompor, *thermometer*, neraca analitik, *spatula*, kertas saring, kain saring, pH digital, gelas ukur, gelas plastik.

2.1 Pembuatan *Starter*

Pembuatan *starter* dilakukan dengan konsentrasi nutrisi *yeast* sebesar 2% (b/v) yang dibuat dengan cara melarutkan 2 gram gula dan 1 gram *yeast* ke dalam 100 mL air kelapa hangat (± 50 °C) untuk masing-masing variabel waktu fermentasi. Kemudian dilakukan pengadukan pada campuran tersebut menggunakan *spatula* hingga homogen. Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah menuangkan campuran yang telah homogen ke dalam botol plastik tertutup (tangki pre-fermentor sederhana) untuk dilakukan pengaktifan *yeast* (selama 4 jam). Setelah pembuatan *starter*, dilanjutkan dengan proses fermentasi untuk menghasilkan VCO.

2.2 Proses Fermentasi

- a. Tahap pertama yang dilakukan pada tahap fermentasi adalah menyiapkan bahan baku yaitu 3 buah kelapa segar (berumur ± 1 tahun) untuk 3 variabel waktu fermentasi (24, 30, 36 jam). Buah kelapa tersebut dibersihkan dari sabut, tempurung, dan kulit ari.
- b. Tahap kedua yaitu pembuatan santan dari hasil perasan parutan daging buah kelapa dan air hangat. Daging buah kelapa diparut menggunakan mesin pamarut kelapa lalu ditimbang menggunakan neraca analitik sebanyak 1200 gram (untuk 3 variabel waktu fermentasi). Selanjutnya ke dalam parutan kelapa ditambahkan 1200 mL air hangat (± 50 °C). Campuran air kelapa dan parutan kelapa diperas hingga menghasilkan 1200 mL santan.
- c. Tahap ketiga yaitu proses fermentasi untuk menghasilkan VCO. Santan dicampur dengan larutan *starter* yang sudah dibuat pada tahap di poin 2.1. Larutan campuran (santan dan *starter*) tersebut dipindahkan ke dalam reaktor fermentasi sederhana. Selanjutnya, proses fermentasi dilakukan selama 24, 30, dan 36 jam hingga menghasilkan VCO. Produk VCO yang dihasilkan dipindahkan ke botol plastik untuk dilakukan analisis produk.

2.3 Analisis produk

2.3.1 Uji warna, rasa, dan aroma produk

Penentuan sifat fisik produk VCO dilakukan dengan menggunakan uji organoleptik seperti warna, rasa, dan aroma. Uji organoleptik tersebut dilakukan dengan cara membagikan kuesioner dan produk VCO untuk diamati oleh responden menggunakan panca indera manusia yang meliputi indera penglihatan, indera penciuman, dan indera perasa. Selanjutnya, hasil kuesioner tersebut dihitung secara kuantitatif sebagai hasil uji organoleptik dan dilaporkan dalam bentuk *pie chart* (Gambar 1, 3, dan 4).

2.3.2 pH

Penentuan uji nilai pH pada produk VCO dilakukan dengan pH digital. Nilai pH dapat terbaca pada *display* setelah pH meter dicelupkan ke dalam produk VCO.

2.3.3 %yield

Pada penelitian ini, %*yield* dari produk VCO dihitung berdasarkan perbandingan antara volume produk VCO yang dihasilkan terhadap volume campuran (santan dan *starter*) dalam reaktor. Penentuan % *yield* dapat dirumuskan melalui Persamaan 1.

$$\% \text{ yield} = \frac{\text{volume VCO yang dihasilkan (mL)}}{(\text{volume campuran dalam reaktor}) \text{ mL}} \times 100\% \quad (1)$$

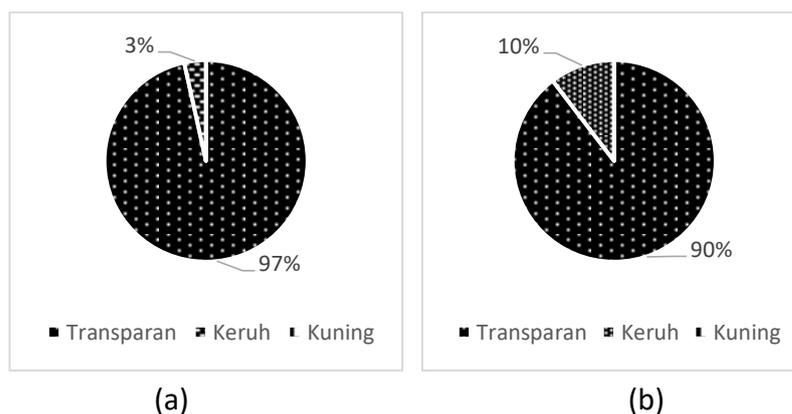
Keterangan : Volume campuran dalam reaktor terdiri dari santan dan larutan *starter* yaitu 500 mL.

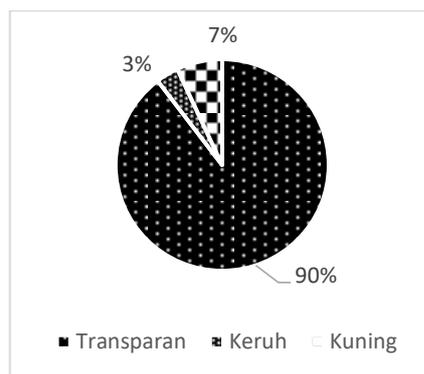
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Sifat Fisik Produk VCO

Hasil analisis sifat fisik produk VCO yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 3, dan Gambar 4.

Warna dari produk VCO dapat diidentifikasi melalui uji organoleptik pada variabel waktu fermentasi selama 24, 30, dan 36 jam. Berdasarkan Gambar 1 (a) dan (b), dapat diketahui bahwa 97% dan 90% responden menilai VCO transparan, sedangkan 3% dan 10% responden menilai VCO keruh. Pada Gambar 1 (c), sebesar 90% responden menilai VCO transparan, 3% responden menilai VCO keruh, dan 7% responden menilai VCO kuning. Dengan demikian, Gambar 1 (a), (b), (c) menunjukkan bahwa warna dari produk VCO pada waktu fermentasi 24, 30, dan 36 jam yaitu transparan. Sifat fisik ini sesuai dengan SNI 7381.2008 yang menyatakan bahwa warna dari produk VCO adalah transparan sampai kuning pucat [6].





(c)

Gambar 1. Hasil penilaian terhadap warna dari produk VCO dengan waktu fermentasi selama (a) 24 jam, (b) 30 jam, (c) 36 jam

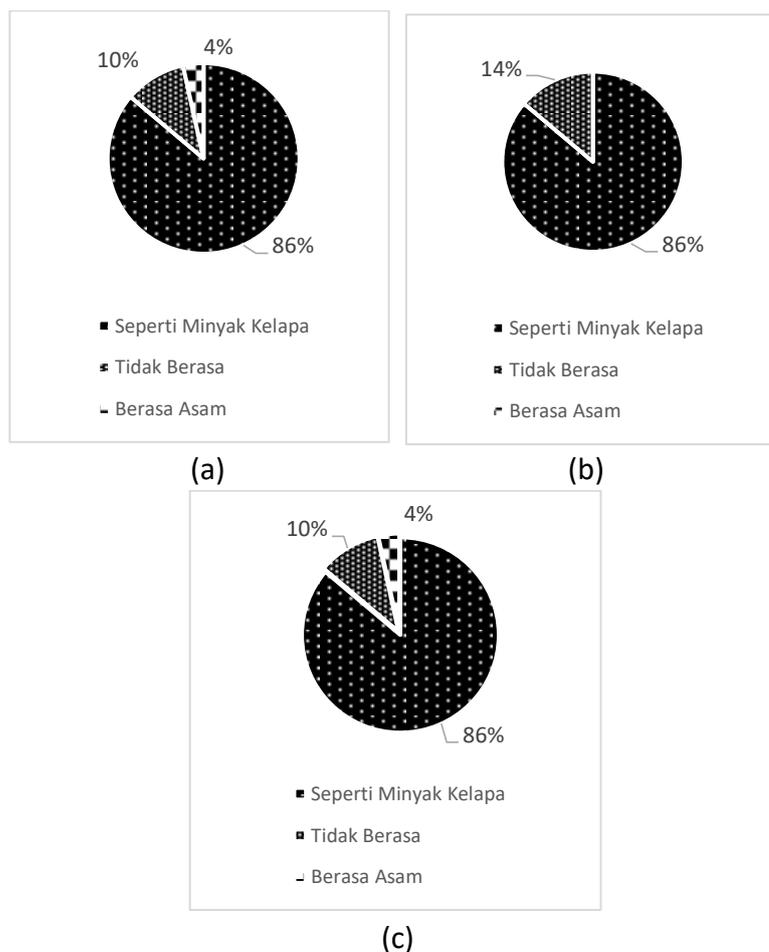
Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Oktaviani dan Lusiani (2021) menyatakan bahwa warna produk VCO yang dihasilkan dari proses fermentasi menggunakan ragi tempe selama 6 sampai 30 jam adalah kuning jernih. Hal ini dipengaruhi oleh kulit ari dari buah kelapa yang masih terikut selama proses pembuatan VCO. Karena kulit ari buah kelapa memiliki kandungan karotenoid sebagai pigmen warna tumbuhan sehingga dapat memengaruhi warna VCO yang dihasilkan [4]. Secara visual, warna dari produk VCO yang dihasilkan pada penelitian ini dapat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil VCO dengan waktu fermentasi (A1:24 jam, B1:30 jam, C1:36 jam)

Pada Gambar 2 dapat dilihat warna dari VCO yang dihasilkan melalui proses fermentasi dengan ragi tempe dan 2% b/v nutrisi yeast. Dari gambar tersebut menunjukkan bahwa VCO memiliki warna transparan. Selain hasil warna dari VCO, terdapat rasa dari VCO yang telah dilakukan uji.

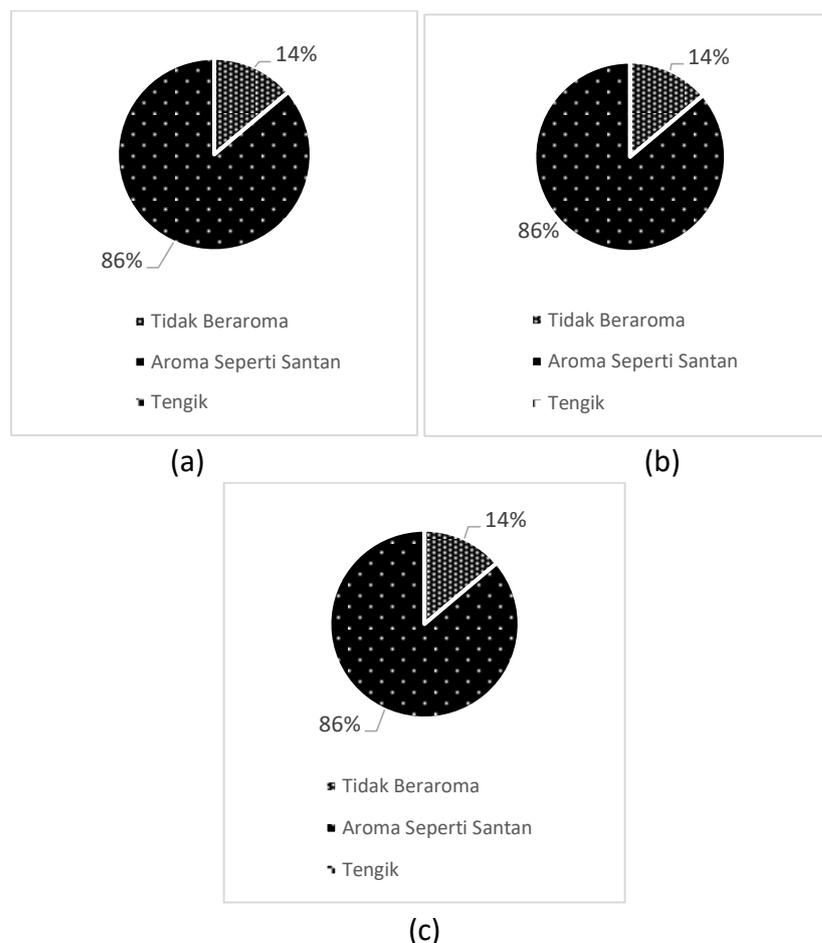
Rasa dari VCO dapat teridentifikasi melalui uji organoleptik pada masing-masing variabel waktu fermentasi (24, 30, dan 36 jam) seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil penilaian terhadap rasa dari produk VCO dengan waktu fermentasi selama (a) 24 jam, (b) 30 jam, (c) 36 jam

Berdasarkan Gambar 3 (a), (b), dan (c), dapat diketahui bahwa 86% responden menilai VCO memiliki rasa seperti minyak kelapa. Pada Gambar 3 (a), (b), dan (c) sebesar 10% dan 14% responden menilai produk VCO tidak berasa, sedangkan pada Gambar 3 (a), (c) sebesar 4% responden menilai produk VCO berasa asam. Berdasarkan Gambar 3 (a), (b), dan (c), dapat diketahui bahwa rasa dari VCO seperti minyak kelapa. Hal tersebut sesuai dengan SNI 7381.2008 yang menyatakan bahwa aroma dari VCO menyerupai khas minyak kelapa [6]. Rasa seperti minyak kelapa yang dihasilkan produk VCO melalui proses fermentasi terjadi karena tidak terdapat pemanasan secara langsung selama proses berlangsung. Hal tersebut tidak akan merubah komponen karbohidrat dan protein di dalam VCO untuk mengalami reaksi hidrolisis dan oksidasi. Karena reaksi tersebut yang dapat mengakibatkan berkurangnya rasa khas minyak kelapa pada VCO (rasa dari VCO mengalami denaturasi) [7].

Selain mengenai rasa dari VCO, sifat fisik dari produk VCO juga dapat dinilai dari aroma VCO yang dihasilkan pada penelitian ini. Hal tersebut dapat ditunjukkan melalui *pie chart* pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil penilaian terhadap aroma dari produk VCO dengan waktu fermentasi selama (a) 24 jam, (b) 30 jam, (c) 36 jam

Gambar 4 (a), (b), dan (c) menunjukkan bahwa 86% responden menilai VCO memiliki aroma seperti santan, sedangkan 14% responden menilai VCO tidak beraroma. Berdasarkan hasil uji organoleptik tersebut, dapat diketahui bahwa sifat fisik yaitu aroma dari VCO adalah seperti santan. Hal ini sesuai dengan SNI 7381.2008 yang menyatakan bahwa aroma dari VCO menyerupai khas kelapa segar atau santan [6]. Perdani dkk, (2019) menyatakan bahwa aroma dari VCO tidak boleh tengik dan harus khas minyak kelapa atau santan segar. Aroma tengik yang timbul dari VCO dapat terjadi akibat adanya suatu proses hidrolisis ataupun oksidasi pada minyak [8].

3.2 Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Nilai pH dan %Yield dari Produk VCO

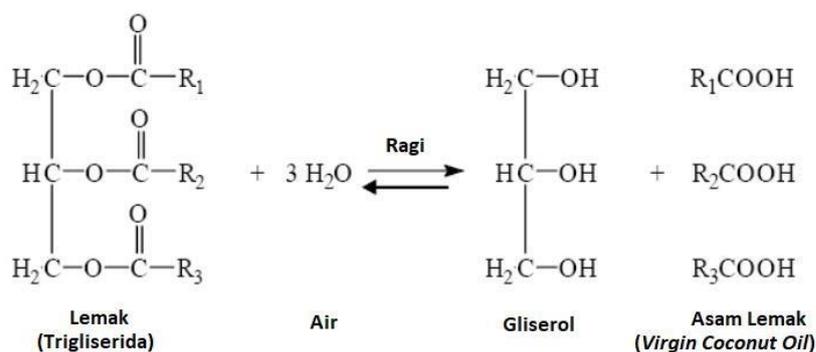
Hasil uji nilai pH dan perhitungan %yield dari produk VCO hasil proses fermentasi selama 24, 30, dan 36 jam dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Nilai pH dari produk VCO dapat teridentifikasi melalui uji pH menggunakan pH digital pada ketiga variabel waktu fermentasi selama 24, 30, dan 36 jam. Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa nilai pH dari produk VCO pada semua variabel adalah 5,5. Hal tersebut dipengaruhi oleh senyawa penyusun VCO yang berupa senyawa asam lemak dengan komponen utamanya berupa asam laurat ($\pm 47\%$), sehingga nilai pH dari VCO adalah <7 .

Tabel 1. Data analisis produk VCO

Jenis Ragi	Waktu	Volume	pH	%Yield
	Fermentasi (jam)	VCO (mL)		
Ragi Tempe	24	37,5	5,5	7,50
	30	41	5,5	8,20
	36	56,5	5,5	11,30

Mekanisme reaksi hidrolisis dalam pembentukan senyawa asam lemak di dalam VCO dapat dilihat pada Gambar 5.

**Gambar 5.** Reaksi hidrolisis lemak dari trigliserida menjadi asam lemak (VCO) [9]

Pada penelitian ini, produk VCO dihasilkan melalui proses fermentasi dengan menambahkan ragi tempe sebagai *yeast* serta menambahkan gula dan air kelapa sebagai nutrisi *yeast*. *Yeast* ini termasuk jenis *Rhizopus sp* yang dapat menghasilkan enzim protease dan lipase. Enzim protease yang terkandung dalam *yeast* tersebut dapat memutuskan rantai peptida menjadi asam amino. Hal ini yang menyebabkan enzim protease dapat memisahkan air dan minyak selama proses fermentasi sehingga minyak yang dihasilkan menjadi semakin banyak [9].

Produk VCO berdasarkan reaksi hidrolisis pada Gambar 5 semakin banyak dengan semakin lamanya waktu fermentasi yang dilakukan. Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai %yield dari produk VCO semakin meningkat dengan semakin lama waktu fermentasi dengan nilai tertinggi sebesar 11,30% yang terjadi pada waktu fermentasi 36 jam. Hal tersebut terjadi karena enzim protease yang dihasilkan *yeast* semakin banyak sehingga ikatan peptida di dalam protein santan yang menyelubungi minyak dapat dihidrolisis oleh enzim protease. Semakin lama waktu fermentasi akan mempercepat reaksi hidrolisis sehingga pembebasan minyak dari selubung protein semakin banyak maka %yield yang dihasilkan juga semakin banyak [10]. Berdasarkan penelitian Jannah dan Lusiani (2021) menyatakan bahwa meningkatnya %yield dipengaruhi oleh adanya sel *yeast* di dalam proses yang semakin berkembang dengan bertambahnya waktu fermentasi [9].

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa VCO yang dihasilkan melalui proses fermentasi menggunakan *yeast* berupa ragi tempe dengan konsentrasi nutrisi *yeast* 2% (b/v) selama waktu fermentasi 24, 30, dan 36 jam memiliki sifat

fisik sesuai dengan SNI 7381.2008. VCO yang dihasilkan memiliki warna transparan, rasa seperti minyak kelapa, beraroma seperti kelapa segar, dan nilai pH sebesar 5,5. Nilai %yield dari produk VCO pada penelitian ini semakin besar dengan semakin lamanya waktu fermentasi dengan nilai paling tinggi dihasilkan pada waktu fermentasi 36 jam yaitu 11,30%.

Hal yang dapat disarankan pada produksi VCO untuk penelitian selanjutnya adalah perlu dilakukan uji bilangan iod, uji kejernihan menggunakan peralatan UV-Vis, uji kadar air, uji bilangan asam lemak bebas, dan uji densitas. Beberapa uji tersebut perlu dilakukan untuk mengetahui sifat fisik lainnya dan sifat kimia dari produk VCO yang dihasilkan sesuai dengan SNI 7381.2008.

REFERENSI

- [1] Kementerian Pertanian, *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Cengkeh*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan, 2019.
- [2] A. Cahyani, A. I. N. Tari, dan N. W. Asmoro, "Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Randemen dan Sifat Fisikokimia VCO (Virgin Coconut Oil)," *J. Ilmu dan Teknol. Pangan*, vol. 7, no. 1, hal. 852–858, 2021.
- [3] R. Aditiya, H. Rusmarilin, dan L. N. Limbong, "Optimasi Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) dengan Penambahan Ragi Roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dan Lama Fermentasi VCO Pancingan," *Ilm. Dan Teknol. Pangan*, vol. 2, no. 2, hal. 51–57, 2014.
- [4] H. K. Oktaviani dan C. E. Lusiani, "Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Virgin Coconut Oil (VCO) dari Kelapa Daerah Probolinggo menggunakan Ragi Tempe 2 % B / V," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 7, no. 2, hal. 282–287, 2021.
- [5] S. Fathurahmi, Spetriani, Asrawaty, dan P. H. Siswanto, "Penambahan Ragi Roti dan Lama Fermentasi pada Proses Pengolahan Virgin Coconut Oil," *J. Pengolah. Pangan*, vol. 5, no. 2, hal. 48–53, 2020.
- [6] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 7381:2008 Minyak kelapa virgin (VCO)," 2008.
- [7] U. Nurida dan C. E. Lusiani, "Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Terhadap Yield dan Sifat Organoleptik Virgin Coconut Oil (VCO) yang Dihasilkan dari Kelapa Daerah Bali," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 7, no. 2, hal. 536–542, 2021.
- [8] C. G. Perdani, M. H. Pulungan, dan S. Karimah, "Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) Kajian Suhu Inkubasi dan Konsentrasi Enzim Papain Kasar," *J. Teknol. dan Manaj. Agroindustri*, vol. 8, no. 3, hal. 238–246, 2019.
- [9] 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, 2021.
- [10] Ishak, A. Aji, dan Israwati, "Pengaruh Waktu Fermentasi dan Berat Bonggol Nanas pada Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO)," *J. Teknol. Kim. Unimal*, vol. 8, no. 1, hal. 57–68, 2019.