

PENGARUH WAKTU FERMENTASI SELAMA < 24 JAM MENGUNAKAN RAGI ROTI DENGAN KONSENTRASI NUTRISI RAGI 6%B/V TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK VCO

Gilang Haryo Sembodo dan Cucuk Evi Lusiani

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

ABSTRAK

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan salah satu produk olahan yang terbuat dari daging buah kelapa tua dan diproses tanpa pemanasan untuk mencegah kerusakan pada bahan penting yang terkandung dalam VCO. Produksi VCO dapat dilakukan menggunakan beberapa proses, salah satunya adalah proses fermentasi yang dapat didefinisikan sebagai proses yang terjadi dalam keadaan anaerobik (tanpa oksigen) yang menghasilkan perubahan biokimia organik melalui aksi enzim. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi selama < 24 jam menggunakan ragi roti dengan konsentrasi nutrisi ragi 6%b/v terhadap sifat organoleptik VCO. Proses pembuatan VCO dilakukan dengan melibatkan tiga tahapan proses yaitu pembuatan santan kelapa, pembuatan larutan *yeast* menggunakan ragi roti, dan fermentasi selama 6, 12, dan 18 jam. Berdasarkan hasil analisis dari produk VCO, dapat diketahui bahwa semakin lama waktu fermentasi menyebabkan semakin tinggi nilai *yield* dari produk VCO yaitu 4,9; 11,9; dan 17,1% untuk masing-masing variabel 6, 12, dan 18 jam. Nilai *yield* tertinggi (17,1% v/v) diperoleh pada waktu fermentasi selama 18 jam. Nilai pH dari produk VCO pada waktu fermentasi 6, 12, dan 18 jam adalah sama yaitu 5 dengan sifat fisik yang memenuhi persyaratan mutu Standar Nasional Indonesia (SNI) 7381:2008, yaitu tidak berwarna dan transparan dengan aroma unik kelapa segar dan rasa minyak kelapa.

Kata kunci: fermentasi, sifat organoleptik, ragi roti, Virgin Coconut Oil, yield

ABSTRACT

Virgin Coconut Oil (VCO) is one of the processed products made from old coconut flesh and processed without heating to prevent damage to the important ingredients found in VCO. The fermentation process, which occurs under anaerobic conditions (without oxygen) and results in organic biochemical changes through the action of enzymes, is one method for producing VCO. The aim of this research is to determine the effect of fermentation time for less than 24 hours using baker's yeast with a yeast nutrient concentration of 6% w/v on the organoleptic properties of VCO product. There were three steps to make VCO: making coconut milk, making yeast solution using baker's yeast, and fermentation for 6, 12, and 18 hours. Based on the results of the VCO product analysis, it could be seen that the longer the fermentation time, the higher the yield value of the VCO product, namely 4.9; 11.9; and 17.1 % v/v for each variable 6, 12, and 18 hours. The highest yield value (17.1 % v/v) was obtained for 18 hours of fermentation. The pH value of the VCO product at 6, 12, and 18 hours of fermentation was the same, namely 5, with physical properties that fulfilled the quality standards of the Indonesian National Standard (SNI) 7381:2008, which was colorless and transparent with a unique aroma of fresh coconut and a taste of coconut oil.

Keywords: fermentation, organoleptic properties, baker yeast, Virgin Coconut Oil, yield

1. PENDAHULUAN

Kelapa (*Cocos nucifera*) adalah tanaman serbaguna yang memiliki nilai ekonomis dengan setiap bagian dari pohon kelapa dapat dimanfaatkan oleh manusia. Pohon kelapa disebut sebagai pohon kehidupan karena hampir setiap bagian dari pohon, akar, batang, daun, dan buahnya dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan hidup manusia sehari-hari [1]. Berdasarkan laporan *World Atlas*, Indonesia pada tahun 2019 menghasilkan 17,13 juta ton kelapa [2]. Namun, banyaknya kelapa di Indonesia belum dimanfaatkan dengan baik menjadi produk yang bernilai tinggi yang dapat membawa manfaat bagi masyarakat lokal maupun nasional terutama di bidang perekonomian.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai jual buah kelapa adalah dengan mengolah daging buah kelapa menjadi minyak kelapa murni atau *Virgin Coconut Oil* (VCO). VCO dapat dibuat dengan bahan baku buah kelapa yang ketersediaannya melimpah di alam sehingga tidak memerlukan biaya tinggi untuk pembuatan VCO, murah, mudah didapat, dan mudah diproses. VCO memiliki warna yang bening dengan rasa dan aroma yang khas minyak kelapa [3].

Di dalam VCO terdapat kandungan air dan asam lemak bebas dengan kadar yang rendah serta asam laurat dengan kadar yang tinggi. Asam laurat yang terkandung dalam VCO dapat membantu melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit degeneratif. Kandungan dalam VCO tersebut menyebabkan VCO memiliki ketahanan oksigen, cahaya, panas, dan degradasi yang baik sehingga VCO dapat disimpan dalam waktu beberapa tahun [4]. VCO juga merupakan antioksidan yang dapat membantu menjaga kekebalan tubuh [5]. Selain itu, di bidang pangan VCO juga digunakan sebagai bahan dasar pembuatan mayones, kue, dan margarin yang menyebabkan harga jual dari VCO cukup tinggi. Selain di bidang pangan, VCO di industri kosmetik digunakan untuk perawatan kulit dan perawatan rambut [6].

VCO dapat diproduksi dengan beberapa metode yaitu enzimatik, pengasaman, fermentasi, sentrifugasi, dan pemancinan. Pembuatan VCO secara enzimatik dilakukan dengan penambahan enzim protease yaitu enzim papain dan enzim bromelain yang dapat memecah protein yang terkandung pada krim santan kelapa sehingga terbentuk lapisan minyak [7]. Sementara itu, VCO yang dibuat menggunakan metode pengasaman dilakukan dengan menambahkan asam asetat pada krim santan sampai pH 4,5 lalu didiamkan selama 24 jam [8]. Untuk pembuatan VCO secara fermentasi, proses dilakukan dengan memanfaatkan enzim-enzim yang dihasilkan dari jamur *Saccharomyces sp.* Enzim yang diproduksi oleh jamur tersebut dilepaskan ke lingkungan sekitar jamur untuk menghancurkan substrat yang umumnya berupa karbohidrat tempat tumbuhnya senyawa-senyawa organik yang dapat larut [9]. Pada metode sentrifugasi, pemisahan antara minyak, air, dan blondo dilakukan dengan memanfaatkan berat jenis minyak yang lebih ringan [10]. Untuk metode pemancinan, pembuatan VCO dilakukan dengan memakai VCO yang sudah jadi sebelumnya yang berfungsi sebagai pemancing untuk terbentuknya VCO yang baru [11].

Terdapat beberapa penelitian tentang pembuatan VCO yang telah dilakukan, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Silaban, dkk (2010). Penelitian tersebut melaporkan bahwa kondisi optimum dalam pembuatan VCO menggunakan metode fermentasi dan enzimatik adalah dengan penambahan ragi tempe sebanyak 0,5 g dan ekstrak nanas 10 mL pada suhu kamar dan kondisi pH 4. Produk VCO yang dihasilkan dari penelitian tersebut adalah sebanyak 30,45 mL/100 mL krim [12]. Penelitian lain dilakukan

oleh Hutapea, dkk (2014) yang melaporkan bahwa kondisi optimum pada pembuatan VCO dengan menggunakan metode fermentasi dan enzimatis yaitu pada penambahan 0,6 g enzim papain kasar dengan 0,5 g ragi tempe pada pH 5 dan lama waktu inkubasi selama 24 jam pada suhu kamar yang menghasilkan 27,8% VCO [13]. Selain itu, juga terdapat penelitian yang dilakukan oleh Aji (2019) yang menghasilkan kondisi terbaik untuk menghasilkan VCO dengan *yield* tertinggi serta kualitas yang sesuai dengan SNI secara fermentasi adalah dengan menggunakan 40 g bonggol nanas pada waktu fermentasi 36 jam dengan *yield* sebesar 28,8% [14].

Berdasarkan latar belakang dan penelitian di atas maka pada penelitian ini proses pembuatan VCO dilakukan menggunakan metode fermentasi karena prosesnya mudah, hemat bahan bakar, rendah residu, tingkat ketengikan yang rendah, waktu simpan yang lama, dan bebas dari senyawa pemicu kolesterol. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan adalah untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi selama < 24 jam menggunakan ragi roti dengan konsentrasi nutrisi ragi 6 %b/v terhadap sifat organoleptik VCO.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental untuk mengetahui efek lama waktu fermentasi (6, 12, 18 jam) terhadap *yield*, pH, dan sifat fisik yaitu warna, aroma, dan rasa produk VCO.

2.1. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini, antara lain yaitu neraca analitik, plastik, gelas ukur, saringan santan, fermentor sederhana, wadah, sendok sayur, kertas saring, kompor, corong, dan botol plastik berukuran 100 mL sebagai wadah untuk produk VCO. Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah kelapa tua berumur ± 12 bulan sebanyak ± 12 buah untuk menghasilkan 6 kg parutan kelapa yang digunakan untuk 3 variabel waktu fermentasi. Selain itu, bahan yang digunakan adalah, air, gula pasir, air kelapa, dan ragi roti merk Saf Instan.

2.2. Pembuatan VCO

Pembuatan VCO dilakukan dengan tiga tahapan proses yang terdiri dari pembuatan santan kelapa, pembuatan larutan *yeast* menggunakan ragi roti, dan fermentasi untuk menghasilkan VCO. Hal pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menyiapkan 6 kg parutan kelapa (± 12 buah kelapa tua). Selanjutnya daging buah kelapa dikupas dari kulit arinya untuk kemudian diparut menggunakan mesin pamarut kelapa. Air hangat ditambahkan ke dalam 6 kg parutan kelapa dengan perbandingan 1:1 kemudian diperas hingga diperoleh ± 5400 mL santan untuk semua variabel. Tahap kedua untuk pembuatan VCO adalah pembuatan larutan *yeast* menggunakan ragi roti yang dilakukan dengan cara melarutkan 1 g ragi dan 3 g gula ke dalam 50 mL air kelapa hangat kemudian didiamkan selama 4 jam untuk proses aktivasi ragi. Tahap ketiga yang dilakukan untuk pembuatan VCO adalah proses fermentasi yang dilakukan dengan menambahkan larutan *yeast* (yang telah dibuat di tahap 2) ke dalam 450 mL santan kelapa untuk masing-masing variabel kemudian dilakukan pengadukan hingga homogen. Selanjutnya, campuran tersebut didiamkan selama 6, 12, dan 18 jam hingga terbentuk 3 lapisan. Lapisan paling atas merupakan minyak kelapa murni (VCO), lapisan tengah adalah blondo, dan lapisan paling bawah adalah air. Setelah itu, VCO tersebut dipisahkan dari air dan blondo dengan cara

membuka aliran keluar dari fermentor. Sedangkan untuk blondo yang ada di bagian atas, diambil secara perlahan menggunakan sendok sayur. Kemudian VCO disaring menggunakan kertas saring untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam botol sampel untuk dihitung nilai *yield*, diukur nilai pH, dan dianalisis sifat organoleptik (warna, aroma, dan rasa) dari produk VCO.

2.3. Parameter Pengamatan

Pada penelitian ini, parameter yang dihitung adalah *yield* dan yang diamati adalah pH dan sifat organoleptik yaitu warna, aroma, dan rasa dari produk VCO. Perhitungan *yield* dari produk VCO dilakukan dengan rumus pada persamaan (1).

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

Keterangan:

Volume larutan yang masuk ke dalam fermentor adalah volume campuran yang terdiri dari santan kelapa dan larutan *yeast*.

Pengamatan pH dilakukan menggunakan kertas pH yang dicelupkan ke dalam produk VCO kemudian dibaca angka pH sesuai dengan perubahan warna yang ditunjukkan kertas pH tersebut. Selain *yield* dan pH, produk VCO dianalisis sifat organoleptiknya seperti warna, aroma, dan rasa dengan melibatkan 25 orang responden. Penilaian terhadap warna, aroma, dan rasa dari produk VCO dilakukan dengan indra penglihatan (mata), penciuman (hidung), dan perasa (lidah).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis untuk pengamatan produk VCO pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

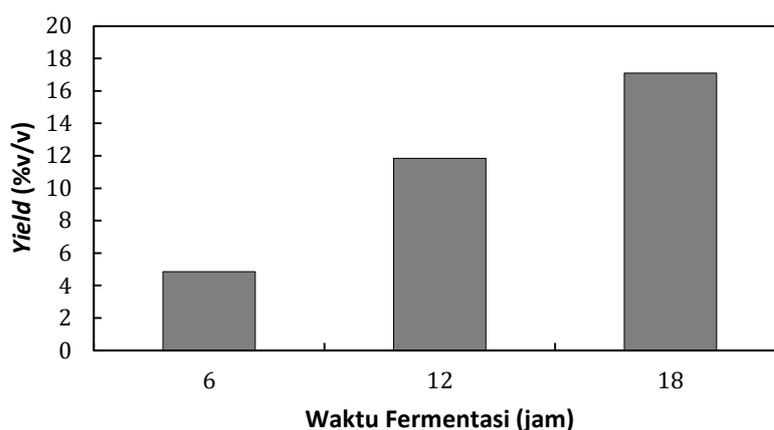
Tabel 1. Data hasil pengamatan produk VCO dari kelapa menggunakan proses fermentasi

Waktu Fermentasi (jam)	Volume Minyak (mL)	Yield (%v/v)	pH
6	24,3	4,9	5
12	59,3	11,9	5
18	85,5	17,1	5

Berdasarkan data Tabel 1, dapat dilakukan pembahasan sebagai berikut:

3.1. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap *Yield* dari Produk VCO

Data *yield* dari produk VCO pada Tabel 1 dapat dibuat dalam bentuk diagram seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.

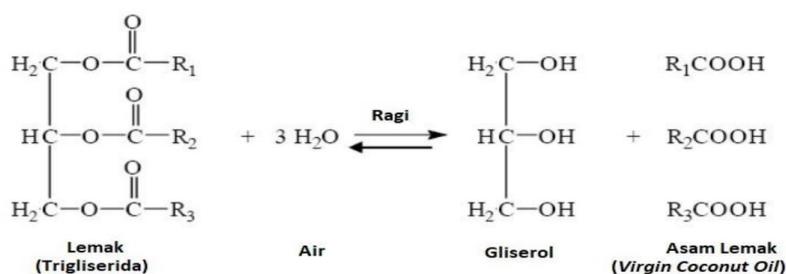


Gambar 1. Diagram hubungan pengaruh waktu fermentasi terhadap *yield* dari produk VCO selama < 24 jam menggunakan ragi roti dengan konsentrasi nutrisi ragi 6 %b/v

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa semakin lama waktu fermentasi menghasilkan nilai *yield* dari produk VCO yang semakin tinggi. Hal ini terjadi karena selama proses fermentasi jumlah sel ragi meningkat sehingga emulsi santan yang terdegradasi menjadi lebih banyak [15]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawati (2021), peningkatan *yield* biasanya disebabkan sel ragi roti sedang dalam proses pertumbuhan pada awal fermentasi dan kemudian jumlah sel ragi semakin banyak dengan semakin lamanya waktu fermentasi [16]. *Saccharomyces cerevisiae* dalam ragi roti mampu menghasilkan enzim lipase dan protease. Enzim lipase bersifat sangat aktif, spesifik, dan ramah lingkungan sebagai biokatalis. Sementara itu, enzim protease dapat menghancurkan peptida dan asam amino. Hal tersebut mengakibatkan minyak dan air dapat dipisahkan dalam proses fermentasi selama produksi VCO [5]. Selain itu, pada Gambar 1 juga dapat diketahui bahwa nilai *yield* dari produk VCO tertinggi adalah sebesar 17,1% v/v yang dihasilkan pada waktu fermentasi selama 18 jam. Hal ini menunjukkan bahwa kurva pertumbuhan ragi roti masih dapat semakin tinggi seiring semakin lamanya waktu fermentasi.

3.2. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap pH dari Produk VCO

Pada Tabel 1, nilai pH dari produk VCO yang dihasilkan setelah dilakukan fermentasi selama 6, 12, dan 18 jam adalah 5. Produk VCO memiliki pH kurang dari 7 karena komponen utama dalam VCO adalah asam lemak. Komponen asam lemak dibentuk oleh reaksi hidrolisis dari lemak (trigliserida) dengan mekanisme reaksi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

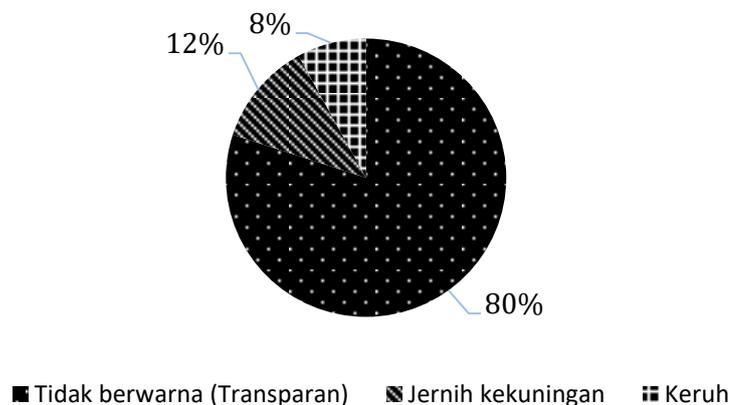


Gambar 2. Mekanisme reaksi hidrolisis lemak (trigliserida) oleh air dengan katalis ragi [5]

Gugus asam lemak pada Gambar 2 merupakan VCO yang mengandung asam laurat sebagai komponen utama. Asam lemak memiliki gugus fungsi berupa asam karboksilat yang termasuk dalam senyawa yang bersifat asam sehingga memiliki nilai pH di bawah 7 [17]. Reaksi yang terjadi pada Gambar 2 merupakan reaksi hidrolisis yaitu reaksi kimia dimana molekul air memecah satu atau lebih ikatan kimia. Hidrolisis pada lemak dapat memecah gliseril menjadi komponen-komponen pembentuknya yaitu gliserol dan asam lemak. Dengan bantuan enzim lipase, lemak atau minyak dapat dihidrolisis oleh air [18].

3.3. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Warna dari Produk VCO

Untuk menentukan warna dari VCO yang dihasilkan pada penelitian ini, produk VCO dinilai oleh 25 responden. Hasil dari penilaian tersebut dapat dilihat di Gambar 3.

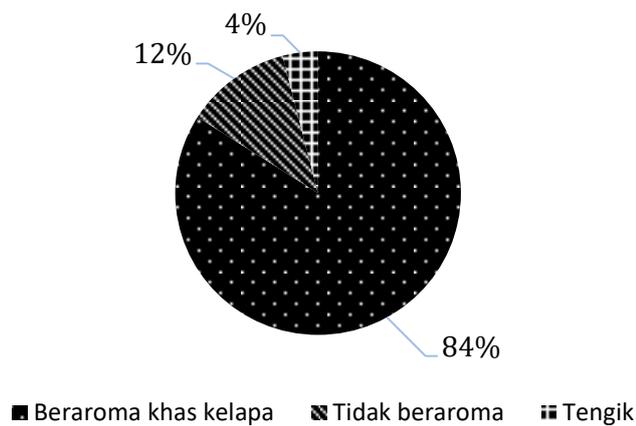


Gambar 3. Penilaian responden terhadap warna dari produk VCO hasil proses fermentasi selama 6, 12, dan 18 jam menggunakan ragi roti dengan konsentrasi nutrisi ragi 6 %b/v

Berdasarkan Gambar 3, terdapat 80% responden menilai bahwa warna dari produk VCO adalah tidak berwarna (transparan) dengan 8% dan 12% menilai keruh dan jernih kekuningan. Berdasarkan hasil analisis warna tersebut maka dapat dikatakan bahwa warna dari produk VCO dalam penelitian ini memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 7381:2008 yaitu jernih atau tidak berwarna [19]. VCO hasil fermentasi memiliki penampilan yang lebih jernih dan tidak berwarna jika dibandingkan dengan minyak kelapa yang memiliki penampilan bening kekuningan. Warna kuning minyak kelapa dapat disebabkan oleh adanya karotenoid pada tempurung kelapa yang masih ada dalam proses pemerasan santan [20]. Warna produk VCO pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Aditiya, dkk (2014). Penelitian tersebut melaporkan bahwa produk VCO yang dihasilkan dari proses fermentasi menggunakan ragi roti juga memiliki warna yang jernih atau tidak berwarna [21].

3.4. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Aroma dari Produk VCO

Selain warna, produk VCO yang dihasilkan pada penelitian ini juga dinilai berdasarkan aroma dari produk VCO tersebut. Penilaian terhadap aroma dari produk VCO dilakukan oleh 25 responden dengan hasil penilaian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



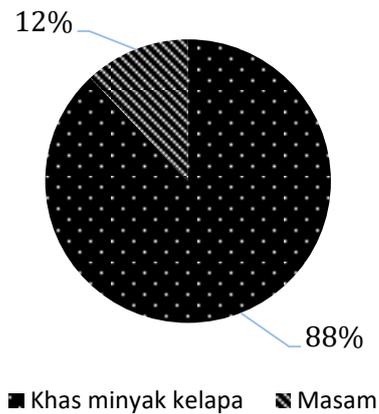
Gambar 4. Penilaian responden terhadap aroma dari produk VCO hasil proses fermentasi selama 6, 12, dan 18 jam menggunakan ragi roti dengan konsentrasi nutrisi ragi 6 %b/v

Berdasarkan hasil penilaian responden pada Gambar 4, terdapat 84% responden menyatakan bahwa VCO yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki aroma kelapa yang khas kelapa dengan 12% dan 4% menyatakan bahwa produk VCO tidak beraroma dan beraroma tengik. Aroma khas kelapa pada produk VCO dihasilkan karena tidak terdapat pemanasan selama proses fermentasi. Sementara itu, proses oksidasi dari minyak, seperti VCO dapat menimbulkan aroma tengik pada VCO tersebut [22]. Dengan demikian, berdasarkan hasil penilaian dari responden, aroma dari produk VCO dalam penelitian ini memenuhi kriteria dalam SNI 7381:2008, yaitu khas kelapa dan tidak tengik [19]. VCO yang berkualitas tinggi cenderung memiliki aroma kelapa yang khas dan tidak tengik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Aditiya, dkk (2014) yang menyatakan bahwa aroma dari produk VCO hasil fermentasi menggunakan ragi roti pada penelitian tersebut adalah khas kelapa dan tidak tengik [21].

3.5. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Rasa dari Produk VCO

Produk VCO pada penelitian ini juga dinilai berdasarkan rasa dari VCO tersebut. Penilaian terhadap rasa dari produk VCO dilakukan oleh 25 responden dengan hasil penilaian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

Rasa dari produk VCO merupakan salah satu parameter terpenting yang berkaitan dengan kualitas produk VCO. Berdasarkan Gambar 5, terdapat 88% responden yang menilai rasa dari produk VCO adalah khas minyak kelapa. Sementara itu, 12% responden menilai rasa dari produk VCO adalah masam. Hasil responden tersebut mengindikasikan bahwa produk VCO memiliki rasa khas minyak kelapa. Kurangnya rasa khas kelapa pada produk VCO dapat disebabkan oleh efek pemanasan, hidrolisis, dan oksidasi komponen karbohidrat dan protein [22]. Pada penelitian ini, proses pembuatan VCO tidak dilakukan pemanasan sehingga produk VCO memiliki karakteristik rasa khas minyak kelapa. Hasil ini memenuhi syarat mutu rasa dari produk VCO pada SNI 7381:2008, yaitu rasa khas minyak kelapa [19].



Gambar 5. Penilaian responden terhadap rasa dari produk VCO hasil proses fermentasi selama 6, 12, dan 18 jam menggunakan ragi roti dengan konsentrasi nutrisi ragi 6 %b/v

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa nilai *yield* dari produk VCO berbanding lurus dengan waktu fermentasi. Semakin lama waktu fermentasi menghasilkan nilai *yield* yang semakin meningkat dengan nilai *yield* tertinggi adalah 17,1% yang diperoleh pada waktu fermentasi selama 18 jam. Produk VCO pada waktu fermentasi selama 6, 12, dan 18 jam memiliki pH5, dan memiliki sifat fisik yang sesuai dengan persyaratan mutu VCO pada SNI 7381:2008.

Pada penelitian selanjutnya, dapat dilakukan proses fermentasi untuk menghasilkan VCO dengan variabel waktu fermentasi yang lebih lama dan variabel jenis maupun massa ragi yang digunakan agar proses fermentasi dapat berjalan maksimal sehingga diperoleh produk VCO yang optimum.

REFERENSI

- [1] Litbang Perdagangan, "Budidaya Kelapa (*Cocos nucifera* L.)," *Litbang Perdagang.*, 2015.
- [2] M. Ayu Rizaty, "Indonesia Produsen Kelapa Terbesar di Dunia," 2021. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/09/08/indonesia-produsen-kelapa-terbesar-di-dunia> (diakses Jun 21, 2022).
- [3] R. A. Widiyanti, "Pemanfaatan Kelapa menjadi VCO (*Virgin Coconut Oil*) sebagai Antibiotik Kesehatan dalam Upaya Mendukung Visi Indonesia Sehat 2015," *Pros. Semin. Nas. Pendidik. Biol.*, hal. 577–584, 2015.
- [4] Y. M. Dwi, "Warta Ekspor Optimalisasi Bahan Baku Kelapa," *Kementerian Perdagangan Republik Indonesia*, hal. 1–20, 2017.
- [5] L. Cristianti dan A. H. Prakosa, "Pembuatan Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) menggunakan Fermentasi Ragi Tempe," *Lap. Tugas Akhir Tek. Kim. UNS*, hal. 1–42, 2009.
- [6] Usman, Mastura, dan Hanafiah, "Pendampingan Dan Pembuatan VCO (*Virgin Coconut Oil*)," *J. Ilm. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, hal. 88–101, 2021.
- [7] I. N. K. Widjaja, N. K. Warditiani, N. M. P. Susanti, dan L. P. F. Larasanty, "Rendemen VCO (*Virgin Coconut Oil*) yang diperoleh dengan Penambahan Enzim Papain dan

- Bromelain," *J. Farm. UNUD*, hal. 72–75, 2015.
- [8] M. Yunansyah, A. Setyopratiwi, dan A. Syoufian, "Pembuatan dan Analisis *Virgin Coconut Oil* yang Dihasilkan dengan Metode Pengasaman," *Lap. Tugas Akhir Kim. UGM*, hal. 10–11, 2016.
- [9] Vandro, "Pembuatan Minyak Kelapa secara Fermentasi," 2016. <https://www.rumahmesin.com/cara-membuat-vco-dengan-fermentasi/> (diakses Jun 22, 2022).
- [10] N. Hapsari dan T. Welasih, "Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan Metode Sentrifugasi," *J. Tek. Kim. UPN*, vol. 59, hal. 1–8, 2009.
- [11] F. W. Man, "Pembuatan Minyak Kelapa VCO dengan Berbagai Metode," 2022. <https://fatwhiteman.com/cara-membuat-minyak-kelapa-vco-dengan-berbagai-metode/> (diakses Jun 22, 2022).
- [12] R. Silaban, R. S. Manullang, dan V. Hutapea, "Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) Melalui Kombinasi Teknik Fermentasi dan Enzimatis Menggunakan Ekstrak Nenas," *J. Kim.*, hal. 91–99, 2010.
- [13] R. Silaban, V. Hutapea, R. Manullang, dan I. J. Alexander, "Pembuatan Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*, VCO) Melalui Kombinasi Teknik Fermentasi dan Enzimatis Menggunakan Getah Pepaya," *J. Kim.*, hal. 56–64, 2014.
- [14] A. Aji, "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.
- [15] Jasman, R. M. P. Gabur, N. M. Ledo, C. N. Lota, R. A. Nubatonis, dan Sudirman, "Evaluation of some Factors Affecting Yield and Quality of *Virgin Coconut Oil* (VCO) Produced by Fermentation using Baker Yeast," *Ecol. Environ. Conserv.*, vol. 25, hal. 23–30, 2019.
- [16] D. Kurniawati, "Pengaruh Konsentrasi Starter terhadap Sifat Fisikokimia VCO (*Virgin Coconut Oil*) Kelapa Bibir Merah (*Cocos nucifera L Var rubescens*)," *Lap. Skripsi Pendidik. Biol. UINRIL*, hal. 1–31, 2021.
- [17] W. Wardiyah, "Modul Bahan Ajar Cetak Farmasi Kimia Organik," *Pus. Pendidik. Sumber Daya Mns. Kementerian. Kesehat. Republik Indones. Jakarta Selatan*, hal. 1–87, 2016.
- [18] Ardra, "Reaksi Hidrolisis Lemak Gliseril Tristearat dalam Air dan Enzim Lipase," 2013. <https://ardra.biz/topik/reaksi-hidrolisis-lemak-gliseril-tristearat-dalam-air-dan-enzim-lipase/> (diakses Jun 25, 2022).
- [19] Badan Standarisasi Nasional, "SNI 7381:2008 Minyak Kelapa *Virgin Coconut Oil* (VCO)," *Jakarta*, hal. 1–28, 2008.
- [20] 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.
- [21] 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.
- [22] N. M. Suaniti, M. Manurung, dan N. Hartasiwi, "Uji Sifat *Virgin Coconut Oil* (VCO) Hasil Ekstraksi Enzimatis terhadap berbagai Produk Minyak Kelapa Hasil Publikasi," *J. Kim. UNUD*, hal. 171–177, 2014.