
Pemanfaatan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Pada Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) Dari Santan Kelapa

Murni Yuniwati¹, Bambang Kusmartono², Ganjar Andaka³, Nitia Nanda Rama⁴
^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND
Yogyakarta
E-mail: murni@akprind.ac.id

ABSTRACT

Making Virgin Coconut Oil (VCO) can be done by acidification, namely by adding acid to obtain a certain pH which allows the growth of protein-breaking bacteria in coconut milk to form VCO. Lime contains lots of natural acids, has a distinctive aroma and contains many useful substances and allows it to create an acidic atmosphere in making VCO.

The speed at which VCO is formed greatly determines the quantity and quality of VCO. With a large speed, the time to produce VCO is shorter, this will avoid the possibility of side reactions or decay processes that will reduce the quality of VCO. Some of the factors that cause the velocity of VCO formation, among others, that will be studied in this study are room temperature and the amount of lime added to coconut milk.

In this research, we will study the process of VCO formation from coconut milk, by acidifying it using lime. Let the coconut milk sit for 30 minutes to separate the skim and water. The skim obtained is placed in a container with a certain volume of lime juice added, the container is placed in a room with a certain temperature and is left to rest so that the fermentation process occurs within a certain time, the volume of VCO is measured and then its physical and chemical properties are analyzed.

Based on the results of this study, the best results were obtained by using the addition of lime 5% by volume and carried out at 38 °C. By using 800 ml skim from 1 kg of coconut, the best VCO results were obtained as much as 220 ml with a density of 0.91 g / mL.

Keywords: coconut, coconut milk, skim, vco

INTISARI

Pembuatan (*Virgin Coconut Oil*) VCO dapat dilakukan dengan cara pengasaman, yaitu dengan cara ditambahkan asam agar diperoleh pH tertentu yang memungkinkan tumbuhnya bakteri pengurai protein dalam santan kelapa sehingga terbentuk VCO. Jeruk nipis banyak mengandung asam alami memiliki aroma yang khas dan banyak mengandung zat-zat bermanfaat dan memungkinkan untuk membuat suasana asam dalam pembuatan VCO.

Kecepatan pembentukan VCO sangat menentukan kuantitas dan kualitas VCO. Dengan kecepatan yang besar maka waktu untuk menghasilkan VCO lebih singkat, hal ini akan menghindarkan dari kemungkinan reaksi samping atau proses pembusukan yang akan menurunkan kualitas VCO. Beberapa faktor yang menyebabkan kecepatan pembentukan VCO antara lain yang akan dipelajari dalam penelitian ini adalah suhu ruangan dan jumlah jeruk nipis yang ditambahkan ke dalam santan kelapa.

Dalam penelitian ini akan dipelajari proses pembentukan VCO dari santan kelapa, dengan pengasaman menggunakan jeruk nipis. Santan kelapa didiamkan 30 menit untuk memisahkan skim dan airnya. Skim yang diperoleh ditempatkan dalam wadah ditambahkan air jeruk nipis dengan volume tertentu, wadah ditempatkan dalam ruangan dengan suhu tertentu didiamkan agar terjadi proses fermentasi dalam selang waktu tertentu, VCO yang terbentuk diukur volumenya kemudian dianalisis sifat fisis maupun sifat kimianya.

Berdasarkan hasil penelitian ini, hasil terbaik diperoleh dengan menggunakan penambahan jeruk nipis 5% volume dan dilakukan pada suhu 38 °C, dengan kondisi tersebut proses pembuatan VCO memerlukan waktu 4 jam, dengan menggunakan 800 ml skim dari 1kg kelapa di diperoleh hasil VCO yang jernih sebanyak 220 ml dengan densitas 0,91 gr/mL.

Kata kunci: kelapa, santan, skim, vco

PENDAHULUAN

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan salah satu minyak yang memiliki banyak manfaat dan banyak digunakan dalam bidang industri maupun bidang kesehatan. Dalam dunia industri VCO digunakan sebagai bahan dasar kosmetik sedangkan di bidang kesehatan sebagai obat-obatan. Asam laurat yang dikategorikan sebagai asam lemak rantai sedang merupakan kandungan utama

dalam VCO yang telah dibuktikan dalam banyak penelitian bahwa VCO bersifat antivirus, antibakteri dan anti protozoa.

VCO dapat dibuat dengan berbagai cara antara lain yang telah banyak diteliti adalah dengan cara peragian, cara pengasaman, cara enzimatik, cara pancangan, cara ultrasonic dan sebagainya. Pembuatan VCO dengan cara enzimatik telah dilakukan dengan menambahkan berbagai bahan antara lain bonggol nenas ragi tape dan papaya muda dengan hasil terbaik pada penggunaan papaya muda dengan kulitnya. (Rahmawati, E. dan Khaerunnisya, N., 2018)

Pembuatan VCO dengan cara pengasaman, dilakukan dengan menambahkan asam ke dalam skim santan kelapa agar diperoleh pH tertentu yang memungkinkan tumbuhnya bakteri pengurai protein dalam skim santan kelapa sehingga terbentuk VCO. Yang sudah banyak diteliti proses pengasaman dilakukan adalah dengan menggunakan asam cuka yang tidak berbahaya bagi tubuh, namun berbau menyengat, sehingga VCO yang dihasilkan beraroma kurang baik. Dalam penelitian ini VCO dibuat dengan cara pengasaman menggunakan jeruk nipis sebagai sumber asam. Jeruk nipis banyak mengandung asam dan beraroma segar.

Kecepatan pembentukan VCO sangat menentukan kuantitas dan kualitas VCO. Dengan kecepatan reaksi fermentasi yang besar maka waktu yang diperlukan untuk memproduksi VCO lebih singkat dan VCO yang dihasilkan bisa segera dipisahkan dari bahan-bahan yang lain yang terbentuk dalam proses tersebut yaitu blondo dan air. Apabila reaksi berjalan lambat maka waktu yang diperlukan untuk memproduksi VCO lebih lama dan VCO yang terbentuk tidak segera dipisahkan dari media fermentasi maka akan semakin memungkinkan terjadinya proses yang lain seperti pembusukan, timbulnya jamur dan sebagainya yang menyebabkan kualitas VCO menurun. Beberapa faktor yang menyebabkan kecepatan pembentukan VCO antara lain yang akan dipelajari dalam penelitian ini adalah suhu dan jumlah jeruk nipis yang ditambahkan ke dalam santan kelapa.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari bagaimana pengaruh suhu dan persentase jeruk nipis yang digunakan sehingga dapat diketahui suhu dan persentase jeruk nipis yang optimal untuk memperoleh kecepatan pembentukan VCO yang maksimal. Dari uraian di atas dapat diketahui pentingnya penelitian dalam mempelajari beberapa variabel untuk mengupayakan proses pembentukan VCO untuk mendapatkan kualitas VCO yang lebih baik.

Tanaman *Citrus aurantifolia* dikenal di pulau Sumatra dengan nama Kelangsa (Aceh), di pulau Jawa dikenal dengan nama jeruk nipis (Jawa barat) dan jeruk pecel (Jawa tengah). Jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, misalnya: asam sitrat, asam amino (triptofan, lisin), minyak atsiri dsb. Jeruk nipis banyak mengandung asam alami memiliki aroma yang khas dan banyak mengandung zat-zat bermanfaat dan memungkinkan untuk membuat suasana asam dalam pembuatan VCO.



Gambar 1. Buah Jeruk Nipis

Jeruk nipis termasuk jenis tumbuhan perdu yang banyak memiliki dahan dan ranting. Tingginya sekitar 0,5-3,5 m. Batang pohonnya berkayu ulet, berduri, dan keras. Sedang permukaan kulit luarnya berwarna tua dan kusam. Daunnya majemuk, berbentuk ellips dengan pangkal membulat, ujung tumpul, dan tepi beringgit. Bunganya berukuran majemuk/tunggal yang tumbuh di ketiak daun atau di ujung batang. Kelopak bunga berbentuk seperti mangkok berwarna putih.

Tanaman jeruk nipis pada umur 2,5 tahun sudah mulai berbuah. Buahnya berbentuk bulat sebesar bola pingpong dengan diameter 3,5-5 cm berwarna (kulit luar) hijau atau kekuning-kuningan. Tanaman jeruk nipis mempunyai akar tunggang. Buah jeruk nipis yang sudah tua rasanya asam. Tanaman jeruk umumnya menyukai tempat-tempat yang dapat memperoleh sinar matahari

langsung. Jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, misalnya: asam sitrat, asam amino (triptofan, lisin), minyak atsiri dsb.

Klasifikasi tumbuhan jeruk nipis termasuk Kingdom : Plantae Divisio : Spermatophyta, Subdivisio : Angiospermae, Klas : Dicotyledonae, Bangsa : Rutales, Famili : Rutaceae, Genus : Citrus, Species : *Citrus aurantiifolia*. (Hariana, 2007)

Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan tanaman perkebunan berupa pohon batang lurus dari famili Palmae. Pohon kelapa sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia karena hampir semua bagian kelapa dapat dimanfaatkan. Buah kelapa yang terdiri atas sabut, tempurung, daging buah dan air kelapa tidak ada yang terbuang dan dapat dibuat untuk menghasilkan produk industri, antara lain sabut kelapa dapat dibuat keset, sapu, dan matras (Widiyanti R.A., 2015).

Kelapa sebagai tanaman yang tersebar luas di Indonesia, menghasilkan daging buah yang mempunyai potensi yang tinggi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pangan bernilai. Buah kelapa yang sudah tua mengandung kalori yang tinggi, sebesar 354 kal per 100 gram, yang berasal dari minyak kurang lebih 33 persen, karbohidrat 15 persen dan protein 3 persen.



Gambar 2. Buah Kelapa

Kualitas protein daging buah kelapa sangat baik, karena mempunyai kandungan asam amino yang tinggi, dan tidak mengandung senyawa anti nutrisi. Dan dengan asam lemak rantai medium (MCFA) yang tinggi, minyak kelapa sangat sehat. Selanjutnya, kandungan galaktomannan dan fosfolipid yang tinggi menjadikan daging buah kelapa mempunyai kemampuan untuk memperbaiki karakter bahan pangan yang menggunakannya. Galaktomannan juga mempunyai manfaat kesehatan dengan menurunkan kolesterol, menekan pertumbuhan bakteri merugikan dan memacu pertumbuhan bakteri menguntungkan.

Daging buah kelapa dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku berbagai produk pangan, mulai umur buah 8-12 bulan. Buah kelapa pada umur buah 8 bulan sesuai untuk pengolahan makanan semi padat, dan suplemen makanan bayi. Buah kelapa umur 9 dan 10 bulan, sesuai untuk membuat makanan ringan dan minyak kelapa dengan pengolahan cara basah. Pada umur buah 11 bulan lebih sesuai untuk kelapa parut kering, minyak kelapa berbahan baku kopra (daging kelapa yang dikeringkan), dan VCO yang dibuat dari buah kelapa segar.

Dalam proses pembuatan VCO metode cold pressing akan dihasilkan produk samping berupa ampas kelapa yang mengandung protein dan serat tinggi, sehingga sangat potensial untuk dikembangkan berbagai ragam produk bernilai tinggi, seperti Madu Kelapa, Galaktomannan dan Dietary Fiber.(Subagyo, 2011).

Minyak kelapa yang dihasilkan dengan cara basah memerlukan pemanasan yang cukup lama sehingga membutuhkan bahan bakar yang cukup banyak pula. Cara ini kurang efisien karena selain membutuhkan waktu yang lama dan biaya untuk bahan bakar yang cukup tinggi. Salah satu metode yang dapat meningkatkan rendemen maupun kualitas minyak adalah dengan menghidrolisis proteinnya sehingga minyak dapat lepas dari ikatan lipoprotein. Hidrolisis protein dapat dilakukan dengan menambahkan larutan asam atau enzim.

Minyak kelapa yang dibuat dengan cara fermentasi santan kelapa menghasilkan minyak kelapa murni yang biasa disebut VCO. VCO banyak digunakan sebagai bahan obat-obatan karena dapat menyembuhkan berbagai penyakit kulit, mata, dan penyakit rontok rambut. (Setiaji dan Prayugo, 2006).

Santan adalah cairan yang diperoleh dengan melakukan pemerasan terhadap daging buah kelapa parutan. Pengolahan santan menjadi minyak kelapa murni (VCO) dapat dilakukan dengan tanpa proses pemanasan merupakan proses pengolahan menggunakan enzim atau menggunakan asam. Dengan cara itu minyak akan langsung terpisah dari gumpalan protein dan air.

Minyak kelapa murni merupakan salah satu sumber dari MCT (*medium-chain triglyceride*). Dilaporkan bahwa MCT memberikan 8,3 kkal/gram, lebih dari dua kali energi yang diberikan oleh karbohidrat tetapi tidak didepositkan sebagai lemak seperti halnya asam-asam lemak rantai panjang. Oleh karena itu konsumsi minyak kelapa tidak akan menyebabkan kegemukan atau obesitas (Enig, 2000 dan Fife *et al.*, 2002).

Pembuatan produk pangan dari VCO bertujuan untuk mensubstitusi penggunaan minyak dari bahan dasar lain sehingga diharapkan produk pangan yang dihasilkan masih memiliki sifat fungsional yang berperan dalam meningkatkan kesehatan. Selain itu, karena mengkonsumsi VCO biasanya konsumen merasa tidak enak, maka dengan menggunakan VCO dalam pembuatan pangan diharapkan sifat fungsionalnya dapat dinikmati semua lapisan konsumen. Saat ini FDA telah memasukkan minyak kelapa murni atau VCO dalam daftar makanan yang sangat dianggap aman. Hanya makanan yang telah melewati pengujian yang ketat dan mempunyai sejarah penggunaan yang aman bisa dikualifikasikan dalam daftar makanan yang aman (Fendy, P. 2004)

Kandungan MCT yang merupakan lemak jenuh menjadikan minyak ini lebih aman terhadap reaksi oksidasi serta pembentukan trans fat. Trans fat dalam makanan diturunkan dari proses hidrogenasi parsial minyak. Oleh karenanya, *Food and Drug Administration* (FDA) mengharuskan industri pangan untuk memberi label *trans fat* pada *the nutrition facts* mulai Januari 2006 (Huang *et al.*, 2006).

Selain itu pemerintah Canada melalui *HealthCanada* dan *Heart Stroke Foundation of Canada* akan bekerjasama untuk membuat rekomendasi dan strategi guna mengurangi kandungan *trans fat* dalam makanan sampai batas terendah yang memungkinkan. *trans fats* terdapat secara alami dalam beberapa makanan berbasis hewani, dan juga terbentuk jika minyak diproses menjadi semi padat seperti dibuat *shortening* dan *hardmargarine*. *Trans fats* dapat meningkatkan level “kolesterol jahat” (kolesterol LDL) dan menurunkan “kolesterol baik” (kolesterol HDL) dalam darah. Karena itu akibatnya risiko penyakit jantung akan meningkat. Berdasarkan uraian tentang manfaat dan keunggulan VCO, maka untuk mengatasi keengganan konsumen yang tidak suka VCO perlu disiasati dengan menggunakannya dalam bentuk produk, seperti produk pangan, sehingga aneka manfaat VCO masih dapat dinikmati.

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah minyak kelapa murni yang dibuat dari bahan baku daging buah kelapa segar, diproses tanpa pemanasan. Pengambilan minyak kelapa dengan cara tersebut menyebabkan kandungan senyawa-senyawa esensial yang dibutuhkan tubuh tetap utuh. Minyak kelapa mengandung asam lemak jenuh yang tidak mempunyai ikatan rangkap atau kehilangan atom hydrogen, sehingga tidak peka terhadap oksidasi dan pembentukan radikal bebas sebagaimana lemak tidak jenuh, sehingga minyak kelapa dengan asam lemak jenuhnya lebih aman bagi kesehatan tubuh (Loliger, 1991).

Minyak kelapa murni dengan kandungan utama lauric acid dan capric acid yang sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Banyak peneliti telah membuktikan bahwa lauric acid di dalam tubuh manusia akan dirubah menjadi monolaurin yang dapat menanggulangi berbagai serangan virus seperti *HIV*, herpes, influenza dan berbagai bakteri pathogen. Lauric acid merupakan lemak jenuh berantai sedang atau sering disebut *Medium Chain Fatty Acid (MCFA)*, *lauric acid* berfungsi meningkatkan metabolisme dalam tubuh sehingga dapat menambah energy dan efek stimulasi dan mengontrol berat badan (Setiaji, 2005).

Ada banyak manfaat kesehatan *MCFA* pada minyak kelapa. Setiap *MCFA* memberikan pengaruh penting masing masing, tetapi saling melengkapi dan secara keseluruhan semuanya penting. Prosentase *MCFA* pada minyak kelapa adalah asam laurat 48%, asam kaprilat 8%, asam kaprat 7% dan lainnya merupakan asam asam yang bermanfaat (Thampan, 1994).

Ahli Herbal James A Duke melihat bahwa kelapa dan minyak kelapa digunakan sebagai pengobatan rakyat untuk mengobati sejumlah penyakit seperti abses, alopecia, amenorrhea, asma, bronchitis, TBC, tumor, sipilis, dan luka luka (Duke dan Wain, 1981).

METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

Bahan baku pembuatan VCO adalah buah kelapa dan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*)

Alat Penelitian

Pada proses pembuatan VCO dengan pengasaman memerlukan beberapa alat antara lain: Alat utama, suatu tempat yang terbuat dari dinding transparan dilengkapi dengan tutup dan kran di bagian bawah untuk memisahkan air yang terkumpul di bagian bawah. Rangkaian alatnya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 . Rangkaian Alat Pembuatan VCO

Alat pembantu penelitian

1. Pamarut kelapa
2. Pengaduk
3. Thermometer
4. pH meter

Cara Kerja

Kelapa diparut ditambah air, diperas dan disaring untuk memperoleh santan kelapa. Santan dibiarkan untuk memisahkan antara skim yang berada di bagian atas dengan air yang berada di bawah, ini dilakukan dalam alat terbuat dari plastik agar bisa terlihat dengan jelas batas skim dan airnya, bagian bawah diberi kran untuk data memisahkan air dari skimnya (gambar 3). Buah jeruk nipis diiris dan diperas untuk mendapatkan air jeruk nipis.

Skim santan kelapa dimasukkan ke dalam alat dengan volume tertentu ditambahkan air jeruk nipis dengan jumlah tertentu dilakukan pencampuran yang baik dengan mengaduk beberapa saat, alat ditutup rapat tempatkan alat tersebut dalam ruangan dengan suhu tertentu. Volume VCO yang terbentuk bisa diamati setiap selang waktu tertentu. Air yang terpisah di bagian bawah dikeluarkan. Skim dan VCO disaring untuk memisahkan minyak (VCO). VCO yang diperoleh dapat dianalisis menggunakan Gas Chromatography (GC)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh persen penambahan jeruk nipis

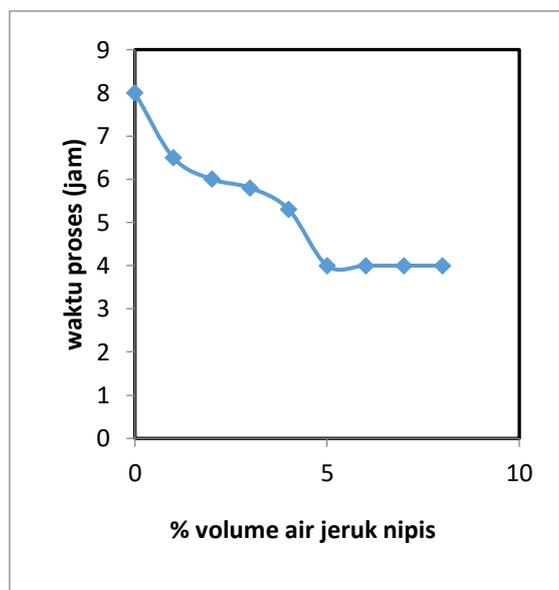
Untuk mempelajari pengaruh penambahan jeruk nipis terhadap kecepatan pembentukan VCO dilakukan dengan menambahkan sebanyak % volume air jeruk nipis ke dalam skim, kemudian diamati waktu berhentinya proses fermentasi (sudah tidak terjadi penambahan volume VCO, atau volume VCO sudah konstan).

Hasil penelitian Pengaruh % volume air jeruk nipis ke dalam skim terhadap waktu proses pembentukan VCO dapat dilihat di tabel 1 dan gambar 4.

Tabel 1. Pengaruh % volume air jeruk nipis ke dalam skim terhadap waktu proses pembentukan VCO (1kg buah kelapa dengan 800 mL skim pada suhu kamar).

% volume air jeruk nipis	Waktu proses	Volume hasil (mL)
0	8	220
1	6,5	221
2	6	215
3	5,8	216
4	5,3	220
5	4	219
6	4	216
7	4	218
8	4	220

Dari tabel 1 dapat digambarkan grafik hubungan antara % volume air jeruk nipis dengan waktu rses sebagai berikut:



Gambar 4. Hubungan % volume air jeruk nipis dengan waktu proses

Berdasar tabel 1 dan gambar 4 dapat dilihat, apabila skim sudah bersifat asam maka tanpa penambahan air jerukpun tetap terjadi proses fermentasi menghasilkan VCO tetapi memerlukan waktu yang cukup lama, dalam penelitian ini semakin banyak penambahan air jeruk nipis semakin cepat proses pembuatan VCO, selain itu semakin banyak penambahan air jeruk nipis enggualan semakin baik, gumpalan berukuran besar-besar sehingga mem udahkan dalam proses pemisahan, bila penggumalan tidak sempurna maka butiran protein berukuran lembut (tidak meng gumpal) pemisahan menjadi lebih sulit karena filter tersumbat oleh butiran protein. Waktu proses maupun waktu penyaringan yang terlalu lama akan mengakibatkan terjadinya pembusukan yang tidak diinginkan yang menyebabkan bau yang tidak sedap. Dari hasil penelitian ini diperoleh kondisi yang optimal adalah pada penambahan air jeruk nipis 5% volume terhadap volume skim. Adapun jumlah hasil tidak ada perbedaan yang signifikan, hanya waktu proses yang berbeda.

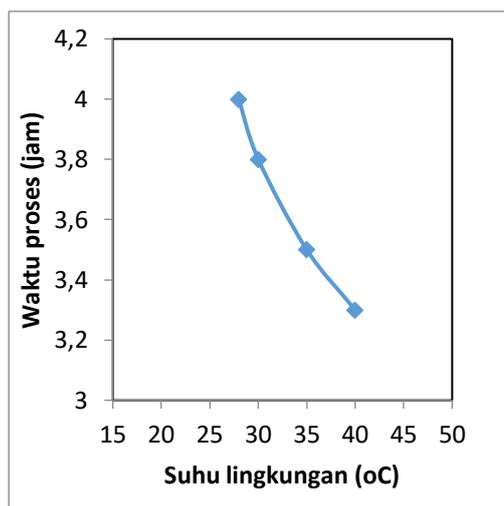
Pengaruh suhu

Untuk mempelajari pengaruh suhu terhadap waktu proses dilakukan dengan dengan penambahan air jeruk niis 5 % volume dengan suhu yang divariasikan. Hasil penelitian pengaruh suhu terhadap waktu proses pembentukan VCO dapat dilihat di tabel 2 dan gambar 5.

Tabel 2. pengaruh suhu terhadap waktu proses pembentukan VCO

Suhu (°C)	Waktu proses (jam)	Volume hasil (mL)
15	Tak terdeteksi	0
20	Tak terdeteksi	0
28	4	219
30	3,8	220
35	3,5	201
38	3,3	218

Dari tabel 2 dapat digambarkan grafik hubungan antara suhu dengan waktu proses sebagai berikut:



Gambar 5 Hubungan suhu dengan waktu proses.

Dalam penelitian ini dipelajari pengaruh suhu lingkungan terhadap proses bukan bermaksud untuk memanaskan bahan tetapi mengetahui suhu lingkungan yang baik untuk proses pembuatan VCO, dari hasil penelitian menunjukkan suhu lingkungan yang terlalu rendah tidak baik untuk pembuatan VCO dengan cara fermentasi, skim akan membentuk pasta dan proses peruraian oleh bakteri tidak terjadi, hal ini disebabkan semakin rendah suhu skim akan cenderung memadat, dan tidak cocok untuk pertumbuhan bakteri pengurai sehingga proses fermentasi tidak terjadi, semakin tinggi suhu semakin baik dalam penelitian ini sampai suhu 38°C, karena jika lebih tinggi lagi dimungkinkan bakteri tidak bisa hidup dan pemecahan protein bukan disebabkan oleh bakteri tetapi disebabkan oleh pemanasan dengan suhu yang tinggi dan akan diperoleh minyak yang bukan VCO tetapi minyak goreng yang biasanya berwarna kuning.

KUALITAS HASIL

VCO yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa cairan jernih, Hasil tersebut dianalisis menggunakan Gas Chromatography (GC) di laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Gajah Mada Yogyakarta. VCO yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 6 dan hasil analisis VCO dapat dilihat pada tabel 3.



Gambar 6. VCO yang dihasilkan

Tabel 3. Kandungan VCO

Jenis Asam Lemak	Kadar (%)
Asam Kaproat	1,9
Asam Oktanoat	1,1
Asam	0,5
Siklopropanapentanoat	
Asam Laurat	32,7
Asam Miristat	28,6
Asam Palmitat	17,2
Asam Oleat	14,1
Asam Stearat	5,7

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Semakin banyak air jeruk nipis yang digunakan semakin cepat proses pembuatan VCO dan semakin besar ukuran gumpalan yang terjadi namun setelah 5% volume penambahan air jeruk tidak lagi menambah kecepatan proses.
2. Semakin besar suhu lingkungan semakin cepat pembuatan VCO, dan semakin besar gumpalan yang terbentuk sehingga memudahkan proses penyaringan. Dalam penelitian ini suhu optimal yang digunakan adalah 38 °C
3. Kondisi operasi optimal yang didapat untuk memperoleh VCO dengan cepat adalah penambahan air jeruk nipis sebesar 5% volume dan suhu 38°C. Dengan kondisi tersebut dicapai waktu proses 3,3 jam.
4. VCO dapat dibuat dengan menambahkan air jeruk nipis dengan hasil yang baik bila dilakukan pada temat dengan suhu lingkungan yang cukup tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Duke, J. A. and Wain, K. K., 1981, *Medicinal Plants of The World*.
- Enig, M.E., 2000. *Know Your Fat: Complete Primer for Understanding the Nutrition of Fat, Oils and Cholesterol*, Bethesda Press.
- Fendy, P. 2004. Bukan minyak kelapa biasa. *Majalah Trubus* 417: (126) Agustus 2004/XXXV).
- Hariana, A. 2007. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Huang, Z.,B.Wang, R.D. Pace danJ.H .Oh. 2006. Trans Fatty Acid Content of Selected Foods in an African-American Community. *Journal of Food Science*. 71(322).
- Rahmawati, E.dan Khaerunnisya, N., 2018, Pembuatan VCO (Virgin Coconut Oil) dengan Proses Fermentasi, *Journal of Food and Culinary*, vol 1, No 1, halaman 1 s/d 6, Yogyakarta.
- Loliger, J., 1991, *Free Radicals and Food Additives*, Taylor and Feancis.
- Setiaji, B., 2005, *Menyingkap Keajaiban Minyak Kelapa Virgin*, Pusat Pengelolaan Kelapa Terpadu, Jogjakarta.
- Subagyo, 2011, Potensi Daging Buah Kelapa sebagai Bahan Baku Pangan Bernilai, *Jurnal Pangan*, Divisi Perencanaan Strategis dan Riset Perum Bulog.
- Thampan, P. K., 1994, *Facts Acid Fallacies About Coconut Oil Asian and Pacific Coconut Community*.
- Widiyanti, R. A.(2015). Pemanfaatan Kelapa Menjadi VCO (Virgin Coconut Oil) Sebagai Antibiotik Kesehatan Dalam Upaya Mendukung Visi Indonesia Sehat 2015. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015*, Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang,