

## KARAKTERISTIK VCO ENZIMATIS DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK ETANOL BATANG SERAI (*Cymbopogon citratus*)

N. M. Suaniti\*, T. Riyadi, K. Ariati, dan A. A. I. A. M. Laksmiwati

*Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Udayana  
Jalan Kampus Unud-Jimbaran, Jimbaran-Bali, Indonesia  
\*Email: madesuaniti@unud.ac.id*

---

### ABSTRAK

Ekstrak etanol serai dapat digunakan sebagai komponen untuk memperbaiki karakteristik dari VCO enzimatis. Pembuatan VCO pada penelitian ini menggunakan metode enzimatis, dengan bantuan ragi instan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan ragi instan terhadap rendemen VCO yang dihasilkan, serta mengetahui karakteristik VCO enzimatis dengan penambahan ekstrak etanol serai yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil bahwa penambahan ragi instan sebanyak 0,5 g dianggap sebagai kondisi optimum dalam pembuatan VCO ditinjau dari tingginya rendemen yang dihasilkan. Serangkaian uji karakteristik terhadap VCO menunjukkan bahwa VCO dengan penambahan ekstrak etanol serai belum memenuhi standar SNI jika dibandingkan dengan VCO tanpa penambahan ekstrak etanol serai.

**Kata Kunci:** antioksidan, ekstrak etanol serai, VCO enzimatis

### ABSTRACT

Lemongrass ethanol extract can increase the antioxidant activity of enzymatic VCO. This study aimed to determine the effect of variations in the addition of instant yeast on the yield of the VCO produced and to characterize the enzymatic VCO produced with the addition of lemongrass ethanol extract. The results showed that 0.5 g of instant yeast added into the VCO was considered the optimum condition in the preparation of VCO in terms of the high yield produced. A series of characteristic tests for VCO showed that the VCO with the addition of lemongrass ethanol extract did not meet the SNI standards when compared to VCO without the addition of lemongrass ethanol extract.

**Keywords:** antioxidant, enzymatic VCO, lemongrass ethanol extract

### PENDAHULUAN

*Virgin Coconut Oil* (VCO) didefinisikan sebagai minyak yang dapat dikonsumsi yang berasal dari santan kelapa tua yang diolah dengan atau tanpa pemanasan, atau dengan pemanasan tidak lebih dari 60°C. VCO memiliki kandungan 53% asam laurat dan 7% asam kapriat yang dapat membantu menjaga sistem kekebalan tubuh dengan membebaskan tubuh dari mikroorganisme yang tidak baik bagi tubuh (SNI, 2008).

Pembuatan VCO dilakukan dengan mengurangi atau bahkan tanpa menggunakan panas untuk menjaga kualitas dan manfaatnya, sehingga sebagai gantinya pembuatannya dilakukan melalui proses fermentasi dengan bantuan ragi instan sebagai mikroba yang dapat menghasilkan enzim-enzim proteolitik

sehingga VCO yang dihasilkan kemudian disebut sebagai VCO enzimatis.

*Virgin Coconut Oil* (VCO) sudah memiliki banyak kandungan yang bermanfaat seperti antioksidan alami dan kadar asam lemak yang baik. Antioksidan pada minyak berfungsi untuk menunda atau memperlambat terjadinya oksidasi lipid pada kelapa, sehingga mencegah terjadinya ketengikan. Penambahan ekstrak etanol serai pada penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan antioksidan VCO yang dihasilkan. Menurut Ojo *et al.*, (2006) ekstrak serai dapat mencegah radikal bebas sehingga dapat mengurangi reaksi peroksidasi pada minyak. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, penelitian kali ini akan dilakukan menggunakan metode enzimatis dengan bantuan ragi untuk mempercepat proses fermentasi, beberapa variasi massa ragi digunakan untuk mengetahui

kondisi optimal pada pembuatan VCO, serta mengetahui karakteristik VCO yang diberi tambahan ekstrak etanol serai.

## MATERI DAN METODE

### Bahan

Daging buah kelapa tua, batang serai dapur, ragi instan, etanol 96%, air, indikator phenoptalin, aquades, larutan standar NaOH, larutan sekunder HCl, KOH alkoholis, larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, larutan hanus (campuran pelarut asam asetat glasial dengan larutan bromin dan kristal iodin), DPPH, dan aseton.

### Alat

Wadah maserasi, pengaduk mekanik (*mixer*), neraca analitik, saringan, parutan kelapa, kapas, rotavapor, alat sentrifugasi, vortex, gelas beaker, labu Erlenmeyer, gelas ukur, corong, klem dan statif, pipet tetes, buret, gelas piala, seperangkat dan alat refluks

### Cara Kerja

#### Pembuatan Ekstrak Serai dengan Maserasi

Sebelum diekstrak, batang serai terlebih dahulu dipotong kecil, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Batang serai kering kemudian ditimbang sebanyak 500 g, dimasukkan ke dalam wadah maserasi kemudian ditambahkan 3 (tiga) liter pelarut etanol 96%. Campuran didiamkan selama 3x24 jam sambil diaduk sesekali. Filtrat yang diperoleh disaring kemudian ditampung dan selanjutnya diuapkan dengan alat rotavapor sampai diperoleh ekstrak yang kental.

#### Pembuatan VCO Enzimatis Menggunakan Metode Pengadukan dengan Penambahan Ekstrak Etanol Batang Serai

Daging kelapa tua parut sebanyak 1000 g ditambah 1500 mL air lalu diperas hingga dihasilkan santan. Santan didiamkan selama ± 4 jam hingga terbentuk krim santan. Krim santan dimasukkan ke dalam wadah, kemudian diaduk menggunakan pengaduk mekanik (*mixer*) selama 20 menit. Ragi instan ditambahkan pada krim santan dengan variasi massa 0,5; 1; dan 1,5 g lalu diaduk selama 10 menit. Krim santan yang telah ditambah ragi lalu diinkubasi selama 24 jam hingga terpisah menjadi 3 lapisan. Lapisan teratas merupakan VCO kemudian diikuti lapisan blondo, dan air pada lapisan tengah dan bawah. VCO yang terbentuk kemudian dipisahkan, dan dibandingkan

volumenya dari masing-masing variasi penambahan ragi instan. VCO enzimatis dengan volume terbanyak kemudian ditambahkan ekstrak etanol batang serai berturut-turut 5; 7,5; dan 10g ke dalam 100g VCO sehingga konsentrasi akhir VCO-serai menjadi 4,76; 6,98; dan 9,09%.

#### Pengujian Persentase Asam Lemak Bebas

Sampel VCO ditimbang sebanyak 2,5 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer bertutup 250 mL. Sampel VCO dilarutkan dengan 25 mL etanol 95%, lalu ditambah indikator fenoltalein (PP) sebanyak 3-5 tetes. Campuran dititrisi menggunakan larutan standar NaOH 0,1 M. Titrasi dihentikan ketika terbentuk warna merah muda dan tidak hilang dalam selama 15 detik (SNI 7381-2008).

#### Pengujian Bilangan Penyabunan

Penentuan bilangan penyabunan VCO menggunakan prosedur *International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), method II.D.2 (International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), 1979)*. KOH alkoholis dipipet sebanyak 50 mL, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL bertutup kemudian ditambahkan 1 g sampel. Campuran ditutup dengan aluminium foil dan dibiarkan bereaksi selama beberapa menit. Campuran direfluks hingga tidak terlihat butiran lemak/minyak di dalam larutan berkurang atau hilang. Campuran larutan yang telah dingin ditambah 2-3 tetes indikator fenoltalein (PP). Campuran dititrisi dengan larutan HCl 0,5 M hingga larutan berubah warna menjadi bening (dilakukan tiga kali pengulangan).

#### Pengujian Bilangan Iod

Sebelum melakukan titrasi pada sampel VCO, terlebih dahulu dilakukan titrasi larutan blanko yang terdiri dari kloroform (CH<sub>3</sub>Cl) yang diberi perlakuan yang sama dengan pengujian pada sampel. Pada pengujian sampel VCO, sampel VCO ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan dalam Erlenmeyer. Kedalam Erlenmeyer ditambah 15 mL pelarut yang merupakan campuran antara sikloheksana dengan asam asetat glasial dengan perbandingan 1:1. Ditambahkan 25 mL larutan hanus, kemudian campuran dibiarkan bereaksi selama 1 jam dalam ruangan gelap. Setelah 1 jam ditambahkan 10 mL larutan KI 20%, kemudian 100mL aquades lalu dikocok. Campuran kemudian di titrasi menggunakan

larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (Natrium Tiosulfat) hingga warna larutan menjadi kuning pucat. Sebanyak 2 mL larutan amilum 1% ditambahkan ke dalam larutan, kemudian titrasi menggunakan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (Natrium Tiosulfat) dilanjutkan sampai warna biru menghilang (dilakukan tiga kali pengulangan). Diberikan perlakuan yang sama terhadap larutan blanko (tanpa sampel). Volume larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  yang digunakan dicatat, dan dilakukan 3 kali pengulangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### VCO Enzimatis dengan Variasi Ragi Instan

Pembuatan VCO enzimatis pada penelitian ini, sebelum ditambahkan enzim terlebih dahulu dilakukan pengadukan menggunakan *mixer* selama 20 menit untuk memecah emulsi santan. Protein dalam santan berperan sebagai pengemulsi dalam sistem emulsi minyak dalam air. Pengadukan menggunakan pengaduk mekanik (*mixer*) diharapkan dapat merusak kestabilan protein, sehingga akan melepaskan minyak dan air dari sistem emulsi. Proses pengadukan diharapkan dapat meningkatkan rendemen VCO yang akan diperoleh.

VCO yang dihasilkan kemudian dilakukan serangkaian uji organoleptik yang meliputi warna, rasa, bau, massa, jumlah blondo, serta berat VCO yang dihasilkan, dan disajikan pada Tabel 1 berikut ini:

**Tabel 1.** Pengaruh Variasi Penambahan Ragi Instan Terhadap VCO yang Dihasilkan

Parameter	Tanpa ragi instan	Ragi instan 0,5g	Ragi instan 1g	Ragi instan 1,5g
Massa (g)	55,50	106,375	95,275	75,85
Rendemen (b/b)	5,55%	10,63%	9,52%	7,58%
Rasa	Minyak kelapa	Minyak kelapa	Minyak kelapa	Minyak kelapa
Bau	Khas kelapa	Khas kelapa	Khas kelapa	Khas kelapa
Warna	Bening	Bening	Bening	Bening
Blondo	Cukup banyak	Sangat sedikit	Cukup banyak	Banyak

Data pada Tabel 1, menunjukkan bahwa penambahan ragi instan sebanyak 0,5 g dianggap sebagai konsentrasi ragi instan optimum untuk dapat menghasilkan VCO dengan volume dan persentase rendemen yang lebih banyak jika dibandingkan dengan

konsentrasi lainnya. Khamir *Saccharomyces cerevisiae* yang terdapat pada ragi instan menghasilkan enzim proteolitik dan amilolitik yang mampu menghidrolisis protein menjadi senyawa peptida yang lebih sederhana.

Pada penambahan ragi instan sebanyak 1 dan 1,5 g, rendemen yang diperoleh lebih kecil jika dibandingkan dengan penambahan ragi instan 0,5 g. Penurunan rendemen VCO dapat diakibatkan oleh aktivitas enzim pada ragi instan telah mencapai titik batas, sehingga tidak mampu lagi berikatan dengan substrat (Nugraheni dkk., 2013). Perbandingan enzim dengan substrat sangat menentukan banyaknya substrat yang dapat ditransformasi menjadi produk dan dapat menyebabkan proses tidak efisien jika jumlahnya tidak sebanding (Gebelein, 2012).

Berdasarkan rendemen VCO yang dihasilkan, maka VCO dengan variasi penambahan ragi instan sebanyak 0,5 g dipilih untuk kemudian ditambahkan ekstrak etanol serai dengan variasi konsentrasi 4,76%; 6,98%; 9,09% dan tanpa penambahan ekstrak etanol serai (kontrol).

### Kadar Air VCO dengan Penambahan Ekstrak Etanol Serai

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil kadar air VCO dengan dan tanpa penambahan ekstrak etanol serai dengan persentase berturut-turut 4,76; 6,98; dan 9,09% disajikan pada Tabel 2.

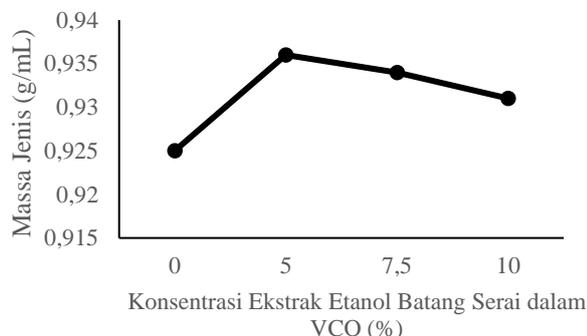
**Tabel 2.** Persentase Kadar Air VCO Kontrol dan dengan Penambahan Ekstrak Etanol Serai

Sampel	Kadar Air (%)
Kontrol	0,16
VCO Serai (%)	
4,76	3,2
6,98	4,2
9,09	5,3

Berdasarkan data pada Tabel 2, terjadi peningkatan terhadap kadar air VCO yang diberi penambahan ekstrak etanol serai seiring dengan semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol serai yang ditambahkan. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), VCO yang baik memiliki kadar air maksimal 0,2 % (SNI, 2008). Kadar air keempat sampel tersebut yang memenuhi standar mutu VCO menurut SNI adalah VCO tanpa penambahan ekstrak etanol serai dengan kadar air sebesar 0,16%.

### Massa Jenis VCO dengan Penambahan Ekstrak Etanol Serai

Hasil analisis massa jenis VCO dengan dan tanpa penambahan ekstrak etanol serai ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Massa jenis VCO kontrol dan dengan penambahan ekstrak etanol serai

Berdasarkan grafik pada Gambar 1, massa jenis VCO dengan penambahan ekstrak etanol lebih tinggi apabila dibandingkan dengan VCO kontrol. Massa jenis VCO yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) berkisar antara 0,915-0,920 g/mL, sehingga semua sampel VCO yang diuji pada penelitian ini tidak memenuhi standar. Tingginya massa jenis VCO dengan penambahan ekstrak etanol serai diakibatkan karena adanya komponen tambahan dari ekstrak etanol serai yang juga terlarut dalam minyak. Menurut Anwar (2011) peningkatan massa jenis minyak diakibatkan oleh adanya komponen-komponen tambahan yang ikut terlarut dalam minyak, selain itu dapat dipengaruhi oleh ketidakjenuhan pada asam lemak penyusunnya.

### Asam Lemak Bebas VCO dengan Penambahan Ekstrak Etanol Serai

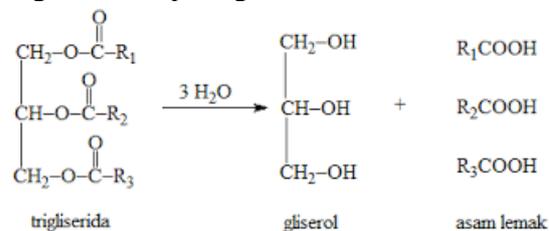
Hasil penentuan asam lemak bebas (%) pada berbagai VCO diuraikan pada Tabel 3, bahwa kadar asam lemak terendah diperoleh pada VCO yang tidak diberi tambahan ekstrak etanol serai yaitu sebesar 0,13 % dan asam lemak tertinggi diperoleh pada variasi penambahan 9,09% ekstrak etanol serai. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) batas maksimum nilai asam lemak bebas pada VCO sebesar 0,2%. Ke-empat sampel VCO yang diuji, hanya VCO tanpa penambahan ekstrak etanol serai saja yang nilai asam lemak bebasnya memenuhi standar.

**Tabel 3.** Persentase Rata-Rata Asam Lemak Bebas VCO Kontrol dan dengan Penambahan Ekstrak Etanol Serai

Sampel	Rata-Rata Asam Lemak Bebas (%)
<b>Kontrol</b>	0,13 ± 0
<b>VCO Serai (%)</b>	
<b>4,76</b>	0,30 ± 0,0173
<b>6,98</b>	0,49 ± 0,0173
<b>9,09</b>	0,61 ± 0

Persentase asam lemak bebas pada sampel VCO dengan penambahan ekstrak etanol serai cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan VCO kontrol kemungkinan serai juga mengandung asam lemak. Hal ini berbanding lurus dengan kadar air pada VCO yang diperoleh. Menurut Nondjeng dan Rorong (2013) asam lemak bebas berasal dari reaksi hidrolisis lemak yang disebabkan oleh adanya kandungan air. Tingginya persentase asam lemak bebas pada VCO menjadikannya mudah tengik dan mempengaruhi rasa minyak.

Reaksi hidrolisis yang terjadi pada lemak digambarkan pada gambar 2 berikut ini:



**Gambar 2.** Reaksi Hidrolisis Lemak

### Bilangan Iod VCO dengan Penambahan Ekstrak Etanol Serai

Bilangan iod pada penelitian ini ditentukan dengan cara hanus yaitu menggunakan pereaksi hanus yang terdiri dari larutan Iodin Bromida (IBr) untuk mempercepat reaksi. Bilangan iod (g iod/100g) pada berbagai VCO diuraikan pada Tabel 4 berikut ini:

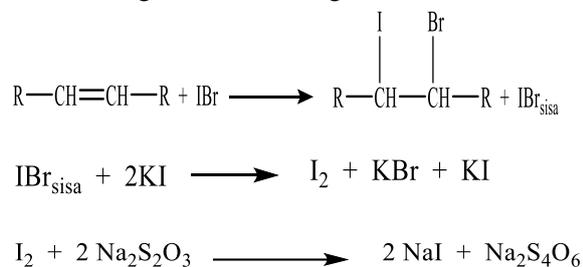
**Tabel 4.** Bilangan Iod Rata-Rata VCO Kontrol dan dengan Penambahan Ekstrak Etanol Serai

Sampel	Rata-Rata Bil. Iod (g iod/100 g iod)
<b>Kontrol</b>	5,1562 ± 0,0846
<b>VCO Serai (%)</b>	
<b>4,76</b>	4,5412 ± 0,0521
<b>6,98</b>	3,8667 ± 0,0930
<b>9,09</b>	2,4328 ± 0,0279

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa bilangan iod VCO yang terendah diperoleh pada VCO dengan penambahan ekstrak etanol serai 9,09%, yaitu sebesar 2,4328 g iod/100 g minyak dan bilangan iod tertinggi diperoleh pada VCO tanpa penambahan ekstrak etanol serai yaitu sebesar 5,1562 g iod/100 g minyak. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), VCO dengan kualitas yang baik memiliki bilangan iod yang berkisar antara 4,1-11,0 g iod/100 g minyak. VCO dari hasil penelitian ini apabila dibandingkan dengan baku mutu SNI hanya VCO yang tidak diberi tambahan ekstrak etanol serai, dan VCO dengan penambahan ekstrak etanol serai 4,76% saja yang memenuhi standar. Bilangan iod yang lebih kecil dari 4,1 menandakan tingkat ketidakjenuhan minyak kelapa yang rendah, begitupun sebaliknya apabila bilangan iodnya lebih besar daripada 11,0.

Rendahnya bilangan iod menandakan bahwa asam lemak VCO yang diberi tambahan ekstrak etanol serai diatas 4,76% tersusun dari asam lemak dengan ikatan rangkap dalam jumlah sedikit dan semakin berkurang seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak etanol serai. Rendahnya bilangan iod pada penelitian ini juga berhubungan dengan tingginya kadar air dari masing-masing VCO yang diberi tambahan ekstrak etanol serai.

Ikatan rangkap pada asam lemak tak jenuh akan berikatan dengan ion iodida sehingga membentuk senyawaan yang jenuh. Penambahan larutan hanus digunakan untuk mempercepat reaksi, karena dalam larutan hanus mengandung senyawa iod tidak stabil iodin bromida (IBr) yang dapat mempercepat reaksi. Kelebihan iod yang tidak bereaksi kemudian dititrasi dengan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  kemudian dicatat volumenya. Reaksi antara iod dengan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 4.** Reaksi Pada Penentuan Bilangan Iod

### Bilangan Penyabunan VCO dengan Penambahan Ekstrak Etanol Serai

Bilangan penyabunan dari berbagai VCO tertera dalam Tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 5.** Bilangan Penyabunan Rata-Rata VCO Kontrol dan dengan Penambahan Ekstrak Etanol Serai.

Sampel	Rata-Rata Bil. Penyabunan (mg KOH/g minyak)
Kontrol	267,96 ± 3,0715
VCO Serai (%)	
4,76	247,97 ± 1,5762
6,98	245,02 ± 1,2124
9,09	241,78 ± 3,2216

Berdasarkan data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa bilangan penyabunan VCO yang terendah diperoleh pada VCO dengan penambahan ekstrak etanol serai 9,09%, yaitu sebesar 241,78 mg KOH/g minyak dan bilangan penyabunan tertinggi diperoleh pada VCO kontrol yaitu sebesar 267,96 mg KOH/g minyak. Menurut Standar Nasional Indonesia, VCO dengan kualitas yang baik memiliki nilai bilangan penyabunan yang berkisar antara 250-260 mg KOH/g minyak. Apabila dibandingkan dengan VCO dari hasil penelitian ini, belum ada VCO yang memenuhi baku mutu SNI.

Sampel VCO yang tidak diberi penambahan ekstrak etanol serai, angka penyabunan yang dihasilkan masih melebihi batas standar mutu SNI, meskipun tidak begitu jauh. Menurut Sukandar dkk., (2009) bilangan penyabunan VCO yang melebihi standar dapat disebabkan karena kandungan asam laurat yang tinggi (±95%), karena asam laurat merupakan asam lemak rantai sedang yang memiliki massa molekul kecil, sehingga bilangan penyabunannya menjadi tinggi.

VCO yang diberi penambahan ekstrak etanol 4,76; 6,98 hingga 9,09%, ketiganya memiliki nilai bilangan penyabunan dibawah standar. Rendahnya bilangan penyabunan pada VCO dengan ekstrak etanol serai dapat disebabkan karena adanya pigmen, dan senyawa hidrokarbon yang berasal dari ekstrak etanol serai. Menurut Ketaren (2008) pigmen dan senyawa hidrokarbon termasuk kedalam senyawa yang tidak dapat tersabunkan, sehingga keberadaan senyawa-senyawa tersebut akan menurunkan kekuatan oksidasi ikatan tak jenuh pada asam lemak VCO.

## SIMPULAN

Penambahan ragi instan sebanyak 0,5 g dianggap sebagai kondisi optimum dalam pembuatan VCO ditinjau dari tingginya rendemen yang dihasilkan, apabila dibandingkan dengan rendemen yang dihasilkan pada variasi penambahan ragi instan yang lain. Berdasarkan hasil pengujian terhadap kadar air, massa jenis, asam lemak bebas, bilangan iod, serta bilangan penyabunan, karakteristik VCO dengan penambahan ekstrak etanol serai belum memenuhi standar SNI jika dibandingkan dengan VCO yang tidak diberi penambahan ekstrak etanol serai.

Penelitian selanjutnya agar memperhatikan terkait adanya pengaruh waktu penyimpanan terhadap kualitas *Virgin Coconut Oil* dengan penambahan ekstrak etanol serai. Perlu dilakukan pula penentuan perbandingan VCO dan ekstrak etanol serai lebih lanjut agar diperoleh VCO dengan karakteristik yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar F, 2011. Analisis Komponen Tidak Tersabunkan dalam *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang Dibuat dengan Metode *Mixing*. *Skripsi*. FMIPA Universitas Sam Ratulangi, Sulawesi.
- Gebelein, C. G. 2012. *Biotechnology and Polymers*. Spinger. New York.
- International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). 1979. *Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats, and Derivatives*. 6<sup>th</sup> Edition. Pergamon Press, Oxford.
- Ketaren, S. 2008. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Edisi ke-3. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Nodjeng, M. F., Feti J, Rorong A. 2013. Kualitas *Virgin Coconut Oil* yang Dibuat pada Metode Pemanasan Bertahap Sebagai Minyak Goreng dengan Penambahan Wortel (*Daucus carota L.*). *Jurnal Ilmiah Sains*. 13(2): 102-109.
- Nugraheni, Sawitri, L., Utami, R., Siswanti. 2020. Pengaruh *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap Karakteristik Fisika, Kimia, dan Mikrobiologi Strawberry (*Fragaria x ananassa*) Selama Penyimpanan. *TEKNOTAN*. 14(1): 7-16.
- Ojo, O. O., Kabutu, F. R., Bello, M., and Babayo, U. 2006. Inhibition of Paracetamol Induced Oxidative Stress in Rats By Extracts of Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) and Green Tea (*Camellia sinensis*) in Rats. *African Journal of Biotechnology*. 5(12): 1227-1232.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2008. SNI 7381:2008 Minyak Kelapa Virgin (VCO). <http://pustan.bpkimi.kemiperin.go.id/files/SNI%2073812008.pdf>. Akses tanggal 28 Maret 2020.
- Suaniti, N. M., Adnyana, I. W. B., and Manurung, M. 2018. Analysis of Virgin Coconut Oil (VCO) Components After Heating and Adding *Cymbopogon nardus* As the Essential Oil. *International Conference on Mathematics, Science, and Education*. Bali, 8-9 Oktober 2018.
- Suaniti, N. M., Manurung, M., and Devi, D. 2019. Study Mass Spectrometry from Virgin Coconut Oil-‘Serai Wangi’ (*Cymbopogon nardus*) by Fermented Using *Saccharomyces cerevisiae*. *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Biosciences and Medical Engineerings (ICBME2019)*. Bali, 11-12 April 2019.
- Sukandar, D., Hermanto., S., Silvia, E. 2009. Sifat Fisiko Kimia dan Aktivitas Antioksidan Minyak Kelapa Murni (VCO) Hasil Fermentasi *Rhizopus orizae*. *JKTI*. 11(2): 7-14.