

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

INOVASI TEKNOLOGI HASIL PERKEBUNAN

**Tema: "INOVASI LITBANG HASIL PERKEBUNAN DALAM MENGHADAPI
PELUANG DAN TANTANGAN DI ERA INDUSTRI 4.0"**



INDUSTRY 4.0

BALAI BESAR INDUSTRI HASIL PERKEBUNAN

Jl. Prof. Dr. H. Abdurahman Basalamah No. 28 90231 Makassar
Telp: (0411) 441207, Fax: (0411) 441135 Website: <http://bbihp.kemenperin.go.id>

ISSN: 2686-1186

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
INOVASI TEKNOLOGI HASIL PERKEBUNAN**

**Tema: “INOVASI LITBANG HASIL PERKEBUNAN DALAM MENGHADAPI
PELUANG DAN TANTANGAN DI ERA INDUSTRI 4.0”**

Makassar, 02 Mei 2019

**BALAI BESAR INDUSTRI HASIL PERKEBUNAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN**

Jalan Prof. Abdurahman Basalamah No. 28 Makassar 90231

Kotak Pos: 1148, Telp. (0411) 441207, Fax (0411) 441135

Email: bbihp@bbihp.kemenperin.go.id

Website: www.bbihp.kemenperin.go.id

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
INOVASI TEKNOLOGI HASIL PERKEBUNAN**

**“INOVASI LITBANG HASIL PERKEBUNAN DALAM MENGHADAPI PELUANG
DAN TANTANGAN DI ERA INDUSTRI 4.0”**

Makassar, 02 Mei 2019

PENANGGUNG JAWAB:

Drs. Abd. Rachman Supu, MM, Kepala Balai Besar Industri Hasil Perkebunan

WAKIL PENANGGUNG JAWAB:

Rahman K, S. Kom, Kepala Bidang Penelitian dan Pengembangan

Drs. M. Idham, MM, Kepala Bidang Pengembangan Jasa Teknis

TIM EDITOR:

Ir. Justus E. Loppies

Ir. Rosniati

Ir. Sitti Ramlah, M.Si

Dr. Asma Assa, ST, M.Si

Dr. Iqbal, S.TP, M.Si

Dr. rer. Nat Zainal, S.TP, M. Food Tech

Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta

TIM COPY EDITOR:

Dr. Ratri Retno Utami, STP, MT

Andi Nur Amalia, STP, M.Si

Wiryo Rudolf Sitolong, S.ST

PENERBIT:

Balai Besar Industri Hasil Perkebunan
Badan Penelitian dan Pengembangan Industri
Kementerian Perindustrian

ALAMAT:

Jalan Prof. Abdurahman Basalamah No. 28 Makassar 90231 Kotak Pos: 1148

Telp. (0411) 441207, Fax (0411) 441135

Email: bbihp@bbihp.kemenperin.go.id

Website: www.bbihp.kemenperin.go.id

TEKNOLOGI PRODUKSI VIRGIN COCONUT OIL SECARA KIMIAWI MENGUNAKAN PELARUT ETANOL

Chemical Production Of Virgin Coconut Oil Technology Using Ethanol

Fajriyati Mas'ud*, Rahmiah Sjafruddin, Puspitasari

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar
*Email: fajri888@poliupg.ac.id

ABSTRACT

This study report a new method in the production of Virgin Coconut Oil (VCO). Chemical studies of VCO production have been carried out using the maceration method by ethanol solvent accompanied by stirring. Effect of extraction time (2, 3, 4, 5, 6 h), ratio of coconut to solvents (1: 3, 1: 4, 1: 5, 1: 6), and ethanol concentration (66%, 76%, 86%, 96%) on the yield of VCO has been studied, as well as analysis of some physicochemical properties of the VCO. The results showed that the best extraction conditions were 4h, the ratio was 1: 5, and ethanol concentration of 86%, in this condition was produced 23.79% of VCO. Some of the physicochemical properties analyzed included 0.037% of moisture content, refractive index of 1.4486, density of 0.918 g / mL, free fatty acid content of 0.13%, total acid of 0.42 mg KOH / g, peroxide number of 0.628 meq oxygen / kg, iodine number of 8.36 g I₂ / 100 g oil, and saponification number of 209.24 mg KOH / g oil. The results of this study provide the data of chemical production potential of VCO using ethanol solvents which are "green solvents".

Keywords: VCO, solvent extraction, ethanol, green solvent

ABSTRAK

Penelitian ini melaporkan metode baru dalam produksi Virgin Coconut Oil (VCO). Kajian produksi VCO secara kimiawi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol yang disertai pengadukan telah dilakukan. Pengaruh waktu ekstraksi (2, 3, 4, 5, dan 6 jam), rasio bahan dengan pelarut (1:3, 1:4, 1:5, dan 1:6), serta konsentrasi etanol (66%, 76%, 86%, dan 96%) terhadap rendemen VCO telah dikaji, demikian pula analisis beberapa sifat fisiko kimia produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi ekstraksi terbaik yaitu selama 4 jam, rasio bahan dengan pelarut 1:5, dan konsentrasi etanol 86%, pada kondisi tersebut dihasilkan VCO sebanyak 23.79%. Beberapa sifat fisiko kimia yang dianalisis antara lain adalah kadar air 0,037%, indeks bias 1,4486, densitas 0,918 g/mL, kadar asam lemak bebas 0,13%, bilangan peroksida 0,628 meq oksigen/kg, bilangan iod 8,36 gram I₂/100 gram minyak, dan bilangan penyabunan 209,24 mg KOH/g minyak. Hasil penelitian ini memberikan data potensi produksi VCO secara kimiawi menggunakan pelarut etanol yang merupakan "pelarut hijau".

Kata Kunci: VCO, ekstraksi pelarut, etanol, pelarut hijau

I. PENDAHULUAN

Virgin coconut oil (VCO) merupakan salah satu bentuk produk pengembangan hasil olahan buah kelapa yang sangat baik bagi kesehatan. Pengolahan buah kelapa menjadi VCO dapat memberikan nilai tambah yang lebih tinggi dibandingkan jika diolah menjadi minyak goreng biasa. Hal tersebut dikarenakan VCO mengandung *medium chain triglycerides* (MCTs) yaitu asam lemak rantai sedang yang merupakan salah satu komponen fungsional pada VCO dan terdapat dalam kadar yang cukup tinggi.

Pada kajian ini, salah satu teknologi produksi VCO yang dicoba dikembangkan adalah ekstraksi dengan pelarut kimia yang aman bagi kesehatan yaitu etanol, teknologi prosesnya adalah dengan mengekstraksi VCO dari buah kelapa secara maserasi yang disertai dengan pengadukan menggunakan pelarut etanol.

Metode ekstraksi pelarut menggunakan pelarut organik yang aman bagi kesehatan seperti etanol diduga mampu mengekstraksi VCO dan menghasilkan rendemen yang tinggi, hal tersebut dapat dilihat dari kemampuan etanol melarutkan komponen minyak. Sejalan studi literatur yang telah dilakukan, metode ini belum pernah dilaporkan pada proses produksi VCO, padahal potensinya sangat besar untuk mengekstraksi VCO skala industri.

Metode ekstraksi pelarut langsung yang tidak memerlukan peralatan ekstraksi khusus telah umum digunakan, dan etanol telah mendapatkan perhatian sebagai pelarut potensial untuk minyak nabati (Rodrigues dan Oliveira, 2010). Belajar pada hasil studi minyak wijen yang mengungkapkan bahwa pelarut polar seperti etanol adalah pelarut yang baik dibandingkan dengan pelarut non-polar. Menurut Péres dkk. (2006), hasil ini dapat dijelaskan oleh interaksi yang baik antara asam lemak tak jenuh dengan pelarut polar. Etanol memiliki keuntungan menarik untuk digunakan sebagai pelarut, termasuk toksisitas rendah, keamanan operasional yang baik, serta diperoleh dari sumber yang dapat diperbarui secara biologis. Pilihan etanol sebagai pelarut dianggap perlu untuk menerapkan konsep dan prinsip-prinsip “pelarut hijau” dan “ekstraksi hijau”.

Ekstraksi hijau adalah sebuah konsep baru untuk melindungi lingkungan dan konsumen. Di dalam pendekatan ekstraksi hijau, konsep ekstraksi hijau adalah proses ekstraksi yang memiliki dampak serendah mungkin terhadap lingkungan. Etanol telah diterapkan secara luas sebagai pelarut yang layak karena kemudahan pemulihan dan biaya aplikasinya yang rendah dan diklasifikasikan sebagai “pelarut hijau” yang ramah lingkungan. Meskipun alkohol seperti etanol, metanol, dan isopropil alkohol memiliki sifat pelarut yang serupa, etanol telah menjadi yang utama diantara yang lain karena sifatnya yang tidak beracun. Banyak penelitian telah membuktikan kelayakan teknis menggunakan etanol dalam proses ekstraksi minyak pangan (Saxena dkk., 2011).

Berdasarkan kajian tersebut, penelitian ini memperkenalkan metode baru untuk memproduksi VCO secara kimiawi yaitu metode ekstraksi pelarut secara maserasi disertai pengadukan menggunakan pelarut etanol. Penelitian ini dapat memberikan dan meningkatkan nilai ekonomi dan daya guna buah kelapa, memberikan informasi ilmiah tentang metode produksi VCO secara maserasi menggunakan pelarut etanol terkait dengan rendemen minyak, serta informasi ilmiah tentang sifat fisikokimia VCO yang dihasilkan.

II. BAHAN DAN METODE

II.2.1. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah kelapa parut segar yang diperoleh dari pasar tradisional di Makassar. Pelarut etanol dan bahan-bahan kimia untuk analisis diperoleh dari toko bahan kimia di Makassar. Peralatan dan instrument yang digunakan adalah *hotplate stirrer*, timbangan, erlenmeyer 1000 mL, *stirrer*, *refrigerated centrifuge AX-521*, rotavapor Buchi R-215 yang dilengkapi *vacuum pomp V-700*, dan peralatan gelas untuk analisis.

II.2.2. Prosedur Penelitian

Kelapa parut segar segera diekstraksi untuk meminimalkan terjadinya kerusakan bahan baku. Proses ekstraksi metode maserasi disertai pengadukan menggunakan bahan 100 g kepala parut dan pelarut etanol dalam erlenmeyer 1000 mL dan menggunakan *stirrer* yang diatur pada kecepatan 100 rpm. Konsentrasi etanol yang dicobakan adalah 66%, 76%, 86%, dan 96% serta volume etanol 300, 400, 500, dan 600 mL (rasio 1:3, 1:4, 1:5, dan 1:6). Lama proses ekstraksi dilakukan selama 2, 3, 4, dan 6 jam. Ampas dipisahkan dengan proses sentrifugasi pada kecepatan 3500 rpm selama 20 menit, selanjutnya minyak dipisahkan dengan pelarut etanol menggunakan rotavapor yang bekerja pada kondisi

kecepatan putaran 60 rpm, suhu pemanasan 35°C, dan suhu penguapan 21°C. Rendemen VCO dihitung menggunakan Persamaan 1.

$$\text{Rendemen(\%)} = \frac{\text{berat produk VCO (g)}}{\text{berat bahan (g)}} \times 100\% \quad (1)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

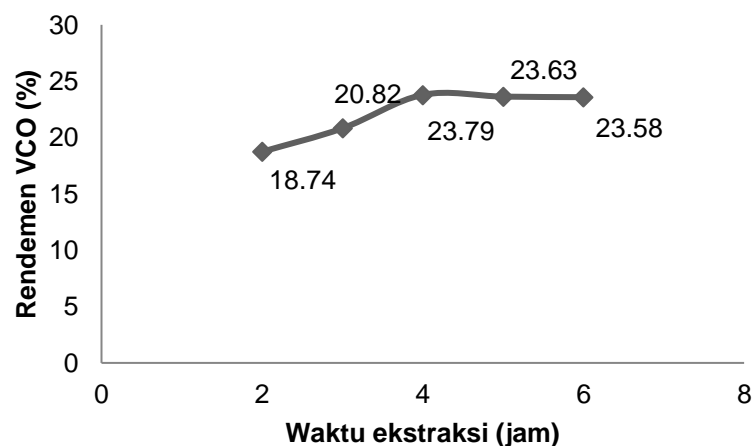
Proses ekstraksi VCO diawali dengan pamarutan daging buah kelapa segar, bertujuan untuk merusak dinding sel daging buah kelapa dan membran fosfolipid sehingga cairan sitoplasma yang mengandung globula minyak dapat terekstrak ke luar sel. Proses ekstraksi VCO yang dilakukan tergolong ekstraksi padat-cair, yaitu proses pemisahan suatu zat terlarut yang terdapat dalam suatu padatan dengan mengontakkan padatan dengan pelarut sehingga keduanya bercampur dan kemudian zat terlarut terpisah dari padatan karena larut dalam pelarut.

Pada penelitian ini metode ekstraksi VCO yang digunakan adalah metode maserasi disertai pengadukan pada suhu ruang, bertujuan untuk mengekstraksi minyak dan beberapa komponen dari minyak secara kimiawi menggunakan pelarut etanol tanpa proses pemanasan. Ekstraksi berlangsung secara sistematis selama waktu tertentu dengan menggunakan pelarut etanol. Beberapa parameter yang berpengaruh terhadap rendemen pada proses ekstraksi pelarut antara lain adalah waktu ekstraksi, jumlah pelarut, dan konsentrasi pelarut yang digunakan.

Menurut Anwar dan Salima (2016) bahwa rendemen minyak adalah persentase produk minyak yang dihasilkan per satuan berat daging buah kelapa basah. Rendemen ditentukan dengan menghitung bobot VCO yang dihasilkan dan dibandingkan dengan bobot krim santan yang digunakan.

III.3.1. Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Rendemen VCO

Pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap rendemen VCO pada penggunaan konsentrasi etanol 86% dan rasio bahan dengan pelarut 1:5 dapat dilihat pada Gambar 1. Dapat dijelaskan bahwa secara umum semakin lama proses ekstraksi maka rendemen VCO semakin tinggi hingga mencapai titik tertentu, namun selanjutnya penambahan waktu ekstraksi justru dihasilkan rendemen minyak yang menurun.

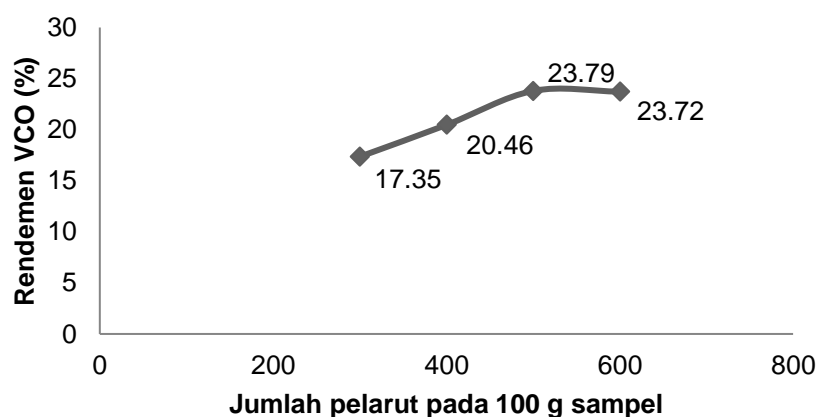


Gambar 1. Rendemen VCO pada perlakuan waktu ekstraksi (jam)

Pada proses ekstraksi selama 2 jam hingga 6 jam dapat diperoleh rendemen minyak yang meningkat setiap waktu, namun setelah melewati jam ke-4 maka rendemen minyak yang diperoleh menurun. Pada proses ekstraksi selama 4 jam diperoleh rendemen minyak yang tertinggi sebesar 23,79%. Waktu ekstraksi sangat mempengaruhi rendemen, hal ini terkait dengan nilai transfer massa. Lamanya waktu ekstraksi akan mempermudah penetrasi pelarut ke dalam bahan, kelarutan komponen-komponen minyak berjalan dengan perlahan sebanding dengan lamanya waktu ekstraksi, dan setelah beberapa waktu jumlah minyak yang terekstrak mengalami penurunan. Komponen VCO pada buah kelapa jumlahnya terbatas dan jumlah pelarut etanol yang digunakan mempunyai batas kemampuan untuk melarutkan minyak, sehingga meskipun waktu ekstraksi diperpanjang namun minyak yang ada pada bahan semakin berkurang.

III.3.2. Pengaruh Jumlah Pelarut Etanol terhadap Rendemen VCO

Pengaruh jumlah pelarut etanol terhadap rendemen VCO pada lama waktu ekstraksi 4 jam dan konsentrasi pelarut etanol 86% dapat dilihat pada Gambar 2. Dapat dijelaskan bahwa secara umum semakin banyak jumlah pelarut maka rendemen minyak semakin tinggi hingga mencapai jumlah tertentu, namun selanjutnya penambahan jumlah etanol justru diperoleh rendemen minyak yang menurun. Rendemen minyak tertinggi diperoleh pada jumlah etanol 500 mL atau rasio padatan dengan pelarut 1:5 selama 4 jam dengan konsentrasi etanol 86%, pada kondisi tersebut diperoleh rendemen sebesar 23,79%.



Gambar 2. Rendemen VCO pada perlakuan jumlah pelarut etanol (mL)

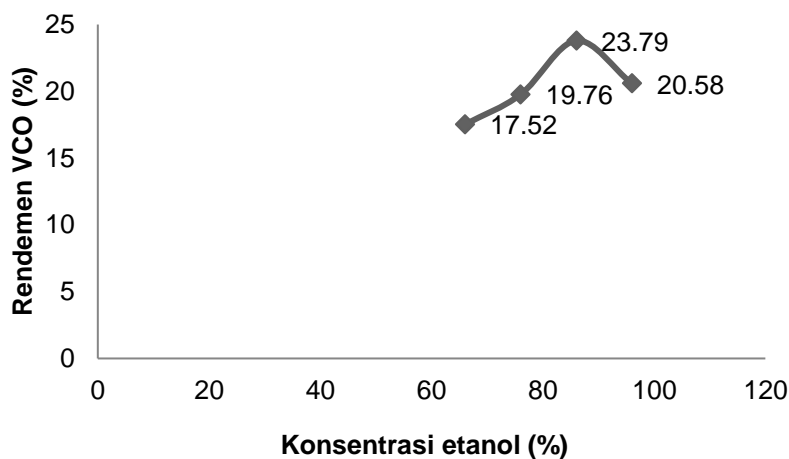
Jumlah pelarut etanol sangat berpengaruh terhadap rendemen minyak, semakin banyak jumlah pelarut semakin banyak pula jumlah minyak yang diperoleh, hal ini disebabkan oleh distribusi bahan dalam pelarut semakin menyebar, sehingga memperluas bidang kontak antara bahan dengan pelarut, selain itu perbedaan konsentrasi minyak dalam pelarut dan padatan juga semakin besar (Munawaroh dkk., 2010). Jika jumlah pelarut ditambah maka persentase perolehan minyak sudah menurun, hal tersebut terkait dengan kemampuan pelarut sudah mencapai titik maksimum untuk mengekstraksi minyak.

Pada proses ekstraksi VCO dengan pelarut, perpindahan massa minyak dari dalam padatan ke pelarut dapat diduga melalui tahapan difusi dari dalam padatan ke permukaan padatan, dan perpindahan massa minyak dari permukaan padatan ke pelarut. Menurut Jayanudin dkk. (2014), bahwa distribusi pelarut ke padatan akan sangat berpengaruh pada perolehan rendemen, perbandingan antara padatan dengan pelarut akan mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Banyaknya pelarut mempengaruhi luas kontak padatan dengan pelarut, semakin banyak pelarut maka luas kontak akan semakin besar, sehingga distribusi pelarut ke padatan akan semakin besar. Meratanya distribusi pelarut ke padatan akan

memperbesar rendemen yang dihasilkan, banyaknya pelarut akan mengurangi tingkat kejenuhan pelarut, sehingga komponen yang diinginkan akan terekstrak dengan sempurna.

III.3.3. Pengaruh Konsentrasi Etanol terhadap Rendemen VCO

Gambar 3 memperlihatkan pengaruh konsentrasi pelarut etanol terhadap rendemen VCO pada proses ekstraksi selama 4 jam dan rasio bahan dengan pelarut 1:5. Menurut Diem dkk. (2014) bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut, maka semakin banyak bahan yang dapat terekstrak. Menurut Shadmani (2004), semakin tinggi konsentrasi etanol maka semakin rendah tingkat kepolarannya, karena air lebih polar daripada etanol yang pada akhirnya dapat meningkatkan kemampuan pelarut dalam mengekstrak minyak yang juga bersifat kurang polar. Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol 86% cenderung memberikan hasil rendemen minyak yang lebih besar jika dibandingkan dengan etanol 66%, 76%, dan 96%. Menurunnya rendemen minyak yang diperoleh pada penggunaan pelarut 96% diduga karena air yang terkandung pada bahan membentuk azeotrop dengan etanol, sehingga sifat-sifat etanol yang berhubungan dengan kemampuannya melarutkan minyak akan menurun.



Gambar 3. Rendemen VCO pada perlakuan konsentrasi etanol (%)

Hal lain yang dapat terjadi adalah adanya protein yang terkandung pada bahan yang terkoagulasi oleh etanol konsentrasi tinggi, sehingga dapat menghalangi penetrasi pelarut untuk masuk ke matriks bahan. Penurunan rendemen minyak yang diperoleh pada etanol 96% juga dapat diduga karena adanya komponen-komponen lain non minyak yang terlarut ke dalam pelarut, karena etanol memiliki dua gugus fungsi yang berbeda tingkat kepolarannya, yaitu gugus hidroksil (OH) yang bersifat polar dan gugus alkil (-R) yang bersifat non polar.

Adapun perbandingan rendemen VCO yang dihasilkan dari metode ekstraksi pelarut dibandingkan dengan beberapa metode lain dapat dilihat pada Tabel 1.

Data-data yang telah dihasilkan pada penelitian ini merupakan data awal untuk penelitian selanjutnya yang akan menggunakan rancangan *Response Surface Methodology (RSM) model Central Composite Design (CCD)*. Rancangan percobaan tersebut akan menghasilkan titik optimum proses produksi VCO secara kimiawi untuk *scale up* skala industri, dengan demikian metode ini dapat diaplikasikan di industri VCO untuk memproduksi secara efektif dan efisien utamanya dari aspek waktu ekstraksi, konsentrasi dan jumlah pelarut etanol.

Tabel 1. Rendemen VCO dari beberapa metode produksi VCO

No	Metode produksi VCO	Rendemen VCO (%)	Referensi
1	Ekstraksi pelarut	23,79	
2	Enzimatis (papain) 0,25%	23,31	Prayugo dkk., (2018)
3	Penggunaan mikroba <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 0,1 g.	21,93% - 23,44%	Ngatemin (2016)
4	Ultrasonik	21,35%	Fatwatun dkk., (2006)
5	Fermentasi spontan	20%	Ahmad dkk., (2013)
6	Penambahan asam asetat 2%	18,03%	Aprilasani dan Adiwarna, (2014)
7	Metode Sentrifugasi	7,43%	Karouw dkk., (2014)

III.3.4. Sifat Fisikokimia VCO yang Dihasilkan

Sifat fisikokimia minyak akan membantu untuk mengidentifikasi potensi pemanfaatannya lebih lanjut khususnya pada industri pangan dan farmasi. Terkait dengan mutu VCO, maka beberapa sifat fisikokimia VCO yang dihasilkan pada studi ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat fisikokimia produk VCO hasil ekstraksi dengan pelarut etanol

No	Sifat fisiko kimia	Nilai	SNI 7381:2008
1	Kadar air (%)	0,037±0,03	Maks 0,2
2	Indeks bias	1,4486±0,01	
3	Densitas (g/mL)	0,918 ±0,01	
4	Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam laurat) (%)	0,13±0,03	Maks 0,2
5	Bilangan peroksida (meq oksigen/kg)	0,628 ±0,05	Maks 2,0
6	Bilangan iod (gram I ₂ /100 gram minyak)	8,36±0,01	4,2-11,0
7	Bilangan penyabunan (mg KOH/g minyak)	209,24 ±0,04	

Data disajikan dalam bentuk rata-rata ± standar deviasi dari 3 ulangan analisa

Kadar air VCO pada penelitian ini lebih rendah dari yang disyaratkan oleh Badan Standarisasi Nasional dalam SNI VCO 7381:2008, hal ini berarti minyak ini bermutu sangat baik. Indeks bias minyak berhubungan dengan waktu ekstraksi dan rendemen minyak, semakin lama waktu ekstraksi, semakin banyak rendemen minyak, sehingga indeks bias lebih tinggi (Kaewkool, 2011). Densitas (berat jenis) adalah ukuran massa per satuan volume. Semakin besar densitas minyak, semakin besar massa masing-masing volume. Setiap jenis minyak memiliki kerapatan yang khas, tergantung komposisi asam lemaknya.

Bilangan peroksida VCO hasil penelitian ini masih memenuhi standar SNI yaitu maks 2,0 meq oksigen/kg. Sedangkan standar Codex untuk bilangan peroksida VCO maksimum 10 mg/kg minyak (Sukanya dkk., 2017). VCO dapat dimasukkan ke dalam golongan *non drying oil*, karena bilangan iod minyak tersebut berkisar antara 7,5-10,5 (Ketaren, 2012). Bilangan penyabunan minyak kelapa berdasarkan *Indian Standard Institution* (ISI) sekitar 175-195 (Sengupta dan Battaracharya, 1996).

III.3.5. Keamanan Produk Hasil Ekstraksi Etanol

Etanol merupakan pelarut yang aman dan direkomendasikan sebagai “pelarut hijau” yang aman bagi kesehatan dan lingkungan. Etanol dikenal sebagai pelarut universal dan aman digunakan untuk mengekstraksi bahan alam untuk keperluan industri farmasi, hal ini karena etanol lebih mampu mengekstraksi senyawa aktif yang lebih banyak dibanding pelarut organik lainnya (Sudarmadji, 2003) dan lebih aman bagi kesehatan. Studi terkait keamanan pelarut etanol bahkan dengan konsentrasi tinggi hingga 96% untuk mengekstraksi bahan dan diaplikasikan pada hewan percobaan menunjukkan bahwa hasil histopatologi hati, ginjal, dan jantung hewan coba tidak mengalami kelainan (Setiwan, 2012). Lebih lanjut menurut Tekin dkk., (2018) bahwa meskipun alkohol seperti etanol, methanol, dan isopropyl alcohol merupakan pelarut yang memiliki kesamaan sifat, namun etanol lebih dipilih sebab merupakan pelarut komponen alami yang tidak beracun.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Proses ekstraksi VCO secara kimiawi menggunakan pelarut etanol sangat dipengaruhi oleh waktu atau lamanya proses ekstraksi berlangsung, rasio bahan dengan pelarut etanol, serta konsentrasi pelarut etanol yang digunakan. Pada proses ekstraksi maserasi yang disertai pengadukan pada suhu ruang menggunakan pelarut etanol, maka waktu ekstraksi yang terbaik yaitu selama 4 jam, rasio bahan dengan etanol 1:5, dan konsentrasi etanol 86%, pada kondisi tersebut dihasilkan rendemen VCO sebesar 23,79%. Beberapa sifat fisikokimia VCO yang dihasilkan masih dalam batas standar SNI VCO untuk minyak yang berkualitas baik. Hasil penelitian ini telah membuktikan kelayakan pelarut etanol untuk digunakan dalam proses produksi VCO, untuk itu perlu dilanjutkan kajian peningkatan skala sebagai penghubung untuk diaplikasikan di industri.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang atas dukungan sarana dan prasarana laboratorium pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. H., Mandey, L.C., Langi, T. M., Kandou, J. E. A. (2013). Pengaruh Perbandingan Santan dan Air Terhadap Rendemen, Kadar Air, dan Asam Lemak Bebas Virgin Coconut Oil. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam ratulangi.
- Aprilasani, Z., Adiwarna. (2014). Pengaruh Lama Waktu Pengadukan dengan Variasi Penambahan Asam Asetat dalam Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) dari Buah Kelapa .KONVERSI Volum 3 No1. ISSN 2252-7311
- Anwar, C., Salima, Reza. (2016). Yield Changes and Virgin Coconut Oil (VCO) Quality in Various Rotational Speed and Centrifugal Time. *Jurnal Teknotan*, Vol. 10 No. 2: 51-60.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 7381 2008: Syarat Mutu Minyak Kelapa Virgin (VCO). Jakarta (ID). Badan Standarisasi Nasional.
- Diem, D., Artik, Q. E., & Phoung, L. (2014). Effect of Extraction Solvent on Total Phenol Content, Total Flavonoid Content, and Antioxidant Activity of *Limnophilia Arimatica*. *Journal of Food and Drug Analysis*, 22: 296-302.
- Fatwatun, R. N., Chusna, K., Pramudono, B. (2006). Pembuatan VCO: Pemecahan emulsi dengan metode ultrasonik. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia. ISBN 979-97893-0-3.

- Jayanudin, Lestari, A. Z., & Nurbayanti, F. (2014). Pengaruh suhu dan rasio pelarut ekstraksi terhadap rendemen dan viskositas natrium alginat dari rumput laut coklat (*Sargassum sp.*). *Jurnal Integrasi Proses*, 5(1): 51 – 55.
- Kaewkool, P. (2011). Characterization of cold pressed organic rice bran oil. *As. J. Food Ag-Ind.* 2011, 4(01), 16-21.
- Karouw, S., Indrawanto, C., Kapu'allo, M. L. (2014). Karakteristik Virgin Coconut Oil Dengan Metode Sentrifugasi pada Dua Tipe Kelapa. *Buletin Palma Vol. 15 No. 2: 128 - 133.*
- Ketaren, S. 2012. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press, Jakarta.
- Munawaroh, Safaatul, & Handayani, P. S. (2010). Ekstraksi minyak daun jeruk purut (*Citrus hystrix D.C.*) dengan Pelarut etanol dan N-heksan. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 2 (1): 73-78.
- Ngatemin, (2016). Prosedur Penelitian Pembuatan Minyak VCO (Virgin Coconut Oil). Prodi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Péres, V. F., Maria, J. S., & Melecchi, I. S. (2006). Comparison of soxhlet, ultrasound-assisted and pressurized liquid extraction of terpenes, fatty acids and Vitamin E from *Piper gaudichaudianum* Kunth. *J Chromatogr A* 1105(1-2 SPEC. ISS.): 115–118. DOI: 10.1016/j.chroma.2005.07.113.
- Prayugo, M. P., Ersan, Delvitasari, F. (2018). Pengaruh Persentase Enzim Papain dan Bawang Putih pada Rendemen dan Kualitas VCO (Virgin Coconut Oil). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, Volume 6 No. 2: 113-123. DOI: <http://dx.doi.org/10.25181/jaip.v6i2.817>
- Rodrigues, C. E. C., & Oliveira, R. (2010). Response surface methodology applied to the analysis of rice bran oil extraction process with ethanol. *Int J Food Sci Technol*, 45(4): 813-820. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2010.02202.x.
- Saxena, D. K., Sharma, S. K., & Sambhi, S. S. (2011). Comparative extraction of cottonseed oil by n-hexane and ethanol. *ARPJ Eng App Sci*, 6(1):84-89.
- Sengupta, R., & Battaracharya, A. (1996). Enzymatic extraction of mustard seed and rice bran. *JAOCS*, 73:687-692.
- Setiawan, R. A. (2012). Keamanan Ekstrak Etanol 96% Daun Wungu Melalui kajian Histopat Organ Mencit. Skripsi. Departemen Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Shadmani, A., Azhar, I., Mazhar, F., Hassan, M. M., Ahmed, S.W., Ahmad, I., Usmanghani, K., & Shamim, S. (2004). Kinetic Studies on Zingiber Officinale, *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 17, hal 47-54.
- Sukanya, M, Aikkarach, K., Khongsak, S., & Riantong, S. (2017). Physicochemical and Antioxidant Properties of Rice Bran Oils Produced from Colored Rice Using Different Extraction Methods. *Journal of Oleo Science*. 66, (6) 565-572. DOI: 10.5650/jos.ess17014.
- Tekin, K., Hao, N., Karagoz, S., Ragauskas, A. J. (2018). Ethanol: A Promising Green Solvent for the Deconstruction of Lignocellulose. *ChemSusChem*. DOI: 10.1002/cssc.201801291