

SUPLEMENTASI SARI DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) MENURUNKAN BILANGAN PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK BEBAS VCO

Nangsih Sulastris Slamet^{1*}, Ghaitsa Zahira Sopha Yusuf², Fadli Husain³, Fihrina Mohamad⁴, Prisca Safriani Wicita⁵, Zulfiayu⁶, Fitriah Ayu Maghfirah Yunus⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Prodi DIII Farmasi, Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Gorontalo, Jalan Taman Pendidikan No.36, Moodu, Gorontalo

*Email: nangsihslamet@poltekkesgorontalo.ac.id

Detail Artikel

Diterima : 2 November 2023
Direvisi : 30 April 2023
Diterbitkan : 1 Mei 2023

Kata Kunci

VCO
Kelor
Bilangan Peroksida
Asam Lemak Bebas

Penulis Korespondensi

Name : Nangsih Sulastris Slamet
Affiliation : Poltekkes Kemenkes Gorontalo
E-mail : nangsihslamet@poltekkesgorontalo.ac.id

ABSTRACT

VCO requirements according to SNI 7381: 2008 are having a peroxide value and low levels of free fatty acids. The current circulating VCO problem is organoleptic parameters, especially the rancid aroma which affects quality and storage. So to overcome this required natural antioxidants. Moringa leaves are a plant that has the potential as a natural antioxidant, so it has the potential to reduce peroxide levels and the origin of free fat in VCO. This study aims to determine the value of peroxide and free fatty acids in VCO supplemented with *Moringa oleifera* L. extract using the cooling method. This research was a quasi-experimental study using a completely randomized design (CRD) with 4 formulations with varying volumes of F1 moringa extract (0 mL); F2 (50 mL); F3 (100 mL) and F4 (150 mL). Peroxide and free fatty acid numbers were analyzed using the titrimetric method. Data analysis used the Kruskal Wallis test and continued with the Mann Whitney test.

Research results: the addition of moringa leaf extract can reduce the number of peroxide and free fatty acids in the resulting VCO. Peroxide numbers measured at F1, F2, F3 and F4 were 5.76; 3.33; 2.42 and 1.82 meq/kg, while the levels of free fatty acids were respectively 0.4; 0.36; 0.31 and 0.2%. Conclusion: The greater the volume of Moringa leaf extract added, the lower the peroxide number and free fatty acid levels in VCO.

ABSTRAK

Syarat VCO menurut SNI 7381:2008 yaitu memiliki nilai bilangan peroksida dan kadar asam lemak bebas yang rendah. Permasalahan VCO yang beredar saat ini yaitu pada parameter organoleptik khususnya pada aroma bau tengik yang mempengaruhi kualitas dan penyimpanan. Sehingga untuk mengatasi hal tersebut diperlukan antioksidan alami. Daun kelor merupakan tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan alami, sehingga berpotensi dalam menurunkan bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada VCO. Penelitian ini bertujuan mengetahui nilai bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada VCO yang disuplementasi dengan sari daun kelor (*Moringa oleifera* L.) menggunakan metode fermentasi. Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 formulasi dengan variasi volume penambahan sari daun kelor F1 (0 mL); F2 (50 mL); F3 (100 mL) dan F4 (150 mL). Bilangan peroksida dan asam lemak bebas dianalisis menggunakan metode titrimetri. Analisis data menggunakan uji Kruskal Wallis dan dilanjutkan dengan uji Mann Whitney. Hasil Penelitian: penambahan sari daun kelor dapat menurunkan bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada VCO yang dihasilkan. Bilangan peroksida terukur pada F1, F2, F3 dan F4 berturut-turut adalah 5,76; 3,33; 2,42 dan 1,82 meq/kg, sedangkan kadar asam lemak bebas terukur berturut-turut sebesar 0,4; 0,36; 0,31 dan 0,2 %. Kesimpulan: Semakin besar volume sari daun kelor yang ditambahkan maka nilai bilangan peroksida dan kadar asam lemak bebas pada VCO semakin rendah.

PENDAHULUAN

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang paling banyak dibudidayakan di Provinsi Gorontalo. Berdasarkan data BPS tahun 2016 diketahui bahwa dari delapan tanaman perkebunan yang ada di Gorontalo, tanaman kelapa memiliki luas perkebunan yang terbesar yakni 54.865 hektar dibandingkan dengan tanaman perkebunan lainnya (Ibrahim Sapira et al., 2019). Bagian utama kelapa yang dimanfaatkan adalah daging buah kelapa. Daging buah kelapa dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak goreng. Minyak goreng dari kelapa saat ini mulai jarang digunakan akibat persepsi yang salah terhadap minyak kelapa yang dianggap sebagai pemicu kenaikan kolesterol dalam tubuh. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan terhadap produk minyak menjadi produk lain yang memiliki nilai jual tinggi serta memiliki manfaat bagi kesehatan. Salah satu produk pengembangan dari buah kelapa adalah minyak kelapa murni atau *Virgin Coconut Oil* (VCO) (Anwar & Salima, 2016).

Virgin Coconut Oil (VCO) atau minyak murni merupakan salah satu produk dari hasil olahan kelapa yang mempunyai nilai jual tinggi serta merupakan minyak yang paling aman dan sehat untuk dikonsumsi dibandingkan minyak-minyak lainnya, karena VCO mengandung asam laurat 50% dan asam kaprilat 7%. Kedua asam ini merupakan asam lemak jenuh rantai sedang yang mudah dimetabolisir dan bersifat anti mikroba. Di dalam tubuh, asam laurat menjadi monolaurin, sedangkan asam kaprilat menjadi monokaprin. Monolaurin adalah monogliserida antiviral, antibakteri dan antiprotozoal yang digunakan oleh sistem kekebalan manusia dan hewan untuk menghancurkan virus-virus pelindung lemak, seperti HIV, herpes,

influenza berbagai bakteri patogen serta *monokarpin* berfungsi sebagai zat kekebalan tubuh. VCO merupakan modifikasi proses pembuatan minyak kelapa sehingga dihasilkan produk dengan kadar air dan kadar asam lemak bebas yang rendah, berwarna bening, berbau harum, serta mempunyai daya simpan yang cukup lama yaitu lebih dari 12 bulan (Rahmawati et al., 2020)

VCO dapat dibuat melalui beberapa metode, seperti dengan memfermentasi santan dan menambahkan mikroba (*Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus plantarum*) sebagai kultur starter. VCO juga dapat diproduksi melalui proses sentrifugasi dan microwavedan dengan fermentasi tanpa penambahan mikroba sebagai starter (Suryani et al., 2020). Metode fermentasi memiliki kelebihan yaitu efisien dalam penggunaan energi, karena pembuatannya dapat dilakukan pada suhu kamar, sehingga tidak memerlukan panas tinggi, lebih ekonomis dan menghasilkan minyak yang putih, bersih, tahan lama tanpa menjadi tengik dan lebih harum (Hidayatulloh & Moehady, 2020)

Kualitas VCO ditentukan oleh karakteristik fisikokimia, yaitu kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida. Asam lemak bebas merupakan salah satu senyawa yang dapat membahayakan kesehatan sebagai hasil proses hidrolisis (Ulfindrayani & A'yuni, 2018). Peroksida merupakan suatu tanda adanya pemecahan atau kerusakan pada minyak karena terjadi oksidasi, yang menyebabkan bau aroma tengik pada minyak. Menurut Badan Standar Nasional (2008), persyaratan asam lemak bebas yang terkandung dalam VCO yaitu maksimal 0,2% dan bilangan peroksida yaitu maksimal 2 mg ek/kg (Badan Standarisasi Nasional, 2008). Penurunan bilangan peroksida di dalam minyak diperlukan suatu zat yang dapat mencegah, menghambat dan menunda proses reaksi oksidasi, yang sering disebut senyawa antioksidan. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan alami adalah kelor (*Moringa oleifera* L.) (Bouta et al., 2020)

Menurut Tulus (2019), ekstrak metanol daun kelor mengandung senyawa antioksidan yang dapat digunakan sebagai antioksidan pada minyak kelapa yakni memiliki nilai IC_{50} 61,625% sehingga tergolong antioksidan kuat (Tulus et al., 2018). Menurut (Salim & Eliyarti, 2019) dalam penelitiannya, hasil kekuatan aktivitas antioksidan infusa daun kelor hijau muda memiliki nilai IC_{50} sebesar 181,45 $\mu\text{g/mL}$. Menurut (Rizkayanti et al., 2017) dalam penelitiannya ekstrak air dengan metode dekok dan ekstrak etanol dengan metode maserasi memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} berturut-turut sebesar 57,54 ppm dan 22,18 ppm.

Berdasarkan studi literatur tersebut maka peneliti tertarik ingin melakukan penelitian mengenai Nilai Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang disuplementasi dengan sari daun kelor (*Moringa oleifera* L.) menggunakan metode fermentasi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimental dengan 3 perlakuan dan 3 kali replikasi. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Prodi D3 Farmasi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat gelas, wadah penampung, toples, mesin pamarut kelapa, saringan, *hot plate Thermo Scientific*[®], kertas saring,

timbangan, timbangan analitik Sartorius[®], *filler*, sendok tanduk, statif, klem, buret, inkubator Nuve EN 120[®] dan oven UNB 100[®].

Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari daging buah kelapa, air suling, air suling bebas CO₂, daun kelor, ragi tempe, alkohol 95%, asam asetat glacial, kloroform, kalium iodida, natrium tiosulfat, indikator amilum, kalium hidroksida dan *phenoftalein*.

Teknik Pengumpulan Data

1. Nilai Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida dapat dinyatakan dalam miligram ekivalen per kilogram. Dihitung sampai dua desimal dengan menggunakan rumus: (Badan Standarisasi Nasional, 2008; Bouta et al., 2020)

$$\text{Bilangan Peroksida (meq/kg)} = \frac{A \times N \times 1000}{G} \dots\dots\dots (1)$$

Dengan:

A = Jumlah ml larutan Na₂S₂O₃

N = Normalitas Na₂S₂O₃

G = Berat sampel (gram)

2. Kadar Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas dinyatakan sebagai persen asam lemak, dihitung sampai dua desimal dengan menggunakan rumus: (Badan Standarisasi Nasional, 2008; Bouta et al., 2020)

$$\text{Asam lemak bebas (\%)} = \frac{M \times A \times N}{1000 \times G} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

M = Bobot molekul asam lemak

A = Volume KOH untuk titrasi (mL)

N = Normalitas larutan KOH

G = Berat sampel (gram)

Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Nilai Bilangan Peroksida merupakan penentuan suatu nilai menggunakan metode titrasi iodometri terhadap kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang disuplemntasi dengan sari daun kelor menggunakan metode fermentasi.
2. Asam Lemak Bebas merupakan penentuan suatu nilai menggunakan metode titrasi alkalimetri terhadap kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang disuplemntasi dengan sari daun kelor menggunakan metode fermentasi.
3. *Virgin Coconut Oil* (VCO) merupakan suatu minyak murni yang dihasilkan dari daging buah kelapa dan disuplementasi dengan sari daun kelor menggunakan metode fermentasi.
4. Suplementasi merupakan proses penambahan suatu zat (sari daun kelor) ke dalam *Virgin Coconut Oil* (VCO).
5. Sari Daun Kelor merupakan suatu bahan yang diperoleh dari daun kelor menggunakan metode ekstraksi infusa kemudiam ditambahkan ke dalam *Virgin Coconut Oil* yang berpotensi sebagai antioksidan pada minyak kelapa sehingga mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi, dengan cara mencegah terbentuknya radikal.

6. Fermentasi merupakan suatu metode yang digunakan dalam pembuatan *Virgin Coconut Oil* dengan melakukan penambahan suatu inokulum (ragi tempe).
7. Titrasi merupakan metode analisis yang digunakan pada penentuan asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang disuplementasi dengan sari daun kelor menggunakan metode fermentasi.
8. Titrasi *Iodometri* merupakan titrasi yang menggunakan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sebagai pentitrasi dan sampel yang akan dititrasi (VCO) ditambahkan kloroform, asam asetat glasial dan kalium iodida serta indikator larutan kanji.
9. Titrasi *Alkalimetri* merupakan titrasi yang menggunakan KOH sebagai pentitrasi dan sampel yang akan dititrasi (VCO) ditambahkan etanol 95% serta indikator *phenoftalein*.

Teknik Analisis

Data dianalisis menggunakan Uji *Kruskal Wallis* untuk menguji pengaruh penambahan sari daun kelor terhadap nilai bilangan peroksida dan kadar asam lemak. Selanjutnya dilanjutkan dengan *Mann Whitney* untuk mengetahui perlakuan terbaik dari penambahan sari daun kelor pada VCO.

Tahapan Penelitian

1. Pembuatan Sari Daun Kelor menggunakan Metode Infus
Sebanyak 10 g serbuk simplisia daun kelor dimasukan dalam *beaker glass* 250 mL yang telah diisi dengan 100 mL air. Setelah itu dipanaskan di atas *hotplate* pada suhu 90°C selama 15 menit, sambil sekali-kali diaduk. Setelah itu saring dengan kain flanel menggunakan corong, hasil saringan letakan dalam labu tentukur 100 mL. Hasil saringan dicukupkan volumenya melalui air panas yang disiramkan pada ampas (Salim & Eliyarti, 2019)
2. Pembuatan Santan
Daging buah kelapa yang sudah diparut ditimbang sebanyak 1 Kg kemudian dicampur dengan 2 L air, kelapa parut diremas-remas selama 10 menit dan diperas. Selanjutnya santan dimasukkan ke masing-masing wadah (Maradesa et al., 2014)
3. Pembuatan VCO menggunakan metode fermentasi dengan penambahan sari daun kelor
Santan yang telah diperoleh dimasukan ke masing-masing wadah yang telah disiapkan dan ditambahkan sari daun kelor berdasarkan variasi perlakuan. Formula 1, 2000 mL santan tanpa penambahan sari daun kelor. Formula 2, 2000 mL santan dengan penambahan 50 mL sari daun kelor (2,5%). Formula 3, 2000 mL santan dengan penambahan 100 mL sari daun kelor (5%). Formula 4, 2000 mL santan dengan penambahan 150 mL sari daun kelor (7,5%). Santan yang telah ditambahkan sari daun kelor didiamkan selama 2 jam, sampai terpisah menjadi dua lapisan yaitu bagian krim dan skim (Gugule & Fatimah, 2010)
Selanjutnya bagian skim dibuang sehingga terpisah dari krim. Bagian krim kemudian ditambahkan 0,5 g ragi tempe untuk 100 mL krim. Ragi dan krim yang telah dicampurkan

diaduk sampai merata. Dimasukan ke dalam wadah penampung (toples) dan ditutup dengan tutup toples agar krim tidak terkontaminasi. Kemudian difermentasi selama 24 jam dalam suhu 33°C di dalam incubator (Bouta et al., 2020)

Setelah 24 jam terlihat bahwa krim tersebut sudah terpisah menjadi 3 lapisan yaitu minyak, galendo (protein) dan air. Air yang berada dibawah dipisahkan dengan cara menghisapnya dengan menggunakan selang plastik. Untuk memudahkan pemisahan minyak dan galendo, minyak diambil menggunakan pipet atau dispo dan dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring. Minyak yang dihasilkan dari proses ini disebut VCO(Bouta et al., 2020)

4. Penentuan Bilangan Peroksida

a. Pembuatan Larutan Standar $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N

Dilarutkan 1,24 g natrium tiosulfat pentahydrat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) dalam labu ukur 100 mL lalu isi dan tera labu ukur sampai tanda garis dengan air suling bebas CO_2 (Bouta et al., 2020)

b. Pembakuan Larutan Standar $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N

Ditimbang 50 mg $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer lalu tambahkan 25 mL aquadest bebas CO_2 kocok hingga larut, tambahkan 500 mg KI, 500 mg Na_2HCO_3 dan 2,5 mL HCl P. Diamkan selama 10 menit di tempat gelap. Tambahkan 1 mL larutan amylum lalu titrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna biru kehijauan. Dihitung normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Feladita et al., 2018).

c. Penentuan Bilangan Peroksida

Sebanyak 5 mL sampel VCO dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL, kemudian ditambahkan campuran pelarut yang terdiri dari 9 mL asam asetat glasial dan 6 mL kloroform. Selanjutnya, ditambahkan 0,5 g kalium iodida sambil dikocok kemudian didiamkan selama 30 menit dalam tempat gelap. Setelah itu, ditambahkan 15 mL aquadest dan dikocok dengan kuat lalu ditambahkan dengan larutan amilum sebanyak 0,5 mL sebagai indikator. Dititrasi dengan larutan standar $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N. Setelah itu dihitung jumlah $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang digunakan untuk titrasi (Bouta et al., 2020)

5. Penentuan Asam Lemak Bebas

a. Pembuatan Larutan Standar KOH 0,1 N

Dilarutkan 5,6 g KOH dalam air suling bebas CO_2 ke dalam labu ukur 1000 mL dan ditera sampai tanda garis (Istiqomah et al., 2014)

b. Pembakuan Larutan Standar KOH 0,1 N

Ditimbang 0,63 g kristal asam oksalat, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditera sampai tanda garis dengan aquadest, kocok hingga homogen. Kemudian diambil 10 mL asam oksalat yang telah dibuat sebelumnya dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL. Selanjutnya ditambahkan 3 tetes indikator *phenoftalein*. Setelah itu, dititrasi dengan larutan KOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah rose. Dihitung normalitas KOH (Istiqomah et al., 2014).

c. Penentuan Asam Lemak Bebas

Sampel ditimbang sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL, kemudian ditambahkan 50 mL etanol 95 % dan ditambahkan 2 mL indikator *phenoftalein* ke dalam campuran. Selanjutnya dititrasi dengan larutan standar KOH 0,1

N hingga warna merah muda. Setelah itu dihitung jumlah KOH yang digunakan untuk titrasi (Bouta et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

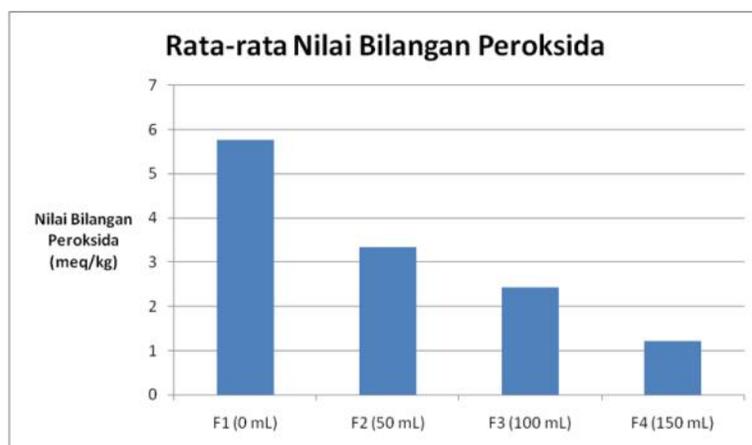
Nilai Bilangan Peroksida

Salah satu parameter rendahnya kualitas minyak adalah jumlah kadar peroksida dalam minyak tersebut. Peroksida merupakan suatu tanda adanya pemecahan atau kerusakan pada minyak karena terjadi oksidasi (kontak dengan udara) yang menyebabkan bau aroma tengik pada minyak. Ukuran dari ketengikan dapat diketahui dengan menentukan bilangan peroksida. Semakin tinggi bilangan peroksida maka semakin tinggi pula tingkat ketengikan suatu minyak (Patty, 2015).

VCO pada umumnya dapat dengan mudah mengalami autooksidasi jika disimpan dalam udara terbuka. Oksidasi lipida menghasilkan peroksida dan hidroperoksida yang kemudian terdekomposisi menjadi komponen lebih kecil seperti aldehid, keton, alkohol dan asam karboksilat yang menyebabkan aroma tengik minyak sehingga minyak tersebut tidak diterima atau tidak layak dikonsumsi (Lalopua, 2019).

Cara yang sering digunakan untuk menentukan angka peroksida adalah dengan metode titrasi iodometri. Proses penentuan bilangan peroksida pada prinsipnya adalah menentukan banyaknya (volume) larutan tiosulfat yang tepat bereaksi dengan iodium yang terlepas akibat reaksi dari antara senyawa peroksida dengan KI dalam suasana asam. Jumlah iodin yang terlepas ekuivalen dengan jumlah peroksida yang terkandung dalam minyak atau lemak

Hasil rata-rata nilai bilangan peroksida terhadap *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang disuplementasi dengan sari daun kelor, dilihat Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata Nilai Bilangan Peroksida pada VCO yang Disuplementasi dengan Sari Daun Kelor.

Hasil menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan sari daun kelor dapat menurunkan nilai bilangan peroksida yang bervariasi sesuai dengan volume penambahan sari daun kelor yang diberikan. Artinya semakin besar konsentrasi penambahan sari daun kelor terhadap VCO maka semakin rendah nilai bilangan peroksidanya. Hal tersebut dikarenakan daun kelor mengandung antioksidan yang tinggi. Beberapa senyawa bioaktif utama fenoliknya merupakan kelompok flavonoid seperti *kuersetin*, *kaempferol* dan lain-lain. Senyawa flavonoid memiliki efek antioksidan disebabkan oleh adanya penangkapan radikal bebas melalui donor proton hidrogen dari gugus hidroksil flavonoid Menurut (Pradana & Wulandari, 2019) kadar total flavonoid yang terkandung dalam ekstrak air daun kelor yaitu 7,79 mg/g dan Menurut (Salim & Eliyarti, 2019a), aktivitas antioksidan ekstrak air daun kelor mempunyai nilai IC_{50} sebesar 57,5439 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan antioksidan daun kelor termasuk dalam golongan kuat. Dasar menggunakan variasi volume dalam penelitian ini yaitu berdasarkan hasil penelitian (Bouta et al., 2020; Rizkayanti et al., 2017; Tritisari, 2020; Tulus et al., 2018) sari daun kelor dengan konsentrasi 1% memiliki aktivitas antioksidan yang kuat sehingga dalam penelitian dilakukan variasi volume yaitu 50 ml (2,5%), 100 ml (5%) dan 150 ml (7,5%).

Menurut (Asian and Pacific Coconut Community, 2009), standar nilai bilangan peroksida yang terkandung dalam VCO yaitu maksimal 3 meq/kg dan berdasarkan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2008 yaitu 2 meq/kg. Untuk formula F3 dengan nilai bilangan peroksida yakni 2,42 meq/kg memenuhi standar APCC (2009) sedangkan F4 dengan nilai bilangan peroksida yakni 1,21 meq/kg memenuhi standar SNI (2008). Adapun untuk formula F2 belum memenuhi standar karena konsentrasi penambahan sari daun kelor hanya sedikit sehingga kurang optimal dalam menurunkan nilai bilangan peroksida.

Berdasarkan hasil analisis, penentuan bilangan peroksida terhadap VCO dari keempat formulasi menunjukkan perbedaan yang signifikan pada setiap formula. Berdasarkan Uji *Kruskal Wallis*, nilai signifikansinya 0.018 (<0.05) yang artinya ada perbedaan signifikan dari keempat formula. Selanjutnya dilakukan uji lanjutan *Mann Whitney*, untuk melihat formula mana yang berbeda secara signifikan dan hasilnya formula F1 dan F4 terdapat perbedaan dengan nilai signifikansinya yakni 0.014 (<0.05).

Kadar Asam Lemak Bebas

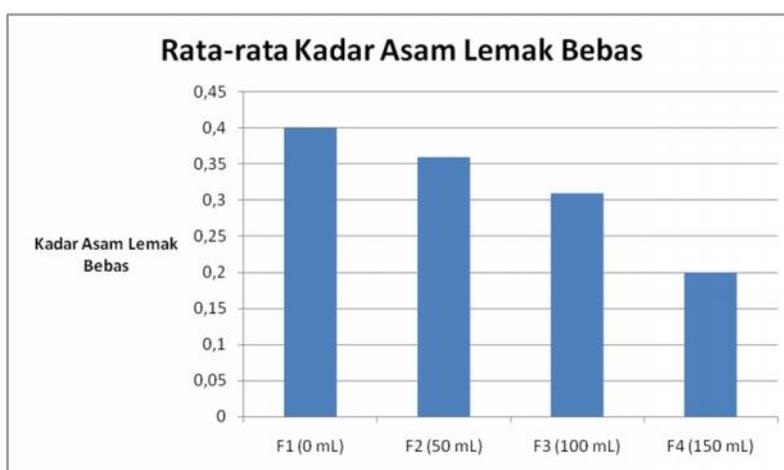
Asam lemak bebas atau *Free Fatty Acid* (FFA) merupakan bilangan yang menunjukkan tingkat hidrolisis dari minyak atau lemak. Kadar asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak dapat menjadi salah satu parameter penentu kualitas minyak tersebut (Sopianti et al., 2017)

Asam lemak bebas dapat berasal dari hasil hidrolisis dari senyawa trigliserida pada VCO. Kehadiran air akan semakin mempercepat reaksi hidrolisis dari VCO menjadi asam lemak bebas (Sulo et al., 2019). Asam lemak bebas terbentuk karena proses oksidasi dan hidrolisis selama pengolahan dan penyimpanan. Tingginya kadar asam lemak bebas membuat minyak berbau tengik (Tritisari, 2020). Asam lemak bebas dihasilkan melalui reaksi hidrolisis yang dapat disebabkan oleh sejumlah air, enzim ataupun aktivitas mikroorganisme. Meningkatnya asam lemak bebas disebabkan adanya kandungan air pada substrat yaitu santan yang

menyebabkan terjadinya proses hidrolisis pada minyak kelapa pada saat proses pencampuran yang memicu terbentuknya asam lemak bebas (Bouta et al., 2020).

Cara yang sering digunakan untuk menentukan asam lemak bebas adalah dengan metode titrasi alkalimetri. Prinsip metode titrasi alkalimetri yang digunakan yaitu terjadinya reaksi netralisasi akibat adanya reaksi antara ion hidrogen yang berasal dari asam yang berasal dari minyak dengan ion hidroksida yang berasal dari basa yang digunakan pada pentiter (Dalmadi, 2019).

Hasil rata-rata kadar asam lemak bebas terhadap *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang disuplementasi dengan sari daun kelor, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata kadar Asam Lemak Bebas pada VCO yang Disuplementasi dengan Sari Daun Kelor.

Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan sari daun kelor dapat menurunkan kadar asam lemak bebas. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2008 dan *Asian and Pacific Coconut Community* (APCC) tahun 2009 kadar asam lemak bebas yang terkandung dalam VCO yaitu 0.2 %. Untuk formula F4 memenuhi standar yang telah ditetapkan yakni 0,2 %. Sedangkan ketiga formula lainnya tidak memenuhi standar hal ini disebabkan karena lama penyimpanan serta volume sari daun kelor yang ditambahkan. Adanya perbedaan nilai asam lemak bebas dikarenakan semakin lama penyimpanan memungkinkan terjadinya dan berlanjutnya reaksi hidrolisis yang mengakibatkan kadar asam lemak bebas dalam minyak semakin meningkat (Feladita et al., 2018; Istiqomah et al., 2014).

Berdasarkan hasil analisis, penentuan asam lemak bebas terhadap VCO dari keempat formulasi yakni menunjukkan ada perbedaan yang signifikan pada setiap formula. Berdasarkan Uji *Kruskal Wallis*, nilai signifikansinya 0.022 (<0.05) yang artinya ada perbedaan signifikan dari keempat formula. Selanjutnya dilakukan uji lanjutan *Mann Whitney*, untuk melihat formula mana yang berbeda secara signifikan dan hasilnya formula F1 dan F4 terdapat perbedaan dengan nilai signifikansinya yakni 0.024 (<0.05).

SIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa Nilai Bilangan Peroksida pada VCO yang disuplementasi dengan sari daun kelor pada F3 dan F4 berturut-turut yakni 2,42 dan 1,21 meq/kg artinya memenuhi standar APCC tahun 2009 dan SNI tahun 2008 dan Kadar Asam Lemak bebas pada VCO yang disuplementasikan dengan sari daun kelor pada F4 yakni 0,2% artinya memenuhi standar APCC tahun 2009 dan SNI tahun 2008.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dan doa dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Gorontalo, Ketua Jurusan Farmasi, Seluruh Dosen dan Tenaga Kependidikan Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Gorontalo, Keluarga dan Teman-teman yang sudah membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C., & Salima, R. (2016). Perubahan Rendemen dan Mutu Virgin Coconut Oil (VCO) pada Berbagai Kecepatan Putar dan Lama Waktu Sentrifugasi. *Jurnal Teknotan*, 10(2), 51–60.
- Asian and Pacific Coconut Community. (2009). *APCC Quality Standard Virgin Coconut Oil*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *Standar Nasional Indonesia Minyak Kelapa Virgin (VCO), SNI 7381:2008*.
- Bouta, M. I., Abdul, A., & Kandowanko, N. Y. (2020). Nilai Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Virgin Coconut Oil Hasil Fermentasi yang Disuplementasi dengan Kunyit (*Curcuma longa* L.). *Jambura Edu Biosfer Journal*, 2(2), 2656–0526. <https://doi.org/10.34312/jebj>
- Dalmadi, D. (2019). Development of “Immersion and Plated Filtering” as an Alternative of VCO Making. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 116–122. <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i1.1007>
- Feladita, N., Primadiamanti, A., & Antika, D. Y. (2018). Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Kadar Vitamin C Buah Semangka (*Citrullus vullgaris*, Schand) Daging Buah Berwarna Merah dan Daging Buah Berwarna Kuning secara Iodimetri. *JURNAL ANALIS FARMASI*, 3(4), 286–293.
- Gugule, S., & Fatimah, F. (2010). Karakterisasi Virgin Coconut Oil (VCO) Rempah. *Chemistry Progres*, 3(2), 104–110.
- Hidayatulloh, I., & Moehady, B. I. (2020). Proses Pembuatan Minyak Kelapa Murni dengan Menggunakan *Rhizopus oligosporus*. *METANA: Media Komunikasi Rekayasa Proses Dan Teknologi Tepat Guna*, 16(1), 11–18. <https://doi.org/10.14710/metana.v16i1.25948>

- Ibrahim Sapira, P., Azis, R., & Akolo Rizkyani, I. (2019). Pelatihan Pembuatan VCO untuk Meningkatkan Penghasilan Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat LPIP UM/P*, 3(2), 197–200.
- Istiqomah, N., Sutaryono, & Rahmawati, F. (2014). Pengaruh Lama Penyimpanan Margarin terhadap Kadar Asam Lemak Bebas. *Cerata Journal of Pharmacy Science*, 5(1).
- Lalopua, V. M. N. (2019). Daya Antioksidasi Ekstrak Kasar dan Isolat Antioksidan Alga *Kappaphycus alvarezii* terhadap VCO yang Disimpan. *Majalah Biam*, 15(02), 77–81. <https://doi.org/10.29360/mb.v15i2.5595>
- Maradesa, R. P., Fatimah, F., & Sangi, M. S. (2014). Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO) sebagai Minyak Goreng yang Dibuat dengan Metode Pengadukan dengan Adanya Penambahan Kemangi (*Ocimum sanctum* L.). *JURNAL MIPA UNSRAT ONLINE*, 3(1), 44–48.
- Patty, P. V. (2015). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Ranciditas Minyak Kelapa yang Diproduksi secara Tradisional. *Biopendix*, 1(2), 146–152.
- Pradana, D. L. C., & Wulandari, A. A. (2019). Uji Total Flavonoid dari Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 2(2), 271–277. <https://doi.org/10.36387/jifi.v2i2.407>
- Rahmawati, D., Alpiana, Ilham, Hidayati, & Rahmaniah, R. (2020). Pelatihan Pembuatan Minyak Virgin Coconut Oil (VCO) Bagi Masyarakat Terdampak Bencana Gempa Di Desa Dangiang Kabupaten Lombok Utara. *Selaparang Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(1), 684–691.
- Rizkayanti, Diah, A. W. M., & Jura, M. R. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam). *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2), 125–131.
- Salim, R., & Eliyarti, E. (2019). Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) terhadap Warna Daun. *Jurnal Katalisator*, 4(2), 91. <https://doi.org/10.22216/jk.v4i2.4210>
- Sopianti, D. S., Herlina, H., & Saputra, H. T. (2017). Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng. *Jurnal Katalisator*, 2(2), 100. <https://doi.org/10.22216/jk.v2i2.2408>
- Sulo, L. M., Khairuddin, & Ruslan. (2019). Kemampuan Adsorpsi Abu Sekam Padi terhadap Air dan Asam Lemak Bebas Virgin Coconut Oil (VCO) dalam Kolom Adsorpsi. *KOVALEN*, 5(2), 121–131.
- Suryani, S., Sariyani, S., Earnestly, F., Marganof, M., Rahmawati, R., Sevindrajuta, S., Indra Mahlia, T. M., & Fudholi, A. (2020). A Comparative Study of Virgin Coconut Oil, Coconut Oil and Palm Oil in Terms of their Active Ingredients. *Processes*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/PR8040402>

- Tritisari, A. (2020). Analisis Penambahan Kunyit (*Curcuma longa* L) terhadap Kadar Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Kelapa. *PATANI*, 1(1), 26–33.
- Tulus, F. L., Sunarty, & Souhoka, F. A. (2018). Pemanfaatan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*, Lam) sebagai Antioksidan pada Minyak Kelapa. *Molluca Journal of Chemistry Education (MJoCE)*, 9(1), 18–30.
- Ulfindrayani, I. F., & A'yuni, Q. (2018). Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas dan Kadar Air pada Minyak Goreng yang Digunakan oleh Pedagang Gorengan di Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya. *Journal of Pharmacy and Science*, 3(2), 17–22.