

Pengaruh Penambahan Lemon (*Citrus limon*) terhadap Nilai Bilangan Asam dan Bilangan Penyabunan pada Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Rismadita Khairani M¹, Umar Kalmar Nizar²

^{1,2}Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Padang
e-mail: ditarisma0603@gmail.com

Abstrak

Virgin Coconut Oil (VCO) telah diakui memiliki berbagai manfaat kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan lemon terhadap nilai bilangan asam dan bilangan penyabunan pada pembuatan VCO. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai bilangan asam dari masing-masing sampel adalah 314,16 mg HCl/g, 471,24 mg HCl/g, 516,12 mg HCl/g, dan 718,08 mg HCl/g. Nilai bilangan penyabunan yang diperoleh untuk sampel-sampel tersebut adalah 235,62 mg KOH/g, 288,915 mg KOH/g, 204,765 mg KOH/g, dan 215,985 mg KOH/g. Analisis menggunakan spektroskopi FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi dalam VCO, seperti gugus karbonil (C=O) pada rentang gelombang 1740-1700 nm yang merupakan struktur dari asam lemak bebas, gugus ester (C-O, C=C) pada rentang gelombang 1200-1000 nm, serta gugus (O-H) pada rentang gelombang 3600-3300 nm. Penelitian ini memberikan wawasan tentang pengaruh penambahan lemon terhadap sifat kimia VCO, yang dapat berpotensi mempengaruhi kualitas dan manfaat kesehatan VCO yang dihasilkan. Implikasi dari penelitian ini dapat digunakan sebagai panduan dalam pengembangan produk VCO dengan variasi rasa dan manfaat tambahan.

Kata kunci: *VCO, Bilangan penyabunan, Bilangan asam, FTIR*

Abstract

Virgin Coconut Oil (VCO) has been recognized as having various health benefits. This study determined the effect of lemon addition on acid number and saponification number in the production of VCO. The results showed that the acid number values of each sample were 314.16 mg HCl/g, 471.24 mg HCl/g, 516.12 mg HCl/g, and 718.08 mg HCl/g. The saponification number values obtained for these samples were 235.62 mg KOH/g, 288.915 mg KOH/g, 204.765 mg KOH/g, and 215.985 mg KOH/g. Analysis using FTIR spectroscopy showed the presence of functional groups in VCO, such as carbonyl groups (C=O) in the wave range of 1740-1700 nm which is the structure of free fatty acids, ester groups (C-O, C=C) in the wave range of 1200-1000 nm, and groups (O-H) in the wave range of 3600-3300 nm. This study provides insight into the

effect of lemon addition on the chemical properties of VCO, which can potentially affect the quality and health benefits of VCO produced.

Keywords : *VCO, Citrus limon, acid number, saponification number, FTIR.*

PENDAHULUAN

Pada tahun 2016, Indonesia menduduki peringkat pertama minyak paling melimpah di dunia menghasilkan hingga 18,3 ton. Pada tahun 2010, ekspor kelapa dan sabut Indonesia mencapai 850 ribu ton dan mengalami peningkatan pada tahun 2015 menjadi dua kali lipat menjadi 1,7 juta ton. Diperkirakan ekspor kelapa Indonesia sudah meningkat sekitar 15,14 persen per tahun (Katadata, 2018).

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah minyak kelapa yang diekstraksi dari daging kelapa segar tanpa pemurnian atau perawatan kimia. Asam laurat yang tergolong asam lemak rantai sedang merupakan komponen utama VCO yang telah dibuktikan dalam banyak penelitian memiliki sifat antivirus, antibakteri dan anti-protozoa (Silalahi et al., 2014). Metode ekstraksi dingin merupakan metode yang umum digunakan dalam produksi VCO karena menjaga sifat alami dan gizi kelapa. Selain itu, menambahkan lemon ke dalam olahan VCO dapat memberikan aroma dan rasa yang segar, serta potensi manfaat kesehatan lainnya. Lemon (*Citrus limon*) mengandung senyawa-senyawa bioaktif seperti asam sitrat, vitamin C, flavonoid, dan fitokimia lainnya. Senyawa-senyawa tersebut memiliki sifat antioksidan dan antimikroba yang dapat memberikan manfaat kesehatan dan meningkatkan karakteristik organoleptik VCO (Ayu et al., 2020).

Penelitian sebelumnya telah mengungkapkan bahwa penambahan lemon dalam minyak kelapa dapat meningkatkan kualitas VCO. Beberapa studi menunjukkan bahwa penambahan lemon dapat meningkatkan aktivitas antioksidan, menghambat oksidasi lemak, serta memberikan aroma dan rasa yang menyegarkan pada VCO (Dahliatul et al., 2020). Namun, masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memahami efek penambahan lemon dalam metode ekstraksi dingin terhadap kualitas VCO secara lebih komprehensif. Oleh karenanya dalam penelitian ini akan dilakukan proses pembuatan minyak kelapa murni (VCO) dengan variasi penambahan lemon (*Citrus limon*) sebagai parameter yang akan diamati.

METODE

Metodologi penelitian ini dirancang untuk menyelidiki dan menganalisis fenomena yang diteliti. Pada bagian ini, akan dijelaskan langkah-langkah yang diambil untuk mengumpulkan data dan menganalisis hasil penelitian.

A. Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, kami menggunakan berbagai alat dan bahan yang relevan untuk mengumpulkan data dan menganalisis fenomena yang diteliti. Bagian ini berisi penjelasan lengkap tentang alat dan bahan yang digunakan, yaitu : panci plastik, tapisan santan, plastik berukuran 1kg 6 buah, stoples plastik, serya bahan yang

digunakan yaitu: buah kelapa yang sudah tua beserta airnya dan juga air matang yang sudah didinginkan.

B. Prosedur Penelitian

Metode penelitian kali ini dilakukan sesuai dengan metode yang dilakukan oleh (Sri Ayu dkk, 2020) dalam penelitiannya yang berjudul "*Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Virgin Coconut Oil pada Berbagai Konsentrasi Cairan Jeruk Nipis*", dengan beberapa modifikasi.

1. Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Buah kelapa tua yang telah diparut, ditambahkan dengan air kelapa dan air biasa dengan perbandingan kelapa dan air 1:1, dimana (500 ml air matang dan 500 ml air kelapa), parutan kelapa diperas dua kali hingga dihasilkan santan. Santan disimpan kedalam plastik bening. Dilakukan 4 variasi dan 1 sebagai kontrol. Santan ditambahkan cairan lemon dengan variasi volume yaitu, (2,4,6, dan 8) ml. Kemudian di diamkan selama 2 jam. Setelah dilakukan pemisahan antara skim dan krim, krim didiamkan selama 18 jam dalam wadah tertutup untuk dilakukan pemisahan sampai diperoleh VCO murni dan dipindahkan ke dalam wadah untuk dianalisis bilangan asam, bilangan penyabunan, dan gugus fungsi menggunakan FTIR.

2. Penentuan Bilangan Asam

Sebanyak 0,5 gram sampel dimasukkan kedalam erlenmeyer dan ditambahkan 50 ml dalam etanol kemudian di stirer sampai homogen. Titrasi masing-masing sampel dengan KOH 0,1 N sampai larutan berubah warna menjadi pink selayang, tambahkan indikator pp sebelum melakukan titrasi (Mardiyah, 2016).

3. Penentuan Bilangan Penyabunan

Masing-masing sampel dan kontrol dimasukkan dalam erlenmeyer sebanyak 1gram dan ditambahkan KOH 12,5 ml dalam etanol, kemudian di stirer sampai homogen. Selanjutnya tambahkan indikator pp dan lakukan titrasi dengan HCl 0,5 N sampai warna larutan berwarna pink selayang (Rusmalina, 2019).

4. Pengujian FTIR

Tujuan dilakukannya uji menggunakan FTIR adalah untuk mengetahui gugus fungsi yang terdapat dalam senyawa atau sampel yang akan diuji. Pada penelitian ini akan dilihat gugus fungsi apa saja yang terdapat dalam VCO dengan variasi penambahan lemon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas minyak yang dihasilkan dilakukan dengan beberapa parameter uji, yaitu bilangan penyabunan, bilangan asam, dan gugus fungsi menggunakan instrumen FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy). Berikut akan dijelaskan hasil dari masing-masing uji parameter.

A. Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO)

Kualitas minyak sangat dipengaruhi oleh metode pembuatan minyak tersebut. Metode Ekstraksi dingin merupakan salah satu metode yang memiliki beberapa keunggulan yang sangat signifikan terhadap kualitas minyak VCO (Ayu et al., 2020). Beberapa keunggulan diantaranya dapat mempertahankan kualitas nutrisi. Metode

ekstraksi dingin membantu mempertahankan aroma dan rasa alami minyak kelapa. Proses ekstraksi yang lembut dan suhu rendah membantu menjaga karakteristik kelapa yang segar dan lezat dalam minyak VCO. Berdasarkan penelitian dapat diamati bahwa VCO yang telah diproduksi memiliki karakteristik yang baik hal ini dibuktikan dengan warna jernih yang menunjukkan kemurnian minyak, dan aroma yang segar. Hal ini menandakan bahwa minyak kelapa tidak mengalami oksidasi atau proses yang merusak (Mesu & Fangohoi, 2018).

Meminimalkan degradasi kimia. Penggunaan panas yang minimal mengurangi risiko degradasi kimia pada minyak kelapa. Panas yang berlebihan dapat menyebabkan perubahan struktural dan penurunan kualitas nutrisi dalam minyak. Dengan menjaga suhu ekstraksi yang rendah, metode ini membantu meminimalkan perubahan kimia yang tidak diinginkan (Srivastava et al., 2018)

Metode ekstraksi dingin dapat menghasilkan minyak VCO dengan stabilitas oksidatif yang lebih tinggi. Dalam proses ekstraksi dingin, oksidasi minyak dapat dikurangi, yang menghasilkan minyak yang lebih stabil dan tahan terhadap perubahan oksidatif yang dapat merusak kualitas dan keawetan minyak (Ariyani et al., 2021).

C. Analisis Bilangan Asam

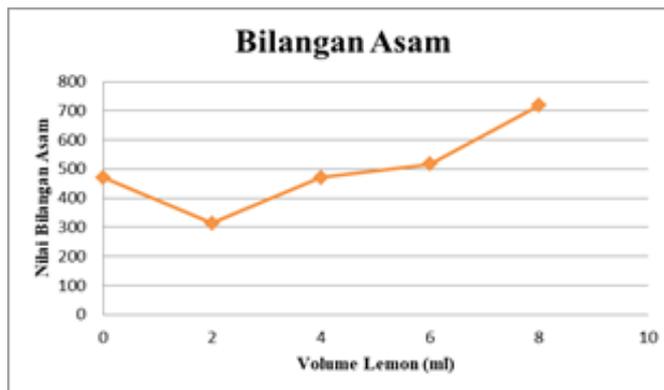
Salah satu parameter dalam analisis kualitas minyak atau lemak adalah pengujian bilangan asam. Nilai bilangan asam dapat dilihat pada Tabel 1. Pengujian bilangan asam dapat dilakukan pada minyak yang disintesis secara langsung, maupun minyak hasil ekstraksi. Bilangan asam digunakan untuk mengetahui jumlah asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak ataupun lemak, dapat dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak ataupun lemak (Mardiyah, 2016).

$$\text{Bilangan asam} = \frac{\text{mol KOH.N KOH.BM KOH}}{W \text{ sampel (g)}}$$

Tabel 1 menyajikan nilai bilangan asam pada masing-masing variasi penambahan lemon (2,4,6, dan 8) ml.

Tabel 1. Nilai bilangan asam

Variasi Penambahan Lemon (ml)	Nilai Bilangan Asam (mg/KOH/gr)
0	471,24
2	314,16
4	471,24
6	516,12
8	718,08



Gambar 1. Bilangan asam pada masing-masing variasi sampel

Berdasarkan Gambar 1. Bilangan asam nilai bilangan asam meningkat dengan variasi volume lemon yang diberikan. Semakin besar volume asam yang diberikan, maka semakin tinggi nilai bilangan asam yang dihasilkan. Peningkatan nilai bilangan asam disebabkan adanya hidrolisis VCO menjadi asam lemak bebas. Hidrolisis ini dapat disebabkan oleh banyaknya kandungan air dalam santan, enzim, atau mikroorganisme yang dapat menstimulasi terbentuknya asam lemak bebas. (Dahliatul, 2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa semakin tinggi bilangan asam maka semakin rendah pula kualitas minyak atau lemak (Dahliatul et al., 2020). Sebagaimana data yang disajikan pada tabel 1, kualitas minyak yang memiliki kadar asam lemak bebas paling rendah adalah sampel dengan variasi lemon 2 ml.

D. Analisis Bilangan Penyabunan

Kualitas minyak ditentukan oleh jumlah asam lemak tak jenuh yang terkandung dalam minyak. Bilangan penyabunan merupakan jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menyabunkan satu gram minyak atau lemak (Wiyani et al., 2018). Nilai bilangan penyabunan dapat dilihat pada Tabel 2.

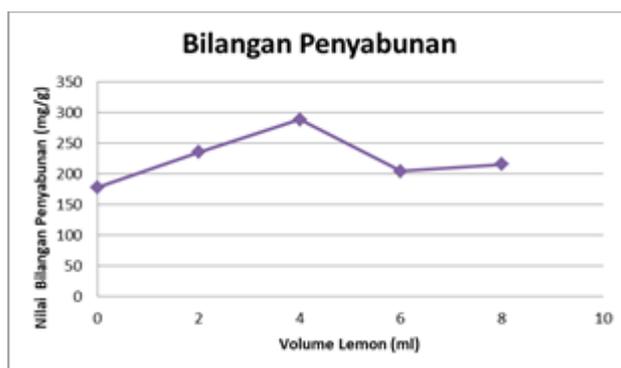
$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{(A-B) \times 28,5}{\text{Bobot minyak (g)}}, \text{ dimana}$$

- A = Volume ml HCl untuk titrasi blanko
B = Volume ml HCl untuk titrasi contoh
28.05 = Setengah dari bobot molekul KOH

Tabel 2. Nilai bilangan penyabunan

Variasi Penambahan Lemon (ml)	Nilai Bilangan Asam (mg/KOH/gr)
0	178,117
2	235,62
4	288,915
6	204,765
8	215,985
Standar mutu	(SNI 7431 : 2015) 180 – 265 mg KOH/g (Nasio, 2015)

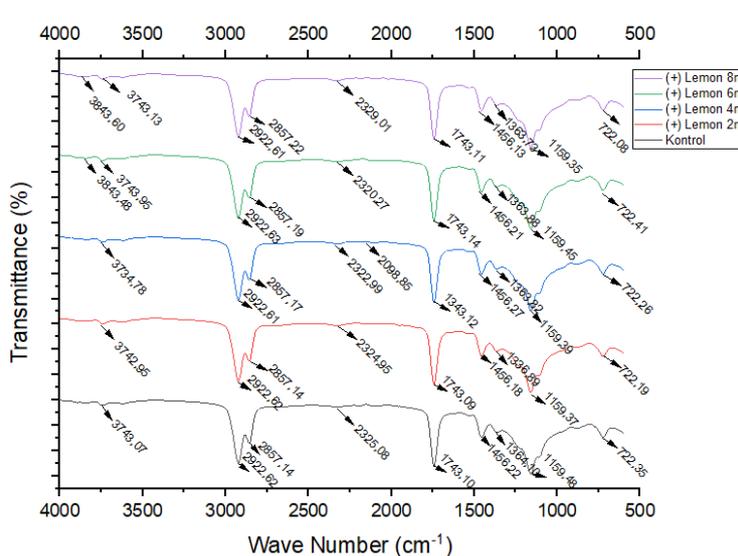
Nilai bilangan penyabunan menunjukkan jumlah ester yang ada dalam minyak, yang secara umum merupakan indikator tingkat kemurnian minyak (Rusmalina, 2019). Semakin tinggi nilai bilangan penyabunan, semakin banyak ester dalam minyak, yang menunjukkan kemurnian yang lebih tinggi. Minyak VCO dengan nilai bilangan penyabunan yang tinggi menandakan adanya kandungan lemak murni dan kualitas yang baik. Berdasarkan kurva pada Gambar 2, nilai bilangan penyabunan maksimum berada pada variasi penambahan lemon 4 ml.



Gambar 2. Bilangan penyabunan pada masing-masing variasi sampel

E. Analisis FTIR

Dalam penelitian ini digunakan FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) untuk menganalisis komposisi kimia dan struktur molekul dari sampel VCO pada rentang daerah ($4000-650\text{ cm}^{-1}$) (Kiyat et al., 2013).



Gambar 3. Spektrum FTIR

Tabel 3. Gugus fungsi FTIR

Rentang (cm⁻¹)	Gugus Fungsi yang Diamati
3000-2800	Ikatan C-H dalam asam lemak
1740-1700	Gugus karbonil (C=O) asam lemak bebas
1200-1000	Ikatan C-O, C=C (ester asam lemak)
3600-3300	Gugus OH (karbonil)
Lainnya	Gugus C-H, C=C lainnya

Berdasarkan spektrum FTIR (Gambar 3) yang diamati dapat dilihat bahwasannya gugus fungsi yang terdapat dalam VCO dapat dilihat pada tabel 3. Gugus fungsi yang dapat diamati dalam minyak VCO diantaranya:

1. Gugus fungsi ester: Minyak VCO mengandung trigliserida, yang merupakan ester dari asam lemak dengan gliserol. Gugus ester dapat terdeteksi pada rentang gelombang wavenumber kisaran 1740-1730 cm⁻¹.
2. Gugus fungsi alkohol: Minyak VCO juga dapat mengandung alkohol lemak, seperti asam lemak bebas dan monogliserida. Gugus alkohol dapat terlihat pada rentang gelombang wavenumber kisaran 3600-3200 cm⁻¹ (serapan O-H) dan 1040-980 cm⁻¹ (serapan C-O).
3. Gugus fungsi alkena: Minyak VCO mungkin juga mengandung senyawa alkena, yang memiliki ikatan rangkap C=C. Serapan ikatan rangkap C=C pada minyak VCO umumnya terlihat pada rentang gelombang wavenumber kisaran 3100-3000 cm⁻¹.
4. Gugus fungsi karbonil: Gugus fungsi karbonil seperti keton dan aldehida mungkin hadir dalam minyak VCO dalam jumlah yang sangat kecil. Serapan karbonil pada rentang gelombang wavenumber kisaran 1750-1650 cm⁻¹ dapat mengindikasikan adanya gugus fungsi karbonil (Kiyat et al., 2013).

SIMPULAN

Dengan mempertimbangkan semua data yang didapatkan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan nilai bilangan asam dari masing-masing sampel (2,4,6, dan 8)ml secara berurutan adalah (314,16 ; 471,24 ; 516,12 ; dan 718,08) mg/HCL/gr. Nilai bilangan penyabunan yang diperoleh darimasing-masing sampel (2,4,6 dan 8)ml secara berurutan adalah (235, 62 ; 288,915 ; 204,765 ; dan 215,985) mg/KOH/gr. Hasil uji FTIR menunjukkan gugus fungsi yang terdapat dalam VCO adalah gugus karbonil (C=O) pada rentang gelombang (1740-1700)nm yang merupakan struktur dari asam lemak bebas dan juga gugus ester (C-O, C=C) pada rentang gelombang (1200-1000)nm. Serta gugus (O-H) pada rentang gelombang (3600-3300)nm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penutup artikel ini, kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Tanpa kerjasama dan kontribusi dari semua pihak ini, artikel ini tidak akan menjadi kenyataan.

Semoga artikel ini bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi yang positif dalam bidang yang relevan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, S. B., Ratihwulan, H., & Asmawit, A. (2021). Kualitas produk virgin coconut oil (VCO) menggunakan teknik mekanik skala industri rumah tangga. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 13(2), 133. <https://doi.org/10.24111/jrihh.v13i2.7229>
- Ayu, S., Rahim, A., Program, A., Agroteknologi, S., Pertanian, F., Tadulako, U., Agroteknologi, P. S., Pertanian, F., & Tadulako, U. (2020). *Oil Pada Berbagai Konsentrasi Cairan Jeruk Nipis Physicochemical and Sensory Characteristics of Virgin Coconut Oil at Different*. 3(2), 43–49.
- Dahliatul, Qosimah, Ma. Asuncion, G. B., Aulanni' Am, A., Agri, K. A., & Indah, A. A. (2020). Effect of citrus acidity on profile of fatty acid in virgin coconut oil (VCO). *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 13(2), 791–794. <https://doi.org/10.5958/0974-360X.2020.00149.3>
- Katadata. (2018). *Perilaku Konsumen E-commerce*. 1–14. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiy_rumvLzuAhURdCsKHflrCWsQFjABegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fcdn1.katadata.co.id%2Fmedia%2Fkic%2Fkatadata-indonesia-e-commerce-mapping-2018.pdf&usg=AOvVaw323VW4rv_aUrKlli
- Kiyat, W. El, Monica, A., Qomariyah, N., & Manurung, B. S. (2013). Analysis of Canola Oil in Virgin Coconut Oil Using FTIR Spectroscopy and Chemometrics. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 1–6. <https://jurnal.ugm.ac.id/jfps/article/view/1835>
- Mardiyah, S. (2016). Analisa Bilangan Peroksida dan Bilangan Asam pada Minyak Goreng Pedagang Penyetan Di Sutorejo Surabaya. In *Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surabaya* (Vol. 147, Issue March).
- Mesu, R. R., & Fangohoi, L. (2018). Pembuatan Virgin Coconut Oil (Vco) Dengan Menggunakan Enzim Papain Di Desa Gerbo Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Triton*, 9(1), 71–80. <https://jurnal.polbangtanmanokwari.ac.id/index.php/jt/article/view/68>
- Nasio, S. (2015). *Standar Mutu Nasional*.
- Rusmalina, S. (2019). Studi Peninjauan Kualitas Minyak Goreng Hasil Pemanasan Berdasarkan Pada Bilangan Penyabunan. *Jurnal Kesehatan Pena Medika*, 9(2), 48–54.
- Silalahi, J., Yademetripermata, & Putra, E. de L. (2014). Antibacterial activity of hydrolyzed virgin coconut oil. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 7(SUPPL. 2), 90–94.
- Srivastava, Y., Semwal, A. D., & Sharma, G. K. (2018). Virgin Coconut Oil as Functional Oil. In *Therapeutic, Probiotic, and Unconventional Foods*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814625-5.00015-7>
- Wiyani, L., Aladin, A., Yani, S., Mutmainnah, S. H. N., & Mandang, H. D. (2018). Effect of Sucrose and Citric Acid Addition in the Virgin Coconut Oil Emulsion. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 175(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/175/1/012024>