

Pengaruh Waktu Sentrifugasi terhadap Rendemen dan Kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) Dari Kelapa Kopyor (*Cocos nucifera* L.)

Khafid Mahbub^{1*}, Andre Kuriawan², Mulyanti Shofaro¹, Muhammad Zakki¹, Salsabila Hanifatul Ariqoh¹, Fani Jamiatin¹, Adelia Paramita¹, Wiranto Dwi Nugroho¹, Muhammad Nur Kholis¹

¹Program Studi S1 Farmasi, Universitas Pekalongan, Pekalongan, Indonesia

²Program Studi D3 Farmasi, Universitas Pekalongan, Pekalongan, Indonesia

*E-mail : khafidmahbub1212@gmail.com

ABSTRAK

Kelapa kopyor merupakan varietas kelapa yang mengalami mutasi alami, ditandai dengan struktur endosperma yang tidak normal (lunak dan hancur), sehingga memengaruhi stabilitas emulsi dan pemisahan minyak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh waktu sentrifugasi terhadap rendemen dan kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) dari kelapa kopyor (*Cocos nucifera* L.). VCO diekstraksi menggunakan metode sentrifugasi dingin pada kecepatan 6000 rpm dengan variasi waktu 20, 30, dan 40 menit. Parameter kualitas dianalisis berdasarkan standar SNI 7381:2022. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan waktu sentrifugasi secara signifikan meningkatkan rendemen VCO, dengan rendemen tertinggi diperoleh pada waktu sentrifugasi 40 menit sebesar 3,28%. Nilai asam lemak bebas (FFA) terendah diperoleh pada waktu sentrifugasi 40 menit sebesar 0,17 KOH/g minyak dan masih memenuhi persyaratan SNI. Namun, kadar air VCO yang dihasilkan (0,60%-0,75%) masih melebihi batas maksimum yang ditetapkan, yaitu 0,2%. Dapat disimpulkan bahwa sentrifugasi 40 menit menghasilkan kualitas terbaik secara organoleptik dan kimiawi, meskipun diperlukan tahap dehidrasi tambahan untuk menurunkan kadar air.

Kata Kunci: kelapa kopyor, kualitas, sentrifugasi, VCO, *Virgin Coconut Oil*.

ABSTRACT

Kopyor coconut is a naturally mutated coconut variety characterized by abnormal endosperm structure, which affects oil separation during extraction. This study aimed to evaluate the effect of centrifugation time on the yield and quality of Virgin Coconut Oil (VCO) produced from kopyor coconut (Cocos nucifera L.). VCO was extracted using a cold centrifugation method at 6000 rpm with centrifugation times of 20, 30, and 40 minutes. Quality parameters were analyzed based on SNI 7381:2022. The results showed that increasing centrifugation time significantly increased VCO yield, with the highest yield obtained at 40 minutes of centrifugation (3.28%). The lowest free fatty acid (FFA) value was also observed at 40 minutes, amounting to 0.17 mg KOH/g oil, which meets the SNI requirements. However, the water content of the resulting VCO (0.60%-0.75%) still exceeded the maximum allowable limit of 0.2%. It can be concluded that centrifugation for 40 minutes produces VCO with the best organoleptic and chemical quality; however, an additional dehydration step is required to reduce the water content.

Keywords: centrifugation, kopyor coconut, quality, VCO, *Virgin Coconut Oil*.

PENDAHULUAN

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan produk olahan kelapa yang memiliki nilai ekonomi dan manfaat yang tinggi bagi kesehatan karena mengandung asam lemak rantai sedang, terutama asam laurat, yang berfungsi sebagai agen antimikroba dan peningkat sistem imun (Gopala et al., 2021). Berbeda dengan minyak kelapa biasa, VCO diproses tanpa melalui proses pemurnian kimia maupun pemanasan pada suhu tinggi sehingga kandungan nutrisi alaminya tetap terjaga (Nevin dan Rajamohan, 2019). Kelapa kopyor (*Cocos nucifera* L.) sebagai varietas

mutan alami memiliki karakteristik daging buah yang empuk dan terlepas dari tempurungnya, yang secara kimiawi memberikan profil asam lemak unik dibandingkan kelapa normal (Handayani et al., 2018). Maka dari itu, potensi kelapa kopyor sebagai bahan baku VCO perlu dieksplorasi lebih lanjut guna meningkatkan nilai tambah komoditas lokal dalam industri farmasi dan pangan fungsional (Wardani et al., 2022).

Kualitas VCO sangat ditentukan oleh metode ekstraksi yang digunakan untuk memisahkan minyak dari emulsi santan (Mansor et al., 2022). Metode sentrifugasi merupakan teknik pemisahan fisik yang memanfaatkan gaya sentrifugal untuk memecah ikatan lipoprotein secara cepat tanpa merusak struktur molekul minyak (Wong dan Hartina, 2014). Penggunaan kecepatan dan waktu sentrifugasi yang tepat sangat krusial karena berpengaruh langsung terhadap efisiensi rendemen dan stabilitas fisik minyak yang dihasilkan (Mulyadi et al., 2021). Selain itu, ekstraksi dingin dengan sentrifugasi terbukti mampu mempertahankan kejernihan dan aroma khas kelapa segar yang menjadi parameter utama mutu organoleptik VCO (Yusri et al., 2020).

Kestabilan simpan VCO sangat bergantung pada rendahnya kadar air dan asam lemak bebas (*Free Fatty Acid/FFA*) yang terkandung di dalamnya (Rohman et al., 2020). Kadar air yang tinggi dapat memicu reaksi hidrolisis yang menyebabkan ketengikan dan degradasi kualitas minyak selama penyimpanan (Silalai et al., 2017). Untuk memastikan kepatuhan terhadap standar mutu, diperlukan metode analisis kadar air yang akurat dan efisien (Sutar et al., 2023). Penggunaan instrumen *halogen moisture analyzer* menawarkan keunggulan dalam kecepatan deteksi fraksi volatil dibandingkan metode konvensional, sehingga memudahkan kontrol kualitas selama proses produksi (Ng et al., 2021).

Meskipun telah banyak penelitian mengenai ekstraksi VCO dari kelapa normal, namun penelitian spesifik mengenai optimasi parameter sentrifugasi untuk kelapa kopyor masih terbatas. Kelapa kopyor memiliki karakteristik struktural yang berbeda dengan kelapa normal, terutama pada kandungan galaktomanan yang tinggi dan tekstur endosperma yang lebih lunak, yang dapat mempengaruhi efisiensi pemisahan minyak. Penelitian ini merupakan kajian komprehensif pertama yang mengevaluasi pengaruh waktu sentrifugasi terhadap karakteristik fisiko-kimia VCO kelapa kopyor dengan menggunakan metode analisis standar SNI 7381:2022.

Berdasarkan standar nasional, sediaan VCO yang berkualitas harus memenuhi ambang batas maksimal kadar air dan FFA yang ditetapkan untuk menjamin keamanan konsumen (Badan Standardisasi Nasional, 2022). Namun, tantangan dalam mengolah kelapa kopyor menjadi VCO adalah tingginya kadar air alami dalam daging buahnya yang dapat memengaruhi hasil akhir ekstraksi (Aini et al., 2020). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh waktu sentrifugasi terhadap karakteristik fisiko-kimia VCO kelapa kopyor (Handayani et al., 2018). Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan data ilmiah mengenai parameter ekstraksi optimal yang menghasilkan VCO sesuai dengan standar mutu yang berlaku (BSN, 2022).

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian ini diantaranya adalah sentrifugator (Hettich Zentrifugen, Jerman, model Universal 320R), moisture analyzer (Mettler Toledo, Swiss, model HB43-S), timbangan analitik (Ohaus, USA, model PA214), buret 50 mL (Pyrex), erlenmeyer 250 mL (Pyrex), gelas ukur 50 mL (Pyrex), beaker glass (Pyrex), pipet volume dan ball filler, pipet tetes, hot plate (IKA, Jerman, model C-MAG HS7), dan batang pengaduk kaca. Sedangkan bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah daging buah kelapa kopyor segar (Pusat Penelitian Kelapa, Universitas Muhammadiyah Purwokerto), larutan baku kalium hidroksida (KOH) 0,1 N (Merck), etanol 95% (Merck), indikator fenolftalein (PP) 1% (Merck), dan akuades.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Daging buah kelapa kopyor beku dikeluarkan dari pembeku dan dicairkan melalui proses *thawing* pada suhu ruang hingga tekstur kembali lunak. Sampel dihomogenisasi menggunakan alat blender untuk merusak dinding sel parenkim kelapa. Ekstraksi dilakukan dengan metode sentrifugasi (Wong & Hartina, 2014). Sebanyak 810 mL sampel dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi dengan volume setara, lalu disentrifugasi pada kecepatan 6000 rpm dengan variasi waktu 20, 30, dan 40 menit. Setelah terbentuk tiga lapisan, fase minyak murni pada lapisan teratas diambil secara hati-hati menggunakan pipet volume atau teknik dekantasi untuk analisis lebih lanjut.

Evaluasi Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara sensorik terhadap parameter warna, aroma, dan rasa (BSN, 2022). Pengamatan dilakukan oleh panelis untuk memastikan sediaan tidak berbau tengik, tidak berwarna kuning pekat, dan memiliki rasa khas kelapa segar yang menunjukkan kualitas oksidatif yang baik (Handayani et al., 2018).

Penetapan Rendemen

Rendemen dihitung berdasarkan efisiensi pemisahan fase minyak terhadap volume ekstrak awal (santan) secara volumetrik dengan rumus :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Volume VCO (mL)}}{\text{Volume santan awal (mL)}} \times 100\%$$

(Setiaji & Prayugo, 2006).

Analisis Kadar Air

Penetapan kadar air dilakukan menggunakan instrumen *Moisture Analyzer* yang telah dipanaskan hingga mencapai suhu stabil 105°C. Sampel VCO sebanyak $\pm 2-5$ gram ditimbang secara saksama pada wadah aluminium, kemudian dipanaskan menggunakan lampu halogen hingga mencapai bobot konstan. Nilai persentase kadar air yang merepresentasikan fraksi volatil dalam sampel terbaca secara otomatis pada display instrumen (SNI 7381:2022).

Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas (*Free Fatty Acid/FFA*)

Kadar FFA ditentukan melalui metode titrasi alkalimetri dengan cara sebanyak 5–10 gram sampel minyak ditimbang saksama ke dalam erlenmeyer, kemudian dilarutkan dengan 50 mL etanol 95% netral panas. Setelah penambahan 2–3 tetes indikator fenolftalein (PP), larutan dititrasi menggunakan larutan baku basa (KOH) hingga terbentuk warna merah muda stabil selama 30 detik (AOAC, 2016). Hasil akhir dinyatakan dalam satuan mg KOH/g minyak untuk merepresentasikan derajat hidrolisis lemak dalam sediaan (AOAC, 2016; BSN, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Rendemen VCO Kelapa Kopyor

Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi sentrifugasi berpengaruh signifikan terhadap volume VCO yang diekstraksi dari kelapa kopyor. Pada kecepatan tetap 6000 rpm, peningkatan waktu dari 20 menit ke 40 menit mengakibatkan peningkatan rendemen secara linier.

Tabel 1. Hasil VCO kelapa Kopyor

Waktu sentrifugasi	Volume VCO (mL)	Rendemen (%)
20 Menit	14,8	1,82
30 Menit	18,5	2,28
40 Menit	26,6	3,28

Peningkatan rendemen seiring bertambahnya durasi sentrifugasi disebabkan oleh gaya mekanis yang lebih lama dalam memecah ikatan lipoprotein pada emulsi santan kopyor. Menurut Wong & Hartina (2014), gaya sentrifugal memaksa partikel dengan massa jenis lebih besar (air dan protein) bergerak ke dasar tabung, sementara globula lemak yang lebih ringan terkumpul di permukaan. Karakteristik unik kelapa kopyor yang memiliki kandungan galaktomanan tinggi menyebabkan emulsi cenderung lebih stabil, sehingga memerlukan energi mekanis yang optimal (dalam hal ini 40 menit) untuk memaksimalkan pemisahan fase minyak (Handayani et al., 2018).

Evaluasi Organoleptis

Hasil pengamatan organoleptis terhadap ketiga variasi sampel menunjukkan karakteristik yang seragam dan memenuhi standar mutu.

Tabel 2. Hasil Organoleptis VCO Kelapa Kopyor

Parameter	Persyaratan SNI 7381:2022	Hasil Pengamatan	Keterangan
Bau	Khas kelapa segar, tidak tengik	Khas kelapa segar, tidak tengik	Memenuhi
Rasa	Khas kelapa segar	Khas kelapa segar	Memenuhi
Warna	Tidak berwarna (jernih)	Jernih	Memenuhi

Kejernihan yang dihasilkan menunjukkan bahwa kecepatan 6000 rpm efektif dalam mengendapkan seluruh komponen padat (blondo) dan air. Durasi sentrifugasi yang lebih lama memungkinkan pemisahan fase yang lebih sempurna, sehingga menghasilkan VCO dengan kejernihan maksimal. Aroma segar yang terjaga merupakan keunggulan metode *cold press* (sentrifugasi), di mana senyawa volatil yang memberikan aroma khas kelapa tidak mengalami kerusakan termal (degradasi akibat panas), berbeda dengan metode pemanasan tradisional (Setiaji & Prayugo, 2006).

Analisis Kadar Air (Moisture Analyzer)

Pengujian menggunakan *Moisture Analyzer* memberikan data yang akurat mengenai fraksi volatil dalam sediaan.

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Air VCO kelapa Kopyor

Waktu	Kadar Air (%)	Standar SNI 7381:2022	Keterangan
20 Menit	0,72	Maks 0,2%	Tidak Memenuhi
30 Menit	0,75	Maks 0,2%	Tidak Memenuhi
40 Menit	0,60	Maks 0,2%	Tidak Memenuhi

Meskipun Waktu 40 menit menghasilkan kadar air terendah (0,60%), secara keseluruhan hasil ini masih di atas ambang batas maksimal SNI (0,2%). Hal ini diduga karena sifat higroskopis kelapa kopyor yang menyimpan air lebih kuat dalam struktur molekulnya. Kadar air yang melebihi standar berisiko mempercepat reaksi hidrolisis yang dapat menurunkan masa simpan minyak (Silalai et al., 2017). Penggunaan moisture analyzer terbukti sangat efektif untuk kontrol kualitas karena mampu mendeteksi penurunan bobot secara real-time hingga mencapai kestabilan.

Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas (FFA)

Kadar FFA merupakan parameter krusial untuk menentukan tingkat kerusakan atau hidrolisis minyak.

Tabel 4. Hasil Uji Kadar Asam lemak Bebas VCO kelapa kopyor

Waktu	FFA (mg KOH/g)	Standar SNI 7381:2022	Keterangan
20 Menit	0,25	Maks 0,2	Tidak Memenuhi
30 Menit	0,21	Maks 0,2	Tidak Memenuhi
40 Menit	0,17	Maks 0,2	Memenuhi

Berdasarkan hasil penentuan FFA hanya sampel dengan durasi sentrifugasi 40 menit yang memenuhi kriteria SNI dengan nilai 0,17 mg KOH/g. Hal ini menunjukkan bahwa pemisahan yang sempurna antara fase air dan fase minyak pada menit ke-40 mampu menghentikan aktivitas enzim lipase secara efektif. Menurut AOAC (2016), keberadaan sisa air dan protein pada pemisahan yang tidak sempurna (seperti pada 20 dan 30 menit) memicu pemutusan ikatan trigliserida menjadi asam lemak bebas, yang ditandai dengan tingginya volume titran KOH saat proses alkalimetri.

KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa sentrifugasi 6000 rpm dengan waktu selama 40 menit merupakan parameter optimal yang menghasilkan rendemen tertinggi (3,28%) dan kadar FFA (0,17 mg KOH/g) yang memenuhi standar SNI 7381:2022. Seluruh sediaan memenuhi kriteria organoleptis (jernih dan tidak tengik), namun kadar air (0,60%–0,75%) masih berada di atas ambang batas maksimal 0,2%. Secara keseluruhan, durasi 40 menit efektif untuk ekstraksi VCO kelapa kopyor yang berkualitas, meskipun diperlukan optimasi lanjutan untuk menurunkan kadar air sediaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima Kasih Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pekalongan atas dukungan, fasilitas, dan bantuan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Dukungan tersebut sangat berperan penting dalam kelancaran seluruh tahapan penelitian hingga terselesaikannya laporan ini.

REFERENSI

- Aini, N., Gunawan, P., Ardyanti, R. dan Wijonarko, G., 2020. Quality characteristic of kopyor coconut milk from various stages of maturity. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 443(1), pp. 012015. Tersedia di: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/443/1/012015>.
- AOAC, 2016. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 20th ed. Maryland: AOAC International.
- Badan Standardisasi Nasional, 2022. *SNI 7381:2022: Minyak Kelapa Virgin (Virgin Coconut Oil)*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Gopala, K.A.G., Gaurav, R.A., Kumar, A. dan Singh, B., 2021. Review on Virgin Coconut Oil: Extraction and Health Benefits. *Food Reviews International*, 37(2), pp. 115-135. Tersedia di: <https://doi.org/10.1080/87559129.2019.1695834>.
- Handayani, S., Ariyani, D. dan Ardyanti, R., 2018. Karakteristik fisiko-kimia kelapa kopyor dan potensinya sebagai bahan pangan fungsional. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(2), pp. 65–71. Tersedia di: <https://doi.org/10.17728/jatp.2241>.
- Mansor, T.S.T., Che Man, Y.B. dan Shuhaimi, M., 2022. Physicochemical Properties of Virgin Coconut Oil from Different Extraction Methods. *Journal of Food Science and Technology*, 59(1), pp. 45-56. Tersedia di: <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05041-w>.
- Mulyadi, A.F., Pulungan, M.H. dan Sholihah, M., 2021. Centrifugation technique for VCO production: Speed and time optimization. *Journal of Agricultural Technology*, 17(5), pp. 1823-1834.

- Nevin, K.G. dan Rajamohan, T., 2019. Effect of virgin coconut oil on lipid profile and lipid peroxidation. *Food Chemistry*, 280, pp. 200-209. Tersedia di: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.11.050>.
- Ng, T.K., Tan, C.P. dan Lai, O.M., 2021. Characterization of virgin coconut oil using thermogravimetric analysis and moisture analyzer. *International Journal of Food Properties*, 24(1), pp. 415-428. Tersedia di: <https://doi.org/10.1080/10942912.2021.1895123>.
- Rohman, A., Windarsih, A. dan Erwanto, Y., 2020. Authentication of Virgin Coconut Oil from Other Edible Oils using Physicochemical Properties. *Food Research*, 4(1), pp. 20-27. Tersedia di: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.4\(1\).266](https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(1).266).
- Setiaji, B. dan Prayugo, S., 2006. Membuat VCO Berkualitas Tinggi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Silalai, R., Syah, K. dan Sembiring, M., 2017. The effect of storage temperature on the quality of coconut (*Cocos nucifera* L.). *International Journal of ChemTech Research*, 10(6), pp. 256–263.
- Sutar, A.S., Patil, S.B. dan Mane, R.P., 2023. Determination of Moisture Content in Oilseed Using Halogen Moisture Analyzer. *Journal of Chemical Analysis*, 12(2), pp. 110-115.
- Wardani, R.K., Pratama, A.N. dan Sari, D.P., 2022. Potensi Kelapa Kopyor sebagai Sumber Lemak Sehat dalam Industri Farmasi. *Jurnal Inovasi Pangan*, 11(3), pp. 88-95.
- Wong, Y.C. dan Hartina, H., 2014. Virgin coconut oil production by centrifugation method. *Oriental Journal of Chemistry*, 30(4), pp. 1633–1639. Tersedia di: <https://doi.org/10.13005/ojc/300420>. (Referensi Utama Metode)
- Yusri, N.M., Idris, N.A. dan Muhammad, K., 2020. Physico-chemical properties of VCO: A Comparative Study. *Journal of Advanced Research in Materials Science*, 68(1), pp. 1-12.