

CHARACTERISTICS OF VIRGIN COCONUT OIL IN PARTICLE SIZE TREATMENT AND THE AMOUNT OF ACTIVATED CHARCOAL OF COCONUT FRONDS (*Cocos nucifera L.*) AS ADSORBENT

KARAKTERISTIK VIRGIN COCONUT OIL PADA PERLAKUAN UKURAN PARTIKEL DAN JUMLAH ARANG AKTIF PELEPAH KELAPA (*Cocos nucifera L.*) SEBAGAI ADSORBEN

Ni Kadek Listera Pratsyentani, Dewa Ayu Anom Yuarini*, Gusti Putu Ganda Putra
Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Indonesia

Diterima 28 Juni 2024 / Disetujui 31 Juli 2024

ABSTRACT

Virgin Coconut Oil (VCO) is a pure coconut oil produced from old coconut meat in fresh conditions, which is made without heating and without using chemicals. The quality of VCO can be improved by using activated charcoal adsorbent in the filtering process. This study aims to determine the effect of particle size and amount of coconut frond activated charcoal adsorbent on VCO characteristics and determine the best treatment for particle size and amount of adsorbent to produce quality VCO. This research used a factorial randomized block design with two factors, namely particle size (P) with P1 (80 mesh), P2 (100 mesh), and P3 (120 mesh), and the amount of adsorbent (J) with J1 (20g), J2 (30g), and J3 (40g), resulting in 9 treatment combinations grouped into 2 based on the time of implementation, thus obtaining 18 experimental units. The results showed that particle size had a significant effect on water content, free fatty acids, clarity, and organoleptic characteristics such as aroma, taste, and color. Meanwhile, the amount of adsorbent from coconut frond activated charcoal had a significant effect on clarity and organoleptic characteristics such as aroma and taste, but had no significant effect on water content, free fatty acids, peroxide number, and organoleptic color. The interaction between particle size and adsorbent amount did not significantly affect the moisture content, free fatty acids, peroxide number, clarity, and organoleptic characteristics such as aroma, taste, and color of VCO. Based on these results, the best treatment to produce quality VCO products is to use a particle size of 120 mesh and the amount of activated charcoal adsorbent from coconut fronds as much as 40g. With this treatment, the values of water content $0.012 \pm 0.000\%$, free fatty acid $0.038 \pm 0.003\%$, clarity 0.003 ± 0.001 A, peroxide number 0.388 ± 0.003 mg ek/kg, and organoleptic test scores for taste 4.65 ± 0.59 , color 4.60 ± 0.60 , and aroma 4.55 ± 0.94 were obtained.

Keywords: *activated charcoal, coconut, coconut fronds, VCO*

ABSTRAK

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak kelapa murni yang dihasilkan dari daging kelapa tua segar, diproduksi tanpa menggunakan pemanasan dan bahan kimia. Kualitas VCO dapat ditingkatkan dengan menggunakan adsorben arang aktif pada proses penyaringannya. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel dan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa terhadap karakteristik VCO dan menentukan perlakuan ukuran partikel dan jumlah adsorben terbaik untuk menghasilkan VCO yang berkualitas. Penelitian ini menggunakan RAK Faktorial, dengan dua faktor yaitu ukuran partikel (P) dengan P1 (80 mesh), P2 (100 mesh), dan P3 (120 mesh), serta jumlah adsorben

* Korespondensi Penulis :

Email: anomyuarini@unud.ac.id

(J) dengan J1 (20g), J2 (30g), dan J3 (40g), akan didapatkan 9 kombinasi perlakuan yang dikelompokkan menjadi 2 berdasarkan waktu pelaksanaannya, sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran partikel sangat berpengaruh nyata terhadap kadar air, asam lemak bebas, kejernihan, serta organoleptik seperti aroma, rasa, dan warna. Sementara itu, jumlah adsorben dari arang aktif pelepah kelapa berpengaruh nyata terhadap kejernihan dan karakteristik organoleptik seperti aroma dan rasa, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida, dan organoleptik terhadap warna. Interaksi antara ukuran partikel dan jumlah adsorben tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida, kejernihan, serta karakteristik organoleptik seperti aroma, rasa, dan warna pada VCO. Berdasarkan hasil ini, perlakuan terbaik untuk menghasilkan VCO yang berkualitas tinggi dengan menggunakan ukuran partikel 120 *mesh* dan jumlah adsorben arang aktif dari pelepah kelapa sebanyak 40g. Dengan perlakuan ini, diperoleh nilai kadar air $0,012 \pm 0,000\%$, asam lemak bebas $0,038 \pm 0,003\%$, kejernihan $0,003 \pm 0,001$ A, bilangan peroksida $0,388 \pm 0,003$ mg ek/kg, serta skor uji organoleptik untuk rasa $4,65 \pm 0,59$, warna $4,60 \pm 0,60$, dan aroma $4,55 \pm 0,94$.

Kata kunci : arang aktif, kelapa, pelepah kelapa, VCO

PENDAHULUAN

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan tanaman monokotil yang termasuk ke dalam genus *Cocos* dan famili *Arecaceae*, atau suku palem-paleman (Fauzana et al., 2021). Menurut Amiriyah dan Nanang, (2022) pohon kelapa dikenal sebagai pohon kehidupan karena tanaman kelapa memiliki manfaat yang luas bagi manusia, dan semua bagian pohon ini bisa dimanfaatkan mulai dari akar sampai daunnya. Bagian tanaman kelapa yang sering untuk dimanfaatkan adalah buahnya. Daging buah kelapa diantaranya dapat dibuat menjadi *Virgin Coconut Oil*.

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah minyak kelapa murni yang dihasilkan dari daging buah kelapa tua yang segar, dengan proses produksi tanpa pemanasan dan tanpa bahan kimia. Banyak industri rumah tangga yang memproduksi VCO, namun kualitas VCO yang dihasilkan masih kurang baik. Karena disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kandungan asam lemak bebas dan kadar air melebihi 0,2% sehingga tidak memenuhi standar SNI, warna yang masih kekuningan, mudah terkontaminasi, dan cepat berbau tengik dalam waktu kurang dari 3 bulan, padahal seharusnya VCO dapat bertahan lebih dari 12 bulan (Hitijahubessy dan Huwae, 2021). Salah satu cara untuk menurunkan kadar air dan peroksida dalam minyak adalah dengan menggunakan adsorben saat proses penyaringan.

Kualitas VCO dapat ditingkatkan dengan berbagai cara seperti penggunaan enzim, teknik sentrifugasi, dan salah satunya menggunakan adsorben arang aktif dalam proses penyaringannya. Arang aktif merupakan padatan berpori yang terdiri dari 85-95% karbon, dihasilkan dari pemanasan bahan karbon pada suhu tinggi (Dewi et al., 2020). Menurut Indihani et al. (2017) arang aktif dapat dihasilkan dari bahan baku yang mengandung karbon, baik organik maupun anorganik, asalkan bahan tersebut mempunyai struktur berpori. Banyak bahan baku yang dapat dibuat menjadi arang aktif, salah satunya adalah pelepah kelapa.

Proses penyerapan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ukuran partikel, luas permukaan, konsentrasi, massa adsorben, pH, dan waktu kontak (Alamsyah et al., 2017). Ukuran partikel yang lebih kecil menghasilkan luas permukaan padatan yang lebih besar per satuan volume, sehingga lebih banyak zat yang dapat diadsorpsi (Hasyim et al., 2019). Berdasarkan penelitian Zunifer dan Ayu (2021) Penggunaan karbon aktif dari kulit singkong sebagai adsorben untuk meningkatkan kualitas minyak jelantah memberikan hasil yang optimal dengan ukuran partikel 100 *mesh*. Minyak yang dihasilkan memiliki kadar air 0,19%, bilangan peroksida 0,59 meq/kg, asam lemak bebas 1,65%, dan berat jenis 0,88. Faktor lain yang mempengaruhi adsorpsi adalah jumlah adsorben, Menurut Meriatna

et al. (2020) yang menyatakan bahwa dengan bertambahnya jumlah massa adsorben maka akan semakin banyak yang berinteraksi dan tingkat penyerapan semakin tinggi. Penelitian Sulo et al. (2019) menggunakan adsorben abu dari sekam padi terhadap kadar air dan asam lemak bebas VCO dengan berat 5g, 10g, 15g, 20g, dan 25g untuk 1000 ml VCO menghasilkan perlakuan terbaik pada berat 25g dengan kadar air 0,2%, asam lemak bebas 0,1%.

Penelitian mengenai pengaruh ukuran partikel dan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa (*Cocos nucifera* L.) terhadap kualitas VCO belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui pengaruh ukuran partikel dan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa terhadap karakteristik *Virgin Coconut Oil* dan menentukan perlakuan ukuran partikel dan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa yang terbaik untuk menghasilkan *Virgin Coconut Oil* yang berkualitas.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelapa dan arang aktif dari pelepah kelapa yang diperoleh dari PT. She Demen International, dan bahan-bahan untuk analisis terdiri dari fenolftalein, NaOH PA, kloroform PA (*Merck*), asam asetat glasial PA (*Merck*), larutan kalium iodide (*Merck*), heksan, akuades, kanji, natrium tiosulfat (*Merck*), dan etanol (*Merck*).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi (*Pyrex*), cawan, desikator, oven (*Blue M OV-520C-2*), neraca analitik (*Shimadzu*), spektrofotometer UV-Vis (*Geneyes 10S UV-Vis*), erlenmeyer 250 ml (*Pyrex*), gelas beaker (*Pyrex*), labu ukur, pipet tetes, buret, ayakan (80, 100, 120 *mesh*), timbangan, alat pamarut kelapa, wadah plastik, botol, kertas saring, tisu, kain penyaring, dan alat saring.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama, ukuran partikel (P), meliputi tiga taraf: 80 *mesh*, 100 *mesh*, dan 120 *mesh*. Faktor kedua, jumlah adsorben (J), juga mencakup tiga taraf: 20g, 30g, dan 40g. Kedua faktor tersebut menghasilkan sembilan kombinasi perlakuan yang masing-masing dikelompokkan menjadi dua berdasarkan waktu pelaksanaannya, sehingga menghasilkan 18 unit percobaan. Data yang terkumpul akan dianalisis dengan menggunakan analisis varians (ANOVA), dan apabila perlakuan berpengaruh terhadap variabel maka akan dilakukan analisis lebih lanjut dengan menggunakan uji BNT. Perlakuan terbaik akan ditentukan dengan menggunakan uji indeks efektivitas (De Garmo et al., 1984).

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan VCO dalam penelitian ini mengikuti prosedur yang dilakukan oleh Kolo Batu (2023) yang dimodifikasi. Proses produksi VCO dimulai dengan pengambilan kelapa tua dengan kondisi segar yang berkualitas tinggi. Kelapa dipisahkan dari serabutnya, kemudian kelapa dipecahkan untuk mengeluarkan airnya, selanjutnya kelapa dicongkel untuk memisahkan tempurung dan daging kelapa. Daging kelapa dicuci bersih menggunakan air mengalir, selanjutnya daging kelapa diparut, kemudian parutan kelapa dicampurkan menggunakan air dengan perbandingan 1:1, kemudian dilakukan proses pemerasan. Santan yang sudah dihasilkan tersebut kemudian didiamkan selama 3 jam, setelah 3 jam pisahkan air dengan santan prima. Santan prima kemudian didiamkan selama 24 jam hingga menjadi 3 lapisan yang terpisah, lapisan paling bawah yaitu air, lapisan tengah yaitu minyak, dan lapisan paling atas yaitu blondo. Kemudian dilakukan proses pemisahan minyak dari blondo dan air,

selanjutnya dilakukan penyaringan pada minyak untuk menghilangkan partikel kasar dan kotoran yang terdapat pada minyak.

Proses penyaringan VCO pada penelitian ini mengikuti prosedur yang dilakukan oleh Rosalin et al. (2021). Pada penelitian ini proses penyaringan VCO menggunakan arang aktif pelepah kelapa sebagai adsorben dan memiliki beberapa tahapan yang akan dilakukan. Pada proses penyaringan digunakan 1000 ml VCO dengan ukuran partikel arang aktif pelepah kelapa yang berbeda yaitu 80, 100, dan 120 *mesh*, dan berat arang aktif pelepah kelapa yaitu 20g, 30g, dan 40g sesuai dengan masing-masing perlakuan. Penyaringan VCO memiliki beberapa tahapan, tahapan pertama yaitu minyak yang telah dihasilkan kemudian disaring menggunakan tisu sebanyak 10 lembar. Kemudian dilanjutkan pada tahap kedua yaitu minyak disaring menggunakan tisu sebanyak 10 lembar, untuk memastikan tidak ada kotoran sisa blondo pada minyak. Tahap ketiga yaitu penyaringan menggunakan media kertas saring, tisu 10 lembar, dan adsorben arang aktif pelepah kelapa sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya tahap keempat yaitu penyaringan tahap terakhir menggunakan kertas saring sebanyak 1 lembar, tisu 5 lembar, proses ini bertujuan untuk menghilangkan segala partikel atau kotoran yang masih ada dalam minyak.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu uji kadar air (SNI, 7381:2008), kadar asam lemak bebas (SNI, 7381:2008), bilangan peroksida (SNI, 7381:2008), kejernihan VCO (Sadikin, 1992), dan organoleptik (SNI, 7381:2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan ukuran partikel arang aktif pelepah kelapa berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air VCO yang dihasilkan. Sedangkan, perlakuan jumlah adsorben dan interaksinya tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air VCO. Nilai rata-rata kadar air VCO dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar air (%) VCO pada perlakuan ukuran partikel dan jumlah adsorben

Ukuran Partikel (Mesh)	Jumlah Adsorben (g)			Rata-rata
	20 (J1)	30 (J2)	40 (J3)	
80 (P1)	0,070	0,062	0,049	0,061 ± 0,015a
100 (P2)	0,039	0,035	0,030	0,035 ± 0,006b
120 (P3)	0,029	0,027	0,012	0,022 ± 0,008b
Rata-rata	0,046 ± 0,021a	0,041 ± 0,018a	0,030 ± 0,017a	

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dengan uji BNT 5%

Pada perlakuan menggunakan ukuran partikel 120 *mesh* diperoleh VCO dengan kadar air paling rendah yaitu sebesar 0,022 ± 0,008%. Tetapi tidak berbeda nyata dengan ukuran partikel 100 *mesh* yang mempunyai kadar air 0,035 ± 0,006%. Sedangkan perlakuan dengan ukuran partikel 80 *mesh* menghasilkan kadar air tertinggi yaitu sebesar 0,061 ± 0,015%. penelitian ini menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran partikel arang aktif pelepah kelapa menyebabkan semakin rendahnya kadar air pada VCO yang dihasilkan. Penelitian oleh Sitorus et al. (2020) juga menyatakan bahwa ukuran partikel yang semakin kecil memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menyerap air, yang dapat

mengurangi kadar air dalam VCO.

Perlakuan dengan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa menunjukkan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar air yang dihasilkan. Namun demikian, hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak adsorben yang digunakan, kadar air dalam VCO cenderung lebih rendah. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Sulo et al. (2019) yang menggunakan abu sekam padi sebagai adsorben untuk menurunkan kadar air dalam VCO. Abu dari sekam padi, yang memiliki gugus SiO_2 yang bersifat hidrofilik (suka air), efektif dalam mengikat air dan mengurangi kadar air dalam minyak. Hasil kadar air dalam penelitian ini sudah memenuhi syarat SNI 7381-2008 untuk minyak kelapa murni yang mensyaratkan kadar air maksimal 0,2%.

Asam Lemak Bebas

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan ukuran partikel arang aktif pelepah kelapa berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$), sedangkan untuk perlakuan jumlah adsorben dan interaksinya berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap asam lemak bebas VCO yang dihasilkan. Nilai rata-rata asam lemak bebas VCO dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata asam lemak bebas (%) VCO pada perlakuan ukuran partikel dan jumlah adsorben

Ukuran Partikel (<i>Mesh</i>)	Jumlah Adsorben (g)			Rata-rata
	20 (J1)	30 (J2)	40 (J3)	
80 (P1)	0,095	0,092	0,084	0,080 ± 0,011a
100 (P2)	0,075	0,064	0,060	0,066 ± 0,011b
120 (P3)	0,054	0,042	0,038	0,044 ± 0,008c
Rata-rata	0,020 ± 0,041a	0,066 ± 0,023a	0,060 ± 0,022a	

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$) dengan uji BNT 5%

Pada perlakuan ukuran partikel 120 *mesh* menghasilkan kadar asam lemak bebas VCO yang paling rendah yaitu 0,044±0,008%. Perlakuan dengan ukuran partikel 100 *mesh* menunjukkan kadar asam lemak bebas sebesar 0,066±0,011%, sedangkan dengan ukuran partikel 80 *mesh* menghasilkan asam lemak bebas tertinggi yaitu 0,080±0,01%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ukuran partikel arang aktif dari pelepah kelapa yang lebih kecil menghasilkan kadar asam lemak bebas yang lebih rendah pada VCO yang dihasilkan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ariyetti et al. (2024) yang meneliti karakteristik minyak jelantah yang dimurnikan dengan arang sekam padi pada ukuran partikel yang berbeda, yang menunjukkan bahwa perlakuan ukuran partikel 20 *mesh* menghasilkan asam lemak bebas tertinggi yaitu 0,6603%, sedangkan pada ukuran partikel 100 *mesh* menghasilkan asam lemak bebas terendah yaitu 0,4796%.

Perlakuan dengan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa menunjukkan pengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar asam lemak bebas VCO. Namun hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak adsorben yang digunakan, maka kadar asam lemak bebas dalam VCO yang dihasilkan cenderung lebih rendah. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Luthfia et al. (2021) tentang penurunan asam lemak bebas (FFA) menggunakan adsorben yang berasal dari tempurung kelapa, dengan variasi berat adsorben 3g, 5g, dan 7g. Pada berat 3g daya serap maksimal 9,8%, pada 5g sebesar 10%, dan pada 7g mencapai 10,36%. Nilai asam lemak bebas tersebut sudah memenuhi syarat SNI 7381-2008 tentang minyak kelapa murni dengan persyaratan nilai asam lemak bebas maksimal sebesar 0,2%.

Bilangan Peroksida

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan ukuran partikel arang aktif pelepah kelapa berpengaruh nyata ($P < 0,05$), sedangkan untuk perlakuan jumlah adsorben dan interaksinya berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap bilangan peroksida VCO yang dihasilkan. Nilai rata-rata bilangan peroksida VCO dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata bilangan peroksida (mg ek/kg) VCO pada perlakuan ukuran partikel dan jumlah adsorben

Ukuran Partikel (Mesh)	Jumlah Adsorben (g)			Rata-rata
	20 (J1)	30 (J2)	40 (J3)	
80 (P1)	0,977	0,964	0,791	0,910 ± 0,199a
100 (P2)	0,778	0,771	0,580	0,710 ± 0,159a
120 (P3)	0,578	0,393	0,388	0,453 ± 0,158b
Rata-rata	0,778 ± 0,253a	0,709 ± 0,287a	0,586 ± 0,219a	

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dengan uji BNT 5%

Pada perlakuan ukuran partikel 80 *mesh* menghasilkan bilangan peroksida tertinggi yaitu $0,910 \pm 0,199$ mg ek/kg, tetapi tidak berbeda nyata dengan ukuran partikel 100 *mesh* yang menghasilkan $0,710 \pm 0,159$ mg ek/kg, sedangkan ukuran partikel 120 *mesh* menghasilkan bilangan peroksida terendah yaitu $0,453 \pm 0,158$ mg ek/kg. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran partikel maka semakin rendah bilangan peroksida. Penelitian Zunifer dan Ayu (2021) mengenai ukuran partikel karbon aktif dari kulit singkong mengungkapkan bahwa ukuran partikel yang lebih kecil memberikan luas permukaan yang lebih besar sehingga meningkatkan penyerapan senyawa peroksida dalam minyak. Penurunan bilangan peroksida ini penting karena menandakan penurunan oksidasi dalam minyak, walaupun rendahnya bilangan peroksida tidak selalu menunjukkan bahwa minyak belum mengalami oksidasi sepenuhnya.

Perlakuan dengan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa menunjukkan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap bilangan peroksida VCO yang dihasilkan. Namun hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak adsorben yang digunakan, akan cenderung semakin rendah bilangan peroksida yang dihasilkan. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Sari et al. (2021) mengenai penggunaan karbon aktif dari limbah kulit durian dalam menurunkan bilangan peroksida minyak goreng bekas, dengan penambahan karbon aktif dalam jumlah lebih banyak menghasilkan penurunan bilangan peroksida yang lebih signifikan. Nilai bilangan peroksida tersebut memenuhi standar SNI 7381-2008 untuk minyak kelapa murni dengan persyaratan maksimal 2,0 mg ek/kg.

Kejernihan VCO

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan ukuran partikel dan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), sedangkan untuk interaksinya berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kejernihan VCO yang dihasilkan. Nilai rata-rata kejernihan VCO dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada perlakuan ukuran partikel, nilai rata-rata kejernihan VCO dengan partikel berukuran 120 *mesh* menghasilkan nilai rata-rata absorbansi terendah yaitu $0,005 \pm 0,002$ A, sedangkan ukuran partikel 100 *mesh* menghasilkan nilai rata-rata $0,012 \pm 0,002$ A, dan ukuran partikel 80 *mesh* menghasilkan nilai rata-rata absorbansi tertinggi yaitu $0,020 \pm 0,004$ A. Semakin kecil ukuran partikel arang aktif pelepah kelapa yang digunakan, semakin kecil nilai absorbansinya, yang berarti warna

minyak semakin jernih. Menurut Zunifer dan Ayu (2021) semakin kecil ukuran partikel adsorben semakin luas permukaannya, yang dapat meningkatkan kemampuan untuk menyerap zat pengotor dan senyawa lainnya dalam minyak. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan kejernihan minyak, yang merupakan indikasi bahwa konsentrasi zat pengotor dalam minyak semakin rendah. Ini mencerminkan efektivitas proses pemurnian minyak (Indarto dan Fakhry, 2022).

Tabel 4. Nilai rata-rata kejernihan (A) VCO pada perlakuan ukuran partikel dan jumlah adsorben

Ukuran Partikel (Mesh)	Jumlah Adsorben (g)			Rata-rata
	20 (J1)	30 (J2)	40 (J3)	
80 (P1)	0,024	0,019	0,017	0,020 ± 0,004a
100 (P2)	0,014	0,012	0,011	0,012 ± 0,002b
120 (P3)	0,008	0,005	0,003	0,005 ± 0,002c
Rata-rata	0,015 ± 0,008a	0,012 ± 0,006b	0,010 ± 0,006b	

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dengan uji BNT 5%

Perlakuan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa dapat dilihat bahwa nilai rata-rata tingkat kejernihan VCO dengan absorbansi terendah pada jumlah adsorben 40g yaitu $0,010 \pm 0,006$ A, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan jumlah adsorben 30g yang menghasilkan nilai $0,012 \pm 0,006$ A, sementara jumlah adsorben 20g menghasilkan tingkat absorbansi tertinggi yaitu $0,015 \pm 0,008$ A. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak adsorben arang aktif pelepah kelapa yang digunakan, semakin kecil nilai absorbansinya. Hal ini serupa dengan penelitian Praditha (2021) menyatakan bahwa semakin banyak konsentrasi adsorben ampas kopi maka semakin kecil angka absorbansinya, angka yang semakin kecil menandakan warna yang didapatkan semakin jernih. Namun, penggunaan adsorben yang terlalu banyak dapat mengurangi rendemen minyak yang dihasilkan.

Organoleptik

Aroma VCO

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan ukuran partikel dan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), sedangkan untuk interaksinya berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap skor uji aroma VCO. Nilai rata-rata skor uji aroma VCO dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata skor uji aroma VCO pada perlakuan ukuran partikel dan jumlah adsorben

Ukuran Partikel (Mesh)	Jumlah Adsorben (g)			Rata-rata
	20 (J1)	30 (J2)	40 (J3)	
80 (P1)	2,60	3,00	3,20	2,933 ± 0,778c
100 (P2)	3,40	3,55	3,70	3,550 ± 0,832b
120 (P3)	4,20	4,35	4,55	4,367 ± 0,780a
Rata-rata	3,400 ± 0,960b	3,633 ± 0,882a	3,817 ± 1,081a	

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dengan uji BNT 5%

Pada perlakuan ukuran partikel 120 *mesh* menghasilkan nilai rata-rata aroma tertinggi yaitu $4,367 \pm 0,780$, ukuran partikel 100 *mesh* menghasilkan nilai rata-rata yaitu $3,550 \pm 0,832$, dan ukuran partikel 80 *mesh* menghasilkan nilai rata-rata terendah yaitu $2,933 \pm 0,778$. Aroma VCO merupakan parameter penting untuk penerimaan konsumen, dan sesuai SNI 7381:2008 VCO harus memiliki

aroma khas minyak kelapa tidak tengik. Aroma VCO dalam penelitian ini menunjukkan tidak adanya bau tengik dan adanya aroma khas kelapa segar. Menurut Gediya et al. (2011), VCO yang baik memiliki beberapa karakteristik utama, yaitu tidak berwarna, bebas dari endapan, memiliki aroma segar khas kelapa, beraroma tidak tengik, dan rasanya tidak masam.

Perlakuan dengan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa menunjukkan nilai aroma VCO tertinggi pada 40g adsorben yaitu $3,817 \pm 1,081$, meskipun tidak berbeda signifikan dengan 30g yang menghasilkan nilai rata-rata $3,633 \pm 0,882$, dan nilai terendah pada 20g yaitu $3,400 \pm 0,960$. Ini menunjukkan semakin banyak adsorben digunakan, semakin tinggi nilai aroma VCO yang dihasilkan. Menurut Syahriani et al. (2023), aroma segar khas kelapa disebabkan oleh proses pembuatan VCO tidak melibatkan proses pemanasan yang dapat menyebabkan oksidasi dan menghasilkan bau tengik. Panelis berkomentar bahwa semakin banyak adsorben yang digunakan, semakin khas dan lembut aroma VCO.

Rasa VCO

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan ukuran partikel dan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), sedangkan untuk interaksinya berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap skor uji rasa VCO. Nilai rata-rata skor uji rasa VCO dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata skor uji rasa VCO pada perlakuan ukuran partikel dan jumlah adsorben

Ukuran Partikel (Mesh)	Jumlah Adsorben (g)			Rata-rata
	20 (J1)	30 (J2)	40 (J3)	
80 (P1)	3,05	3,30	3,50	$3,283 \pm 0,885c$
100 (P2)	3,55	3,65	3,95	$3,717 \pm 0,666b$
120 (P3)	4,15	4,55	4,65	$4,450 \pm 0,675a$
Rata-rata	$3,583 \pm 0,907b$	$3,833 \pm 0,905a$	$4,033 \pm 0,802a$	

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dengan uji BNT 5%

Pada perlakuan ukuran partikel, VCO dengan ukuran partikel 120 *mesh* menghasilkan nilai rasa tertinggi yaitu $4,450 \pm 0,675$, ukuran 100 *mesh* menghasilkan $3,717 \pm 0,666$, dan ukuran 80 *mesh* menghasilkan nilai terendah yaitu $3,283 \pm 0,885$. Semakin kecil ukuran partikel arang aktif pelepah kelapa, semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa VCO. Menurut Abdullah et al. (2021) rasa adalah faktor penting dalam penerimaan konsumen. Menurut Basha et al. (2023) menyatakan bahwa arang aktif dapat menyerap pengotor sehingga memperkuat rasa khas kelapa pada VCO.

Pada jumlah adsorben arang aktif, perlakuan 40g menghasilkan nilai rasa tertinggi yaitu $4,033 \pm 0,802$, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 30g yang menghasilkan $3,833 \pm 0,905$, dan perlakuan 20g menghasilkan nilai terendah yaitu $3,583 \pm 0,907$. Ini menunjukkan bahwa semakin banyak adsorben, semakin tinggi kesukaan panelis terhadap rasa VCO. Menurut Fatimah dan Sangi, (2010) rasa tengik terjadi karena adanya reaksi hidrolisis akibat tingginya kadar air pada VCO.

Warna VCO

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan ukuran partikel arang aktif pelepah kelapa berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), sedangkan untuk perlakuan jumlah adsorben dan interaksinya berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap skor uji warna VCO. Nilai rata-rata skor uji warna VCO dapat dilihat pada Tabel 7.

Pada perlakuan ukuran partikel, VCO dengan partikel 120 *mesh* menghasilkan nilai warna

tertinggi yaitu $4,517 \pm 0,537$, ukuran partikel 100 *mesh* menghasilkan $4,217 \pm 0,613$, dan partikel 80 *mesh* menghasilkan nilai terendah yaitu $3,650 \pm 0,820$. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran partikel arang aktif pelepah kelapa maka warna VCO semakin bening. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ariyetti et al. (2024) tentang karakteristik pemurnian minyak jelantah dengan arang aktif dari sekam padi pada ukuran partikel yang berbeda, hasil penelitian menunjukkan bahwa menggunakan ukuran partikel 100 *mesh* menghasilkan nilai yang paling tinggi. Perlakuan ini memberikan minyak yang memiliki warna lebih cerah dibandingkan dengan perlakuan ukuran partikel lainnya seperti 20 *mesh* dan 60 *mesh*.

Tabel 7. Nilai rata-rata skor uji warna VCO pada perlakuan ukuran partikel dan jumlah adsorben

Ukuran Partikel (Mesh)	Jumlah Adsorben (g)			Rata-rata
	20 (J1)	30 (J2)	40 (J3)	
80 (P1)	3,50	3,60	3,85	$3,650 \pm 0,820c$
100 (P2)	4,15	4,20	4,30	$4,217 \pm 0,613b$
120 (P3)	4,40	4,55	4,60	$4,517 \pm 0,537a$
Rata-rata	$4,017 \pm 0,725a$	$4,117 \pm 0,715a$	$4,250 \pm 0,816a$	

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dengan uji BNT 5%

Perlakuan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa menunjukkan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap skor warna VCO. Namun, semakin banyak adsorben yang digunakan, warna VCO cenderung lebih jernih. Menurut Nurhaliza et al. (2021), VCO harus memiliki warna bening atau jernih tanpa campuran bahan atau kotoran lainnya, karena jika masih terdapat kandungan air akan menyebabkan gumpalan putih dan mempercepat ketengikan. VCO yang tidak jernih menunjukkan tidak adanya karotenoid terlarut atau kotoran selama proses pamarutan kelapa (Setyorini dan Lusiani, 2022).

Uji Indeks Efektivitas

Uji indeks dilakukan untuk mengetahui perlakuan terbaik untuk menghasilkan VCO berkualitas tinggi. Variabel yang dinilai meliputi kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida, kejernihan, dan organoleptik seperti aroma, rasa, dan warna. Hasil uji indeks efektivitas dapat dilihat pada tabel 8.

Untuk menentukan perlakuan terbaik dilakukan dengan melihat nilai indeks efektivitas tertinggi untuk setiap perlakuan. Berdasarkan Tabel 8, perlakuan dengan ukuran partikel 120 *mesh* dan jumlah adsorben sebanyak 40g mempunyai nilai indeks efektivitas tertinggi sebesar 1,00 sehingga merupakan pilihan optimal untuk menghasilkan VCO berkualitas tinggi.

Tabel 8. Hasil uji indeks efektivitas untuk menentukan perlakuan terbaik produk VCO

Perlakuan	Variabel							Jumlah	
	Kadar Air	Asam lemak Bebas	Bilangan Peroksida	Kejernihan	Organoleptik				
					Aroma	Rasa	Warna		
P1J1	(BV)	1,00	0,73	0,61	0,70	0,30	0,55	0,36	4,24
	(BN)	0,24	0,17	0,14	0,16	0,07	0,13	0,09	1,00
P1J2	Ne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Nh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1J3	Ne	0,13	0,06	0,02	0,26	0,21	0,16	0,09	0,13
	Nh	0,03	0,01	0,00	0,04	0,01	0,02	0,01	0,13
	Ne	0,35	0,20	0,32	0,36	0,31	0,28	0,32	

Perlakuan		Variabel							Jumlah
		Kadar Air	Asam lemak Bebas	Bilangan Peroksida	Kejernihan	Organoleptik			
						Aroma	Rasa	Warna	
P2J1	Nh	0,08	0,03	0,05	0,06	0,02	0,04	0,03	0,31
	Ne	0,54	0,34	0,34	0,50	0,41	0,41	0,59	
P2J2	Nh	0,13	0,06	0,05	0,08	0,03	0,05	0,05	0,45
	Ne	0,61	0,55	0,35	0,57	0,49	0,38	0,64	
P2J3	Nh	0,14	0,09	0,05	0,09	0,03	0,05	0,05	0,52
	Ne	0,68	0,62	0,67	0,64	0,56	0,56	0,73	
P3J1	Nh	0,16	0,11	0,10	0,11	0,04	0,07	0,06	0,64
	Ne	0,71	0,73	0,68	0,79	0,82	0,69	0,82	
P3J2	Nh	0,17	0,12	0,10	0,13	0,06	0,09	0,07	0,74
	Ne	0,74	0,93	0,99	0,93	0,90	0,94	0,95	
P3J3	Nh	0,18	0,16	0,14	0,15	0,06	0,12	0,08	0,90
	Ne	1,00	1,00	1,00	1,02	1,00	1,00	1,00	
	Nh	0,24	0,17	0,14	0,17	0,07	0,13	0,09	1,00

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ukuran partikel arang aktif pelepah kelapa sangat berpengaruh terhadap kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida, kejernihan, serta karakteristik organoleptik seperti aroma, rasa, dan warna pada produk VCO. Sementara itu, jumlah adsorben arang aktif dari pelepah kelapa mempengaruhi kejernihan dan karakteristik organoleptik seperti aroma dan rasa, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida, dan karakteristik organoleptik terhadap warna. Interaksi antara ukuran partikel dan jumlah adsorben arang aktif tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida, kejernihan, serta karakteristik organoleptik seperti aroma, rasa, dan warna pada VCO. Perlakuan ukuran partikel 120 *mesh* dan jumlah adsorben arang aktif pelepah kelapa 40g merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan produk VCO dengan karakteristik nilai kadar air $0,012 \pm 0,000\%$, asam lemak bebas $0,038 \pm 0,003\%$, kejernihan $0,003 \pm 0,001(A)$, bilangan peroksida $0,388 \pm 0,003$ mg ek/kg, dan organoleptik terhadap skor uji rasa $4,65 \pm 0,59$ (khas kelapa sampai sangat khas kelapa), terhadap skor uji warna $4,60 \pm 0,60$ (bening sampai bening berkilau), terhadap skor uji aroma $4,55 \pm 0,94$ (khas kelapa sampai sangat khas kelapa).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan untuk menggunakan ukuran partikel 120 *mesh* dan jumlah adsorben arang aktif dari pelepah kelapa sebanyak 40g dalam menghasilkan produk VCO yang terbaik. Kemudian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengembangan produk turunan VCO yang sudah dimurnikan dengan arang aktif pelepah kelapa seperti produk kosmetik, suplemen makanan, atau produk perawatan kulit.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Fatima, S., dan Suriani. 2021. Uji organoleptik minyak kelapa dalam dengan pemberian ekstrak serai (*Cymbopogo citratus* L.) pada konsentrasi berbeda. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 6(1), 15–19. <https://doi.org/10.31970/pangan.v6i1.53>
- Alamsyah, M., Kalla, R., dan Ifa, L. 2017. Pemurnian minyak jelantah dengan proses adsorpsi. *Journal Of Chemical Process Engineering*, 2(2), 22–26. <https://doi.org/10.33536/jcpe.v2i2.162>
- Amiriyah, S., dan Nanang, M. 2022. Pemanfaatan buah kelapa masyarakat Desa Maruat Kabupaten

- Paser. *Jurnal Program Studi Pendidikan Masyarakat*, 3(2), 116–123.
- Ariyetti, Arziyah, D., dan Wijayanti, R. 2024. Karakteristik minyak jelantah hasil proses pemurnian dengan arang sekam padi pada berbagai ukuran partikel. *Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmiah*, 18(1), 51–58.
- Basha, N. A., Rathinavel, T., dan Sridharan, H. 2023. Activated carbon from coconut shell synthesis and its commercial applications a recent review (pp. 1–20).
- De Garmo, E. P., Sullivan, W. G., dan Canada, J. R. 1984. *Engineering Economy*. Macmillan.
- Dewi, R., Azhari, dan Nofriadi, I. 2020. Aktivasi karbon dari kulit pinang dengan menggunakan aktivator kimia KOH. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 9(2), 12–22. <https://doi.org/10.29103/jtku.v9i2.3351>
- Fatimah, F., dan Sangi, M. E. C. 2010. Kualitas pemurnian *Virgin Coconut Oil* (VCO) menggunakan beberapa adsorben. *Chemistry Progress*, 3(2), 65–69.
- Fauzana, N., Pertiwi, A. A., dan Ilmiyah, N. 2021. Etnobotani kelapa (*Cocos nucifera* L.) di Desa Sungai Kupang Kecamatan Kandangan Kabupaten Hulu Sungai Selatan. *Al Kawnu: Science And Local Wisdom Journal*, 01(01), 45–56. <https://doi.org/10.18592/alkawnu.v1i1.5073>
- Gediya, S. K., Mistry, R. B., Patel, U. K., Blessy, M., dan Jain, H. N. 2011. Herbal plants used as a cosmetics. *Journal of Natural Product and Plant Resource*, 1(1), 24–32.
- Hasyim, U. H., Kurniaty, I., Mahmudah, H., dan Hermanti, M. 2019. Pengaruh waktu adsorpsi asam lemak bebas dalam minyak kelapa sawit mentah pada pembuatan bioadsorben limbah batang pisang. *Jurnal Konversi*, 8(1), 61–70.
- Hitijahubessy, H., dan Huwae, L. M. C. 2021. Pemanfaatan arang aktif dari limbah tempurung pala sebagai adsorben untuk meningkatkan kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan metode fermentasi. *Jurnal Biofaal*, 2(2), 81–86.
- Indarto, C., dan Fakhry, M. 2022. Efektivitas jenis adsorben dalam pemurnian *cooking oil* dari jagung varietas lokal Madura. *Jurnal Teknologi Insutri Pertanian*, 16(4), 622–629. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i4.16641>
- Indihani, R. R., Nugroho, W. A., dan Lutfi, M. 2017. Pengaruh konsentrasi aktivator arang aktif dan waktu kontak limbah terhadap kandungan TDS dan zat warna limbah cair batik. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 5(3), 281–288.
- Kolo, M. M., dan Batu, M. S. 2023. Pelatihan pembuatan minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*) menggunakan metode endapan/pendiaman di kelompok tani efata Desa Sunsea Kecamatan Naibenu Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 26–36. <https://doi.org/10.32938/bc.6.1.2023.26-36>
- Luthfia, A., Azhari, Suryati, Sulhatun, dan Meriatna. 2021. Penurunan kadar FFA (*Free Fatty Acid*) menggunakan adsorben dari tempurung kelapa. *Chemical Engineering Journal Storage*, 1, 1–10. <https://doi.org/10.29103/cejs.v1i2.503>
- Meriatna, Sylvia, N., Suryati, Seregar, F. S., Maulinda, L., dan Zulmiardi. 2020. Optimasi kondisi proses adsorpsi untuk meningkatkan kualitas CPO menggunakan adsorben karbon aktif sisa pembakaran cangkang kelapa sawit pada batch column. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 9(1), 14–23. <https://doi.org/10.29103/jtku.v9i1.3032>
- Praditha, J. 2021. Pemanfaatan ampas kopi sebagai adsorben pada penjernihan minyak jelantah. **SKRIPSI**
- Rosalin, Paramita, V. D., dan Saleh, M. 2021. Pemanfaatan arang aktif tempurung kelapa sebagai adsorben untuk mempertahankan mutu *Virgin Coconut Oil* (VCO). *Bidang Ilmu Teknik Kimia, Kimia Analisis, Teknik Lingkungan, Biokimia Dan Bioproses*, 53–60.
- Sadikin, Y. . 1992. Pengaruh lama penggorengan dan penggunaan adsorben terhadap mutu minyak

- goreng bekas penggorengan tahu-tempe. Skripsi FATEMETA, IPB, Bogor.
- Sari, A. M., Pandit, A. W., dan Abdullah, S. 2021. Pengaruh variasi massa karbon aktif dari limbah kulit durian (*Durio zibethinus*) sebagai adsorben dalam menurunkan bilangan peroksida dan bilangan asam pada minyak goreng bekas. *Jurnal Konversi*, 10(01), 1–7.
- Setyorini, A. A., dan Lusiani, C. E. 2022. Kualitas *Virgin Coconut Oil* (VCO) hasil fermentasi selama ≥ 24 jam menggunakan ragi roti dengan konsentrasi nutrisi yeast 6%. *Jurnal Teknologi Separasi*, 8(2), 377–384. <https://doi.org/10.33795/distilat.v8i2.381>
- Sitorus, R. Z. S., Djalal, M., Zainal, dan Laga, A. 2020. Coconut oil purification using two different concentrations of activated charcoal. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 575(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/575/1/012226>
- SNI. 2008. Standar mutu minyak kelapa *virgin* (VCO). *Sni 7381:2008*. https://drive.google.com/file/d/1sGbr7IRDtqB9_8xjBqkCcbV-Q8mjHQE4/view?usp=sharing
- Sulo, L. mariance, Khairuddin, dan Ruslan. 2019. Kemampuan adsorpsi abu sekam padi terhadap air dan asam lemak bebas *Virgin Coconut Oil* (VCO) dalam kolom adsorpsi. *Jurnal Riset Kimia*, 5(2), 121–131. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2019.v5.i2.10115>
- Syahriani, A., Mulyawan, R., Azhari, Hakim, L., dan ZA, N. 2023. Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) menggunakan metode fermentasi dengan perbandingan jenis ragi roti dan ragi tempe. *Chemical Engineering Journal Storage(CEJS)*, 3(5), 724–734. <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i5.11872>
- Zunifer, A., dan Ayu, D. F. 2021. Ukuran partikel dan waktu kontak karbon aktif dari kulit singkong terhadap mutu minyak jelantah. *Jurnal Sagu*, 19(2), 27–38. <https://doi.org/10.31258/sagu.v19i2.7896>