

UJI KADAR KOTORAN PADA RED PALM OIL (RPO) MENGGUNAKAN METODE OVEN

Test of impurities content in Red Palm Oil (RPO) using the oven method

Dini Andriyani¹, Rabudah Rabudah^{1*}, Satira Satira¹, Beni Beni¹, Sindi Sindi¹, Nazira Nazira¹,
Hurul Aini¹, Vita Aulia¹

¹Agroindustri Pangan, Politeknik Negeri Sambas, Sambas, Indonesia.

*Email Corresponding Author: andriyanidini54@gmail.com

Diterima: 31/01/2025 Disetujui: 22/02/2025 Dipublikasi: 23/02/2025

Abstrak. Kelapa sawit atau *Elaeis guineensis* merupakan bagian dalam komoditas perkebunan yang memiliki prospek yang baik untuk dimanfaatkan. Prospek dari kelapa sawit ini dapat memiliki manfaat yang baik pada pangan dan non-pangan. Minyak sawit merah (*red palm oil*/RPO) merupakan minyak sawit yang memiliki kandungan karotenoid dan vitamin E yang tinggi, memberikan warna merah khas serta manfaat kesehatan yang potensial. Salah satu parameter kualitas minyak sawit merah adalah kadar kotoran, yaitu jumlah partikel padat atau residu yang tidak larut dalam minyak. Kadar kotoran ini berpengaruh pada kestabilan, kualitas, dan daya simpan minyak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar kotoran pada *Red Palm Oil* (RPO) yang diuji. Hasil pengujian kadar kotoran pada *Red Palm Oil* (RPO) menunjukkan kadar kotoran masing-masing sebesar 0,009%, 0,012%, dan 0,011%, yang semuanya berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu 0,050%. Hasil uji kadar kotoran pada *Red Palm Oil* (RPO) yang berada di bawah batas maksimum SNI, yaitu 0,050%, menunjukkan bahwa minyak sawit merah yang diuji memiliki kualitas yang sesuai dengan standar. Kadar kotoran yang rendah ini berkontribusi pada kestabilan produk, dan memperpanjang masa simpan.

Kata Kunci: kadar kotoran, kelapa sawit, *Red Palm Oil*.

Abstract. *Oil palm or Elaeis guineensis is part of a plantation commodity that has good prospects for utilization. The prospect of palm oil can provide good food and non-food benefits. Red Palm Oil (RPO) is a palm oil with a high content of carotenoids and vitamin E, providing a distinctive red color and potential health benefits. One of the quality parameters of Red Palm Oil is its impurity content, which is the amount of solid particles or insoluble residues in the oil. These impurities affect the stability, quality, and shelf life of oil. The purpose of this study was to determine the impurity levels in Red Palm Oil (RPO). The test results of impurity content in Red Palm Oil (RPO) was 0.009%, 0.012%, and 0.011%, respectively, all of which were below the maximum limit set by the Indonesian National Standard (SNI), which is 0.050%. The test results of impurity content in Red Palm Oil (RPO), which are below the maximum limit of SNI (0.050 %), indicate that the tested Red Palm Oil has a quality that is in accordance with the standard. This low level of impurities contributes to product stability and extends the shelf life.*

Keywords: impurity content, palm oil, *Red Palm Oil*.

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 license.



Copyright © 2025 The Author(s)

1. PENDAHULUAN

Kadar kotoran adalah jumlah partikel tunggal yang terdapat dalam suatu bahan atau produk, biasanya dinyatakan dalam persentase. Minyak, khususnya minyak kelapa sawit, kadar kotoran mengacu pada keberadaan partikel padat atau residu yang tidak larut dalam minyak, seperti serat, cangkang, pasir, debu, atau benda asing lainnya. Kadar kotoran merupakan bagian dari bahan baku utama dalam pembuatan RPO yang tidak dapat dilarutkan sehingga membentuk suatu endapan dan dinyatakan sebagai persen zat kotoran yang ada pada minyak atau lemak. Kondisi ini disebabkan oleh beberapa kondisi diantaranya cangkang, kernel, serabut, pasir atau partikel lain yang terikutkan pada saat proses pembuatan RPO sehingga menyebabkan tidak dapat menyatunya bahan menjadi minyak RPO. Bentuk penyaringan yang dapat digunakan pada proses pelepasan kotoran ini bisa menggunakan tingkat kerapatan penyaringan lebih tinggi (Meldy, 2022; Sukma, 2023).

Kadar kotoran dalam minyak dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Salah satu faktor utama adalah proses pengolahan yang tidak optimal, dimana pemisahan antara minyak dan partikel-partikel pengotor tidak berlangsung dengan sempurna. Hal ini sering terjadi jika kondisi peralatan produksi tidak sesuai standar, misalnya jika alat pembatas tidak bekerja secara efisien atau jika tidak dilakukan pemeliharaan rutin pada peralatan. Selain itu, kualitas bahan baku juga sangat berpengaruh (Zahrotunnisa, 2024).

Tandan Buah Segar (TBS) yang digunakan sebagai bahan baku minyak kelapa sawit mungkin telah terkontaminasi oleh kotoran seperti tanah, pasir, atau benda asing lainnya selama proses panen, pengangkutan, atau penyimpanan. Tandan Buah Segar (TBS) yang terlalu matang, busuk, atau mengalami kerusakan juga cenderung menghasilkan minyak yang mengandung kadar kotoran lebih tinggi. Faktor lain yang memengaruhi adalah lingkungan produksi. Jika lingkungan pengolahan tidak steril atau terkontaminasi, kotoran dari udara atau peralatan yang tidak bersih dapat masuk ke dalam minyak selama proses produksi. Tingginya kadar kotoran dalam minyak memiliki dampak negatif yang signifikan. Minyak dengan kadar kotoran tinggi akan terlihat keruh dan tidak jernih sehingga menurunkan nilai estetika dan kualitasnya di mata konsumen. Selain itu, kotoran dalam minyak dapat mempercepat proses pengolahan lanjutan, seperti penyulingan atau pencegahan karena kotoran tersebut dapat menyumbat peralatan, mempercepat keausan mesin, dan meningkatkan biaya perawatan.

Tingginya kadar kotoran juga dapat mempercepat proses oksidasi pada minyak sehingga menyebabkan kerusakan kimiawi yang mengurangi umur simpan produk. Minyak dengan kadar kotoran tinggi lebih rentan terhadap pembentukan bau tengik dan perubahan warna yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, upaya untuk mengendalikan kadar kotoran sangat penting dalam proses produksi minyak (Meldy, 2022). Beberapa langkah yang dapat dilakukan antara lain memastikan kualitas bahan baku yang baik, menjaga kebersihan lingkungan produksi, dan melakukan pemeliharaan rutin pada peralatan. Selain itu, proses pemisahan dan pengendapan minyak harus dilakukan dengan kondisi optimal, seperti menjaga suhu dan waktu pengolahan yang tepat, untuk memastikan kotoran dapat dipisahkan secara maksimal dari minyak. Dengan pengendalian yang tepat, kualitas minyak dapat terjaga, dan risiko yang disebabkan oleh kadar kotoran yang tinggi dapat diminimalkan (Husain, 2021).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) adalah tanaman tropis yang berasal dari Afrika Barat. Tanaman ini kemudian menyebar ke berbagai wilayah di dunia, termasuk Asia Tenggara, dan menjadi salah satu tanaman penting di Indonesia dan Malaysia. Kedua negara ini sekarang menjadi produsen kelapa sawit terbesar di dunia karena kondisi iklim tropis dengan curah hujan tinggi, suhu hangat, dan sinar matahari sepanjang tahun sangat cocok untuk pertumbuhannya. Tanaman kelapa sawit tumbuh dalam bentuk pohon tinggi dengan buah yang berkelompok dalam tandan besar, berwarna oranye kemerahan, dan memiliki daging buah tebal serta biji di dalamnya. Buah kelapa sawit kaya akan kandungan minyak di daging buah (perikarp) dan bijinya (kernel). Untuk mendapatkan minyak sawit, buah-buah ini dipanen, diproses dengan cara direbus dan ditekan untuk mengeluarkan minyaknya. Proses awal ini menghasilkan minyak sawit mentah atau CPO (*Crude Palm Oil*) yang biasanya berwarna merah-oranye karena kandungan karotenoid, yaitu pigmen yang tinggi akan betakaroten, prekursor vitamin A. Karotenoid inilah yang memberi warna khas pada minyak mentah, bersama dengan antioksidan alami seperti tokoferol dan tokotrienol (Tiara et al., 2023).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas hasil perkebunan dengan peran penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia sebagai penghasil minyak nabati yang banyak dibutuhkan oleh sektor industri. Pemanfaatan minyak kelapa sawit telah meluas ke berbagai kegunaan, di antaranya minyak masak, minyak industri, dan bahan bakar/biodiesel. Hal tersebut disebabkan oleh sifatnya yang tahan oksidasi bertekanan tinggi,

dapat melarutkan bahan kimia yang tidak larut oleh bahan pelarut lainnya, dan daya melapis yang tinggi (Nurkholis, 2020).

Kelapa sawit memiliki tiga varietas utama yang dikenal, yaitu Dura, Pisifera, dan Tenera, masing-masing dengan karakteristik dan peran yang berbeda dalam industri kelapa sawit. Dura merupakan varietas dengan ciri khas kulit buah yang tebal, berkisar antara 2 hingga 8 mm. Inti bijinya berukuran besar, tetapi daging buah atau *mesokarp*-nya relatif tipis sehingga rendemen minyak yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan varietas lainnya. Meskipun demikian, varietas Dura sering digunakan sebagai indukan dalam pemuliaan kelapa sawit karena sifat genetiknya yang stabil. Selanjutnya, Pisifera memiliki karakteristik unik berupa tidak adanya kulit biji atau *shell* sehingga buahnya lebih lunak dan kandungan *mesokarp*-nya lebih banyak. Hal ini membuatnya berpotensi menghasilkan minyak yang tinggi, namun buahnya mudah rontok sehingga tidak ideal untuk dibudidayakan secara komersial.

Varietas Pisifera lebih sering dimanfaatkan sebagai indukan jantan dalam program hibridisasi. Varietas yang paling banyak dibudidayakan saat ini adalah Tenera, yang merupakan hasil persilangan antara Dura dan Pisifera. Tenera memiliki kulit buah yang lebih tipis dibandingkan Dura, *mesokarp* yang tebal, dan mampu menghasilkan rendemen minyak yang jauh lebih tinggi. Kombinasi sifat unggul dari induknya membuat Tenera menjadi varietas favorit dalam budi daya kelapa sawit untuk produksi minyak kelapa sawit secara efisien dan berkelanjutan (Wicaksono et al., 2023).

Red Palm Oil adalah jenis minyak dengan warna merah yang khas Jusman, 2021. Kandungan gizi yang terdapat pada jenis minyak ini lebih dominan pada karotenoid dan betakaroten (Rasdiana et al., 2023). Proses pengolahan RPO ini pada umumnya sama dengan proses pembuatan minyak, namun yang membedakannya adalah tidak adanya tahapan *bleaching* dan suhu yang digunakan pada proses ini lebih rendah daripada pembuatan minyak lainnya sehingga dengan kondisi suhu yang rendah dapat mempertahankan kandungan betakaroten pada minyak RPO. Kisaran suhu yang digunakan dalam proses pengolahan RPO ini pada suhu 240 °C – 270 °C. Dengan menggunakan suhu tersebut jumlah kandungan karotenoid yang bertahan sejumlah 500–700 ppm. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mayalibit et. al. (2020) yang menjelaskan bahwa kandungan karotenoid dan betakaroten memiliki jumlah yang melimpah dibandingkan dengan minyak yang ada dipasaran. Penelitian yang dilakukan Mubarokah et. al. (2024) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa minyak sawit merah memiliki peranan yang baik terhadap provitamin A alami dan dengan mengonsumsi makanan hasil dari karotenoid yang tinggi dapat memberikan efek kesehatan bagi tubuh termasuk membantu meningkatkan kekebalan tubuh/imun.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada hari kamis, 5 Desember 2024 di Laboratorium Analisis Mutu Politeknik Negeri Sambas. Metode yang digunakan dalam pengujian kadar kotoran, yaitu metode oven. Metode oven untuk pengujian kadar kotoran pada minyak adalah teknik analisis yang digunakan untuk menentukan persentase kotoran dalam minyak dengan cara memisahkan dan mengeringkan residu kotoran menggunakan kertas saring yang dipanaskan

di dalam oven pada suhu tertentu hingga berat konstan tercapai. Pengukuran dilakukan dengan membandingkan berat residu terhadap berat sampel minyak.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pengujian kadar air pada Red Palm Oil (RPO), yaitu desikator, pipet tetes, oven, timbangan analitik, hotplate, gelas ukur, erlenmeyer, dan corong kaca. Bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah Red Palm Oil (RPO), dan N-heksane.

2.3 Prosedur Kerja

Cara kerja pengujian kadar air pada *Red Palm Oil* (RPO), yaitu alat dan bahan yang diperlukan disiapkan untuk mendukung proses analisis. Kertas saring dikondisikan dengan cara dipanaskan dalam oven pada suhu tertentu selama 30 menit, kemudian didinginkan di dalam desikator selama 15 menit untuk menghilangkan kelembapan. Selanjutnya, sampel seberat 5 gram ditimbang dengan cermat menggunakan timbangan analitik, bersamaan dengan kertas saring yang telah dikondisikan. Sampel yang telah ditimbang kemudian dicampurkan dengan 50 ml n-heksana dan dipanaskan di atas *hotplate* hingga larut secara homogen. Larutan hasil pemanasan tersebut disaring menggunakan kertas saring yang telah dikondisikan sebelumnya. Proses penyaringan dilanjutkan dengan pembilasan kertas saring menggunakan 10 ml n-heksana sebanyak tiga kali untuk memastikan ekstraksi maksimal, lalu kertas saring dibiarkan hingga benar-benar kering tanpa adanya cairan yang menetes. Setelah kering, kertas saring ditimbang kembali untuk mencatat perubahan massa. Kertas saring kemudian dioven selama 30 menit, didinginkan di desikator selama 15 menit, dan ditimbang ulang. Langkah pengovenan dan penimbangan diulangi hingga diperoleh bobot konstan, yang menandakan proses telah selesai dengan hasil yang stabil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan dari pengujian kadar kotoran pada RPO (*Red Palm Oil*) yang dilakukan di laboratorium analisis mutu dengan metode Oven sebagai berikut :

Pengujian 1

Hasil data:

Berat kertas saring + sampel sebelum di oven (w_1) : 1,3898 gr

Berat kertas saring sesudah di oven (w_2) : 1,3874 gr

Berat sebelum di oven (w_3) : 1,1243 gr

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar air} &= \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_3} \\ &= \frac{1,3898 - 1,3874}{1,3898 - 1,1243} \\ &= 0,009 \% \end{aligned}$$

Pengujian 2

Hasil data:

Berat kertas saring + sampel sebelum di oven (w_1) : 1,5081 gr

Berat kertas saring sesudah di oven (w_2) : 1,5033 gr

Berat sebelum di oven (w_3) : 1,1377 gr

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar air} &= \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W} \\ &= \frac{1,5081 - 1,5033}{1,5081 - 1,1377} \\ &= 0,012 \% \end{aligned}$$

Pengujian 3

Hasil data:

Berat kertas saring + sampel sebelum di oven (w_1) : 1,4244 gr

Berat kertas saring sesudah di oven (w_2) : 1,4213 gr

Berat sebelum di oven (w_3) : 1,1479 gr

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar air} &= \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W} \\ &= \frac{1,4244 - 1,4213}{1,4244 - 1,1479} \\ &= 0,011 \% \end{aligned}$$

Tabel 1. Hasil akhir pengujian kadar kotoran pada RPO (*Red Palm Oil*)

Pengujian	Hasil	SNI 01-2901-2006 Minyak goreng sawit
1	0,009 %	Maks 0,050 %
2	0,0012 %	Maks 0,050 %
3	0,0011 %	Maks 0,050 %
Rata-rata	0,0106 %	

Kadar kotoran pada minyak adalah parameter yang menunjukkan jumlah partikel padatan atau bahan tidak larut yang terdapat dalam minyak. Kotoran ini biasanya berasal dari sisa-sisa bahan baku, seperti serat, kulit, atau partikel lainnya, yang tidak sepenuhnya tersaring selama proses ekstraksi atau pemurnian minyak (Irawan, 2024). Tingginya kadar kotoran dapat memengaruhi kualitas minyak, stabilitas, dan daya simpannya. Langkah awal untuk pengujian kadar kotoran pada minyak, seperti *Red Palm Oil* (RPO) diawali dengan persiapan kertas saring yang dilakukan dengan cara mengeringkannya terlebih dahulu di dalam oven pada suhu 105 °C selama 30 menit untuk menghilangkan kandungan kelembapan yang ada pada kertas tersebut. Setelah proses pengeringan selesai, kertas saring kemudian didinginkan di dalam desikator selama 15 menit agar tidak menyerap uap air dari udara selama penanganan. Kertas saring yang telah kering dan dingin tersebut kemudian ditimbang menggunakan neraca analitik dengan tujuan untuk memperoleh bobot awal kertas saring sebelum digunakan dalam proses filtrasi (Yuniva, 2019).

Sampel minyak yang sudah ditimbang dengan berat 5 gram kemudian dicampur dengan pelarut N-heksane sebanyak 50 ml untuk melarutkan minyak sehingga kotoran yang tidak larut dapat terpisah. Campuran antara minyak dan pelarut tersebut kemudian disaring menggunakan kertas saring yang telah ditimbang sebelumnya, di mana kotoran yang tidak larut

akan tertahan di kertas saring, sementara larutan minyak dan pelarut akan melewati kertas saring. Setelah proses filtrasi selesai, kertas saring yang telah menahan kotoran dikeringkan kembali di dalam oven pada suhu 105 °C selama 30-60 menit hingga beratnya mencapai kondisi konstan untuk memastikan bahwa pelarut yang tersisa telah menguap sepenuhnya. Selanjutnya, kertas saring yang telah kering dan mencapai berat konstan didinginkan kembali di dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang ulang untuk memperoleh bobot akhirnya. Selisih antara bobot kertas saring sebelum dan sesudah proses filtrasi digunakan untuk menghitung kadar kotoran yang ada dalam sampel minyak, yang hasilnya dinyatakan dalam bentuk persentase terhadap berat sampel awal. Prosedur ini dirancang untuk memberikan hasil pengukuran kadar kotoran yang bersifat kuantitatif, akurat, dan konsisten sesuai dengan standar analisis laboratorium (Marliyati et al., 2021). Metode pengujian yang digunakan telah tervalidasi dan sesuai dengan standar laboratorium sehingga hasilnya dapat dipercaya. Konsistensi prosedur, seperti penggunaan alat yang terkalibrasi dan bahan kimia yang sesuai, memastikan keakuratan hasil (Diniaty, 2019).

Data hasil perhitungan kadar kotoran pada minyak sawit merah (Tabel 1) menunjukkan hasil berturut-turut dari pengujian pertama hingga ketiga, yaitu 0,009%, 0,012%, dan 0,011% dan memiliki nilai rata-rata 0,0106 %. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2901-2006, kadar kotoran maksimal yang diperbolehkan dalam minyak goreng adalah sebesar 0,050% (Hasibuan, 2018). Standar ini bertujuan untuk memastikan mutu dan keamanan produk minyak goreng yang beredar di pasar sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen tanpa menimbulkan risiko terhadap kesehatan atau mutu pangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar kotoran pada minyak sawit merah berada jauh di bawah batas maksimum yang telah ditetapkan oleh SNI. Nilai kadar kotoran yang rendah ini mengindikasikan bahwa minyak sawit merah yang diuji memiliki tingkat kemurnian yang sangat baik. Selain itu, rendahnya kadar kotoran juga menunjukkan bahwa proses produksi minyak sawit merah telah memenuhi standar kualitas yang tinggi, mulai dari tahap ekstraksi hingga penyaringan (Ruswanto et al., 2023).

Kadar kotoran yang diperoleh dari hasil pengujian berada jauh di bawah batas maksimum yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). Rendahnya kadar kotoran ini menunjukkan bahwa proses produksi minyak sawit merah (RPO) dilakukan dengan sangat baik, termasuk pada tahap pemisahan kotoran, penyaringan, dan penanganan bahan baku (Hasibuan, 2018). Faktor lain yang turut mendukung adalah penggunaan teknologi modern dalam proses ekstraksi, yang mampu menghilangkan sebagian besar partikel atau bahan asing dari minyak tersebut. Rendahnya kadar kotoran ini memberikan banyak manfaat bagi minyak sawit merah. Minyak dengan kadar kotoran yang rendah memiliki tingkat kemurnian yang tinggi sehingga lebih stabil selama penyimpanan dan tidak mudah teroksidasi. Hal ini juga mendukung kualitas minyak dalam hal warna, aroma, dan rasa sehingga cocok untuk digunakan dalam berbagai aplikasi pangan. Selain itu, rendahnya kadar kotoran memastikan bahwa minyak tersebut aman untuk dikonsumsi karena minim risiko kontaminasi bahan asing yang dapat memengaruhi kesehatan (Levia, 2023).

Uji kadar kotoran pada minyak, termasuk minyak sawit merah, dilakukan untuk memastikan kualitas, kemurnian, dan keamanan produk. Kadar kotoran yang rendah menunjukkan tingkat kemurnian yang tinggi, yang merupakan indikator utama kualitas minyak

sesuai standar seperti SNI atau standar internasional (Hasibuan, 2021). Selain itu, uji ini bertujuan untuk menjamin keamanan konsumsi karena kotoran dalam minyak dapat berupa partikel padat, sisa bahan baku, atau kontaminan lain yang berpotensi membahayakan kesehatan. Kandungan kotoran yang rendah juga membantu menjaga stabilitas fisik dan kimia produk dengan mencegah proses oksidasi atau degradasi sehingga memperpanjang masa simpan minyak. Di sisi lain, uji ini memastikan minyak memenuhi standar regulasi, baik nasional maupun internasional, untuk memastikan kelayakan konsumsi dan spesifikasi perdagangan. Minyak dengan kadar kotoran rendah juga memiliki nilai ekonomis lebih tinggi karena dianggap berkualitas dan lebih diminati di pasar global. Selain itu, kadar kotoran yang rendah mendukung kelancaran proses pengolahan lanjutan sehingga meningkatkan efisiensi produksi (Dewi & Yannimar, 2023).

Kadar kotoran dalam minyak merupakan salah satu parameter yang sangat penting dalam menentukan tingkat kemurnian dan kualitas minyak tersebut. Kotoran ini dapat terdiri dari berbagai jenis, seperti partikel padat, sisa bahan baku, atau senyawa-senyawa yang tidak dapat larut dalam minyak (Paramita, 2010). Adanya kotoran dalam minyak dapat memengaruhi beberapa aspek penting dari produk akhir, di antaranya stabilitas, rasa, aroma, dan warna. Kotoran yang terdapat dalam minyak dapat menyebabkan ketidakstabilan selama proses penyimpanan, terutama jika minyak disimpan dalam waktu lama. Ketidakstabilan ini terjadi karena kotoran yang ada dapat mempercepat proses oksidasi, yang akhirnya memengaruhi kualitas minyak. Selain itu, kotoran juga dapat mengubah karakteristik sensorik minyak, seperti rasa yang menjadi lebih pahit atau tengik, aroma yang tidak sedap, serta warna yang menjadi keruh atau kusam (Irawan, 2024).

Kadar kotoran yang rendah dalam minyak tidak hanya mencerminkan tingkat kemurnian yang tinggi, tetapi juga berhubungan erat dengan kualitas dan stabilitas minyak tersebut (Tarigan & Sukarsono, 2022). Meskipun kadar kotoran yang rendah tidak secara langsung memengaruhi kadar nutrisi atau senyawa bioaktif, kondisi ini dapat mendukung pelestarian senyawa-senyawa penting dalam minyak, seperti karotenoid dan vitamin E. Senyawa-senyawa ini dikenal memiliki manfaat kesehatan yang signifikan, termasuk sifat antioksidan yang membantu melindungi tubuh dari kerusakan sel akibat radikal bebas. Minyak dengan kadar kotoran rendah memiliki potensi yang lebih baik untuk mempertahankan kualitas nutrisinya dalam jangka waktu yang lebih lama. Kotoran dalam minyak dapat mempercepat proses oksidasi, yang merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan penurunan kualitas minyak. Oksidasi ini berpotensi mengurangi efektivitas senyawa bioaktif seperti karotenoid dan vitamin E, serta menyebabkan minyak menjadi tengik lebih cepat. Oleh karena itu, kadar kotoran yang rendah dapat secara langsung meningkatkan daya simpan minyak, menjaga kestabilannya, dan mengurangi risiko terjadinya pembusukan. Selain itu, minyak yang lebih bersih dengan kadar kotoran rendah juga memiliki lebih sedikit kontaminan yang dapat merusak kualitas rasa dan bau minyak (Dewi & Yannimar, 2023).

Faktor-faktor yang menyebabkan tingginya kadar kotoran pada minyak sawit antara lain suhu proses yang tidak optimal, waktu tunggu atau retensi yang tidak memadai, kondisi alat produksi, dan kualitas bahan baku. Suhu yang digunakan dalam proses pemisahan minyak dari kotoran sangat memengaruhi hasil akhir; jika suhu terlalu rendah, kotoran tidak dapat mengendap dengan baik sehingga meningkatkan kadar kotoran dalam minyak. Suhu ideal yang

direkomendasikan adalah antara 80 °C hingga 85 °C (Hudori, 2011). Selain itu, waktu yang terlalu singkat untuk proses pengendapan menyebabkan kotoran tidak sempat mengendap sepenuhnya sehingga tercampur dengan minyak. Kondisi alat produksi juga berpengaruh, di mana tangki atau alat yang tidak bersih dapat menyebabkan kontaminasi. Di sisi lain, kualitas bahan baku, seperti Tandan Buah Segar (TBS) yang terlalu matang, rusak, atau tercampur dengan benda asing, juga dapat meningkatkan kadar kotoran dalam minyak sawit. Hal ini menunjukkan pentingnya pengendalian proses produksi, termasuk menjaga kondisi optimal dalam (Hudori, 2011). Faktor-faktor yang memengaruhi hasil antara lain adalah kondisi alat (timbangan, oven, desikator), kualitas bahan kimia seperti n-heksana, serta lingkungan pengujian seperti suhu dan kelembapan. Selain itu, ketelitian dalam prosedur, seperti memastikan sampel benar-benar homogen dan kertas saring telah mencapai bobot konstan, juga sangat memengaruhi hasil (Susanti & Lestari, 2021).

Kadar kotoran pada minyak dapat terjadi karena berbagai faktor meskipun minyak telah melalui proses degumming dan penyaringan. Selama proses degumming, sebagian kotoran yang larut dalam air, seperti fosfolipid dan getah, memang dapat dihilangkan. Namun, beberapa kotoran masih dapat tertinggal dalam minyak, terutama partikel mikroskopis atau senyawa yang sulit dipisahkan, seperti lipid polar dan material organik lainnya yang larut dalam fase minyak (Diniaty, 2019; Hairiyah, 2023). Proses penyaringan meskipun menggunakan media seperti kertas saring, memiliki keterbatasan dalam menangkap partikel dengan ukuran sangat kecil, terutama jika pori-pori saringannya tidak cukup halus untuk menyaring kotoran submikron. Selain itu, kontaminasi dapat terjadi selama proses pengolahan, seperti penggunaan alat atau wadah yang tidak sepenuhnya bersih, serta melalui faktor lingkungan, seperti udara atau bahan baku yang terkontaminasi. Kualitas bahan baku juga memainkan peran penting karena minyak sawit berasal dari bahan alami yang bervariasi komposisinya. Beberapa kotoran dapat berasal dari partikel tanah, air, atau bahan lain yang terbawa selama proses ekstraksi. Meskipun proses pengolahan telah dilakukan secara hati-hati, uji kadar kotoran tetap diperlukan untuk memastikan minyak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan (Meldy, 2022).

Kadar kotoran yang tinggi atau rendah dalam minyak dapat memengaruhi kualitas, stabilitas, dan nilai ekonomis produk secara signifikan (Lengke' et al., 2024). Kadar kotoran yang tinggi menandakan bahwa minyak belum sepenuhnya bersih, mengandung lebih banyak partikel atau senyawa yang tidak diinginkan, dan dapat memengaruhi rasa, bau, serta penampilan minyak. Selain itu, kotoran dalam minyak dapat mempercepat proses oksidasi atau pembusukan, mengurangi masa simpan, dan merusak sifat kimia minyak. Kotoran juga bisa menjadi medium bagi mikroorganisme, yang meningkatkan potensi kontaminasi dan risiko kesehatan, terutama jika kotoran berupa zat berbahaya atau patogen. Minyak dengan kadar kotoran tinggi dianggap berkualitas rendah dan mungkin tidak memenuhi standar yang ditetapkan, yang mengurangi daya jual produk dan menurunkan nilai ekonomisnya (Levia, 2023). Sebaliknya, kadar kotoran yang rendah menunjukkan kemurnian yang lebih tinggi, menghasilkan minyak dengan rasa, bau, dan penampilan yang lebih baik. Minyak dengan kadar kotoran rendah juga lebih stabil secara kimiawi, memperlambat proses oksidasi dan memperpanjang masa simpan produk. Selain itu, kadar kotoran yang rendah mengurangi potensi kontaminasi mikroba atau bahan berbahaya, meningkatkan keamanan konsumen, dan

memenuhi standar regulasi yang berlaku. Minyak berkualitas tinggi dengan kadar kotoran rendah lebih dihargai di pasar, terutama di pasar internasional yang memiliki standar ketat sehingga dapat meningkatkan daya jual dan memberikan nilai tambah ekonomis yang lebih tinggi. Kadar kotoran yang rendah meningkatkan kemurnian minyak sehingga lebih stabil selama penyimpanan dan tidak mudah mengalami kerusakan oksidatif. Selain itu, minyak dengan kadar kotoran rendah memiliki warna, aroma, dan rasa yang lebih baik, yang mendukung penggunaannya dalam berbagai aplikasi pangan (Hairiyah, 2023).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil uji menunjukkan bahwa kadar kotoran pada minyak sawit merah yang diuji masing-masing sebesar 0,009%, 0,012%, dan 0,011% dan memiliki nilai rata-rata sebesar 0,0106 %. Nilai-nilai tersebut berada jauh di bawah batas maksimum yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu sebesar 0,050%. Hal ini mengindikasikan bahwa minyak sawit merah yang diuji memiliki kualitas yang sesuai dengan standar yang berlaku, dengan kadar kotoran yang sangat rendah. Kandungan kotoran yang minimal ini tidak hanya mencerminkan kualitas minyak yang baik tetapi juga memberikan dampak positif terhadap stabilitas produk, dan memperpanjang masa simpan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, H., & Yannimar, A. S. (2023). Analisa Pengendalian Mutu Produksi Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 20–32. <https://doi.org/10.32520/jtp.v12i1.2594>
- Diniaty, D., & Hamdy, M. I. (2019). Analisis Pengendalian Mutu (Quality Control) CPO (Crude Palm Oil) Pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 5(2), 92–99. <https://doi.org/10.24014/jti.v5i2.8316>
- Hairiyah, N., & Sholikhah, R. (2023). Perbaikan Kualitas Kadar Air Dan Kadar Kotoran Crude Palm Oil (CPO) Pada Mesin Purifier Menggunakan Kaizen di PT ACL. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(2), 458–465. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v17i2.13165>
- Hasibuan, H. A. (2018). Deterioration of bleachability index pada crude palm oil: bahan review dan usulan untuk SNI 01-2901-2006. *Jurnal Standardisasi*, 18(1), 25–34.
- Hasibuan, H. A. (2021). Processing and Palm Oil-Based Food Product Development Opportunities In Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 40(2), 111–124. <https://doi.org/10.21082/jp3.v40n2.2021.p111-124>
- Hudori, M. (2011). Analisa Faktor Penyebab Tingginya Kadar Kotoran pada Produksi Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 3(1), 21-27.
- Husain, F., & Marzuki, I. (2021). Pengaruh Temperatur Penyimpanan Terhadap Mutu dan Kualitas Minyak Goreng Kelapa Sawit. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(4), 2270–2278. <https://doi.org/10.32672/jse.v6i4.3470>
- Irawan, H., & Anggriawin, M. (2024). Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Dan Kadar Kotoran Terhadap Mutu Cpo Pada Vacuum Dryer Pt Socfindo Kebun Seunagan. *Journal of Technology and Food Processing (JTFP)*, 4(01), 21–27.

- Lengke', G., Lembang, T. O., Saleh, M., Pasae, Y., & Djonny, M. (2024). Evaluasi Kualitas Minyak Sawit Mentah (CPO) PT Suryaraya Lestari I Berdasarkan Parameter FFA, Kadar Air, DOBI, dan Kadar Pengotor. *Evaluasi Kualitas Minyak Sawit Mentah (CPO) PT Suryaraya Lestari I Berdasarkan Parameter FFA, Kadar Air, DOBI, dan Kadar Pengotor. Paulus Chem Engineering Journal*, 2(1), 6–11.
- Levia, D., & Mhubaligh. (2023). Analisis Proses Produksi CPO Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Kualitas Mutu CPO. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 82–89. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.72>
- Marliyati, S. A., Rimbawan, R., & Harianti, R. (2021). Physicochemical And Functional Characteristics of Red Palm Oil. *Jurnal Gizi Masyarakat Indonesia (The Journal of Indonesian Community Nutrition)* 10(1), 83–94. <https://doi.org/10.30597/jgmi.v10i1.20494>
- Mayalibit, A. P., Sarungallo, Z. L., & Paiki, S. N. (2020). Pengaruh proses degumming menggunakan asam sitrat terhadap kualitas minyak buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk). *Agritechnology*, 2(1), 23–31. <https://doi.org/10.51310/agritechnology.v2i1.25>
- Meldy, S. P. (2022). *Analisis Hubungan Kadar Air dan Kadar Kotoran terhadap Asam Lemak Bebas (ALB) Crude Palm Oil (CPO) di Pt Sucofindo Bandar Lampung* [Skripsi]. Politeknik Negeri Lampung. Lampung.
- Mubarokah, S., Raja, P. M., Rahimah, Winardi, R. R., & Fachrizal. (2024). Pengaruh Proses Netralisasi pada Semi Virgin Red Palm Oil dengan Menggunakan Natrium Hidroksida (NaOH) Terhadap Kadar Alb, Kadar Kotoran Dan Kadar Air. *Jurnal Agro Fabrica*, 6(1), 8–22. <https://doi.org/10.47199/jaf.v6i1.225>
- Nurkholis, A., & Sitanggang, I. S. (2020). Optimization for prediction model of palm oil land suitability using spatial decision tree algorithm. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 8(3), 192–200. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2020.13657>
- Paramita, O. (2010). Pengaruh memar terhadap perubahan pola respirasi, produksi Etilen dan jaringan buah mangga (*Mangifera indica* L Var) Gedong Gincu pada berbagai suhu penyimpanan. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 2(1), 29–38.
- Rasdiana, F. Z., Refdi, C. W., Ismed, I., & Fauzi, Y. R. (2023). Aplikasi Minyak Sawit Merah Sebagai Sumber Provitamin a Dan Pengaruhnya Terhadap Karakteristik Kimia Gula Merah Tebu. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 27(1), 76. <https://doi.org/10.25077/jtpa.27.1.76-82.2023>
- Ruswanto, A., Widyasaputra, R., Partha, I. B. B., Uktoro, A., & Dharmawati, N. D. (7 juni 2023). *Pengaruh Variasi Suhu dan Waktu Klarifikasi Terhadap Karakteristik Minyak Sawit* [Prosiding]. Seminar Nasional Fateta: Teknologi Pertanian Inovatif dan Berkelanjutan untuk Mendukung Daya Saing Produk Unggulan Lokal dan Kewirausahaan 4.0. 276–282.
- Sukma, S. S., & Rahmi, S. (2023). Analisis Penentuan Kadar Air Dan Kadar Kotoran Terhadap Kualitas Minyak Crude Palm Oil (CPO) di Daily Tank di PT. Socfindo Kebun Seunagan. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian, Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 5(1), 27–32. <https://doi.org/10.35308/jtpp.v5i1.7295>
- Susanti, I., & Lestari, F. (2021). Pengaruh Waktu Penundaan Pengolahan Buah Sawit *Elaeis Guineensis* Terhadap Mutu Crude Palm Oil Dengan Alat Pengolahan Sawit Tipe Batch.

Jurnal Biosilampari : *Jurnal Biologi*, 3(2), 56–64.

<https://doi.org/10.31540/biosilampari.v3i2.1265>

- Tarigan, T. G. R., & Sukarsono, B. P. (2022). Pengendalian Kualitas Produk Crude Palm Oil (CPO) Dengan Metode Six Sigma (Studi Kasus PT Supra Matra Abadi). *Industrial Engineering Online Journal*, 12(1), 1–12.
- Tiara, A., Jakaria, & Syafri. (2023). Analisis Determinan Ekspor Dan Daya Saing Produk Minyak Kelapa Sawit Indonesia Di Pasar Internasional. *Jurnal Ekonomi Trisakti*, 3(1), 999–1014. <https://doi.org/10.25105/jet.v3i1.15583>
- Wicaksono, R., Andayani, N., & Parwati, W. D. U. (2023). Kajian Karakteristik 3 Varietas Kelapa Sawit di Tanah Podsololik. *Jurnal Agroforestech*, 1(3), 1575–1581.
- Yuniva, N. (2019). *Analisa Mutu Crude Palm Oil (CPO) Dengan Parameter Kadar Asam Lemak Bebas (Alb), Kadar Air Dan Kadar Zat Pengotor di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara-V Tandun Kabupaten Kampar* [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Repository
- Zahrotunnisa, V. (2024). Analisis Kadar Kotoran, Kadar Air Dan Inti Masak Pada Inti Sawit Di Pt. Kedaton Mulia Primas Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda. *Jurnal Riset Informatika Dan Teknologi Informasi*, 1(3), 95–101. <https://doi.org/10.58776/jriti.v1i3.126>