PAULUS CHEM ENGINEERING JOURNAL

Volume 2 Nomor 1, Februari 2024,
ISSN 3026-2666

Evaluasi Kualitas Minyak Sawit Mentah (CPO) PT Suryaraya Lestari I Berdasarkan Parameter FFA, Kadar Air, DOBI, dan Kadar Pengotor

Evaluation of Crude Palm Oil (CPO) Quality from PT Suryaraya Lestari I Based on FFA, Moisture Content, DOBI, and Impurity Levels

Grenatha Lengke'[1], Tiara Ornalia Lembang[1], M. Saleh[1], Yoel Pasae[1], Maxie Djonny[1]
Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar[1]
*Email: grenathalengke27@gmail.com

Abstrak

Standar mutu untuk minyak sawit mentah (CPO) digunakan untuk menentukan kualitas produk dan penerimaan pasar. Parameter seperti kadar FFA, kadar air, DOBI, dan kadar pengotor adalah indikator yang menentukan stabilitas, kemurnian, dan kemudahan pemrosesan minyak. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas CPO yang diproduksi oleh PT Suryaraya Lestari I, dengan fokus pada parameter kadar asam lemak bebas (FFA), kadar air, *Deterioration of Bleachability Index* (DOBI), dan kadar pengotor. Sampel dari PT Suryaraya Lestari I dianalisis untuk menentukan kesesuainnya terhadap Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata kadar FFA dalam sampel jauh di bawah batas maksimum yang diizinkan sebesar 5%, menunjukkan kualitas yang sangat baik. Kadar air dalam semua sampel di bawah ambang batas 0,1%, mengindikasikan pengolahan dan penyimpanan yang baik yang mencegah hidrolisis dan degradasi dari minyak. Nilai DOBI, mencerminkan kualitas minyak yang tinggi yang cocok untuk proses pemurnian dan pemutihan lebih lanjut. Selain itu, kadar pengotor dalam semua sampel lebih rendah dari batas maksimum SNI sebesar 0,5%.

Kata Kunci : *Crude Palm Oil, FFA, Kadar air, DOBI, Kadar pengotor*

Abstract

Quality standards for crude palm oil (CPO) are used to determine product quality and market acceptance. Parameters such as FFA content, moisture content, DOBI, and impurity levels are indicators that determine the stability, purity, and ease of processing of the oil. This study aims to evaluate the quality of CPO produced by PT Suryaraya Lestari I, focusing on parameters such as Free Fatty Acid (FFA) content, moisture content, Deterioration of Bleachability Index (DOBI), and impurity levels. Samples from PT Suryaraya Lestari I were analyzed to determine their compliance with the Indonesian National Standards (SNI). The results of the analysis show that the average FFA content in the samples is well below the maximum allowable limit of 5%, indicating excellent quality. The moisture content in all samples is below the threshold of 0.1%, indicating good processing and storage practices that prevent hydrolysis and degradation of the oil. The DOBI values reflect high-quality oil that is suitable for further refining and bleaching processes. Additionally, the impurity levels in all samples are lower than the SNI maximum limit of 0.5%.

Keywords: *Crude Palm Oil, FFA, Moisture Content, DOBI, Dirt Content*.

Pendahuluan

Industri kelapa sawit, sebagai salah satu sektor pertanian terpenting di Indonesia, telah berkembang pesat sejak diperkenalkannya oleh Adrian Hallet, seorang Belgia yang belajar tentang kelapa sawit di Afrika pada tahun 1911 (Supranin ingsih, 2012). Khususnya di Pulau Sulawesi, industri kelapa sawit berperan pada ekonomi lokal, menurut laporan dari Badan Pusat Statistik (BPS), total luas tanaman perkebunan kelapa sawit di Sulawesi Barat pada tahun 2018 mencapai 152.725 hektar. Meskipun bukan tanaman asli, kelapa sawit dan produk olahannya telah menjadi salah satu komoditas perkebunan utama di Indonesia. Dalam industri kelapa sawit, kualitas minyak sawit mentah atau *Crude Palm Oil* (CPO) menentukan nilai jual dan keberlanjutan produksi.

PT Suryaraya Lestari I, anak perusahaan PT Astra Agro Lestari (AAL) Tbk Group Areal Celebes 1 dan berlokasi di wilayah Desa Bulumario, Kecamatan Sarudu, Kabupaten Pasangkayu, Sulawesi Barat, merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengolahan minyak kelapa sawit mentah. Perusahaan ini mengelola buah kelapa sawit segar menjadi *Crude Palm Oil* (CPO). Bahan baku utama yang digunakan adalah buah kelapa sawit yang berasal dari perkebunan milik perusahaan (inti) dengan luas 956,52 hektar, serta dari perkebunan kelapa sawit milik penduduk sekitar. Informasi mengenai kondisi umum bahan baku yang masuk ke pabrik dan tenaga kerja panen disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kapasitas Pabrik

Uraian	Kapasitas
Kapasitas Pabrik, ton/hari	960
Throughput pabrik, ton/jam	40
Input buah kelapa sawit ke pabrik, ton/hari	900
Input buah kelapa sawit dari pemanen, ton/hari	850
Upah tenaga kerja per kg buah kelapa sawit, Rp.	42,00
Gaji tenaga kerja panen per bulan, Rp.	1.260.000
Premi tenaga kerja panen per kg buah kelapa sawit, Rp.	9,30

Sumber: PT Suryaraya Lestari 1, 2022

Berdasarkan Tabel 1, total kapasitas pabrik adalah 960 ton per hari, yang mana bahan baku tersebut berasal dari kebun milik perusahaan dan juga dari kebun milik warga sekitar. PT Suryaraya Lestari 1 mengelola tiga lokasi kebun kelapa sawit, yaitu Afdeling Alpha dengan luas 172,4 hektar, Afdeling Bravo dengan luas 268,19 hektar, dan Afdeling Charlie dengan luas 456,57 hektar. Setelah Tandan Buah Segar (TBS) diolah menjadi CPO (*Crude Palm Oil*), minyak mentah tersebut selanjutnya akan dibawa ke PT Tanjung Sarana Lestari untuk diolah menjadi minyak siap pakai, sebagian besar hasil produksi diolah menjadi minyak goreng dan sisanya dijual kepada industri produk turunan CPO, seperti sabun dan produk kecantikan lainnya.

PT Suryaraya Lestari I, berupaya memenuhi standar mutu CPO yang ditetapkan. Standar mutu berpengaruh terhadap performa ekonomi perusahaan. Hal ini mendorong perusahaan-perusahaan di industri kelapa sawit, seperti PT Suryaraya Lestari I, untuk tidak hanya fokus pada efisiensi produksi tetapi juga pada pemenuhan standar-standar mutu yang dapat menjamin kualitas dan keberlanjutan produk.

Standar mutu untuk *Crude Palm Oil* (CPO) menentukan kualitas dan penerimaan pasar terhadap produk ini. Mutu minyak kelapa sawit dapat dibagi menjadi dua perspektif. Pertama, mutu menunjukkan tingkat kemurnian produk, yakni minyak harus murni dan tidak terkontaminasi oleh minyak nabati lain. Kedua, mutu juga ditinjau dari segi karakteristik fisikokimia produk yang diukur melalui berbagai parameter.

Kualitas CPO ditentukan oleh sejumlah faktor, termasuk kadar air, kadar asam lemak bebas (FFA), konten logam (seperti besi dan tembaga), kadar zat pengotor, serta efektivitas pemucatan yang menentukan kejernihan minyak.

Ria, (2018) dalam penelitiannya yang mengoptimalkan proses pemurnian CPO dengan menggunakan spent bleaching earth yang diregenerasi, yang menunjukkan peningkatan efektivitas dalam mengurangi kandungan zat pengotor dan meningkatkan pemucatan minyak. Nugroho, (2019), membahas mengenai proses dan teknologi yang digunakan dalam agroindustri kelapa sawit, termasuk tentang bagaimana kadar air, FFA, dan kontaminasi logam dapat mempengaruhi kualitas CPO. Sementara penelitian yang dilakukan oleh Novelena dan Komari (2022) menunjukkan bahwa ada hubungan signifikan antara kadar air, FFA, dan kadar zat pengotor dengan kualitas CPO, yang harus diawasi dalam produksi CPO.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2901-2006, yang menetapkan batasan maksimal untuk berbagai parameter kualitas CPO. Berikut ini adalah tabel kriteria dan persyaratan mutu sesuai dengan standar SNI.

Tabel 2. Standar Mutu CPO

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan Mutu
1	Kadar Air	%,fraksi massa	0,5 maks
2	Kadar kotoran	%,fraksi massa	0,5 maks
3	Asam lemak bebas (sebagai asam palminat)	%,fraksi massa	5,0 maks

Kadar air yang tinggi dalam CPO dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme yang menyebabkan pembusukan, sehingga standar industri biasanya membatasi kadar air di bawah 0,5% untuk memastikan stabilitas dan daya simpan minyak (Maduelosi dkk., 2023). Kadar Asam Lemak Bebas (FFA) adalah indikator degradasi minyak, dimana nilai yang tinggi menunjukkan degradasi yang bisa disebabkan oleh enzim lipase selama panen atau penyimpanan yang tidak tepat, mengakibatkan penurunan kualitas sensorik dan nilai nutrisi minyak (Chien, 2021). Selain itu, kandungan kotoran, yang merujuk pada bahan non-minyak yang terbawa selama proses ekstraksi, harus diminimalisir karena dapat menyebabkan kekeruhan dan berbagai masalah selama pemurnian dan pengolahan lebih lanjut. Indeks peroksida dan logam dalam CPO menunjukkan tingkat oksidasi yang telah terjadi pada minyak serta potensi logam berat sebagai katalis untuk reaksi yang tidak diinginkan, dimana kedua parameter ini harus dikontrol dalam batas yang aman untuk mencegah perubahan rasa, warna, dan keamanan minyak (Hasliyanti, 2022).

Analisis mutu produksi yang dilakukan setiap hari bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan dan dikirim memenuhi standar yang ditetapkan, sehingga menjamin kinerja pabrik menghasilkan minyak dengan standar yang dapat diterima oleh pasar.

Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas CPO yang diproduksi oleh PT Suryaraya Lestari I, dengan fokus pada parameter kadar asam lemak bebas (FFA), kadar air, *Deterioration of Bleachability Index* (DOBI), dan kadar pengotor.

.Metode Penelitian

Lokasi Penelitian dan Sampel

Penelitian dilakukan di PT Suryaraya Lestari I, Pasang Kayu, Sulawesi Barat. Sampel yang dipilih meliputi CPO yang diproduksi selama periode dua bulan.

Pengumpulan Data

Sampel CPO akan diambil secara acak setiap minggu selama periode penelitian. Sampel dianalisis di laboratorium untuk mengevaluasi berbagai parameter kualitas, yakni kadar air, kadar asam lemak bebas (FFA), dan kadar kotoran.

Variabel Penelitian

Variabel Independen:

Standar mutu yang diterapkan di PT Suryaraya Lestari I.

Variabel Dependen:

- Kualitas CPO yang diukur melalui parameter kadar air, FFA, DOBI, dan kadar kotoran.
- Lokasi pengambilan sampel

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk pengujian laboratorium meliputi:

- Titrimeter: Untuk pengukuran kadar asam lemak bebas.
- Moisture Analyzer: Untuk pengukuran kadar air.
- Spectrophotometer: Untuk pengukuran DOBI.

Parameter

a. *Free Fatty Acid* (FFA)

Analisis kadar Asam Lemak Bebas (FFA) dilakukan menggunakan metode titrasi asam-basa dengan pelarut alkohol. Pengujian dilakukan pada sampel dari tangki dan sampel minyak yang diproduksi, yang diambil pertama kali pada pagi hari. Selanjutnya, uji FFA juga dilaksanakan terhadap sampel minyak CPO dari mobil tangki, di mana satu sampel mewakili tiga mobil tangki CPO, dan dalam satu hari kerja terdapat 10-15 mobil tangki CPO. Proses pengujian FFA dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menimbang sampel sebanyak 5 gram menggunakan Erlenmeyer.
2. Mengencerkan dengan 50 ml alkohol.
3. Memanaskan sampel pada hot plate hingga mencapai suhu 40-45℃.
4. Menambahkan 2 tetes larutan fenolftalein.
5. Menitrasi dengan larutan NaOH sampai warna sampel berubah menjadi oranye pekat.
6. Menghitung kandungan FFA dengan rumus:

$$\% \text{ FFA} = \frac{\text{Vtitrasi} \times \text{N NaOH} \times 25.6}{\text{Berat Sampel}}$$

b. Uji *Moisture*

Metode yang digunakan dalam analisis kadar air di Laboratorium PT Suryaraya Lestari I adalah dengan menggunakan alat *Moisture Analyzer*. Berikut ini adalah tahapan proses analisis:

1. Atur program pada *Moisture Analyzer* untuk uji kadar air minyak dengan memilih "Program-1" kemudian tekan "Enter".
2. Letakkan cawan aluminium pada alat dan tekan "Reset" untuk mengatur tampilan angka menjadi 0.
3. Tambahkan sampel sebanyak 5 gram ke dalam cawan.
4. Tutup penutup *Moisture Analyzer* dan tekan tombol "Start" untuk memulai analisis.
5. Tunggu hingga alat memberikan sinyal suara yang menandakan bahwa proses pengukuran kadar air pada sampel telah selesai.

c. Uji DOBI (*Deterioration Of Bleachability Index*)

Pengujian DOBI dilakukan untuk mengevaluasi kualitas pemucatan minyak. Proses pengujian tersebut meliputi prosedur berikut:

1. Timbang minyak produksi dan minyak dari tanki sebanyak 0.09 gram menggunakan labu ukur berkapasitas 10 ml.
2. Homogenkan sampel dengan n-heksan hingga mencapai garis biru pada labu ukur.
3. Lakukan pengujian DOBI menggunakan alat spektrofotometri dengan memasukkan kuvet blanko ke dalam alat.
4. Pada alat, pilih opsi 4 –F1.
5. Keluarkan kuvet blanko dari alat dan gantikan dengan kuvet yang berisi sampel.
6. Tekan tombol "Start" pada alat dan tunggu hingga hasilnya muncul.
7. Catat hasil pengujian dan tekan "Start" untuk pembacaan sampel berikutnya.

d. Uji Dirt/Kotoran CPO

Prosedur Uji Dirt/Kotoran Minyak Kelapa Sawit:

1. Timbang 20 gram sampel dari tangki minyak pertama pada pagi hari menggunakan gelas ukur 50 ml.
2. Timbang wadah kosong yang telah dilengkapi dengan kertas saring Whatman dan catat hasil penimbangannya.
3. Panaskan sampel sebanyak 20 gram menggunakan hot plate hingga menjadi cair.
4. Saring sampel yang telah dicairkan menggunakan lemari asam dan larutan heksan.
5. Masukkan sampel ke dalam oven dan biarkan selama 30 menit.
6. Setelah pengeringan, letakkan sampel dalam desikator selama 5 menit untuk mendinginkannya.
7. Timbang wadah bersama kotoran yang telah disaring.

8. Gunakan rumus berikut untuk menghitung persentase kotoran:

$$\%\ \text{kotoran} = \frac{(\text{M3} - \text{M2})}{\text{M1}} \times 100\%$$

Dimana:
- M1 = Berat Sampel CPO
- M2 = Berat Wadah + Kertas Saring Whatman (gram)
- M3 = Berat Wadah + Kertas Saring Whatman + kotoran (gram)

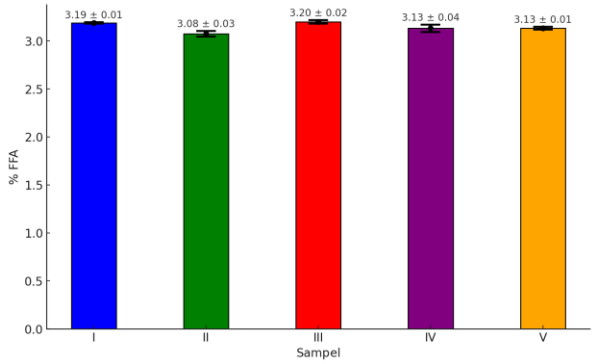
Analisis Data
Data yang terkumpul akan dianalisis menggunakan statistik untuk menentukan rata-rata dan deviasi standar dari parameter kualitas CPO.

Hasil

Asam lemak bebas (Free Fatty Acid, FFA)

Asam lemak bebas (FFA) merupakan parameter untuk menentukan kualitas minyak sawit mentah (CPO). Tingginya kadar FFA dalam CPO sering mengindikasikan terjadinya degradasi minyak, yang dapat menyebabkan penurunan kualitas serta stabilitas CPO. Oleh karena itu, pengukuran dan pengendalian kadar FFA sangat diperlukan dalam industri minyak sawit untuk kualitas dan kestabilan minyak yang diproduksi.

Penelitian yang dilakukan oleh Ifa dkk., (2022) dalam menunjukkan bahwa penggunaan bioadsorben dari sabut kelapa dapat efektif mengurangi kadar FFA dalam CPO, sehingga meningkatkan stabilitas dan kualitas minyak. Dalam studi lain oleh Ifa dkk., (2021), dilaporkan efektivitas bentonit dalam mengurangi kadar FFA selama proses pemurnian CPO. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan bentonit tidak hanya menurunkan kadar FFA tetapi juga meningkatkan kualitas warna dan kandungan karoten pada minyak sawit. Selain itu, Farobie dkk., (2021) mengeksplorasi potensi CPO dengan kadar FFA tinggi untuk produksi biodiesel.

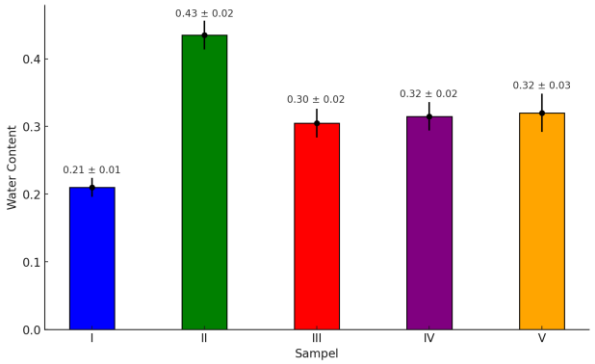


Gambar 1. Analisis FFA pada Berbagai Sampel CPO

Berdasarkan hasil pengujian pada Gambar 1, menunjukkan bahwa kualitas FFA CPO di PT Surya Raya Lestari I cukup baik, dengan semua sampel berada di bawah batas maksimum 5%. Namun, pada sampel ke-3 memiliki nilai FFA lebih tinggi. Pengendalian berat sampel dan volume titrasi yang lebih konsisten, serta pemeriksaan terhadap TBS dan peralatan, untuk memastikan kualitas CPO yang lebih stabil dan memenuhi standar yang ditetapkan.

Uji Moisture

Kandungan air dalam minyak sawit mentah (Crude Palm Oil, CPO) adalah parameter yang menentukan kualitas dan stabilitas minyak. Menurut penelitian oleh R. MacArthur dkk. (2021), kandungan kelembapan yang tinggi pada sampel minyak sawit diidentifikasi sebagai faktor yang menurunkan stabilitas minyak. Sehingga dapat menyebabkan hidrolisis trigliserida menjadi asam lemak bebas, yang pada akhirnya menurunkan kualitas minyak tersebut. Lebih lanjut, penelitian oleh L.K. dos Santos dkk. (2019) mengkaji bagaimana kandungan air dalam CPO mempengaruhi stabilitas biodiesel yang dihasilkan melalui proses hidrolisis/esterifikasi menggunakan air subkritis.



Gambar 2. *Water Content* pada Berbagai Sampel CPO

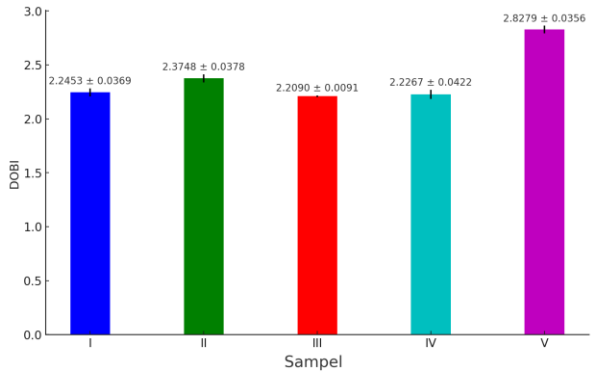
Selain itu, tingkat kelembapan yang tinggi dalam CPO juga dapat meningkatkan aktivitas mikroba, yang berpotensi menyebabkan degradasi minyak dan mempengaruhi karakteristik sensori produk. Edo dkk. (2022) dalam studinya membahas bagaimana kandungan kelembapan mengindikasikan kemudahan pembusukan serta mempengaruhi masa simpan minyak.

Berdasarkan Gambar 2., Sampel II merupakan sampel dengan kadar air tertinggi, yaitu 0.43%, sedangkan Sampel I memiliki kadar air terendah, yaitu 0.21%. Semua sampel memenuhi persyaratan yang ditentukan, yaitu nilai kadar air maksimum 0.5%.

Uji DOBI (*Deterioration Of Bleachability Index*)

Deterioration of Bleachability Index (DOBI) merupakan parameter yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas minyak sawit mentah (CPO).

Nilai DOBI diukur melalui spektrofotometri pada panjang gelombang 446 nm dan 269 nm untuk menilai jumlah karoten dan tingkat oksidasi dalam CPO. Nilai DOBI yang rendah menunjukkan kandungan produk oksidasi yang tinggi, yang dapat menurunkan kualitas minyak secara signifikan. Penelitian oleh Hasliyanti, dkk., (2022) mengenai pengaruh penggunaan ulang minyak serat tekanan kelapa sawit terhadap kualitas CPO, dengan fokus pada perubahan nilai DOBI, menunjukkan bahwa pengolahan dan penggunaan bahan dapat memengaruhi nilai DOBI dan secara langsung berkontribusi pada stabilitas oksidatif minyak sawit. Kajian lainnya oleh Zamanhuri dkk., (2021), meneliti pengaruh daya microwave dan waktu ekstraksi dalam proses ekstraksi bantuan microwave terhadap kualitas CPO, termasuk DOBI, menunjukkan bahwa kondisi ekstraksi mempengaruhi komponen kualitas minyak, termasuk nilai DOBI yang merupakan indikator dari karoten dan tingkat oksidasi dalam CPO. Selain itu, C. Chien (2021) mengeksplorasi metode pencucian in-situ dengan menggunakan larutan aerobik yang diperlakukan untuk meningkatkan kualitas CPO. Aplikasi metode ini meningkatkan nilai DOBI, menunjukkan perbaikan dalam resistensi minyak terhadap oksidasi dan perubahan kualitatif lainnya yang berpengaruh terhadap kualitas akhir CPO.



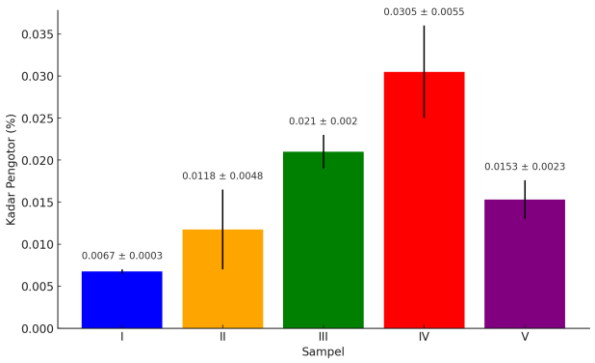
Gambar 3. Analisis *DOBI* pada Berbagai Sampel CPO

Dari grafik Gambar 3, dapat dilihat distribusi nilai *Deterioration of Bleachability Index* (DOBI) untuk lima sampel *Crude Palm Oil* (CPO) yang berbeda. Sampel I memiliki nilai DOBI sebesar 2.2453 ± 0.0369, yang berada pada rentang menengah, menunjukkan bahwa minyak memiliki stabilitas oksidatif dan potensi pemucatan. Sampel II dengan nilai DOBI lebih tinggi pada 2.3748 ± 0.0378, menunjukkan bahwa minyak ini memiliki kualitas lebih baik dibandingkan dengan sampel I untuk stabilitas oksidatif dan kemudahan pemucatan. Pada Sampel III memiliki nilai DOBI yang lebih rendah dibandingkan Sampel I dan II, yaitu 2.2090 ± 0.0091, menunjukkan kualitas yang sedikit lebih rendah dalam hal resistensi terhadap proses oksidasi. Untuk Sampel IV dengan nilai DOBI 2.2267 ± 0.0422, menunjukkan kualitas yang serupa dengan Sampel III. Stabilitas dan pemucatan mungkin tidak sebaik Sampel II. Sementara Sampel V memiliki nilai DOBI tertinggi di antara semua sampel, yaitu 2.8279 ± 0.0356, yang menandakan kualitas yang sangat baik terhadap oksidasi dan proses pemucatan. Sampel V merupakan dengan kinerja terbaik untuk stabilitas oksidatif. Sampel V menunjukkan kinerja terbaik untuk stabilitas oksidatif dibandingkan sampel lainnya, sementara Sampel III dan IV menunjukkan nilai yang memerlukan proses pengolahan lebih lanjut untuk meningkatkan kualitasnya.

Untuk meningkatkan nilai DOBI pada CPO, perlu dilakukan perbaikan pada proses produksi yakni Tandan Buah Segar (TBS) harus diproses segera setelah dipanen untuk menghindari peningkatan oksidasi. Penundaan dalam pemrosesan dapat meningkatkan produk oksidasi sekunder, menurunkan nilai DOBI. Demikian juga minyak sawit harus disimpan dalam kondisi yang meminimalkan kontak dengan udara dan cahaya, yang dapat mempercepat proses oksidasi. Penggunaan teknologi pemrosesan yang lebih canggih dapat mengurangi kerusakan minyak selama ekstraksi dan pemurnian. Misalnya, pengendalian suhu dan penggunaan inert gas selama penyimpanan dapat membantu menjaga kualitas minyak. Pemantauan secara rutin terhadap kualitas TBS dan CPO selama proses produksi dapat membantu mengidentifikasi dan mengatasi masalah yang dapat menurunkan nilai DOBI.

Uji Dirt/Kotoran CPO

Kadar pengotor yang tinggi dalam CPO dapat meningkatkan biaya dalam proses pemurnian, dapat mengurangi produksi, dan mempengaruhi kualitas CPO. Gambar 4 menampilkan nilai kadar pengotor dalam persentase untuk lima sampel *Crude Palm Oil* (CPO) yang berbeda.



Gambar 4. Kadar Pengotor pada Berbagai Sampel CPO

Sampel I memiliki kadar pengotor paling rendah, sebesar 0.0067% ± 0.0004. Hal ini menunjukkan kualitas yang baik dengan kontaminasi minimal, yang memudahkan proses pemurnian dan mengurangi biaya untuk penanganan pengotor. Kadar pengotor Sampel II masih relatif rendah, sebesar 0.0118% ± 0.0048, menunjukkan kualitas bahan baku yang baik. Sampel

III menunjukkan peningkatan kadar pengotor menjadi 0.021% ± 0.002. Kenaikan ini menunjukkan adanya lebih banyak kontaminan yang memerlukan perhatian dalam proses pemurnian untuk menghindari turunnya kualitas CPO. Sampel IV memiliki kadar pengotor yang lebih tinggi, sebesar 0.0305% ± 0.0055, yang menunjukkan adanya kebutuhan proses pembersihan dan pemurnian yang lebih intensif untuk menghilangkan pengotor. Sampel V memiliki kadar pengotor 0.0153% ± 0.0023. Semua sampel CPO yang dianalisis menunjukkan kadar pengotor yang jauh di bawah batas maksimum yang diperbolehkan oleh SNI (0,5%).

Kesimpulan

Berdasarkan analisis mutu yang dilakukan pada sampel kelapa sawit PT Suryaraya Lestari I, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah semua parameter mutu yang dianalisis (FFA, kadar air, DOBI, dan kadar pengotor) menunjukkan bahwa sampel dari PT Suryaraya Lestari I memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh industri dan SNI. Kadar FFA dan kadar air yang rendah, nilai DOBI yang tinggi, dan kadar pengotor yang minimal menunjukkan kualitas minyak sawit mentah yang sangat baik.

Ucapan Terima Kasih

Kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan artikel ini. Terima kasih kepada PT Suryaraya Lestari I atas dukungan dan kesediaannya menyediakan sampel CPO yang diperlukan untuk analisis, serta memfasilitasi pengujian parameter kualitas di laboratorium.

Daftar Pustaka

Chien, C., (2021). Quality Improvement of Crude Palm Oil via in-situ Washing with Treated Aerobic Liquor Process Development and Product Evaluation. Tesis, Monash University – Chemical Engineering.

Edo, I G., Makinde, M G., Nwosu, L C., Ozgor, E., Akhayere, E. 2022. Physicochemical and Pharmacological Properties of Palm Oil: an Approach for Quality, Safety, and Nutrition Evaluation of Palm Oil. *Food Anal. Methods*, 15, 2290–2305 . https://doi.org/10.1007/s12161-022-02293-4.

Farobie, O., Jannah, Q R., Hartulistiyoso, E. 2021. Biodiesel Production from Crude Palm Oil under Different Free Fatty Acid Content using Eversa® Transform 2.0 Enzyme. *International Journal of Renewable Energy Research*, Vol.11, No.4, hal. 1590-1596.

Hasliyanti, A., Rusnani, A M., Wan Hasamudin, W H., NG, M H., Nor Faizah, J., Rohaya, M H. 2022. The Effects of Recycling Palm PressedFibre Oil on Crude Palm Oil Quality. *Journal of Oil Palm Research*, Vol. 34 (1), hal. 79-91, DOI: https://doi.org/10.21894/jopr.2021.0016.

Ifa, L., Wiyani, L., Nurdjannah, N., Ghalib, A M T., Ramadhaniar, S., Kusuma, H S. 2021. Analysis of bentonite performance on the quality of refined crude palm oil's color, free fatty acid and carotene: the effect of bentonite concentration and contact time. *Heliyon*, 7 e0723.

Ifa, L., Syarif, T., Sartia, S., Juliani, S., Nurdjannah, N., Kusuma, H S. 2022. Techno-economics of coconut coir bioadsorbent utilization on free fatty acid level reduction in crude palm oil. *Heliyon*, 8, e09146.

L K dos Santos, Hatanaka, R R., J E de Oliveira, Flumignan, D L. 2019. Production of biodiesel from crude palm oil by a equential hydrolysis/esterification process using subcritical water. *Renewable Energy*, Volume 130, Pages 633-640.

MacArthur, R., Teyea, E., Darkwa, S. 2021. Quality and safety evaluation of important parameters in palm oil from major cities in Ghana. *Scientific African*, 13 (2021) e00860.

Maduelosi, N.J., Kingsly, E.G., Ekezie, C.M., Okwechime, J.U., (2023). Comparative Study of the Physicochemical Properties of Adulterated, Unadulterated, Crude and Bleached Palm Oil Samples. *Journal of Environmental & Analytical Toxicology*, 133 DOI:10.37421/ 2161-0525.2023.13.706.

Novelena, T A., dan Komari, N. 2022. Analisis Hubungan antar Parameter Kualitas *Crude Palm Oil* di PT Laguna Mandiri Rantau Factory. *Jurnal Natural Scientiae*, Vol. 2, No. 1 hal. 32-40.

Nugroho, A. 2019. Buku Teknologi Agroindustri Kelapa Sawit. Publisher: Lambung Mangkurat University Press ISBN: 978-602-6483-97-3.

Ria, F. 2018. Optimasi Proses Pemurnian Crude Palm Oil (CPO) menggunakan Regenerasi Spent Bleaching Earth (SBE). Tugas Akhir, Universitas Brawijaya.

Supraniningsih, J. 2012. Pengembangan Kelapa Sawit Sebagai Biofuel dan Produksi Minyak Sawit serta Hambatannya. Ekonomi, Tahun 29 Nomor 321, hal. 10-16.

Zamanhuri, N A., Rahman, N A., Bakar, N F A. 2021. Effect of Microwave Power and Extraction Time on Crude Palm Oil Quality Using Microwave-Assisted Extraction Process. *Int. Journal of Renewable Energy Development*, 10 (3) 2021: 495-505.