



ANALISIS KUALITAS *CRUDE PALM OIL* (CPO) BERDASARKAN PARAMETER *FREE FATTY ACID* (FFA), *MOISTURE* DAN *DIRT*

ANALYSIS OF CRUDE PALM OIL (CPO) QUALITY BASED ON FREE FATTY ACID (FFA), MOISTURE AND DIRT PARAMETERS

Arum Lailan Safitri¹, Miftahul Husnah²

^{1,2}Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan,
Sumatera Utara, Indonesia

*Corresponding author: miftahulhusnah@uinsu.ac.id

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil *Crude Palm Oil* (CPO) terbesar di dunia sehingga pengendalian kualitas CPO penting dilakukan untuk menjaga mutu produk sesuai standar. Penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas CPO berdasarkan parameter *Free Fatty Acid* (FFA), *moisture*, dan *dirt* serta mengevaluasi kesesuaiannya dengan standar SNI 01-2901-2006. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen melalui pengujian laboratorium terhadap sampel CPO dari Tangki 2 dan Tangki 4 selama enam hari pengamatan. Pengujian dilakukan menggunakan metode titrasi, oven berbasis pemanasan, dan filtrasi yang berkaitan dengan analisis kimia-fisik serta pemisahan material. Hasil penelitian menunjukkan nilai FFA berkisar 2,62%–3,08%, *moisture* 0,13%–0,17%, dan *dirt* 0,024%–0,032%. Seluruh hasil pengujian masih berada di bawah batas maksimum standar SNI 01-2901-2006 sehingga kualitas CPO yang dihasilkan masih tergolong baik dan memenuhi standar mutu.

Kata kunci: *Crude Palm Oil* (CPO), parameter mutu, *Free Fatty Acid* (FFA), *moisture*, *dirt*.

ABSTRACT

Indonesia is one of the largest producers of Crude Palm Oil (CPO) in the world; therefore, CPO quality control is important to maintain product quality according to standards. This study aims to analyze the quality of CPO based on Free Fatty Acid (FFA), moisture, and dirt parameters and to evaluate its conformity with the SNI 01-2901-2006 standard. The study used a quantitative method with an experimental approach through laboratory testing of CPO samples from Tank 2 and Tank 4 for six days of observation. The testing was carried out using titration, oven-based heating, and filtration methods related to physicochemical analysis and material separation. The results showed that the FFA values ranged from 2.62%–3.08%, moisture from 0.13%–0.17%, and dirt from 0.024%–0.032%. All test results were still below the maximum limit of the SNI 01-2901-2006 standard, indicating that the produced CPO quality was still classified as good and met the established quality standards.

Keywords: *Crude Palm Oil* (CPO), quality parameters, *Free Fatty Acid* (FFA), *moisture*, *dirt*.

1. PENDAHULUAN/ INTRODUCTION

Indonesia termasuk salah satu negara yang menghasilkan minyak *Crude Palm Oil* (CPO) terbesar di dunia yang berasal dari perkebunan kelapa sawit. Dalam upaya mengembangkan bisnisnya, banyak perusahaan tidak hanya berfokus pada sektor perkebunan, tetapi juga membangun Pabrik Kelapa Sawit



(PKS) sebagai langkah strategis. Kelapa sawit dapat diolah menjadi berbagai produk turunan yang bernilai tinggi, sehingga mampu meningkatkan nilai jual CPO dan daya saing di pasar (Karlina et al., 2025).

Industri pengolahan kelapa sawit memerlukan pengendalian kualitas untuk menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO) yang memenuhi standar mutu. Parameter utama yang digunakan dalam penilaian kualitas CPO antara lain *Free Fatty Acid* (FFA), kadar air (*moisture*), dan kadar kotoran (*dirt*) karena ketiga parameter tersebut menentukan kesesuaian produk dengan spesifikasi yang ditetapkan dalam proses produksi. Pengendalian terhadap parameter tersebut diperlukan untuk meminimalkan ketidaksesuaian kualitas CPO yang dihasilkan (Saputra et al., 2025).

Pengujian kadar air (*moisture*) pada *Crude Palm Oil* (CPO) menggunakan metode oven yang didasarkan pada prinsip perpindahan kalor dan perpindahan massa. Perpindahan kalor terjadi ketika energi panas dari sumber pemanas berpindah ke sampel sehingga meningkatkan suhu CPO dan menyebabkan air yang terkandung di dalamnya menguap. Selanjutnya, terjadi perpindahan massa berupa keluarnya uap air dari dalam sampel ke lingkungan akibat proses penguapan. Kombinasi kedua mekanisme tersebut mengakibatkan penurunan massa sampel setelah pemanasan sehingga kadar air dapat ditentukan berdasarkan selisih massa sebelum dan sesudah proses pengeringan (Nidhar et al., 2025). Selain itu, proses pengeringan dipengaruhi oleh distribusi suhu, aliran udara, dan karakteristik material yang menentukan efektivitas perpindahan panas dan perpindahan massa selama penguapan. Oleh karena itu, pemahaman mengenai kedua mekanisme tersebut sangat penting untuk memperoleh hasil pengujian kadar air yang akurat (Fidelli et al., 2025).

CPO (*Crude Palm Oil*) adalah minyak sawit mentah yang diperoleh berasal dari buah kelapa sawit. CPO diperoleh dari proses pengolahan TBS pada pabrik, yang bertujuan untuk memperoleh minyak kelapa sawit yang berkualitas baik. Komponen penyusun minyak kelapa sawit yaitu trigliserida 95,62%, asam lemak bebas 4,00%, air 0,20%, *phosphatida* 0,07%, *karoten* 0,03%, dan *aldehid* 0,07% (Putri et al., 2019).

Permasalahan yang sering dihadapi dalam pengolahan CPO adalah adanya variasi nilai FFA, *moisture*, dan *dirt* yang dapat memengaruhi kualitas minyak sawit yang dihasilkan. Parameter tersebut merupakan indikator penting dalam penilaian mutu CPO karena berkaitan dengan kondisi minyak selama proses pengolahan dan penyimpanan (Sari dan Maitisya, 2024). Apabila nilai parameter tersebut mendekati atau melebihi batas standar, maka kualitas CPO dapat menurun dan tidak memenuhi ketentuan mutu perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pemantauan dan analisis kualitas secara berkala untuk mengetahui kondisi mutu CPO yang dihasilkan.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait analisis mutu *Crude Palm Oil* (CPO), Soliwati dan Qabul Dinanta Utama (2024), menganalisis kualitas CPO berdasarkan parameter mutu seperti *Free Fatty Acid* (FFA), kadar air, dan kadar kotoran untuk menentukan kesesuaiannya dengan standar mutu yang berlaku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter tersebut merupakan indikator penting dalam penilaian kualitas CPO. Selain itu, Putra et al. (2025) meneliti faktor-faktor yang memengaruhi kualitas CPO selama proses pengolahan dan penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan kondisi penyimpanan dan pengolahan dapat memengaruhi nilai parameter mutu CPO. Berdasarkan penelitian terdahulu, kajian mutu CPO umumnya berfokus pada evaluasi kualitas berdasarkan parameter mutu serta faktor-faktor yang memengaruhi kualitas selama proses pengolahan dan penyimpanan. Namun, penelitian yang membandingkan parameter *Free Fatty Acid* (FFA), *moisture*, dan *dirt* pada CPO dari tangki penyimpanan yang berbeda selama periode pengamatan tertentu masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengevaluasi kualitas CPO berdasarkan parameter mutu tersebut selama proses penyimpanan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) berdasarkan parameter *Free Fatty Acid* (FFA), kadar air (*Moisture*), dan kadar kotoran (*Dirt*), serta mengevaluasi kesesuaiannya dengan standar SNI 01-2901-2006.



2. METODE PENELITIAN/ RESEARCH METHODE

2.1 Jenis Penelitian

Analisis parameter kualitas CPO dilakukan melalui pendekatan kuantitatif dengan pengukuran perubahan massa, volume, dan konsentrasi larutan. Perhitungan parameter dilakukan berdasarkan prinsip pengukuran laboratorium dan analisis karakteristik fisik material.

2.2 Target/Subjek Penelitian

Target dalam penelitian ini adalah kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) berdasarkan parameter *Free Fatty Acid* (FFA), kadar air (*moisture*), dan kadar kotoran (*dirt*). Subjek penelitian berupa sampel *Crude Palm Oil* (CPO).

2.3 Prosedur

Parameter kualitas CPO yang dianalisis meliputi kadar asam lemak bebas (*Free Fatty Acid*/FFA), kadar air (*Moisture*), dan kadar kotoran (*Dirt*). Adapun prosedurnya adalah sebagai berikut:

1. Uji kadar FFA dilakukan menggunakan metode titrasi basa dengan larutan NaOH 0,1 N. Sampel CPO ditambahkan *Iso Propil Alkohol Netral* dan indikator *Phenolphthalein*. Campuran dititrasi hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda untuk menentukan persentase asam palmitat.
2. Uji kadar air dilakukan menggunakan metode oven, yaitu dengan memanaskan sampel CPO pada suhu 130°C selama 30 menit. Proses ini memanfaatkan konsep perpindahan kalor, dimana energi panas digunakan untuk menguapkan kandungan air dalam sampel CPO. Selisih berat sebelum dan sesudah pemanasan digunakan untuk menentukan persentase kadar air.
3. Uji kadar kotoran dilakukan menggunakan metode filtrasi dan pengeringan. Sampel CPO dilarutkan dengan *hexane*, kemudian disaring menggunakan media penyaring. Residu yang tertinggal dikeringkan untuk menentukan persentase kotoran.

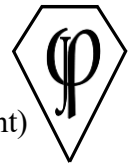
2.4 Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Erlenmeyer 250ml, Buret, *Crystalizing Dish*, *Gooch Crucible*, *Glass Fiber Filter*, Oven, Desikator, Pompa Vakum dan bahan yang digunakan yaitu sampel CPO, *Iso Propil Alkohol Netral*, Larutan NaOH 0,1N, Indikator *Phenolphthalein* serta *Hexane*. Data diperoleh dari hasil pengujian laboratorium terhadap sampel CPO.

2.5 Teknik Analisis Data

Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai parameter *Free Fatty Acid* (FFA), *moisture*, dan *dirt* terhadap standar mutu SNI 01-2901-2006. Analisis dilakukan untuk mengetahui tingkat kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) berdasarkan hasil pengujian laboratorium pada setiap sampel yang diamati. Pengujian parameter mutu CPO dilakukan melalui metode ilmiah seperti titrasi, pemanasan, dan filtrasi yang berkaitan dengan prinsip analisis kimia-fisik, perpindahan kalor, serta pemisahan material.

Data yang diperoleh dari pengujian kemudian disajikan dalam bentuk tabel agar lebih mudah dianalisis dan dibandingkan antara Tangki 2 dan Tangki 4 selama enam hari pengamatan. Nilai masing-masing parameter diamati untuk mengetahui kestabilan kualitas CPO selama proses penyimpanan. Analisis grafik dilakukan untuk melihat kecenderungan perubahan nilai parameter mutu CPO terhadap waktu pengamatan.



Hasil analisis digunakan untuk mengevaluasi apakah kualitas CPO masih berada di bawah batas maksimum standar yang telah ditetapkan, yaitu FFA sebesar 5,00%, *moisture* 0,5%, dan *dirt* 0,5%. Dari hasil tersebut kemudian ditarik kesimpulan mengenai kondisi mutu CPO serta kualitas proses pengolahan dan penyimpanan minyak sawit. Selain itu, analisis parameter mutu juga digunakan untuk mengetahui pengaruh proses pemanasan, kandungan air, dan efektivitas filtrasi terhadap kualitas CPO yang dihasilkan.

Perhitungan parameter FFA berdasarkan standar SNI 01-2901-2006 menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{FFA}(\%) = \frac{25,6 \times N \times V}{W} \quad (1)$$

Keterangan:

V = Volume NaOH
 N = Normalitas NaOH
 W = Berat sampel uji
 25,6 = Faktor asam palmitat

Untuk *Moisture*,

$$\text{Moist}(\%) = \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

W_1 = berat sampel sebelum pemanasan (g)
 W_2 = berat sampel setelah pemanasan (g)

Dan untuk *Dirt*,

$$\text{Dirt}(\%) = \frac{w_2 - w_1}{w} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

W_1 = berat media penyaring kosong (g)
 W_2 = berat media penyaring dan residu setelah pengeringan (g)
 W = berat sampel CPO (g)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN/ RESULT AND DISCUSSION

Hasil penelitian diperoleh dari pengujian sampel *Crude Palm Oil* (CPO) selama beberapa hari pengamatan pada tangki penyimpanan disajikan dalam Tabel 1.



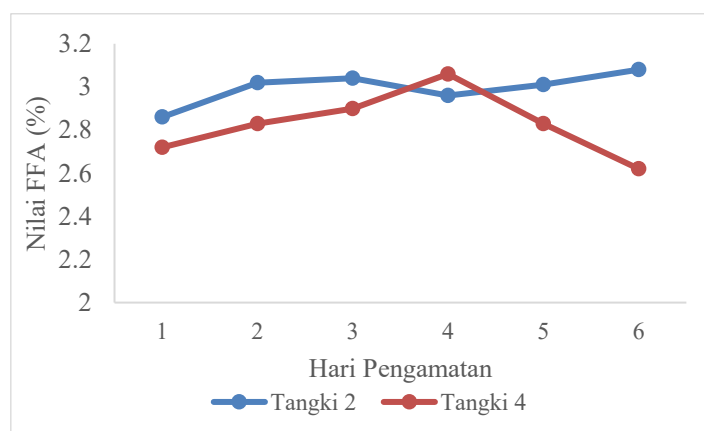
Tabel 1. Hasil Pengujian Parameter CPO

Hari	Sampel	Parameter		
		FFA (%)	Moisture (%)	Dirt (%)
1	Tangki 2	2,86	0,14	0,031
	Tangki 4	2,72	0,16	0,030
2	Tangki 2	3,02	0,15	0,032
	Tangki 4	2,83	0,17	0,030
3	Tangki 2	3,04	0,14	0,029
	Tangki 4	2,90	0,15	0,027
4	Tangki 2	2,96	0,15	0,028
	Tangki 4	3,06	0,16	0,026
5	Tangki 2	3,01	0,13	0,025
	Tangki 4	2,83	0,14	0,024
6	Tangki 2	3,08	0,17	0,027
	Tangki 4	2,62	0,15	0,026
Kualitas CPO sesuai standar SNI 01-2901-2006		5,00	0,5	0,5

3.1 Analisis FFA

Pada parameter FFA, nilai *Free Fatty Acid* (FFA) pada sampel *Crude Palm Oil* (CPO) berkisar antara 2,62%–3,08%. Nilai FFA tertinggi diperoleh pada Tangki 2 hari ke-6 sebesar 3,08%, sedangkan nilai terendah terdapat pada Tangki 4 hari ke-6 sebesar 2,62%. Nilai tersebut masih berada di bawah batas maksimum standar SNI 01-2901-2006 yaitu sebesar 5,00%, sehingga kualitas CPO yang dihasilkan masih memenuhi standar mutu yang ditetapkan.

Kadar FFA yang rendah menunjukkan bahwa proses pengolahan dan penyimpanan CPO berlangsung dengan baik sehingga reaksi hidrolisis minyak dapat diminimalkan. Peningkatan kadar FFA biasanya dipengaruhi oleh aktivitas enzim lipase, kadar air yang tinggi, serta lamanya proses penyimpanan. Oleh karena itu, nilai FFA yang masih stabil menandakan bahwa kondisi penyimpanan CPO masih cukup baik.



Gambar 2. Grafik Perubahan Nilai FFA terhadap Hari Pengamatan

Berdasarkan Gambar 1, nilai FFA pada kedua tangki menunjukkan fluktuasi yang relatif kecil selama enam hari pengamatan. Tangki 2 cenderung memiliki nilai FFA yang lebih tinggi dibandingkan Tangki 4 pada sebagian besar waktu pengamatan, sedangkan Tangki 4 menunjukkan nilai yang lebih stabil hingga akhir pengamatan. Perbedaan tersebut mengindikasikan adanya variasi kondisi penyimpanan pada kedua

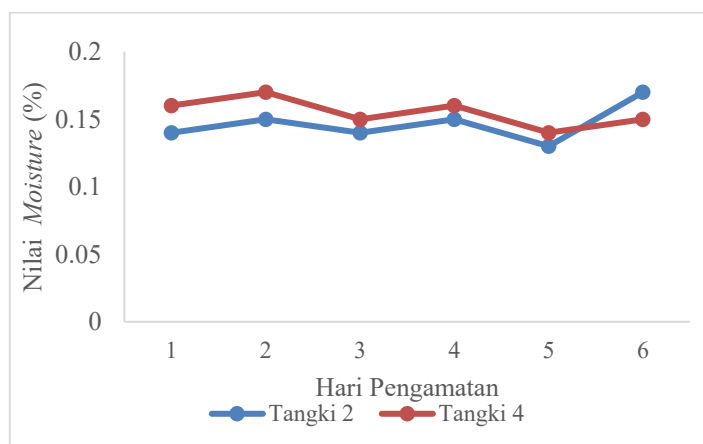


tangki. Pada penelitian ini, Tangki 4 memiliki kapasitas penyimpanan yang lebih besar dibandingkan dengan Tangki 2. Meskipun demikian, penelitian ini tidak mengevaluasi secara khusus pengaruh kapasitas tangki terhadap perubahan mutu CPO, sehingga perbedaan nilai FFA diduga dipengaruhi oleh kondisi operasional selama penyimpanan yang tidak dianalisis secara langsung. Menurut Putra et al. (2025), peningkatan kadar FFA selama penyimpanan berkaitan dengan proses hidrolisis trigliserida yang dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan, terutama suhu dan kadar air. Oleh karena itu, nilai FFA pada penelitian ini menunjukkan bahwa proses penyimpanan CPO pada kedua tangki masih mampu mempertahankan kualitas minyak sesuai standar mutu

3.2 Analisis *Moisture*

Pada parameter *moisture* menunjukkan nilai berkisar antara 0,13%–0,17%. Nilai *moisture* tertinggi terdapat pada Tangki 2 hari ke-6 sebesar 0,17%, sedangkan nilai terendah terdapat pada Tangki 2 hari ke-5 sebesar 0,13%. Nilai tersebut masih jauh di bawah batas maksimum standar SNI 01-2901-2006 yaitu sebesar 0,5%, sehingga kadar air pada CPO masih memenuhi standar mutu yang ditetapkan.

Kadar air yang rendah menunjukkan bahwa proses perpindahan kalor selama pemanasan berlangsung cukup optimal. Kandungan air yang rendah sangat penting karena dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme serta memperlambat peningkatan kadar asam lemak bebas selama penyimpanan minyak sawit. Apabila kadar air terlalu tinggi, maka kualitas CPO dapat menurun akibat meningkatnya proses hidrolisis minyak.



Gambar 2. Grafik Perubahan Nilai *Moisture* terhadap Hari Pengamatan

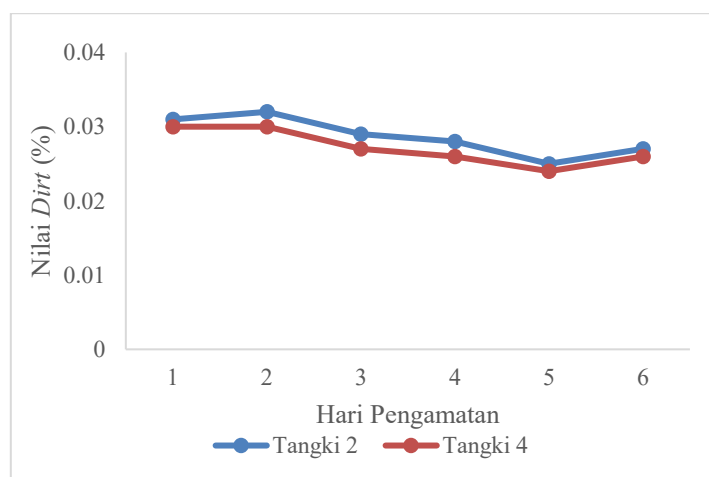
Berdasarkan Gambar 2, nilai *moisture* pada Tangki 2 dan Tangki 4 relatif stabil selama periode pengamatan. Nilai *moisture* pada Tangki 2 meningkat dari 0,13% pada hari ke-5 menjadi 0,17% pada hari ke-6. Mengingat pengambilan sampel dilakukan pada kondisi produksi normal dengan masuknya CPO baru setiap hari ke dalam storage tank, peningkatan tersebut lebih menunjukkan adanya variasi kadar air antar batch produksi dibandingkan perubahan kadar air pada minyak yang sama selama penyimpanan. Meskipun terdapat sedikit perbedaan nilai *moisture* antara kedua tangki, seluruh hasil pengujian masih berada di bawah batas maksimum SNI sehingga tidak menunjukkan adanya penurunan mutu CPO yang signifikan. Kadar air yang rendah berperan penting dalam menjaga kestabilan mutu minyak karena dapat menghambat terjadinya reaksi hidrolisis yang menyebabkan peningkatan kadar FFA. Hasil penelitian ini sejalan dengan Munandar et al. (2024) yang melaporkan bahwa lama penyimpanan memengaruhi mutu CPO, di mana kadar air yang tetap berada dalam batas standar menunjukkan bahwa kualitas minyak masih dapat dipertahankan selama penyimpanan.



3.3 Analisis Dirt

Pada parameter *dirt* menunjukkan nilai berkisar antara 0,024%–0,032%. Nilai *dirt* tertinggi terdapat pada Tangki 2 hari ke-2 sebesar 0,032%, sedangkan nilai terendah terdapat pada Tangki 4 hari ke-5 sebesar 0,024%. Nilai tersebut masih berada di bawah batas maksimum standar SNI 01-2901-2006 yaitu sebesar 0,5%, sehingga kadar kotoran pada CPO masih memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan.

Rendahnya kadar *dirt* menunjukkan bahwa proses penyaringan dan pemurnian CPO berjalan dengan baik. Kandungan kotoran yang rendah menandakan bahwa minyak sawit yang dihasilkan memiliki tingkat kemurnian yang cukup baik dan bebas dari banyak partikel padat maupun sisa serat. Apabila kadar *dirt* terlalu tinggi, maka dapat memengaruhi kualitas minyak dan mempercepat kerusakan selama penyimpanan.



Gambar 3. Grafik Perubahan Nilai *Dirt* terhadap Hari Pengamatan

Berdasarkan Gambar 3, nilai *dirt* pada kedua tangki menunjukkan kecenderungan tetap rendah selama enam hari pengamatan. Tangki 2 memiliki nilai *dirt* yang sedikit lebih tinggi dibandingkan Tangki 4, namun perbedaannya relatif kecil dan seluruh hasil pengujian masih berada di bawah batas maksimum SNI 01-2901-2006. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses klarifikasi dan penyimpanan CPO telah berlangsung dengan baik sehingga kandungan partikel padat dalam minyak dapat diminimalkan. Hasil penelitian ini sejalan dengan Rasyid et al. (2024) yang melaporkan bahwa kadar kotoran pada CPO di *storage tank* tetap berada di bawah standar mutu ketika proses penanganan dan penyimpanan berlangsung dengan baik, sehingga kualitas CPO dapat dipertahankan selama penyimpanan.

4. SIMPULAN DAN SARAN/CONCLUSION

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) berdasarkan parameter *Free Fatty Acid* (FFA), *moisture*, dan *dirt*, diperoleh bahwa seluruh hasil pengujian masih memenuhi standar mutu SNI 01-2901-2006. Nilai FFA berkisar antara 2,62%–3,08%, *moisture* 0,13%–0,17%, dan *dirt* 0,024%–0,032%, dimana seluruh nilai masih berada di bawah batas maksimum standar yang ditetapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengolahan dan penyimpanan CPO berlangsung dengan baik sehingga kualitas minyak sawit tetap terjaga. Selain itu, metode pengujian berbasis titrasi, pemanasan, dan filtrasi dapat digunakan untuk menganalisis parameter mutu CPO secara kuantitatif.



4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar pengendalian kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) tetap dilakukan secara rutin dan berkala untuk menjaga nilai *Free Fatty Acid* (FFA), *moisture*, dan *dirt* tetap berada di bawah batas standar SNI 01-2901-2006. Proses pengolahan, penyimpanan, serta pemurnian CPO perlu diperhatikan secara optimal agar kualitas minyak sawit tetap terjaga. Selain itu, penelitian selanjutnya diharapkan mengevaluasi pengaruh kondisi operasional storage tank, seperti suhu penyimpanan, waktu tinggal (*residence time*), dan kapasitas tangki terhadap perubahan mutu CPO.

5. DAFTAR PUSTAKA/ REFERENCES

- Badan Standardisasi Nasional. (2006). *SNI 01-2901-2006 Minyak kelapa sawit mentah (Crude Palm Oil/CPO)*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Fidelli, A. S., Yohana, E., & Tauviqirrahman, M. (2025). *Simulasi Numerik Perpindahan Panas dan Massa pada Sistem Pengeringan Berbasis Udara Panas*. *Jurnal Teknik Mesin*, 13(3), 109–112.
- Munandar, I. H., Fachraniah, F., & Sariadi, S. (2024). *The Effect of Storage Time and Origin of Raw Materials on CPO Quality in FFA, Laundry and Moist Parameters in PKS Inti Guna Nabati*. *Jurnal Sains dan Teknologi Reaksi*, 22(2).
- Nidhar, A., Belyamin, Prasetya, S., & Kamal, D. M. (2025). *Perbandingan Kontrol Temperatur Menggunakan Relay dan PID pada Oven Pengering Berbasis Load Cell untuk Mengukur Kadar Air Buah*. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 20(1), 81–94. <https://doi.org/10.32497/jrm.v20i1.6135>
- Putra, A. A. D., Supriyanto, G., & Dharmawati, N. D. (2025). *Analisa kenaikan asam lemak bebas, perubahan kadar air dan kadar kotoran akibat perubahan suhu dalam storage tank*. *Agroforetech*, 3(4), 2089–2101.
- Putri, D. O., Mardawati, E., & Putri, S. H. (2019). *Perbandingan Metode Degumming CPO (Crude Palm Oil) Terhadap Karakteristik Lesitin Yang Dihasilkan*. *Jurnal Industri Pertanian*, 1(3), 88–94.
- Rasyid, M. I., Swandika, D., & Nurhidayatullah. (2024). *Analisa Mutu Crude Palm Oil (CPO) pada Storage Tank di PT. Socfin Indonesia Kebun Seunagan*. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*.
- Saputra, A., Hutagalung, I. M., & Fitriadi. (2025). *Penerapan Lean Six Sigma untuk Peningkatan Kualitas Crude Palm Oil (CPO) di Pabrik Kelapa Sawit*. *Jurnal Optimalisasi*, 11(2), 14-21.
- Sari, R., & Maitisya, Z. (2024). *Analisis Korelasi Kadar Kotoran dengan Kadar Air, FFA, dan DOBI pada CPO*. *Jurnal Kimia Saintek dan Pendidikan*, 9(1), 1-9.
- Soliawati, S., & Utama, Q. D. (2024). *Perbandingan parameter mutu Crude Palm Oil produksi PT XYZ terhadap ketetapan mutu Standar Nasional Indonesia*. *Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan*, 2(2), 148–160.
- Yesi Karlina, Lailatul Syifa Tanjung, & Hanantatur Adeswastoto. (2025). *Analisis pengendalian kualitas produksi Crude Palm Oil (CPO) menggunakan pendekatan lean six sigma (Studi kasus: PT. Langgak Inti Lestari)*. *Saintek*, 9(2), 36–45.