

PENELITIAN ASLI

ANALISIS KORELASI KADAR KOTORAN DENGAN KADAR AIR, FFA, DAN DOBI PADA CPO

Risma Sari^{1*}, Zilhasna Maitisyah¹

¹Program Studi Analisis Kimia Politeknik ATI Padang, Sumatra Barat Indonesia

Info Artikel	Abstrak
Riwayat Artikel: Tanggal Dikirim: 27 Mei 2025 Tanggal Diterima: 01 Juli 2025 Tanggal Dipublish: 05 Juli 2025	Industri kelapa sawit sangat penting bagi perekonomian Indonesia, di mana kualitas Crude Palm Oil (CPO) yang baik akan meningkatkan daya saing produk dan menarik minat pembeli dan menghasilkan nilai tambah yang lebih tinggi. Penelitian ini menekankan perlunya menjaga kualitas CPO, terutama kadar kotoran yang dapat memengaruhi kadar air, Free Fatty Acid (FFA), dan nilai Deterioration of Bleachability Index (DOBI). Tujuan penelitian adalah menganalisis hubungan antara kadar kotoran dengan kadar air, FFA, dan nilai DOBI pada CPO dari PT X. Metode yang digunakan adalah analisis kuantitatif dengan uji korelasi. Uji normalitas menentukan jenis korelasi yang tepat. Data dianalisis dengan IBM SPSS, dengan sampel CPO diambil selama sepuluh hari. Pengujian laboratorium dilakukan untuk mengukur kadar kotoran, air, FFA, dan DOBI. Hasil menunjukkan hubungan positif yang kuat antara kadar kotoran dengan kadar air ($r = 0,933$) dan FFA ($r = 0,957$), serta hubungan negatif dengan DOBI ($r = -0,960$), semua dengan $p < 0,001$. Parameter berada dalam batas kualitas SNI 01-2901-2021. Kesimpulannya, kadar kotoran berpengaruh signifikan terhadap kualitas CPO, sehingga pengawasan ketat diperlukan selama panen, pengangkutan, dan penyimpanan untuk menjaga kualitas.
Kata kunci: CPO, kadar kotoran, kadar air, kadar FFA, nilai DOBI	
Penulis Korespondensi : Risma Sari Email: rismasari171@gmail.com	

Jurnal Kimia Saintek dan Pendidikan

e-ISSN: 2615-3378

Vol. 9 No.1 Juni, 2025 (Hal 1-9)

Homepage: <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/KIMIA>

DOI: <https://doi.org/10.51544/kimia.v9i1.5933>

How To Cite: Sari, Risma, and Zilhasna Maitisyah. 2025. "ANALISIS KORELASI KADAR KOTORAN DENGAN KADAR AIR, FFA, DAN DOBI PADA CPO." *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan* 9 (1): 1–9.

<https://doi.org/https://doi.org/10.51544/kimia.v9i1.5933>



Copyright © 2025 by the Authors, Published by Program Studi: Kimia Fakultas Sain dan Teknologi Informasi Universitas Sari Mutiara Indonesia. This is an open access article under the CC BY-SA Licence ([Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#)).

1. Pendahuluan

Industri kelapa sawit sangat penting bagi perekonomian Indonesia, memberikan kontribusi besar terhadap ekspor dan industri hilir. Produk utamanya adalah CPO, yang banyak digunakan dalam makanan, kosmetik, dan energi terbarukan. Kualitas CPO sangat berpengaruh terhadap daya saing produk di pasar internasional dan dipengaruhi oleh berbagai parameter fisik dan kimia, seperti kadar air, FFA, dan nilai DOBI. (1)

Kadar kotoran adalah parameter yang sering diabaikan, meskipun memiliki dampak besar terhadap kualitas CPO. Kotoran dalam CPO dapat berasal dari sisa serat, cangkang, partikel tanah, atau logam yang terbawa selama proses panen, pengolahan dan penyimpanan (2). Hasil penelitian (Novelena dan Komari 2022) menyatakan bahwa keberadaan kotoran dapat menurunkan kejernihan dan stabilitas minyak, meningkatkan risiko oksidasi, mempercepat pembentukan FFA, serta menurunkan nilai DOBI. DOBI adalah indikator penting dalam proses pemurnian minyak, mencerminkan kemudahan pemucatan dan kestabilan karotenoid dalam CPO (3).

Penelitian sebelumnya telah membahas masing-masing parameter kualitas CPO secara terpisah, namun masih sedikit kajian yang mengintegrasikan pengaruh kadar kotoran terhadap kadar air, FFA, dan DOBI secara menyeluruh. Memahami hubungan antar parameter ini sangat penting untuk mengidentifikasi titik kritis dalam proses produksi yang dapat mempengaruhi kualitas akhir CPO.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji korelasi antara kadar kotoran dengan kadar air, FFA, dan nilai DOBI pada CPO yang dihasilkan di PT X. Dengan pendekatan statistik yang dimulai dengan uji normalitas, diharapkan dapat diperoleh gambaran kuantitatif mengenai hubungan antar parameter mutu CPO. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi dasar ilmiah untuk pengendalian mutu CPO yang lebih efektif dan efisien di tingkat industri.

2. Metode

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan peralatan sebagai berikut : neraca analitik OHAUS, oven, desikator, *hotplate*, spektrofotometer UV-VIS Shimadzu, cawan *gooch crucible*, gelas piala 50 mL, gelas piala 100 mL erlenmeyer 250 mL, buret 10 mL, labu semprot, pompa vakum, erlemeyer bercabang 500 mL, labu ukur 25 mL, gelas ukur 100 mL, spatula, batang pengaduk, pipet tetes. Bahan bahan yang digunakan pada percobaan ini antara lain n- heksana, kertas saring GF/B (*Glass Microfiber Filter*), larutan iso propanol alkohol (IPA) netral, indikator pp (*Phenolphthalein*), larutan NaOH 0,1 N, iso oktan.

Prosedur Pengambilan Sampel

Sampel yang dianalisa adalah *Crude Palm Oil* (CPO) pada PT. X, yang diambil dari *storage tank* nomor 2 dengan kapasitas 1.000 MT. Pengambilan sampel dilakukan selama 10 hari berturut-turut, tepatnya saat CPO dialirkkan dari *storage tank* ke mobil tanki menggunakan pipa. Setelah mobil tanki terisi sebagian, sampel diambil menggunakan pipa pengambil sampel langsung dari dalam mobil tanki tersebut. Wadah yang digunakan untuk menampung sampel adalah gelas piala kaca berkapasitas 100 mL. Sebanyak 10 gelas piala disiapkan, masing-masing untuk satu hari pengambilan. Sebelum digunakan, gelas piala dibilas terlebih dahulu sebanyak tiga kali menggunakan CPO yang akan diambil, untuk memastikan tidak ada sisa zat lain yang dapat mencemari sampel. Setelah itu, setiap gelas piala diberi label berisi informasi seperti tanggal pengambilan, nomor urut sampel 1 sampai 10.

Penentuan Kadar Kotoran

Kertas saring dimasukkan ke dalam *gooch crucible*, kemudian dicuci dengan n-heksana dan dikeringkan selama 30 menit pada temperatur 105°C. Setelah itu, *gooch crucible* dan kertas saring didinginkan dalam desikator selama ±15 menit, lalu ditimbang hingga beratnya konstan. Selanjutnya, sampel seberat ± 10 gram ditimbang ke dalam gelas piala, lalu ditambahkan 100 mL pelarut n-heksana, dihomogenkan, dan dipanaskan. Sampel disaring dengan teliti menggunakan *gooch crucible* dengan bantuan vakum. Gelas piala dibilas dengan ±10 mL n-heksana hingga bersih. *gooch crucible* kemudian dikeringkan dalam oven pada temperatur 105°C selama 1 jam. Setelah itu, didinginkan dalam desikator selama ±15 menit, lalu ditimbang hingga beratnya konstan, dan dicatat datanya untuk kemudian dilakukan perhitungan. Prosedur ini dilakukan minimal 2-3 kali untuk setiap sampel. Hal ini memungkinkan untuk mengevaluasi variabilitas hasil dan memastikan konsistensi.

$$\text{Kadar kotoran} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100 \%$$

Keterangan :

W : berat sampel mula-mula

W₁ : berat gooch crucible + kertas saring

W₂ : berat gooch crucible + kertas saring + kotoran

Penentuan Kadar Air

Sebelum melakukan analisis, gelas piala dibersihkan terlebih dahulu dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Selanjutnya gelas piala didinginkan dalam desikator selama sekitar 15 menit, lalu ditimbang hingga beratnya stabil. Selanjutnya, sekitar 10 gram sampel CPO dimasukkan ke dalam gelas piala. Gelas piala yang berisi sampel tersebut kemudian dilakukan pemanasan di atas hotplate pada suhu 105°C. Selama proses pemanasan, gelas piala digoyangkan perlahan untuk memastikan distribusi panas yang merata dan menghindari kerusakan pada sampel. Pemanasan dilanjutkan hingga terlihat asap putih dari sampel, yang menandakan bahwa air mulai menguap. Setelah asap tidak terlihat lagi, gelas piala diangkat dan didinginkan kembali dalam desikator selama sekitar 15 menit. Setelah dingin, gelas piala ditimbang lagi. Jika beratnya belum stabil, proses pemanasan dan penimbangan diulang hingga berat tidak berubah. Setelah berat stabil tercapai, data dicatat dan kadar air dihitung. Prosedur ini dilakukan minimal 2-3 kali untuk setiap sampel. Hal ini memungkinkan untuk mengevaluasi variabilitas hasil dan memastikan konsistensi.

$$\text{Kadar air(%)} = \frac{\text{Berat awal (g)} - \text{Berat akhir(g)}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

Penentuan Kadar Free Fatty Acid (FFA)

Ditimbang sampel sebanyak ±5gram dierlenmeyer 250 mL. Kemudian ditambahkan iso propanol alkohol netral (IPA) sebanyak 50 mL dan dipanaskan hingga mulai mendidih kemudian ditambahkan 3-4 tetes indikator pp. Dilakukan titrasi dengan NaOH 0,1 N hingga titik akhir titrasi berwarna merah bata dan dicatat volume penitaran yang didapatkan. Prosedur ini dilakukan minimal 2-3 kali untuk setiap sampel. Hal ini memungkinkan untuk mengevaluasi variabilitas hasil dan memastikan konsistensi.

$$FFA(\%) = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times 25,6}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

Keterangan :

- V NaOH : jumlah NaOH yang dipakai (mL)
- N NaOH : konsentrasi NaOH yang digunakan (N)
- 25,6 : berat ekivalen asam palmitat (minyak sawit)
- Berat sampel: gram sampel tertimbang (g)

Penentuan Nilai Deterioration of Bleachability Index (DOBI)

Sampel seberat $\pm 0,1500$ gram ditimbang menggunakan neraca analitik, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL. Selanjutnya, sampel dilarutkan dengan iso oktan hingga mencapai garis batas atas pada labu ukur, lalu dihomogenkan agar larutan tercampur dengan baik. Dua buah kuvet disiapkan, di mana kuvet pertama berisi pelarut iso oktan sebagai larutan blanko, sedangkan kuvet kedua berisi sampel yang akan dianalisis. Larutan dalam kuvet kemudian dimasukkan ke dalam alat spektrofotometer UV-Vis. Pertama, kuvet blanko dimasukkan untuk kalibrasi, diikuti dengan kuvet yang berisi sampel. Serapan diukur pada panjang gelombang 269 nm dan 446 nm. Prosedur ini dilakukan minimal 2-3 kali untuk setiap sampel. Hal ini memungkinkan untuk mengevaluasi variabilitas hasil dan memastikan konsistensi. Prosedur ini dilakukan minimal 2-3 kali untuk setiap sampel. Hal ini memungkinkan untuk mengevaluasi variabilitas hasil dan memastikan konsistensi. Setelah pengukuran selesai, kuvet dikeluarkan dan hasil absorbansi dicatat.

$$DOBI = \frac{\text{Abs at } \lambda = 446 \text{ nm}}{\text{Abs at } \lambda = 269 \text{ nm}}$$

Keterangan:

- Absorbansi pada 446 nm = menunjukkan kandungan karotenoid (pigmen alami) dalam minyak sawit. karotenoid memberikan warna *orange* pada CPO
- Absorbansi pada 269 nm = menunjukkan tingkat oksidasi dan kandungan produk degradasi seperti peroksida dan aldehida dalam minyak.

Prosedur Analisis Data

Langkah pertama dalam analisis data adalah uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk untuk menentukan apakah data berdistribusi normal. Uji ini menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics. Data dianggap berdistribusi normal jika nilai signifikansi (*p*-value) lebih besar dari 0,05 (*p* > 0,05). Jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 (*p* < 0,05), data dianggap tidak normal.

Setelah uji normalitas, tahap berikutnya adalah uji korelasi untuk mengetahui hubungan antara kadar kotoran dan tiga parameter lainnya: kadar air, kadar FFA (Free Fatty Acid), dan nilai DOBI. Analisis korelasi juga dilakukan dengan SPSS. Metode korelasi yang digunakan bergantung pada hasil uji normalitas. Jika data normal, digunakan uji korelasi Pearson; jika tidak normal, digunakan uji korelasi Rank Spearman.

Hasil uji korelasi akan menunjukkan nilai signifikansi (*p*-value) untuk setiap hubungan. Hubungan dianggap signifikan jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 (*p* < 0,05), dan tidak signifikan jika lebih dari 0,05 (*p* > 0,05). (2).

3. Hasil

Hasil analisis sampel *Crude Palm Oil* (CPO) pada *storage tank* berkapasitas 1.000 MT selama 10 hari didapatkan sebagai berikut :

Tabel 1 Data Hasil Analisa CPO

No. Sampel	Hasil Analisis			
	Kadar Kotoran (%)	Kadar Air (%)	Kadar FFA (%)	Nilai DOBI
1	0,04	0,17	3,45	2,482
2	0,02	0,12	3,33	2,746
3	0,03	0,16	3,37	2,618
4	0,03	0,17	3,40	2,640
5	0,02	0,11	3,31	2,734
6	0,04	0,18	3,47	2,513
7	0,05	0,19	3,48	2,427
8	0,04	0,17	3,46	2,495
9	0,05	0,18	3,50	2,467
10	0,03	0,16	3,42	2,563
Standar SNI	$\leq 0,50\%$	$\leq 0,50\%$	$\leq 5,00\%$	$\geq 2,0$

Crude Palm Oil (CPO) adalah komoditas penting yang harus memenuhi standar tertentu agar dapat diproses lebih lanjut. Berdasarkan SNI 01-2901-2021, terdapat beberapa parameter mutu CPO yang menjadi acuan, seperti kadar kotoran maksimum 0,50%, kadar air maksimum 0,50%, kadar FFA maksimum 5,00%, dan nilai DOBI minimum 2,0.

Pengolahan Data

Hasil penelitian ini ditunjukkan melalui data uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk yang dilakukan terhadap variabel kadar kotoran, kadar air, FFA, dan nilai DOBI, yang disajikan dalam Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2 Uji Normalitas Kadar Kotoran, Kadar Air, Kadar FFA, dan Nilai DOBI

Variabel	Test Of Normality (Shapiro Wilk)		
	Statistic	df	Significance
Kadar kotoran	0.907	10	0.258
Kadar air	0.831	10	0.035
Kadar FFA	0.931	10	0.462
Nilai DOBI	0.918	10	0.343

Sebelum melakukan uji korelasi, dilakukan uji normalitas untuk menentukan teknik statistik yang tepat. Uji ini bertujuan mengetahui distribusi data, sehingga dapat ditentukan apakah menggunakan uji korelasi Pearson atau Spearman. Uji normalitas Shapiro-Wilk digunakan karena cocok untuk ukuran sampel kecil hingga sedang ($n < 50$) dan sensitif terhadap penyimpangan dari distribusi normal (4).

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa variabel kadar kotoran, kadar FFA, dan nilai DOBI berdistribusi normal, sementara kadar air tidak. Oleh karena itu, teknik uji korelasi yang digunakan disesuaikan dengan distribusi masing-masing variabel. (5).

Dalam penelitian ini, dilakukan uji korelasi Spearman antara kadar kotoran dan kadar air untuk mengetahui hubungan antara kedua variabel tersebut, yang dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3 Uji Korelasi Kadar Kotoran vs Kadar Air

Korelasi Spearman			
		Kadar kotoran	Kadar air
Kadar kotoran	Koefisien korelasi	1.000	0.933
Sig. (2-tailed)			< 0.001
N		10	10
Kadar air	Koefisien korelasi	0.933	1.000
Sig. (2-tailed)		< 0.001	
N		10	10

Berdasarkan hasil uji normalitas, kadar air tidak berdistribusi normal, sehingga digunakan uji korelasi Rank Spearman. Hasil analisis menunjukkan hubungan positif yang sangat kuat antara kadar kotoran dan kadar air dalam CPO, dengan koefisien korelasi $r = 0,933$ dan tingkat signifikansi $p < 0,001$. Ini berarti semakin tinggi kadar kotoran, semakin tinggi pula kadar air yang terkandung.

Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara kadar kotoran dan kadar air pada *Crude Palm Oil* (CPO), dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,933$ dan tingkat signifikansi $p < 0,001$ (dapat dilihat pada Tabel 4.3). Ini berarti bahwa semakin tinggi kadar kotoran dalam CPO, semakin tinggi pula kadar air yang terkandung di dalamnya. Hubungan positif ini menunjukkan bahwa kadar air memainkan peran penting dalam membawa partikel-partikel padat yang membentuk kotoran, sehingga saat kadar air meningkat, kadar kotoran juga ikut bertambah. Kadar air dalam CPO dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kualitas bahan baku, proses ekstraksi yang tidak optimal, dan kondisi penyimpanan yang tidak ideal. Jika faktor-faktor ini tidak dikelola dengan baik, kadar kotoran dalam CPO dapat meningkat.

Penelitian ini sejalan dengan temuan yang dilakukan oleh (Shidiq *et al.* 2022), yang mengungkapkan adanya hubungan erat antara kadar kotoran yang tinggi dengan peningkatan kadar air dalam CPO (6). Dalam penelitian tersebut, ditemukan bahwa peningkatan kadar kotoran umumnya disertai dengan kenaikan kadar air. Kadar air yang tinggi dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme, yang kemudian menghasilkan senyawa-senyawa pengotor yang turut berkontribusi pada peningkatan kadar kotoran dalam minyak. Temuan serupa juga disampaikan oleh (Sukmawati *et al.* 2023), yang menemukan bahwa kadar air yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan kadar kotoran, terutama akibat kondisi penimbunan dan penyimpanan yang kurang optimal. Kondisi ini memungkinkan masuknya zat-zat pengotor ke dalam CPO (7).

Dalam penelitian ini, telah dilakukan uji korelasi Pearson antara kadar kotoran dan kadar FFA untuk mengetahui hubungan linier antar keduanya. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4 Uji Korelasi Kadar Kotoran vs Kadar FFA

Korelasi Pearson		
	Kadar kotoran	Kadar FFA
Kadar kotoran	Koefisien korelasi	1.000
	Sig. (2-tailed)	< 0.001
	N	10
Kadar FFA	Koefisien korelasi	0.957
	Sig. (2-tailed)	< 0.001
	N	10

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal, sehingga analisis dilanjutkan dengan uji korelasi Pearson. Hasil analisis menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara kadar kotoran dan kadar FFA, dengan koefisien korelasi $r = 0,957$ dan $p < 0,001$. Ini berarti peningkatan kadar kotoran berhubungan dengan peningkatan kadar FFA.

Kotoran dalam CPO sering mengandung air, enzim lipase, dan mikroorganisme yang mempercepat pembentukan asam lemak bebas. Penelitian serupa juga menemukan bahwa peningkatan kadar kotoran seringkali disertai peningkatan kadar FFA (8).

Hasil penelitian ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh (Novelena dan Komari 2022), yang menemukan bahwa tingginya kadar kotoran dalam CPO sering dikaitkan dengan peningkatan kadar FFA (*Free Fatty Acid*). Mereka menjelaskan bahwa kotoran dapat mempercepat pembentukan FFA karena berperan sebagai katalis dalam proses oksidasi dan hidrolisis (Proses ini menyebabkan terjadinya degradasi minyak, yang ditandai dengan meningkatnya kadar FFA. Kadar FFA yang tinggi menunjukkan bahwa kualitas CPO telah menurun (3). (Shidiq *et al.* 2022) juga menemukan bahwa kotoran dalam minyak dapat menjadi tempat berkembang biaknya mikroorganisme. Mikroorganisme tersebut menghasilkan enzim *lipase* yang memicu reaksi hidrolisis, sehingga kadar FFA meningkat. Dengan demikian, kadar kotoran yang tinggi memiliki peran penting dalam meningkatkan kadar FFA dan mempercepat penurunan mutu minyak sawit mentah (6).

Selanjutnya, dilakukan uji korelasi Pearson antara kadar kotoran dan nilai DOBI sebagai salah satu indikator kualitas CPO. Hasil analisis korelasi tersebut dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5 Uji Korelasi Kadar Kotoran vs Nilai DOBI

Korelasi Pearson		
	Kadar kotoran	Nilai DOBI
Kadar kotoran	Koefisien korelasi	1.000
	Sig. (2-tailed)	< 0.001
	N	10
Nilai DOBI	Koefisien korelasi	0.960
	Sig. (2-tailed)	< 0.001
	N	10

Analisis korelasi antara kadar kotoran dan nilai DOBI menunjukkan hubungan negatif yang sangat kuat, dengan koefisien korelasi $r = -0,960$ dan $p < 0,001$. Ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar kotoran dalam Crude Palm Oil (CPO), semakin rendah nilai DOBI-nya. Hubungan ini sangat penting karena nilai DOBI merupakan indikator kunci untuk menilai stabilitas oksidatif dan kemudahan pemucatan minyak.

Kadar kotoran yang tinggi dapat menyebabkan adanya kontaminan, seperti sisa buah dan partikel asing, yang mempercepat proses oksidasi. Proses ini mengurangi kualitas minyak, menjadikannya lebih rentan terhadap degradasi. Selain itu, kotoran yang mengendap dalam minyak dapat menyebabkan keruh, yang membuat pemurnian menjadi lebih sulit dan mempengaruhi hasil akhir dari produk.

Penelitian sebelumnya juga mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa kotoran dalam CPO berperan signifikan dalam menurunkan nilai DOBI. Dengan demikian, menjaga kadar kotoran pada tingkat rendah tidak hanya penting untuk memenuhi standar kualitas, tetapi juga untuk memastikan efisiensi dalam proses pengolahan dan meningkatkan daya saing produk di pasar.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa semua sampel yang diuji dari tangki penyimpanan nomor 2 berkapasitas 1.000 MT selama sepuluh hari memenuhi standar mutu SNI 01-2901-2021. Parameter yang dianalisis meliputi kadar kotoran (0,02%–0,05%), kadar air (0,11%–0,19%), kadar FFA (3,31%–3,50%), dan nilai DOBI (2,427–2,746), semuanya berada dalam batas yang ditetapkan, sehingga CPO tersebut layak untuk diproses lebih lanjut dan memiliki kualitas baik. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa variabel kadar kotoran, kadar FFA, dan nilai DOBI mengikuti distribusi normal, sementara kadar air tidak. Ini penting untuk analisis statistik lebih lanjut. Hubungan yang dianalisis dalam penelitian ini menunjukkan adanya korelasi positif yang sangat kuat antara kadar kotoran dan kadar air ($r = 0,933$, $p < 0,001$), serta antara kadar kotoran dan kadar FFA ($r = 0,957$, $p < 0,001$). Di sisi lain, terdapat korelasi negatif yang sangat kuat antara kadar kotoran dan nilai DOBI ($r = -0,960$, $p < 0,001$). Hal ini mengimplikasikan bahwa peningkatan kadar kotoran berhubungan dengan peningkatan kadar air dan FFA, serta penurunan nilai DOBI, yang berpengaruh pada kualitas dan efisiensi proses pengolahan CPO.

5. Referensi

- [1] Grenatha, L., Lembang, T. O., Saleh, M., Pasae, Y., & Djonny, M. *Evaluasi Kualitas Minyak Sawit Mentah (CPO) PT Suryaraya Lestari I Berdasarkan Parameter FFA, Kadar Air, DOBI, dan Kadar Pengotor*. Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, 2024
- [2] Hasibuan, A., et al. "The Influence of Impurities on the Quality of Crude Palm Oil." *Jurnal Ilmu Pertanian*, 15(1), 23-30, 2021
- [3] Novelena, T. A., & Komari, N. Analisis Hubungan Antar Parameter Kualitas Crude Palm Oil (CPO) di PT. Laguna Mandiri Rantau Factory. *Jurnal Natural Science*, 2(1), 32-40, 2022
- [4] Kusuma, H. "Statistical Approaches in Food Quality Assessment: A Focus on Correlation Techniques." *Journal of Food Quality and Safety*, 9(1), 15-25, 2024

- [5] Pratiwi, D. "Correlation Analysis in Food Research: Choosing Between Pearson and Spearman." *Jurnal Penelitian Pangan*, 10(1), 67-75, 2022
- [6] Sidiq, M., Lestari, W., & Saragih, S. H. Y. Analisis Kualitas Mutu Minyak Mentah Kelapa Sawit di Pabrik Kelapa Sawit PT. Sinar Pandawa, Kabupaten Labuhanbatu (Berdasarkan Kadar Asam Lemak Bebas, Kadar Air, dan Kadar Kotoran). *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*, 8(2), 386- 398, 2022
- [7] Sukmawati, S., Rahmi, S., & Nurhidayatullah, N. 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*, 5(1), 27-32, 2023
- [8] Setiawan, B. "Normality Testing in Food Chemistry: A Review of Methods and Applications." *Food Chemistry Reviews*, 18(4), 200-215, 2023
- [9] Adetola, O., et al. "Assessing the Quality of Crude Palm Oil: The Role of DOBI and Impurities." *International Journal of Food Quality and Safety*, 8(2), 78-85, 2023
- [10] Badan Standardisasi Nasional. *SNI 2901:2021 Minyak Kelapa Sawit Mentah (Crude Palm Oil)*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2021.
- [11] Cahyono, Tri. *Statistik Uji Korelasi*. Purwokerto: Yayasan Sanitarian Banyumas, 2017.
- [12] Halim, M., & Sari, R. "Application of Shapiro-Wilk Test in Food Quality Analysis." *International Journal of Food Science*, 15(2), 123-130, 2021
- [13] Jusoh, M., et al. "Impact of Contaminants on the Deterioration of Bleachability Index in Crude Palm Oil." *Food Chemistry*, 380, 127-135, 2024
- [14] Ng, S. "Quality Parameters of Crude Palm Oil: A Review of DOBI and Impurities." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 72(1), 12-20, 2024
- [15] Siahaan, A., & Lubis, M. "Correlation Between Impurities and Deterioration of Bleachability Index in Palm Oil." *Journal of Food Science and Technology*, 59(4), 1456-1463, 2022
- [16] Sihotang, Hotmaulina. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: UKI Press.
- [17] Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung, 2023
- [18] Zainal, A. "Statistical Methods in Food Chemistry: Understanding Correlation and Normality Tests." *Jurnal Kimia Pangan*, 12(3), 45-58, 2020