

## ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PALM KERNEL MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DI PABRIK KELAPA SAWIT KALIMANTAN SELATAN

Fina Pradika Putri<sup>1)\*</sup>, Nurgiati<sup>2)</sup>, Elivi Sofi Salafiah<sup>3)</sup>, Fatimah<sup>4)</sup>

<sup>1)\*</sup>Politeknik Negeri Tanah Laut, email: [fina@politala.ac.id](mailto:fina@politala.ac.id)

<sup>2)</sup>Politeknik Negeri Tanah Laut, email: [nurgiati914@gmail.com](mailto:nurgiati914@gmail.com)

<sup>3)</sup>Politeknik Negeri Tanah Laut, email: [elivisofi@politala.ac.id](mailto:elivisofi@politala.ac.id)

<sup>4)</sup>Politeknik Negeri Tanah Laut, email: [fatimah@politala.ac.id](mailto:fatimah@politala.ac.id)

\*Penulis Korespondensi: E-mail: [fina@politala.ac.id](mailto:fina@politala.ac.id)

### ABSTRAK

Palm kernel (inti sawit) merupakan produk samping pengolahan Crude Palm Oil (CPO) yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Kualitas palm kernel ditentukan oleh parameter kadar air, kadar asam lemak bebas, dan kadar kotoran. Penelitian ini bertujuan menganalisis kadar kotoran palm kernel serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab tingginya kadar kotoran menggunakan metode Statistical Quality Control (SQC). Penelitian dilaksanakan di salah satu pabrik kelapa sawit di Kalimantan Selatan selama enam bulan (September 2024 - Februari 2025). Metode SQC yang digunakan meliputi check sheet untuk pengumpulan data, histogram untuk visualisasi distribusi data, dan diagram fishbone untuk identifikasi sebab-akibat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar kotoran palm kernel selama enam bulan adalah 6,8%, melebihi standar SNI 01-0002-1987 yang menetapkan batas maksimal 6,0%. Kadar kotoran tertinggi terjadi pada bulan Oktober 2024 (7,0%) dan terendah pada bulan November 2024 (6,6%). Diagram fishbone mengidentifikasi empat faktor penyebab utama, yaitu faktor manusia (kurang teliti dalam sortasi, ketidakdisiplinan pengecekan alat, ketidaktepatan setting alat), faktor mesin (efisiensi ripple mill rendah, hisapan blower LTDS terlalu kecil), faktor material (jenis TBS dura, larutan kalsium jenuh), dan faktor metode (SOP tidak dilaksanakan sesuai ketentuan). Rekomendasi perbaikan meliputi pemantauan rutin ripple mill, pengaturan damper LTDS yang optimal, pengurusan larutan kalsium secara berkala, serta peningkatan disiplin operator dalam mengikuti SOP.

**Kata kunci:** *Fishbone Diagram, Kadar Kotoran, Palm Kernel, Statistical Quality Control*

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan komoditas perkebunan yang memegang peranan penting bagi perekonomian Indonesia sebagai salah satu penyumbang devisa non-migas yang cukup besar (Ulvi & Harmawan, 2022). Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan bahwa Indonesia memiliki produksi

tanaman perkebunan kelapa sawit sebesar 46.986,10 ribu ton pada tahun 2023, dengan kontribusi Kalimantan Selatan sebesar 1.331,50 ribu ton pada tahun yang sama (Badan Pusat Statistik, 2023). Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan dengan prospek yang baik, karena konsumsi terhadap hasil olahan kelapa sawit terus meningkat setiap tahunnya.

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) merupakan unit usaha yang bergerak di bidang agroindustri pengolahan kelapa sawit. Kelapa sawit yang diolah bertujuan untuk menghasilkan Crude Palm Oil (CPO) sebagai produk utama dan inti sawit (palm kernel) sebagai produk samping yang bernilai ekonomi tinggi. Dalam proses produksi, diperlukan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit serta faktor pendukung berupa Sumber Daya Manusia (SDM) dan peralatan mesin.

Parameter kualitas kernel berdasarkan SNI 01-0002-1987 meliputi kadar asam lemak bebas (ALB) maksimal 3%, kadar air maksimal 8%, kadar kotoran maksimal 6%, dan inti pecah maksimal 15% (Irvan et al., 2020). Di beberapa pabrik kelapa sawit, masih terdapat sebagian produk yang mutunya harus diperhatikan, khususnya pada produk inti sawit. Penurunan mutu dapat disebabkan oleh ketidakmaksimalan proses pemecahan biji (nut), pemisahan kering, dan pemisahan basah, yang pada akhirnya menurunkan harga jual produk.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah Statistical Quality Control (SQC). SQC merupakan teknik penyelesaian masalah dengan cara memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola, dan memperbaiki produk menggunakan pendekatan statistik (Putri et al., 2021). SQC memiliki tujuh alat utama, yaitu check sheet, scatter diagram, fishbone diagram, pareto chart, flow chart, histogram, dan control chart. Penelitian ini menggunakan tiga metode, yakni check sheet, histogram, dan diagram fishbone, yang dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian untuk mengidentifikasi penyebab tingginya kadar kotoran pada palm kernel.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis kadar kotoran palm kernel di salah satu pabrik kelapa sawit di Kalimantan Selatan, dan (2) mengidentifikasi faktor-faktor penyebab tingginya kadar kotoran menggunakan metode Statistical Quality Control (SQC).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama enam bulan, dari bulan September 2024 hingga Februari 2025, bertempat di sebuah Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang berlokasi di Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca analitik, oven, desikator, cawan porselen, ayakan, serta peralatan untuk analisis kadar kotoran. Bahan yang digunakan adalah sampel palm kernel dari produksi harian pabrik. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan Statistical Quality Control (SQC). Tahapan penelitian meliputi:

### Pengumpulan Data

Data primer diperoleh melalui observasi langsung di stasiun nut dan kernel serta wawancara dengan asisten mutu, mandor pengolahan, dan operator yang bertugas di lokasi penelitian. Data sekunder diperoleh dari catatan mutu produksi perusahaan periode September 2024 - Februari 2025.

### Analisis Kadar Kotoran

Kadar kotoran palm kernel dianalisis dengan prosedur sebagai berikut: sampel sebanyak 1 kg ditimbang, dipisahkan bahan-bahan seperti cangkang dan serat, dipisahkan biji utuh, biji pecah, dan cangkang, kemudian cangkang yang terdapat pada biji utuh dan

biji pecah dipecah untuk diambil cangkangnya. Seluruh cangkang digabungkan dan ditimbang. Kadar kotoran dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar kotoran (\%)} = \frac{\text{Berat cangkang}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

### Analisis dengan Metode SQC

Alat SQC yang digunakan meliputi:

Check sheet: lembar pengamatan untuk mencatat data kadar kotoran bulanan dari September 2024 hingga Februari 2025.

Histogram: grafik batang yang menunjukkan distribusi frekuensi kadar kotoran.

Fishbone diagram (diagram sebab-akibat): alat untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab tingginya kadar kotoran yang dikelompokkan ke dalam kategori manusia (man), mesin (machine), material, dan metode (method).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kadar kotoran palm kernel selama periode September 2024 hingga Februari 2025 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Kotoran Palm Kernel Periode September 2024 - Februari 2025

Bulan	Kadar Kotoran (%)
September 2024	6,9
Oktober 2024	7,0
November 2024	6,6
Desember 2024	6,7
Januari 2025	6,7
Februari 2025	6,9
<b>Rata-rata</b>	<b>6,8</b>

Sumber: Data primer diolah (2025)

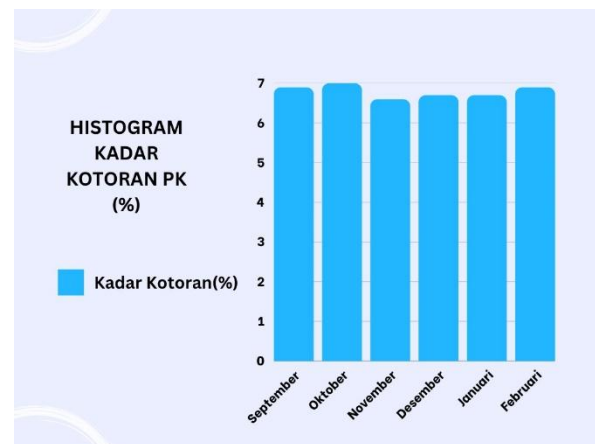
Berdasarkan Tabel 1, rata-rata kadar kotoran palm kernel selama enam bulan adalah 6,8%, dengan kisaran antara 6,6% hingga

7,0%. Kadar kotoran tertinggi terjadi pada bulan Oktober 2024 (7,0%) dan terendah pada bulan November 2024 (6,6%). Seluruh nilai tersebut melebihi batas maksimal yang ditetapkan oleh SNI 01-0002-1987, yaitu maksimal 6,0%.

Tingginya kadar kotoran pada bulan Oktober disebabkan oleh kurang sempurnanya proses pengolahan di stasiun nut dan kernel, sehingga inti sawit masih banyak mengandung cangkang dan serat. Apabila kadar kotoran tinggi, akan terjadi penundaan dalam penjualan inti kelapa sawit karena tidak memenuhi spesifikasi yang diminta pembeli.

### Histogram Kadar Kotoran

Histogram kadar kotoran palm kernel disajikan pada Gambar 1. Histogram ini menunjukkan distribusi data kadar kotoran selama enam bulan pengamatan. Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa seluruh bulan produksi menghasilkan kadar kotoran di atas batas maksimal standar (6,0%). Hal ini mengindikasikan adanya masalah yang konsisten pada proses pengolahan di stasiun nut dan kernel.

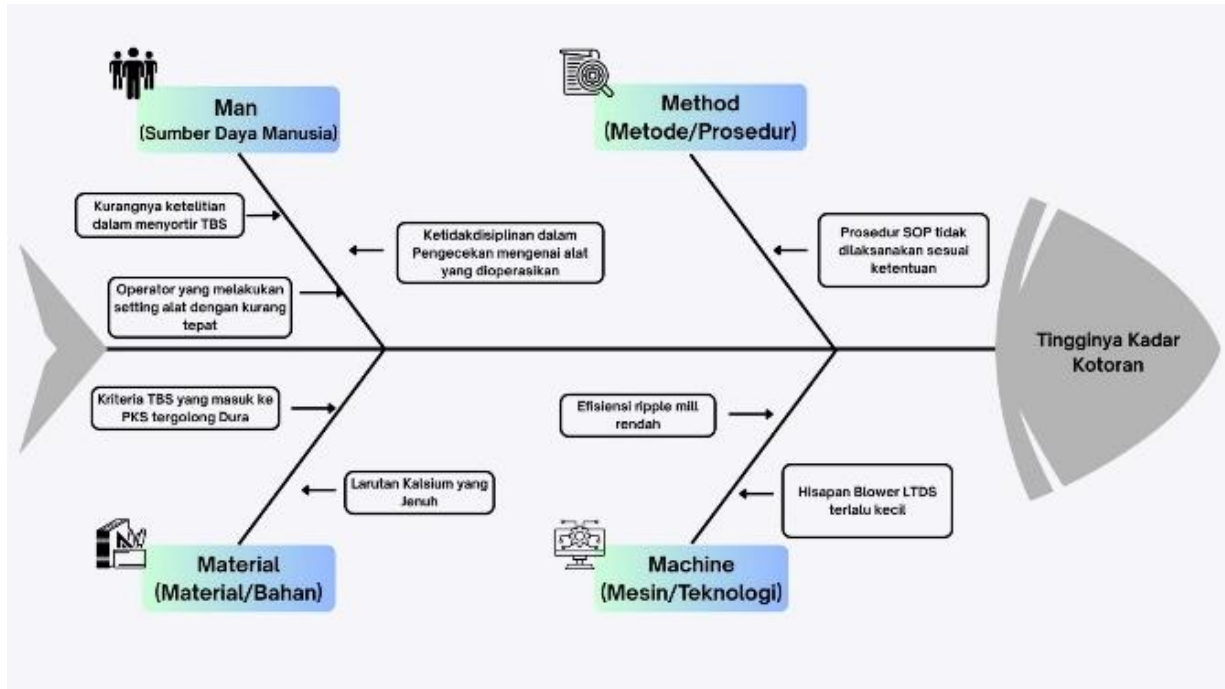


Gambar 1. Histogram Kadar Kotoran Palm Kernel

## Identifikasi Penyebab dengan Diagram Fishbone

Diagram fishbone digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab tingginya kadar kotoran palm kernel.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pihak terkait, faktor-faktor penyebab dikelompokkan ke dalam empat kategori utama, yaitu manusia (man), mesin (machine), material, dan metode (method).



Gambar 2. Diagram Fishbone Kadar Kotoran Palm Kernel

### Faktor Manusia

Faktor manusia yang menjadi penyebab tingginya kadar kotoran meliputi:

Kurangnya ketelitian dalam menyortir TBS menyebabkan tingginya buah mentah yang masuk ke proses produksi. Buah mentah memiliki karakteristik cangkang yang lebih keras dan sulit pecah, sehingga meningkatkan persentase kotoran pada kernel. Pihak sortasi sebaiknya lebih teliti dalam menyortir buah agar persentase buah mentah yang masuk tidak tinggi.

Ketidakdisiplinan dalam pengecekan alat yang dioperasikan. Pemantauan alat seharusnya dilakukan operator secara berkala untuk mengantisipasi kerusakan

mendadak saat produksi berjalan. Misalnya, air lock yang buntu pada LTDS (*Light Tenera Dry Separator*) menyebabkan cangkang dan partikel ringan tidak terhisap, sehingga banyak zat pengotor pada inti sawit.

Operator yang melakukan setting alat dengan kurang tepat, seperti pengaturan damper pada LTDS yang mengakibatkan kotoran tidak terhisap atau bahkan inti sawit ikut terhisap.

### Faktor Mesin

Faktor mesin yang berkontribusi terhadap tingginya kadar kotoran meliputi:

Tingkat efisiensi ripple mill yang rendah menyebabkan biji tidak terpecah maksimal. Ripple mill adalah alat pemecah nut untuk memisahkan cangkang dengan inti kelapa sawit. Ripple mill dengan kinerja baik harus memiliki tingkat efisiensi 97%. Apabila efisiensi di bawah 97%, banyak inti yang masih terbungkus cangkang atau sebaliknya, cangkang ikut terbawa ke silo dryer. Keausan pada rotor bar yang berfungsi memecah biji dapat menurunkan efisiensi. Hisapan blower LTDS yang terlalu kecil menyebabkan daya hisap tidak optimal dalam memisahkan inti sawit dan cangkang. Operator sebaiknya melakukan setting damper dengan baik agar hisapan berfungsi optimal.

### **Faktor Material**

Faktor material yang menjadi penyebab meliputi:

Kriteria TBS yang masuk tergolong jenis dura. TBS jenis dura memiliki cangkang tebal (2-8 mm) sehingga menyebabkan rotor bar cepat aus. Jenis TBS yang baik adalah tenera karena memiliki cangkang yang tidak terlalu tebal (0,5-4 mm) sehingga tidak membuat rotor bar cepat aus (Rahmawati, 2023).

Larutan kalsium pada claybath yang jenuh. Larutan kalsium yang terlalu jenuh (kental) akan membuat cangkang sulit turun ke bawah, sehingga cangkang ikut ke silo dryer dan menjadi kadar kotoran pada hasil produksi. Larutan harus dikuras secara berkala agar dapat mengapungkan kernel dan menenggelamkan cangkang dengan baik.

### **Faktor Metode**

Faktor metode yang teridentifikasi adalah prosedur SOP tidak dilaksanakan sesuai

ketentuan. Penting bagi karyawan untuk mematuhi SOP karena SOP dirancang untuk kualitas mutu, keselamatan kerja, efisiensi alat, dan aspek penting lainnya.

### **Pembahasan**

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar kotoran palm kernel di pabrik kelapa sawit lokasi penelitian masih berada di atas standar yang ditetapkan. Rata-rata kadar kotoran sebesar 6,8% melebihi batas maksimal SNI (6,0%). Kondisi ini sejalan dengan penelitian Kusdiandi et al. (2023) yang menyatakan bahwa proses pengolahan yang tidak baik dapat menyebabkan kadar zat pengotor inti meningkat.

Berdasarkan diagram fishbone, faktor mesin menjadi faktor utama penyebab tingginya kadar kotoran, terutama efisiensi ripple mill yang rendah dan hisapan blower LTDS yang tidak optimal. Hal ini didukung oleh pernyataan Sari dan Yulianti (2022) bahwa ripple mill yang tidak beroperasi dengan baik menyebabkan palm kernel tidak masak sempurna, sehingga mudah berjamur dan warnanya pucat.

Faktor manusia juga berperan signifikan, terutama dalam hal kedisiplinan pengecekan alat dan ketelitian sortasi. Maulana et al. (2023) menekankan bahwa pelatihan dan keterlibatan operator merupakan faktor kritis dalam mempertahankan kinerja peralatan dan kualitas produk.

Apabila kadar kotoran inti kelapa sawit tidak memenuhi standar mutu yang ditetapkan, akan terjadi penundaan pengiriman kepada mitra sehingga menyebabkan kerugian pada pabrik. Untuk mengatasi hal ini, perusahaan dapat melakukan blending (pencampuran) antara palm kernel dengan kadar kotoran tinggi dan palm kernel dengan kadar kotoran

rendah hingga diperoleh mutu yang sesuai dengan permintaan konsumen.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

Rata-rata kadar kotoran palm kernel di lokasi penelitian selama periode September 2024 - Februari 2025 adalah 6,8%, dengan kisaran 6,6% hingga 7,0%. Nilai ini melebihi standar SNI 01-0002-1987 yang menetapkan batas maksimal 6,0%.

Faktor-faktor penyebab tingginya kadar kotoran palm kernel berdasarkan analisis fishbone diagram meliputi:

Faktor manusia: kurang teliti dalam sortasi, tidak disiplin dalam pengecekan alat, ketidaktepatan setting alat.

Faktor mesin: efisiensi ripple mill rendah, hisapan blower LTDS terlalu kecil.

Faktor material: jenis TBS dura, larutan kalsium jenuh.

Faktor metode: SOP tidak dilaksanakan sesuai ketentuan.

Rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan meliputi pemantauan rutin ripple mill, pengaturan damper LTDS yang optimal, pengurasan larutan kalsium secara berkala, peningkatan disiplin operator dalam mengikuti SOP, serta peningkatan ketelitian dalam proses sortasi TBS.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. (2023). *Produksi Tanaman Perkebunan (Ribuan Ton)*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

Badan Standardisasi Nasional. (1987). SNI 01-0002-1987: Mutu Inti Kelapa Sawit. Jakarta: BSN.

Irvan, Arfi, F., & Ali, Z. (2020). Analisis Kadar Air, Kadar Kotoran, Dan Asam Lemak Bebas Pada Inti Kelapa Sawit Secara Kuantitatif di PTPN 1 PKS Tanjung Seumentoh Aceh Tamiang. *Lingkar: Journal of Environmental Engineering*, 1(1), 19–26. <https://doi.org/10.22373/ljee.v1i1.847>

Kusdiandi, D. & Purba, J.S.M. (2023). Analisa kadar air dan kadar kotoran inti di pabrik kelapa sawit Aek Nabara Selatan PT. Perkebunan Nusantara III, *Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri*, 4(1), 78–86.

Maulana, S., Setijogiarto, N. E., Yuwono, B., & Noval, R. (2023). Optimalisasi Performa Mesin Press AIDA 250 Ton Dengan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Melalui pendekatan OEE dan Six Big Losses pada PT. XYZ. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*, 13(1), 339–349. Retrieved from <https://prosiding.pnj.ac.id/index.php/sntm/article/view/1554>

Putri, M. A., Chameloza, C., & Anggriani, R. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pengalengan Ikan Dengan Metode Statistical Quality Control (Studi Kasus: Pada CV. Pasific Harvest). *Food Technology*

and Halal Science Journal, 4(2), 109–123.  
<https://doi.org/10.22219/fths.v4i2.15603>

Rahmawati, A. (2023). Keragaman Genetik Varietas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi*, 5(01), 35–40.  
<https://doi.org/10.53863/kst.v5i01.677>

Sari, D. R. & Yulianti. (2022). Deskripsi Industri Pengolahan Kelapa Sawit di PT. Tri Bakti Sarimas PKS 2 Ibul, Riau. *Jurnal Riset Indragiri* 1(1), 39–46.

Ulvi, S. I. & Harmawan, T. (2022). Analisis Kandungan Minyak dan Lemak pada Outlet Pabrik Kelapa Sawit di Aceh Tamiang. *Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 4(2), 15–19.