



ANALISIS KADAR AIR (*MOIST*) DAN KADAR KOTORAN (*DIRT*) INTI SAWIT PADA KERNEL STORAGE BIN (KSB)

ANALYSIS OF WATER CONTENT (MOIST) AND DIRT CONTENT (DIRT) OF PALM KERNEL IN THE KERNEL STORAGE BIN (KSB)

Elsa Shalsabilla¹, 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

Kualitas inti sawit (kernel) merupakan faktor penting dalam menentukan mutu minyak inti sawit (Palm Kernel Oil/PKO). Parameter utama yang digunakan dalam pengendalian mutu kernel adalah kadar air (moisture) dan kadar kotoran (dirt). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai kadar air dan kadar kotoran pada kernel yang telah melewati proses pengeringan di kernel silo serta membandingkannya dengan standar mutu perusahaan. Metode yang digunakan adalah analisis laboratorium dengan pendekatan gravimetri untuk kadar air dan metode pemisahan fisik untuk kadar kotoran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar air berada pada rentang 5,11%–6,22% dan kadar kotoran berada pada rentang 5,65%–5,94%. Nilai tersebut masih berada dalam standar mutu perusahaan yaitu kadar air 6,00–7,00% dan kadar kotoran 5,00–6,00%. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengolahan dan penyimpanan kernel masih berjalan dengan baik

Kata kunci: kadar air, kadar kotoran, kernel, kualitas inti sawit.

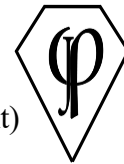
ABSTRACT

The quality of palm kernels is an important factor in determining the quality of palm kernel oil (PKO). The main parameters used in kernel quality control are moisture content and dirt content. This study aims to analyze the moisture and dirt content of kernels that have undergone the drying process in the kernel silo and compare them with the company's quality standards. The method used is laboratory analysis with a gravimetric approach for moisture content and a physical separation method for dirt content. The test results show that the moisture content ranges from 5.11% to 6.22% and the dirt content ranges from 5.65% to 5.94%. These values are still within the company's quality standards, which are 6.00–7.00% for moisture content and 5.00–6.00% for dirt content. This indicates that the kernel processing and storage process is still running well.

Keywords: kernel, moisture content, impurity content, palm kernel quality.

1. PENDAHULUAN/ INTRODUCTION

Industri pengolahan kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis yang berkontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia melalui produksi Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel Oil (PKO). Keberhasilan proses produksi sangat dipengaruhi oleh mutu bahan baku yang digunakan, salah satunya adalah inti sawit (kernel) sebagai sumber utama minyak inti sawit. Oleh karena itu, pengendalian mutu



kernel menjadi aspek penting untuk menjaga rendemen minyak dan kualitas produk yang dihasilkan (Sari, 2022).

Kernel merupakan hasil pemisahan biji sawit (nut) yang selanjutnya diolah menjadi Palm Kernel Oil (PKO). Selama proses produksi hingga penyimpanan, mutu kernel perlu dipertahankan agar tidak mengalami penurunan yang dapat memengaruhi efisiensi pengolahan maupun mutu minyak. Parameter yang umum digunakan untuk mengevaluasi mutu kernel adalah kadar air (moisture) dan kadar kotoran (dirt), karena keduanya berhubungan dengan stabilitas penyimpanan, rendemen minyak, serta kualitas produk akhir (Hanan, 2022).

Pada proses pengolahan, kernel dipisahkan dari cangkang menggunakan ripple mill, LTDS, dan claybath, kemudian dikeringkan di dalam Kernel Silo. Dari sudut pandang fisika, proses pengeringan melibatkan mekanisme perpindahan panas (heat transfer) dan perpindahan massa (mass transfer). Panas yang diterima kernel menyebabkan air di dalam bahan berdifusi menuju permukaan dan kemudian menguap ke lingkungan. Efektivitas kedua mekanisme tersebut menentukan kadar air akhir yang tersisa pada kernel (Mujumdar, 2021). Setelah pengeringan, kernel disimpan di Kernel Storage Bin (KSB), di mana suhu dan kelembapan udara masih dapat memengaruhi kandungan air hingga tercapai kondisi equilibrium moisture content (Brooker et al., 2022).

Kadar air merupakan salah satu indikator utama dalam pengendalian mutu kernel. Kandungan air yang terlalu tinggi dapat mempercepat reaksi hidrolisis yang menghasilkan asam lemak bebas (Free Fatty Acid/FFA), memicu pertumbuhan mikroorganisme, serta menurunkan daya simpan bahan. Sebaliknya, kadar air yang terlalu rendah dapat menyebabkan penyusutan berat kernel sehingga menimbulkan kerugian ekonomi (Sari, 2022). Selain kadar air, aktivitas air (water activity) juga berperan dalam menentukan kestabilan bahan selama penyimpanan karena berkaitan dengan ketersediaan air bebas yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme dan memicu reaksi degradasi (Rahman et al., 2023).

Parameter lain yang turut menentukan mutu kernel adalah kadar kotoran (dirt), yaitu persentase material asing seperti serpihan cangkang, serat, dan partikel lainnya yang masih terbawa setelah proses pemisahan. Tingginya kadar kotoran menunjukkan bahwa proses pemisahan belum berlangsung secara optimal sehingga dapat menurunkan kemurnian bahan baku, mengurangi efisiensi ekstraksi minyak, serta meningkatkan risiko keausan peralatan akibat adanya partikel keras (Hasibuan, 2022).

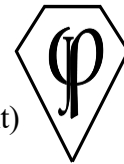
Dalam praktiknya, kadar air dan kadar kotoran masih dapat mengalami perubahan selama penyimpanan di Kernel Storage Bin. Perubahan tersebut dipengaruhi oleh distribusi panas yang kurang merata saat pengeringan, kondisi ventilasi, kelembapan lingkungan, serta efektivitas proses pemisahan menggunakan ripple mill dan LTDS (Pratiwi, 2020). Apabila kondisi tersebut tidak dikendalikan, mutu kernel dapat menurun dan tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Beberapa penelitian melaporkan bahwa kadar air yang tinggi berkorelasi dengan peningkatan kadar asam lemak bebas pada minyak inti sawit, sedangkan kadar kotoran yang tinggi dapat menurunkan rendemen minyak dan efisiensi proses pengolahan (Suhaini, 2023). Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada hasil pengujian mutu tanpa mengaitkannya dengan mekanisme perpindahan panas, perpindahan massa, dan perubahan kadar air selama penyimpanan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kadar air (moisture) dan kadar kotoran (dirt) pada inti sawit di Kernel Storage Bin serta membandingkannya dengan standar mutu yang berlaku sebagai evaluasi terhadap efektivitas proses pengeringan dan penyimpanan (Pratama, 2018).

2. METODE PENELITIAN/ RESEARCH METHODE

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode observasi dan pengujian laboratorium. Data diperoleh melalui pengambilan sampel inti sawit dari *Kernel Storage Bin* (KSB), kemudian dilakukan pengujian kadar air (*moist*) dan kadar kotoran (*dirt*) untuk mengevaluasi kualitas kernel berdasarkan standar mutu yang berlaku.



2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium pengujian kernel dengan pengambilan sampel yang dilakukan pada *Kernel Storage Bin* (KSB). Pengujian yang dilakukan meliputi analisis kadar air (*moist*) dan kadar kotoran (*dirt*) pada inti sawit (kernel) sesuai dengan prosedur operasional yang berlaku. Penelitian dilaksanakan selama lima hari pengamatan berturut-turut untuk memperoleh data kualitas kernel selama penyimpanan.

2.3 Target/Subjek Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengumpulkan informasi mengenai parameter kadar air (*moist*) dan kadar kotoran (*dirt*) dalam inti sawit, membandingkan hasil pengujian dengan standar kualitas yang relevan, dan menilai kualitas inti sawit selama periode pengamatan. Pengambilan sampel secara purposif, yang berarti sampel dipilih secara khusus dari penyimpanan karena dianggap mencerminkan kondisi kualitas biji yang disimpan, digunakan dalam metodologi kuantitatif penelitian ini. Kernel 1A dan Kernel 2A, yang diamati selama lima hari berturut-turut, adalah sampel yang digunakan. Tingkat kesesuaian kualitas biji kemudian ditentukan dengan menganalisis secara deskriptif hasil pengujian laboratorium dan membandingkannya dengan standar kualitas yang relevan.

2.4 Prosedur

Prosedur penelitian mengacu pada standar operasional yang berlaku dalam pengujian kualitas inti sawit (kernel) berdasarkan parameter kadar air (moisture) dan kadar kotoran (dirt). Penelitian diawali dengan pengambilan sampel kernel dari Kernel Storage Bin (KSB) selama lima hari pengamatan. Sampel yang diperoleh kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengujian.

Pengujian kadar air dilakukan menggunakan metode gravimetri. Hasil sortasi berupa nut utuh, nut pecah, kernel pecah, dan cangkang lepas diambil kernel bulat secukupnya kemudian digerus secara manual menggunakan mortar hingga diperoleh kehalusan maksimum 5 mm. Petri dish dipanaskan pada suhu $105 \pm 2^\circ\text{C}$ selama ± 30 menit, kemudian didinginkan di dalam desikator selama ± 30 menit. Setelah itu petri dish ditimbang hingga ketelitian 0,0001 gram, kemudian sampel kernel dimasukkan dan ditimbang kembali. Sampel selanjutnya dikeringkan menggunakan microwave oven dengan pengaturan tingkat panas dan siklus pemanasan–pendinginan 2×8 menit dengan interval 3 menit. Setelah proses pengeringan selesai, sampel didinginkan kembali di dalam desikator selama ± 30 menit, kemudian dilakukan penimbangan akhir hingga diperoleh berat sampel kering.

Pengujian kadar kotoran dilakukan menggunakan metode pemisahan fisik (sortasi). Sampel kernel terlebih dahulu ditimbang hingga gram terdekat, kemudian disortir ke dalam beberapa kategori yaitu kernel pecah, nut utuh, nut pecah, dan cangkang lepas. Nut utuh dan nut pecah selanjutnya dipecahkan secara manual dengan hati-hati agar kernel yang diperoleh tetap dalam keadaan utuh. Setelah proses pemisahan selesai, masing-masing kategori seperti cangkang lepas, cangkang dari nut utuh, cangkang dari nut pecah, dan kernel pecah ditimbang secara terpisah untuk menentukan kadar kotoran pada sampel.

2.5 Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh secara langsung melalui pengujian laboratorium pada sampel inti sawit yang diambil dari *Kernel Storage Bin* (KSB). Data yang dikumpulkan meliputi kadar air dan kadar kotoran selama lima hari pengamatan. Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil sampel inti kemudian menguji kadar kotoran menggunakan metode penyortiran fisik dan menguji kadar air menggunakan metode gravimetri. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca *analitik*, *oven microwave*, *desiccator*, *cawan petri*, baki penyortiran, penjepit



tungku, spatula, serta mortar dan alu. Hasil uji yang diperoleh dicatat dan disajikan dalam bentuk tabel sebagai dasar untuk analisis lebih lanjut.

2.6 Teknik Analisis Data

Data uji mengenai kadar air dan kandungan kotoran dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Analisis dilakukan dengan mengumpulkan, mengelompokkan, dan membandingkan hasil uji yang diperoleh selama lima hari pengamatan dengan standar kualitas yang berlaku. Data kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan diinterpretasikan untuk menentukan kondisi kualitas inti sawit selama penyimpanan di Tempat Penyimpanan Inti (*Kernel Storage Bin/KSB*). Hasil analisis digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian kadar air dan kandungan kotoran terhadap standar kualitas serta untuk menilai stabilitas kualitas inti selama periode pengamatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN/ RESULT AND DISCUSSION

Hasil penelitian diperoleh dari pengujian sampel *Palm Kernel* (PK) selama beberapa hari pengamatan pada tangki penyimpanan. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai masing-masing parameter terhadap standar mutu yang telah ditetapkan, sehingga dapat diketahui tingkat kualitas dan kestabilan *Palm Kernel* yang dihasilkan.

Tabel 1 Hasil Pengujian Kadar Air (*Moist*), Kadar Kotoran (*Dirt*)

Hari	Sampel	Kadar Air (<i>Moisture</i>) (%)	Kadar Kotoran (<i>Dirt</i>) (%)
1	Kernel 1A	6.11	5.81
	Kernel 2A	5.89	5.94
2	Kernel 1A	6.07	5.91
	Kernel 2A	5.91	5.65
3	Kernel 1A	6.03	5.93
	Kernel 2A	5.87	5.87
4	Kernel 1A	6.13	5.73
	Kernel 2A	5.99	5.86
5	Kernel 1A	5.11	5.92
	Kernel 2A	6.22	5.82

Berdasarkan hasil pengujian selama lima hari pengamatan pada Kernel 1A dan Kernel 2A di *Kernel Storage Bin*, diperoleh nilai kadar air (*moist*) berkisar antara 5,11%–6,22% dengan rata-rata 5,98%. Nilai tersebut masih berada di sekitar standar perusahaan yaitu 6,00%–7,00%, sehingga menunjukkan bahwa kondisi kernel selama penyimpanan relatif stabil. Penurunan kadar air pada hari ke-5 kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi bahan baku yang lebih kering atau distribusi panas yang lebih merata selama proses pengeringan. Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa proses pengeringan telah berjalan dengan baik sehingga kualitas kernel tetap terjaga..

Hasil pengujian kadar kotoran (*dirt*) menunjukkan nilai berkisar antara 5,65%–5,94% dengan rata-rata 5,84%, dan seluruh sampel masih memenuhi standar perusahaan yaitu 5,00%–6,00%. Nilai yang relatif stabil menunjukkan bahwa proses pemisahan kernel dari cangkang dan serat pada ripple mill serta proses



pembersihan telah berlangsung dengan baik. Variasi yang kecil antar sampel juga mengindikasikan bahwa kebersihan peralatan dan lingkungan kerja tetap terjaga.

Secara keseluruhan, hasil analisis kualitas kernel berdasarkan parameter kadar air dan kadar kotoran menunjukkan bahwa mutu kernel berada dalam kategori baik dan memenuhi standar mutu perusahaan maupun SNI 01-0002-1987. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengeringan, pemisahan, dan penyimpanan kernel telah berjalan secara optimal dalam menjaga kestabilan kualitas produk. Selain itu, upaya pengendalian mutu seperti pengaturan suhu pengeringan, pembersihan peralatan secara rutin, dan pengaturan celah ripple mill turut berperan dalam mempertahankan kualitas kernel agar tetap sesuai standar.

4. SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, kadar air (moisture) inti sawit selama lima hari pengamatan berada pada kisaran 5,11–6,22%, sedangkan kadar kotoran (dirt) berada pada kisaran 5,65–5,94%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mutu inti sawit selama penyimpanan relatif stabil dan masih memenuhi standar mutu perusahaan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses pengeringan, pemisahan, dan penyimpanan yang diterapkan telah mampu mempertahankan kualitas kernel sehingga layak digunakan sebagai bahan baku pada proses pengolahan selanjutnya.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu jumlah sampel yang relatif sedikit sehingga belum sepenuhnya mewakili seluruh kondisi penyimpanan kernel. Selain itu, periode pengamatan hanya dilakukan selama lima hari sehingga belum dapat menggambarkan perubahan mutu dalam penyimpanan jangka panjang. Penelitian ini juga belum mengukur suhu dan kelembapan lingkungan penyimpanan yang berpotensi memengaruhi perubahan kadar air, serta analisis data masih dilakukan secara deskriptif tanpa didukung uji statistik. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih banyak, memperpanjang periode pengamatan, melakukan pengukuran suhu dan kelembapan lingkungan selama penyimpanan, serta menerapkan analisis statistik agar hasil penelitian lebih representatif dan memiliki tingkat kepercayaan yang lebih tinggi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta bimbingan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan selama penyusunan penelitian, kepada pihak laboratorium yang telah memberikan fasilitas dan bantuan selama proses pengambilan data, serta kepada semua pihak yang turut berkontribusi sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya. Penulis/peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada orang-orang atau lembaga yang berperan dan mendukung selama proses penelitian dan penulisan berlangsung. Authors may want to express their acknowledgements to people and/or funding agencies for supporting their research.

6. DAFTAR PUSTAKA/ REFERENCES

- Badan Standardisasi Nasional. (1987). SNI 01-0002-1987: Mutu inti kelapa sawit. Jakarta: BSN.
- Brooker, D. B., Bakker-Arkema, F. W., & Hall, C. W. (2022). Drying and storage of grains and oilseeds (2nd ed.). Springer.
- Hasibuan, R. (2022). Analisis kadar air, kadar kotoran, dan asam lemak bebas pada inti kelapa sawit di PTPN 1 PKS Tanjung Seumentoh. *Jurnal Lingkar Teknologi*, 4(1), 89-97.
- Mujumdar, A. S. (2021). *Handbook of industrial drying* (5th ed.). CRC Press.



- Pratama, Y. (2018). Analisa kadar kotoran dan kadar air pada inti sawit di PTPN 6 Unit Usaha Rimbo Dua. Laporan Kerja Praktik. <https://www.scribd.com/document/420492547>
- Pratiwi, S. (2020). Pengaruh suhu terhadap kadar air pada inti sawit di kernel silo pada stasiun kernel. Jurnal Teknik Pertanian, 3(2), 67-75.
- Rahman, A. (2021). Korelasi antara kadar air pada kernel terhadap mutu kadar asam lemak bebas produk palm kernel oil yang dihasilkan. Media Ilmiah Ekonomi dan Industri, 2(1), 30-38.
- Sari, N. (2022). Analisis kadar air dan kadar kotoran terhadap mutu inti kelapa sawit (palm kernel) di kernel bin PT Socfindo Kebun Seunagan. Jurnal Agroteknologi, 25(1), 1-10.
- Simatupang, L. P. (2018). Penentuan kadar air inti sawit dan kadar minyak inti sawit di PTPN IV Kebun Pabatu – Tebing Tinggi. Repositori USU. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/2600>
- Suhaini, S., & Sri Maryati. (2023). Analisis Kadar Air dan Kadar Kotoran terhadap Mutu Inti Kelapa Sawit (Palm Kernel) di Kernel Bin PT Socfindo Kebun Seunagan. Jurnal Pertanian Agros, 25(1).