

ANALISIS KEHILANGAN INTI SAWIT PADA ALAT CLAYBATH DI PT XYZ

Reni Sutri^{1*}, Fadhila Az Zahra¹

¹Teknik Kimia Bahan Nabati, Politeknik ATI Padang, Jl. Bungo Pasang, Tabing, Padang 25171

*email : reni.sutri@poltekatipdg.ac.id

Abstrak

Pengolahan kelapa sawit bertujuan menghasilkan minyak sawit mentah dan inti sawit sebagai produk bernilai ekonomi tinggi. Salah satu permasalahan utama pada stasiun pengolahan inti adalah kehilangan inti sawit (kernel losses) yang terjadi pada unit claybath. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kehilangan inti sawit sebagai indikator kinerja alat claybath di PT. XYZ yang belum pernah dilakukan secara kuantitatif serta untuk menilai efektivitas dosis CaCO₃ di claybath. Pengambilan data dilakukan selama 30 hari di unit nut dan kernel, dengan interval pengambilan sampel setiap dua jam setelah proses produksi dimulai. Sampel keluaran claybath ditimbang dan dipisahkan menjadi beberapa fraksi untuk menghitung persentase kehilangan kernel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kehilangan kernel di claybath sebesar 2,08%, dengan nilai berkisar antara 0,11% hingga 9,05%. Kehilangan tertinggi terjadi akibat kejemuhan larutan dan gangguan proses pemisahan. Secara umum, nilai kehilangan kernel masih berada di bawah standar maksimum pabrik sebesar 3%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kinerja alat claybath di PT. XYZ masih tergolong baik dan dosis penambahan CaCO₃ sebanyak 1800 kg per hari efektif dalam menekan kehilangan inti sawit.

Kata Kunci : kehilangan kernel, claybath, inti sawit, CaCO₃, pabrik kelapa sawit

ANALYSIS OF PALM KERNEL LOSSES IN THE CLAYBATH UNIT AT PT XYZ

Abstract

Palm oil processing aims to produce crude palm oil and palm kernel as high-value products. One of the main issues in the kernel processing station is palm kernel loss occurring in the claybath unit. This study was conducted to analyze palm kernel losses as an indicator of the claybath performance at PT. XYZ, which has not previously been quantitatively evaluated, as well as to assess the effectiveness of the CaCO₃ dosage used in the claybath. Data were collected over a 30-day period at the nut and kernel processing unit, with sampling conducted every two hours after the start of production. Claybath outlet samples were weighed and separated into several fractions to calculate the percentage of kernel loss. The results showed that the average kernel loss in the claybath was 2.08%, with values ranging from 0.11% to 9.05%. The highest losses occurred due to solution saturation and disturbances in the separation process. Overall, the kernel loss

remained below the factory maximum standard of 3%. Therefore, it can be concluded that the claybath performance at PT. XYZ is still considered satisfactory, and a CaCO_3 addition of 1800 kg per day is effective in reducing palm kernel losses.

Keywords: palm kernel loss, claybath, palm kernel CaCO_3 , palm oil mill

PENDAHULUAN

Pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit bertujuan menghasilkan Minyak Sawit Mentah (*Crude Palm Oil/CPO*) dan Inti Sawit (*Palm Kernel/PK*) melalui serangkaian proses stasiun. Rangkaian stasiun ini meliputi penerimaan, perebusan, pemipilan, pelumatan, dan pengepresan untuk mengeluarkan minyak mentah, yang kemudian dimurnikan di stasiun klarifikasi (Dhany dkk., 2025).

Bagian akhir dari proses ini adalah stasiun Nut dan Kernel, di mana pemisahan inti sawit (kernel) dari cangkangnya dilakukan. Pemisahan ini umumnya menggunakan dua metode utama. Metode pertama adalah teknik pemisahan pneumatik (dengan hisapan angin dari kipas/fan) yang memanfaatkan perbedaan massa jenis antara kernel dan cangkang (Hutasoit, 2021). Metode kedua adalah teknik pemisahan basah (*wet separation*) yang menggunakan perbedaan berat jenis spesifik melalui media larutan, seperti larutan CaCO_3 . Teknik basah ini efektif untuk pembersihan sisa kotoran (Saputra dkk., 2024). Kedua teknik tersebut memastikan produk akhir stasiun, yaitu kernel dan cangkang, terpisah dengan baik.

PT. XYZ adalah sebuah Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang terletak di

pulau Sumatra. Perusahaan ini mengkonversi Tandan Buah Segar (TBS) menjadi dua produk utama: Minyak Sawit Mentah (*Crude Palm Oil/CPO*) dan Inti Sawit (Kernel). Kernel sawit merupakan hasil pemisahan inti dari biji sawit (*nut*) setelah melalui proses pemecahan, di mana *nut* dipisahkan menjadi kernel dan cangkang (Hidayatullah, dkk., 2023). Produk sampingan berupa cangkang sawit memiliki berbagai kegunaan, seperti dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk ketel uap (*boiler*) pabrik, bahan baku arang, atau material pengeras jalan (PASPI, 2024). Sementara itu, kernel sawit sendiri adalah produk bernilai tinggi yang diolah lebih lanjut menjadi Minyak Inti Sawit (*Palm Kernel Oil/PKO*) (Hidayatullah, dkk., 2023).

Kehilangan inti sawit (*Kernel Losses*) merupakan fenomena yang tidak terhindarkan selama proses produksi inti sawit, meskipun harus dijaga agar tetap berada dalam batasan standar pabrik (Lubis dkk, 2025). PT XYZ memiliki kapasitas pengolahan tandan buah segar sebanyak 100 ton/hari. Kehilangan inti sawit menjadi salah satu aspek penting yang harus ditekan karena kernel merupakan komoditas bernilai ekonomi tinggi yang dimanfaatkan sebagai bahan baku produksi minyak inti sawit (*palm*

kernel oil). Kernel sawit dijual dengan harga Rp 14.041/kg (Elaeis.co, 2025).

Salah satu lokasi utama di Stasiun Pengolahan Inti (*Kernel Plant Station*) yang mengalami kehilangan inti adalah unit *claybath* (Simamora, dkk., 2022). Kehilangan inti di *claybath* sering kali disebabkan oleh perebusan (sterilisasi) yang kurang optimal pada Tandan Buah Segar (TBS) di awal proses (Agustin, 2025). Perebusan yang tidak sempurna dapat meningkatkan kadar air pada buah dan inti, sehingga menghambat proses penguraian serabut (*mesocarp*) dan pelepasan cangkang dari inti (*kernel*). Kinerja operasional *claybath* sangat penting karena memengaruhi pencapaian rendemen inti sawit pabrik secara keseluruhan (Saputra, dkk., 2024).

Unit *claybath* berfungsi sebagai alat pemisah inti dan cangkang yang berbentuk bak. Prinsip pemisahannya didasarkan pada perbedaan berat jenis spesifik (*specific gravity*) antara inti dan cangkang dengan menggunakan media cair yang telah diatur kepadatannya (Hikmawan dkk., 2020). Cairan pemisah dibuat dengan menambahkan kalsium karbonat CaCO_3 ke dalam air, yang efektif menaikkan berat jenis larutan menjadi sekitar $1,13\text{-}1,15 \text{ g/cm}^3$ (Saputra dkk., 2024).

Proses pemisahan berlangsung karena:

- Inti (*Kernel*): Memiliki berat jenis yang lebih ringan (sekitar $1,07 \text{ g/cm}^3$) dibandingkan larutan, sehingga akan mengapung (*float*) di permukaan.

- Cangkang (*Shell*): Memiliki berat jenis yang lebih berat (sekitar $1,3 \text{ g/cm}^3$) dibandingkan larutan, sehingga akan tenggelam (*sink*) ke dasar bak.

Kehilangan kernel dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain faktor manusia seperti kurangnya ketelitian operator, faktor mesin yang berkaitan dengan perawatan yang belum optimal, faktor material berupa ketidakteraturan ukuran *nut*, faktor metode seperti penggantian air yang tidak dilakukan secara rutin, serta faktor lingkungan, khususnya tingkat kebisingan yang tinggi (Saputra, dkk., 2024)

Evaluasi kinerja alat *claybath* berdasarkan analisis kehilangan inti sawit belum dilakukan di PT. XYZ. Untuk itu perlu dilakukan analisis kehilangan inti sawit di unit *claybath* untuk mengetahui kinerja alat *claybath* di PT XYZ dan efektivitas penambahan dosis CaCO_3 pada unit *claybath*.

METODE PENELITIAN

Pengambilan data dilakukan di PT. XYZ unit pengolahan *nut* dan kernel pada alat *claybath* pada tanggal 8 Februari –17 Maret 2025, setiap 2 jam setelah proses produksi di mulai.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel yang diambil dari keluaran alat *claybath*. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca teknis dan wadah pemisahan sampel.

Prosedur penelitian ini yaitu dengan mengambil sampel dari keluaran *claybath* sebanyak 1 Kg. Kemudian dipisahkan antara *nut* utuh, *nut* pecah,

kernel bulat, kernel pecah dan cangkang. Selanjutnya hasil pemisahan ditimbang dan dihitung. Berikut perhitungan kehilangan kernel di *claybath*:

$$\% \text{ kernel losses} = \frac{W2 + W3 + W4 + W5}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Berat sampel (g)

W2 = Kernel dari nut utuh (g)

W3 = Kernel dari nut pecah (g)

W4 = Kernel utuh (g)

W5 = Kernel pecah (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

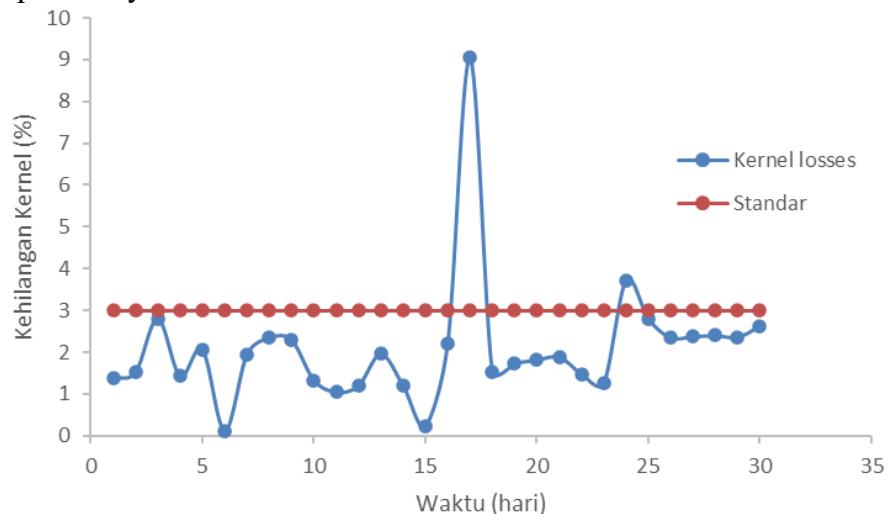
Berikut adalah data pengamatan komposisi di *claybath*.

Tabel 1. Data Pengamatan Komposisi di *Claybath*

Hari ke	Kernel Nut Utuh (%)	Kernel Nut pecah (%)	Kernel Utuh (%)	Kernel Pecah (%)	Cangkang (%)	Kernel losses (%)
1	0,21	1,17	0,00	0,00	98,61	1,39
2	0,05	1,21	0,08	0,18	98,49	1,51
3	1,24	1,24	0,09	0,23	97,19	2,81
4	0,03	1,19	0,05	0,17	98,57	1,43
5	0,02	0,96	1,06	0,02	97,93	2,07
6	0,02	0,05	0,03	0,02	99,89	0,11
7	0,05	1,72	0,04	0,14	98,05	1,95
8	0,38	1,24	0,38	0,34	97,66	2,34
9	0,11	1,79	0,00	0,40	97,71	2,29
10	0,07	1,23	0,02	0,01	98,67	1,33
11	0,06	0,94	0,02	0,02	98,95	1,05
12	0,03	1,10	0,07	0,00	98,80	1,20
13	0,27	1,63	0,00	0,05	98,04	1,96
14	0,08	1,09	0,00	0,03	98,80	1,20
15	0,03	0,04	0,00	0,17	99,77	0,23
16	0,28	1,84	0,00	0,08	97,80	2,20
17	0,36	6,76	0,68	1,25	90,95	9,05
18	0,26	1,27	0,00	0,00	98,47	1,53
19	0,17	1,57	0,00	0,00	98,27	1,73
20	0,17	1,64	0,00	0,00	98,19	1,81
21	0,08	1,50	0,10	0,21	98,12	1,88
22	0,22	1,26	0,00	0,00	98,52	1,48
23	0,18	1,09	0,00	0,00	98,73	1,27
24	0,54	2,88	0,06	0,24	96,28	3,72
25	0,26	2,51	0,03	0,00	97,21	2,79
26	0,27	2,00	0,00	0,08	97,65	2,35
27	2,07	0,15	0,03	0,12	97,63	2,37
28	0,21	2,03	0,05	0,11	97,60	2,40
29	2,08	0,16	0,04	0,08	97,64	2,36
30	0,14	2,34	0,03	0,12	97,37	2,63

Rata-rata	0,33	1,52	0,09	0,14	97,92	2,08
Komposisi keluaran <i>claybath</i> terdiri dari kernel dan cangkang. Total kehilangan kernel berasal dari kernel <i>nut</i> utuh, kernel <i>nut</i> pecah, kernel utuh dan kernel pecah. Rata – rata kehilangan kernel di <i>claybath</i> selama 30 hari sebesar 2,08%. Nilai ini lebih rendah dibanding dengan standar mutu kehilangan yang ditetapkan pabrik yaitu sebesar 3%.	Namun, kehilangan kernel di <i>claybath</i> pada PT. XYZ, lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Saputra, dkk. (2024) yang sebesar 0,012%.					

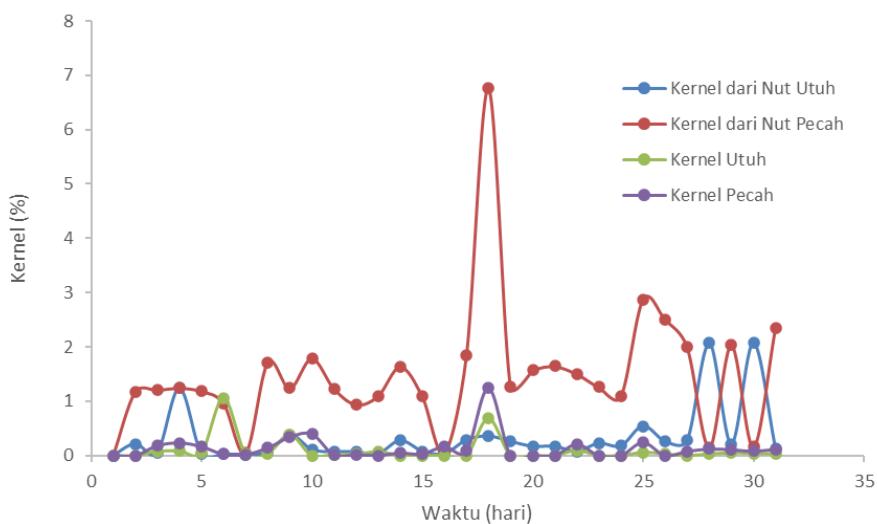
Berikut adalah grafik analisis kehilangan kernel pada PT. XYZ selama 30 hari.



Gambar 1. Grafik Kehilangan Kernel

Grafik di atas menunjukkan persentase kehilangan kernel selama 30 hari berkisar antara 0,11% hingga 9,05%. Pada pengamatan sampel hari ke 17 terjadi peningkatan kehilangan kernel pada *claybath* sebesar 9,05%. Hal ini terjadi akibat penyumbatan di *polishing drum*, sehingga pemisahan serabut di *polishing drum* dilakukan secara manual di bantu oleh operator *claybath*. Hal ini mengakibatkan penambahan CaCO₃ pada *claybath* terlambat dan mengakibatkan larutan jenuh. Larutan yang jenuh menyebabkan banyak kernel tenggelam

bersama cangkang, sehingga pemisahan tidak sempurna dan nilai kehilangan kernel meningkat. Pada hari ke 24 persentase kehilangan kernel mencapai 3,71%, hal ini terjadi karena pengambilan sampel di hari ke 24 dilakukan 4 jam setelah proses produksi, sedangkan sampel lain diambil 2 jam setelah proses produksi dimulai. Kondisi larutan pada 4 jam setelah proses produksi yang lebih jenuh mengakibatkan naiknya persentase kehilangan kernel pada hari ke 24.

**Gambar 2.** Grafik Komposisi Kehilangan Kernel

Gambar 2 merupakan grafik yang diperoleh dari analisis kehilangan *claybath*. Dari grafik dapat dilihat bahwa kernel dari nut pecah nilai persentase kehilangannya lebih tinggi. Hal ini disebabkan ukuran buah yang tidak seragam dan pada proses pemecahan di *ripple mill*. Ukuran nut yang tidak seragam menyebabkan tekanan yang sama menghasilkan efek berbeda nut kecil akan lebih mudah pecah dibanding yang besar, akibatnya nut kecil cenderung menyebabkan kernel pecah (Munif, 2024). Pada hari ke 17 *losses* dari kernel dari nut pecah tinggi mencapai 6,76%. Hal ini disebabkan proses pemisahan yang tidak sempurna akibat larutan yang sudah jenuh, sehingga kernel yang seharusnya mengapung ikut tenggelam bersama cangkang. Akibatnya nilai *losses* meningkat.

Pada PT. XYZ, penambahan CaCO₃ dilakukan setiap hari sebanyak 1800 kg. Berdasarkan analisis kehilangan kernel yang dilakukan selama 30 hari, didapatkan nilai kehilangan kernel sebesar 2,08%. Berikut beberapa data penelitian terdahulu mengenai kehilangan kernel di *claybath*:

Tabel 2. Penelitian Pembanding Nilai Kehilangan Kernel

Penelitian	Tahun	Kehilangan Kernel (%)
Simamora, dkk.	2022	1,324-1,418
Saputra, dkk.	2024	0,011-0,013

Jika dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu nilai kehilangan kernel di PT. XYZ lebih tinggi. Nilai kehilangan kernel ini dapat dikurangi, jika dilakukan pemantauan berat jenis larutan pada unit *claybath*. Pemantauan berat jenis ini berguna untuk menentukan dosis CaCO₃ yang optimum

KESIMPULAN

Rata-rata kehilangan kernel di *claybath* sebesar 2,08%, dengan nilai berkisar antara 0,11% hingga 9,05%. Kehilangan tertinggi terjadi akibat kejemuhan larutan dan gangguan proses pemisahan. Secara umum, nilai kehilangan kernel masih berada di bawah standar maksimum pabrik sebesar 3%. Namun nilai kehilangan kernel dapat dikurangi jika dilakukan pemantauan berat jenis harian di unit *claybath*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kinerja alat *claybath* di PT. XYZ masih tergolong baik dan dosis

penambahan CaCO_3 sebanyak 1800 kg per hari efektif dalam menekan kehilangan inti sawit di bawah 3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Selvi. (2025). *Analisis Pengendalian Kualitas Proses Perebusan Kelapa Sawit dengan Menggunakan Metode QCC (Quality Control Circle)*. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
- Dhany, S.S.F., Asrida, S., Aprilia, D., Syafriani, Novia. (2025). *Analisa Kehilangan Minyak Kelapa Sawit Pada Proses Perebusan (Sterilizer) Dengan Menerapkan Metode Fishbone Di Pt. Anugrah Fajar Rezeki*. Talenta Conference Series, 8(1), 899-908. <http://dx.doi.org/10.32734/ee/v8i1/2657>
- Elaeis.co. (2025). *Harga CPO dan Kernel Turun, Harga Sawit Plasma Riau Ikut Jeblok*. Tersedia di: <https://www.elaeis.co/berita/baca/harga-cpo-dan-kernel-turun-harga-sawit-plasma-riau-ikut-jeblok> (Diakses: 9 Januari 2026, 12:29)
- Hidayatullah, M.S., Tamrin, Oktafri, Warji. (2023). *Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Pemisah Kernel Sawit dari Cangkangnya dengan Menggunakan Larutan Garam*. Jurnal Agricultural Biosystem Engineering, 2(2), pp 281-286. <http://dx.doi.org/10.23960/jabe.v2i2.7482>
- Hikmawan, O., Naufa, M., Asyiqin, N. (2020). *Pengaruh Penambahan Tanah Liat Pada Pemisahan Inti dan Cangkang Sawit*. Jurnal Teknik dan Teknologi, 15 (30) pp. 14-22.
- Hutasoit, Chandra. (2021). *Alat dan Proses Pengolahan Kelapa Sawit PT. Tasik Raja Anglo Eastern Plantation*. Program Studi Teknik Mesin, Politeknik LPP Yogyakarta.
- Lubis, K. M., Mirnandaulia, M., Pardede, E., Simanjuntak, A. R. (2025). *Perhitungan Losses Kernel Pada Stasiun Pengolahan Inti Kelapa Sawit Dengan Menerapkan Statistical Process Control (SPC) Di PMKS PT. XYZ*. Jurnal Agrotristik, 4(1) pp. 20-28
- Munif, F. H., Supriyanto, G., Purboseno, S. (2024). *Analisis Pengaruh Tekanan Mesin Screw Press Terhadap Presentase Broken Nut*. AE Innovation JournalI, 2(1) pp. 51-61
- PASPI. (2024). *Kegunaan Cangkang Sawit dan Studi Kasus*. PASPI Indonesia. Tersedia di: <https://palmoilina.asia/sawit-hub/kegunaan-cangkang-sawit/> (Diakses: 23 November 2025)
- Saputra, W. A., Dharmawati, N. D., & Purwoto, H. (2024). *Analisa Penggunaan Kalsium Karbonat (CaCO_3) dan Kehilangan Kernel pada Proses Pemisahan Kernel di Claybath*. AGROFORETECH, 2(4), pp. 1868–1891.

Simamora, R.A.A., Siregar, N., Banjarnahor, M. (2022). *Analisa Kehilangan Crude Palm Oil (CPO) Dan Inti Kernel Dengan Metode Statistical Process Control (SPC) Untuk Meningkatkan Rendemen Di Pabrik Kelapa Sawit PTPN IV Adolina.* Jurnal Ilmiah Teknik Mesin dan Industri, 1(2) pp 69-75.
<http://dx.doi.org/10.31289/jitm.v1i2.1461>