

KONTROL MUTU CPO DI STORAGE TANK UNTUK MENGURANGI KOTORAN (SLUDGE) PADA SAAT PENCUCIAN DENGAN MELAKUKAN MODIFIKASI PIPA INLET OIL STORAGE TANK

Kurniawan¹, Maria Angela Kartawidjaja², Ronald Sukwadi³, Budi Cahyono⁴
Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya^{1,2,3}
ronald.sukwadi@atmajaya.ac.id³

Abstract: This research aims to show that modification of the inlet pipe in the Oil Storage Tank (OST) has a significant impact on the accumulation of sludge in the tank. Before modification, the pipe outlet was at the edge of the OST base, which caused sludge accumulation, especially at the edge of the tank. This will most likely result in sludge that is difficult to suck up during the OST recycling process. By extending the inlet pipe so that the outlet is in the center of the OST bottom, the accumulated sludge can be distributed more evenly throughout the bottom of the tank. As a result, the sludge formed tends to be in a location that is easier to suck out during the recycling process, reducing the amount of sludge remaining after OST washing. Data from washing OST No. 1 shows a significant reduction in sludge accumulation after modification of the inlet pipe. Before modification, sludge accumulation reached 23,430 kg, while after modification, the amount dropped drastically to only 7,300 kg. This shows the effectiveness of the inlet pipe modification in reducing sludge accumulation in the OST. Steps like this are important to improve production efficiency and quality at Palm Oil Mills (PKS), because high accumulation of sludge can cause both financial and operational losses. Thus, this research provides a valuable contribution in efforts to improve the CPO production process with higher quality

Keyword: Crude Palm Oil, Storage Tank, Moisture, Dirt, Sludge

Abstrak: Penelitian ini bertujuan menunjukkan bahwa modifikasi pipa inlet pada Oil Storage Tank (OST) memiliki dampak yang signifikan terhadap akumulasi sludge dalam tanki tersebut. Sebelum modifikasi, outlet pipa berada di bagian pinggir dasar OST, yang menyebabkan akumulasi sludge terutama di bagian pinggir tanki. Hal ini kemungkinan besar mengakibatkan sludge yang sulit dihisap saat proses recycling OST. Dengan memanjangkan pipa inlet sehingga outlet-nya berada di bagian tengah dasar OST, akumulasi sludge dapat terdistribusi lebih merata di seluruh bagian dasar tanki. Dampaknya, sludge yang terbentuk cenderung berada di lokasi yang lebih mudah dihisap saat proses recycling, mengurangi jumlah sludge yang tersisa setelah pencucian OST. Data dari pencucian OST No. 1 menunjukkan penurunan signifikan dalam akumulasi sludge setelah modifikasi pipa inlet. Sebelum modifikasi, akumulasi sludge mencapai 23.430 Kg, sedangkan setelah modifikasi, jumlahnya turun drastis menjadi hanya 7.300 Kg. Ini menunjukkan efektivitas dari modifikasi pipa inlet dalam mengurangi akumulasi sludge di OST. Langkah-langkah seperti ini penting untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi di Pabrik Kelapa Sawit (PKS), karena akumulasi sludge yang tinggi dapat menyebabkan kerugian baik secara finansial maupun operasional. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang berharga dalam upaya meningkatkan proses produksi CPO dengan kualitas yang lebih tinggi.

Kata Kunci: Crude Palm Oil, Storage Tank, Moisture, Dirt, Sludge

PENDAHULUAN

Sawit atau kelapa sawit adalah industri yang fundamental bagi ekonomi Indonesia. Sebagai negara produsen kelapa sawit terbesar di dunia, Indonesia mengeksport sawit ke beragam negara di berbagai penjuru dunia. Produksi kelapa sawit di Indonesia menjadi elemen pokok dalam menentukan harga kelapa sawit di pasar global (Sipayung, 2024).

Produksi minyak kelapa sawit atau Crude Palm Oil (CPO) di Indonesia tahun 2023 diperkirakan mencapai 50,07 juta ton atau naik sebesar 7,15% dari tahun 2022 yakni sebesar 46,73 juta ton (Avisena, 2024).

Tangki penyimpanan CPO atau Oil Storage Tank (OST) merupakan unit penting di Pabrik Kelapa Sawit, sebab OST merupakan tempat penyimpanan

CPO dan menjaga CPO dari kontaminan yang dapat menurunkan kualitas. Salah satu faktor yang menjadi acuan dalam penentuan kualitas CPO dalam transaksi perdagangan adalah *Free Fatty Acid* (FFA) FFA merupakan asam lemak yang tidak terikat dengan *trigliserida* dan posisinya bebas. Terbebasnya posisi FFA dari ikatan *trigliserida* terjadi karena proses hidrolisis enzim lipase dan oksidasi. Semakin banyak terjadi proses hidrolisis dan oksidasi berlangsung, mengakibatkan FFA semakin banyak terbentuk, sehingga mengakibatkan mutu CPO menurun (Renjani *et al.*, 2020). Proses *hidrolisis* dipengaruhi oleh parameter kadar air (*moisture*) di dalam CPO. *Moisture* CPO yang tinggi menyebabkan proses hidrolisis dapat terjadi sehingga meningkatkan FFA CPO dan menimbulkan rancid atau ketengikan (Ali *et al.*, 2014). Parameter CPO lainnya adalah kadar kotoran (*dirt*). Pengujian kadar kotoran dilakukan untuk mengetahui tingkat kemurnian CPO produksi dari berbagai macam pengotor yang dihasilkan selama proses pengolahan CPO. Adapun pengotor yang dimaksud dalam kadar kotoran CPO adalah kandungan bahan-bahan asing yang tidak terlarut pada CPO atau *impurities*. Pada umumnya di pabrik pengolahan kelapa sawit, penyaringan CPO dilakukan dalam rangkaian proses pengendapan dan sentrifugasi. Dalam proses tersebut kotoran yang berukuran besar dapat tersaring, akan tetapi kotoran atau serabut yang berukuran kecil tidak bisa disaring, hanya melayang-layang di dalam CPO (Maimun *et al.*, 2017).

Moisture & Impurities (M&I) di dalam CPO mengalami proses sedimentasi atau pengendapan, yang mengakibatkan M&I di CPO tersebut berada di bagian bawah OST. Konsep pemisahan CPO, dengan M&I yang mengendap pada bagian dasar (bawah) OST, erat kaitannya dengan hukum hidrostatis masing-masing fluida yang

ada di storage tank, yakni: CPO, air (*Moisture*), dan *sludge* (*Impurities*). Besarnya tekanan hidrostatis berbanding lurus dengan kedalaman atau tinggi lapisan masing-masing fluida dan massa jenis yang digunakan. Semakin besar kedalaman suatu fluida maka tekanan hidrostatisnya semakin besar. Begitupun dengan besarnya massa jenis, semakin besar massa jenis zat cair yang digunakan, maka semakin besar pula tekanan hidrostatisnya (Wulandari *et al.*, 2018). Endapan *sludge* yang terbentuk menjadi pengotor CPO, sehingga perlu dikeluarkan dari OST dengan memompa keluar bagian dasar OST untuk diolah kembali di Stasiun Klarifikasi atau dinamakan kegiatan *recycling* OST.

LANDASAN TEORI

Crude Palm Oil (CPO) merupakan hasil olahan daging buah kelapa sawit melalui proses perebusan Tandan Buah Segar (TBS), perontokan dan pengepresan. CPO ini diperoleh dari bagian mesokarp buah kelapa sawit yang telah melewati beberapa proses, yaitu sterilisasi, pengepresan, dan klarifikasi. CPO ini merupakan produk level pertama yang dapat memberikan nilai tambah sekitar 30% dari nilai jual tandan buah segar (Harahap, 2020).

Fungsi dari storage tank adalah untuk penyimpanan sementara minyak

produksi yang dihasilkan sebelum dikirim. Storage tank harus dibersihkan secara terjadwal dan pemeriksaan kondisi steam oil harus dilakukan secara teratur, karena apabila terjadi kebocoran pada pipa *steam oil* dapat mengakibatkan naiknya kadar air pada CPO. Mutu *Crude Palm Oil* (CPO) mempunyai arti yang sangat penting karena mutu CPO akan menjamin sebuah Pabrik Kelapa Sawit (PKS) untuk dapat bersaing dengan PKS lain. Beberapa kriteria CPO yang diperlukan adalah memiliki warna kemerahan, kadar air dan kadar kotoran yang rendah,

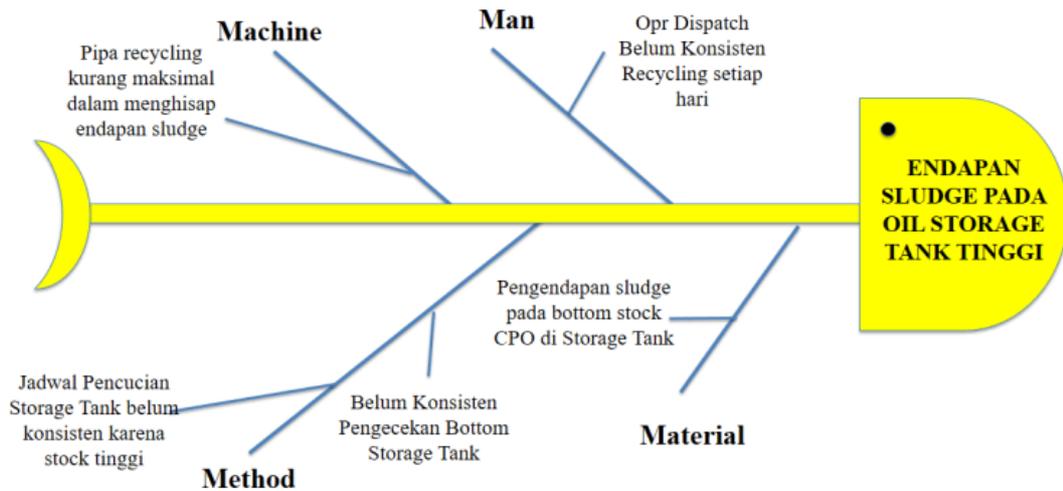
dapat disimpan dalam jangka yang lama, mudah dimurnikan dan tingkat hidrolisa pada pembentukan Asam Lemak Bebas (ALB) yang dihasilkan rendah (Swandika *et al.*, 2022).

METODE PENELITIAN

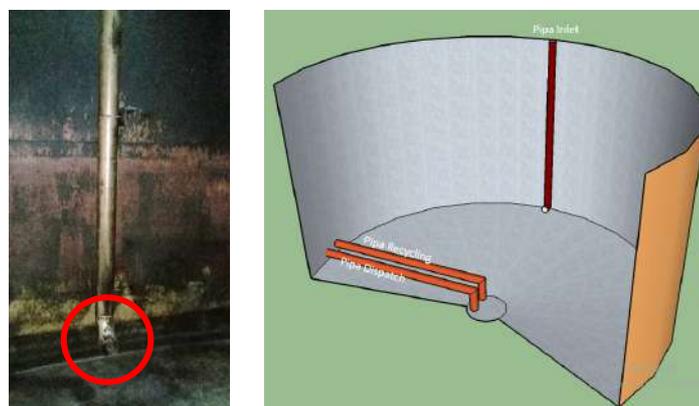
Modifikasi pipa inlet OST ini dilakukan di Pabrik Kelapa Sawit Tepian Langsung (TLSM), PT Anugerah Energitama. Kabupaten; Kutai Timur. Provinsi; Kalimantan Timur. Tahapan penelitian yang dilakukan yakni : mengidentifikasi masalah menggunakan metode PDCA (*Plan, Do, Check Action*) dan dibantu dengan tool diagram fishbone, merancang dan memodifikasi pipa inlet OST, dan analisis data. Berikut diagram fishbone akar penyebab

masalah tingginya akumulasi sludge pada OST. Pada penelitian ini, permasalahan di bagian *Machine* yang akan dibahas. Keluaran dari pipa inlet OST berada di bagian pinggir tanki, sehingga dapat memungkinkan terbentuknya endapan *sludge* sampai ke bagian pinggir tanki.

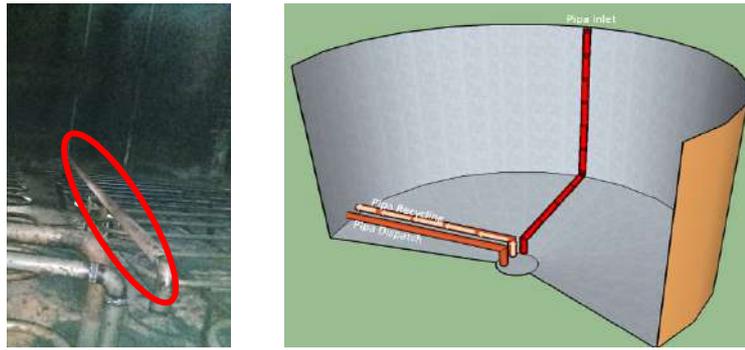
Modifikasi pipa inlet OST dilakukan di bulan Agustus 2023 pada OST Nomor 1, dengan menambah panjang pipa inlet sepanjang 8,5 meter hingga ke bagian tengah dasar OST dekat dengan hisapan pipa *recycling*. Diharapkan setelah inlet OST berada di bagian tengah, endapan *sludge* yang terbentuk juga terakumulasi di bagian tengah dan bisa lebih maksimal di hisap saat *recycling*.



Gambar 1. Diagram *Fishbone* Akar Permasalahan Endapan *Sludge* Tinggi di *Oil Storage Tank* (OST)

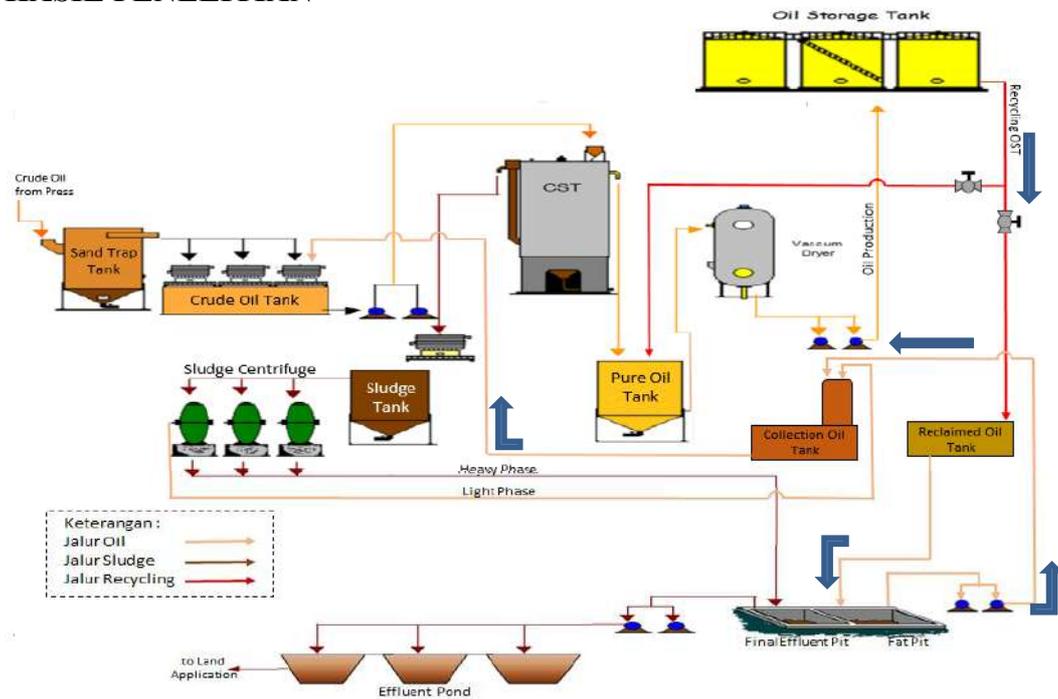


Gambar 2. Pipa Inlet Sebelum Modifikasi (Berada di Bagian Pinggir OST)

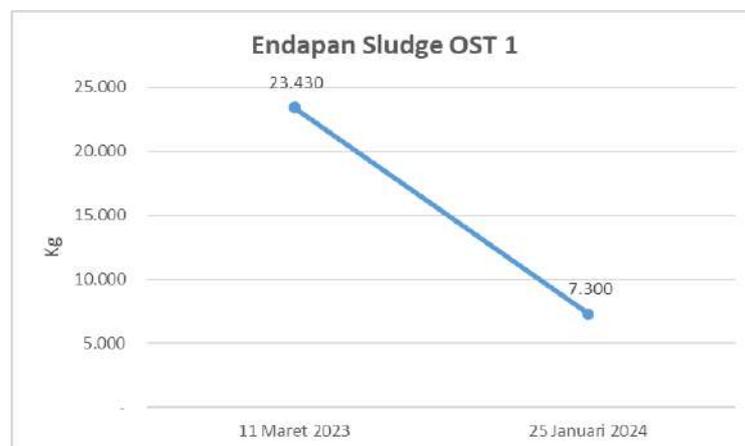


Gambar 3. Pipa Inlet Sesudah Modifikasi Inlet CPO

HASIL PENELITIAN



Gambar 4. Alur Aliran *Recycling* OST ke Stasiun Klarifikasi di Tepian Langsung Mill (TLSM)



Gambar 5. Data Sekunder Stok Terakhir (Endapan *Sludge*) Pencucian OST No. 1

PEMBAHASAN

Jumlah endapan sludge yang terbentuk, dapat diketahui saat pencucian OST. Pencucian OST dilakukan dengan memompa atau recycling seluruh isi dari OST kembali ke Stasiun Klarifikasi untuk diproses kembali dan dikirim ke OST kembali. Selain saat pencucian OST, recycling juga dilakukan rutin harian untuk membuang endapan sludge untuk meminimalkan sludge di OST dan menjaga kualitas CPO sesuai target parameter saat dilakukan proses pengiriman (*loading*) CPO

Endapan *sludge* akan nampak saat proses akhir pencucian ketika CPO sudah terhisap habis, dan endapan sludge tersebut tidak bisa di recycling dan diproses untuk dibuang menjadi limbah (*Effluent*). Hasil dari modifikasi pipa inlet ini diamati dari data pengukuran endapan *sludge* yang menjadi stok terakhir saat pencucian OST. Sebelum modifikasi, OST No. 1 dilakukan pencucian pada tanggal 11 Maret 2023, dan setelah modifikasi pipa inlet OST No. 1 pada bulan Agustus 2023, OST No. 1 kembali digunakan tanggal 29 Maret 2023 kemudian dicuci pada tanggal 25 Januari 2024.

SIMPULAN

Hasil dari modifikasi pipa inlet OST, endapan sludge mengalami penurunan. *Sebelum* modifikasi, endapan sludge mencapai 23.430 Kg dan setelah modifikasi, endapan sludge turun menjadi 7.300 Kg atau sanggup mereduksi endapan sludge sebesar 16.130 Kg. Endapan sludge yang terbentuk dibagian tengah OST dapat memaksimalkan pengeluaran *sludge* yang dilakukan saat *recycling*. Penurunan endapan sludge ini juga memberi dampak positif bagi perusahaan karena endapan *sludge* yang terdapat di OST masih terhitung stok namun harus dibuang, sehingga stok

yang dilakukan *adjust* (pengurangan) saat pencucian OST dapat seminimal mungkin. Dengan harga CPO (April 2024) sekitar Rp 12.000,- per kilogramnya, Perusahaan tidak mengalami kerugian akibat hasil pencucian *storage* sebesar Rp 193.560.000,- dan tidak terjadinya klaim mutu bottom dalam proses penjualan CPO dari modifikasi pipa inlet OST ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, F.S., Shamsudin, R., Yunus, R. 2014. The Effect of Storage Time of Chopped Oil Palm Fruit Bunches on the Palm Oil Quality. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, Vol. 2, hal: 165 – 172. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aaspro.2014.11.024>.
- Avisena, M.I.R. 2024. GAPKI: Produksi CPO pada 2023 Diprediksi Naik 7,15%. <https://mediaindonesia.com/ekonomi/655119/produksi-cpo-pada-2023-diprediksi-naik-715#:~:text=PRODUKSI%20minyak%20kelapa%20sawit%20atau,sebesar%2046%2C73%20juta%20ton>. Diakses: 24 April 2024.
- Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur. 2024. Potensi Daerah Provinsi Kalimantan Timur. <https://disbun.kaltimprov.go.id/halaman/potensi-daerah-provinsi-kalimantan-timur>.
- Harahap, Muhammad Ridwan., Annisa Amnur Agustania., dan Sahri Agustiar., 2020. Analisis kadar air dan minyak dalam sampel press fibre dan kadar asam lemak pada CPO (Crude Palm Oil) di PMKS PT. X. *AMINA*, Vol. 2, No. 3.
- Maimun, T., Arahman, N., Hasibuan, F. A., Rahayu P. 2017. Penghambatan Peningkatan Kadar Asam Lemak Bebas (Free Fatty Acid) pada Buah Kelapa Sawit dengan Menggunakan Asap Cair.

- Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, Vol. 9, No. 2, hal: 44-49.
- Renjani, R.A., Sugiarto, R. Dharmawati, N.D., 2020. Pengamatan Kualitas Cpo Pada Storage Tank Dengan Penambahan Sistem Pengadukan Pada Berbagai Variasi Temperatur. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, Vol. 9, No. 4, Hal: 344-350.
- Sipayung, T. 2024. Produksi Kelapa Sawit di Indonesia.2024. (Online), <https://palmoilina.asia/sawit-hub/produksi-kelapa-sawit-di-indonesia>, diakses 24 April 2024.
- Swandika, Dekka., Maya Indra Rasyid, Nurhidayatullah Nurhidayatullah. 2022. Analisa Mutu Crude Palm Oil (CPO) Pada Storage Tank Di PT. Socfin Indonesia Kebun Seunagan. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, Vol. 4, No. 2, hal: 40-47.
- Wulandari, D.W., Swistoro, E., Connie, C. 2018. Efektivitas Sphygmomanometer Aneroid Modifikasi Sebagai Alat Ukur Tekanan Hidrostatik dan Implementasinya Sebagai Alat Peraga. *PENDIPA Journal of Science Education*, Vol. 2, No.1, hal: 82-87. <https://doi.org/10.33369/pendipa.v2i1.4421>.