

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkebunan kelapa sawit menghasilkan tandan buah segar (TBS). TBS diproses oleh pabrik kelapa sawit (PKS) untuk menghasilkan minyak sawit mentah (CPO) dan produk turunan lainnya. Salah satu karakteristik TBS adalah mudah rusak. Pascapanen, dalam 48 jam TBS harus diolah untuk mengurangi kerusakan berupa kehilangan kandungan minyak. Produktivitas yang tinggi menjadikan kelapa sawit kompetitif sebagai alternatif minyak yang dapat digunakan oleh industri makanan, kosmetik, produk kesehatan, biofuel dan biodiesel. Tanaman kelapa sawit merupakan komoditi andalan Indonesia yang perkembangannya demikian pesat. Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati *crude palm oil* (CPO), tanaman ini sangat banyak ditanam dalam perkebunan di Indonesia terutama di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua. Selain menghasilkan *crude palm oil* (CPO) juga menghasilkan limbah yang sangat banyak berupa limbah padat dan cair. Limbah padat berupa tandan kosong, cangkang dan fiber. Minyak kelapa sawit (CPO) merupakan minyak nabati yang didapatkan dari daging dan serabut buah (*mesocarp*) yang mengandung banyak minyak, umumnya dari spesies *Elaeis guineensis*. Minyak sawit termasuk minyak yang memiliki kadar lemak jenuh yang tinggi, terdiri atas asam lemak yang teresterifikasi dengan gliserol. (Nurrahman et al., 2021).

Untuk menghasilkan CPO yang memenuhi persyaratan kuantitas dan kualitas tertentu, minyak mentah yang diperoleh dari stasiun pengepresan—yang masih mengandung air dan *sludge* melalui serangkaian tahapan klarifikasi di stasiun klarifikasi. Kehilangan minyak dalam *sludge* di stasiun klarifikasi biasanya dibatasi hingga maksimal 0,80% dari berat Tandan Buah Segar (TBS). *Sludge centrifuge* digunakan dalam proses klarifikasi untuk memisahkan minyak dari *sludge*. *Sludge underflow* yang dikeluarkan dari *Continuous Settling Tank* (CST) diproses menggunakan alat sentrifugasi ini. Ekstraksi minyak dari *sludge* merupakan

tahapan krusial dalam proses klarifikasi. Kehilangan minyak dalam jumlah signifikan sering kali terjadi akibat masih banyaknya minyak yang tertinggal dalam limbah akhir setelah proses pemisahan sentrifugal ini. Berbagai faktor menjadi penyebab besarnya kehilangan tersebut, termasuk penyumbatan nosel akibat praktik operasional yang tidak mematuhi Prosedur Operasional Standar (SOP) serta kelalaian operator dalam menjalankan prosedur pemeliharaan dan pembersihan *sludge centrifuge*. (Abdiansyah et al., 2023).

Kehilangan minyak sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan mulai dari perebusan sampai klarifikasi. Kehilangan minyak yang terjadi antara lain kondensat sterilisasi (*water condensat*) dan pemisah lumpur (*Sludge Centrifuge*) di stasiun klarifikasi. Kehilangan minyak selama pemrosesan TBS untuk menghasilkan CPO tidak dapat dihindari di setiap pabrik. Hal ini disebabkan oleh peralatan yang tidak dapat bekerja secara maksimal akibat kesalahan dalam pengoperasian unit-unit industri. Misalnya, hilangnya minyak di stasiun klarifikasi pada *sludge centrifuge* disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kondisi peralatan yang kurang bersih, suhu yang diabaikan selama operasi, keseimbangan lumpur dengan air panas dan lain-lain. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan pencegahan agar kehilangan minyak pada air kondensat dan *Sludge centrifuge* dapat diminimalkan dan mengurangi kerugian pabrik. (Winardi & Prasetyo, 2022).

Kehilangan minyak adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan minyak yang hilang atau tidak dapat diperoleh kembali selama suatu prosedur. Karena minyak hilang pada beberapa tahapan dalam proses pengolahan yang panjang, kehilangan ini merupakan masalah serius yang dapat mengancam kualitas CPO. Topik penelitian spesifik yang dipilih oleh penulis adalah kehilangan minyak yang terjadi pada *sludge centrifuge* di dalam stasiun klarifikasi. Kehilangan minyak dari *sludge* akhir ini berasal dari *blowdown*, *sludge centrifuge* itu sendiri. (Fatmawati et al., 2014).

Panelitian mengenai kehilangan minyak (*Oil losses*) pada pabrik kelapa sawit telah banyak dilakukan karena tingginya kehilangan minyak dapat menurunkan

efisiensi produksi *Crude Palm Oil* (CPO) serta menyebabkan kerugian ekonomi bagi perusahaan. Kehilangan minyak umumnya terjadi pada beberapa tahapan proses pengolahan, terutama pada stasiun klarifikasi yang berfungsi memisahkan minyak, air, dan padatan.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, sebagian besar studi mengenai stasiun klarifikasi pabrik kelapa sawit lebih menitik beratkan pada efisiensi *Sludge Centrifuge*, metode *flushing nozzle*, performa *Sludge Centrifuge*, serta pengendalian *Oil losses* secara umum. Sebagian besar penelitian tersebut menitik beratkan pada keadaan peralatan, parameter kerja *centrifuge*, dan penilaian kehilangan minyak di berbagai tahap proses. Walaupun demikian, masih ada kekurangan penelitian yang secara khusus meneliti Pengaruh persentase air dalam *Buffer Tank* terhadap penurunan *Oil losses* di *Sludge Centrifuge*. Padahal, *Buffer Tank* adalah unit yang berfungsi penting dalam menjaga stabilitas karakteristik aliran sebelum memasuki *Sludge Centrifuge*. Perubahan kadar air dalam *Buffer Tank* dapat berdampak pada viskositas *Sludge*, efektivitas pemisahan, dan jumlah minyak yang terbuang bersama *heavy phase*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi air dalam *Buffer Tank* terhadap nilai *Oil losses* pada *Sludge Centrifuge*?
2. Berapa konsentrasi air yang optimal pada *Buffer Tank* untuk menghasilkan nilai *Oil losses* di bawah standar pabrik ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh dan hubungan konsentrasi air pada *Buffer Tank* terhadap nilai *Oil losses* pada *Sludge Centrifuge*.
2. Menentukan konsentrasi air pada *Buffer Tank* yang optimal dalam menurunkan *Oil losses* pada *Sludge Centrifuge*.

1.4 Manfaat penelitian

1. Manfaat Akademis

- Memberi kontribusi proses pengolahan minyak sawit, khususnya pada stasiun klarifikasi, dengan meningkatkan pemahaman tentang hubungan antara komposisi *Buffer Tank* dan efisiensi pemisahan minyak di unit *Sludge Centrifuge*.
- Menjadi referensi penelitian lanjutan terkait optimasi proses pemurnian CPO (*Crude Palm Oil*) melalui pengendalian komposisi umpan seperti kadar air, minyak, *Sludge*, dan solid sebelum masuk ke *Sludge Centrifuge*.

2. Manfaat Praktis

- Memberikan dasar rekomendasi operasional bagi pabrik kelapa sawit (PKS) untuk menentukan komposisi ideal di *Buffer Tank* sehingga *losses* minyak pada *Sludge Centrifuge* dapat diminimalkan.
- Meningkatkan produktivitas dan efisiensi proses pemurnian CPO, yang secara langsung berdampak pada peningkatan *Oil Extraction Rate* (OER) dan penurunan kehilangan minyak di *Sludge* pit.

3. Manfaat Ekonomis dan Lingkungan

- Menurunkan beban limbah (*Sludge oil*) pada *effluent*, sehingga mendukung upaya pengelolaan lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan pada proses klarifikasi di unit *Sludge Centrifuge* dan *Buffer Tank*.
2. Sampel yang digunakan berasal dari *Buffer Tank* dan *Sludge Centrifuge* tepatnya di *Heavy phase*.
3. Parameter yang diamati hanya nilai *Oil losses* pada *Heavy phase Sludge Centrifuge* dan komposisi di *Buffer Tank*.
4. Variabel lain seperti suhu operasi, putaran mesin, dan metode pengoperasian dijaga tetap (konstan) dan tidak perlu diamati.

5. Pengambilan data dilakukan selama periode penelitian bulan November 2025 sampai Desember 2025 pada pagi sampai sore hari di jam renggang.
6. Penelitian tidak membahas kerusakan mekanis alat, biaya operasional, maupun kualitas CPO secara keseluruhan.
7. Analisis penelitian difokuskan pada hubungan antara komposisi *Buffer Tank* terhadap penurunan *Oil losses* di *Sludge Centrifuge*.