

PERHITUNGAN TOTAL OIL LOSSES DAN YIELD REFINED BLEACHED DEODORIZED PALM OIL PADA PROSES REFINING UNIT REFINERY: KASUS PADA PALM OIL INDUSTRY DI DUMAI

Aditya Putra Pratama, Desniorita*

Program Studi Teknik Kimia Bahan Nabati, Politeknik ATI Padang, Jl. Tabing Bungo Pasang, Padang, 2517, Indonesia

*email: desniorita@poltekatipdg.ac.id

Abstrak

Sebuah perusahaan minyak sawit di Dumai melakukan proses refining yang bertujuan mengubah minyak sawit mentah (CPO) menjadi berkualitas minyak makan. Proses refining yang dilakukan meliputi pengikatan gum (degumming), pemucatan (bleaching) dengan bleaching earth, dan penghilangan beberapa komponen (deodorisasi). Dalam prosesnya, seringkali terjadi oil losses pada proses pemucatan dan deodorisasi. Minyak yang hilang biasanya terbuang bersamaan dengan Spent Bleaching Earth (SBE) dan Palm Fatty Acid Distillate (PFAD). Maka dari itu perlu dihitung nilai dari total oil losses pada proses refining dan yield produk RBDPO dan dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi dari nilai oil losses dan yield RBDPO. Dari analisis didapatkan bahwa Total Oil losses pada proses refining berkisar pada 0,12% hingga 0,22 %, dan yield RBDPO yang didapatkan berkisar pada 94,7% hingga 95%. Oil losses di Spent Bleaching Earth (SBE) berbanding lurus dengan BE dosing pada proses bleaching. Sedangkan, oil losses deodorized berbanding terbalik dengan kemurnian PFAD. Yield RBDPO dipengaruhi oleh total oil losses dan FFA CPO sebagai bahan baku. Nilai total oil losses dan nilai FFA CPO sebagai bahan baku berbanding terbalik dengan Yield RBDPO.

Kata Kunci: *Crude Palm Oil, Oil losses, RBDPO, Refinery, Refining, Yield*

CALCULATION OF TOTAL OIL LOSSES AND YIELD OF REFINED BLEACHED DEODORIZED PALM OIL IN THE REFINING PROCESS OF A REFINERY UNIT: A CASE IN THE PALM OIL INDUSTRY IN DUMAI

Abstract

A palm oil company in Dumai carries out a refining process aimed at converting crude palm oil (CPO) into edible oil. The refining process involves several steps, including gum binding (degumming), bleaching with bleaching earth, and the removal of certain components (deodorization). During the process, oil losses often occur, particularly during the bleaching and deodorization stages. The lost oil is typically discarded along with Spent Bleaching Earth (SBE) and Palm Fatty Acid Distillate (PFAD). Therefore, it is necessary to calculate the total oil losses during the refining process and the yield of RBDPO products, as well as to identify the factors that influence the oil losses and RBDPO yield. Analysis shows that the Total Oil losses in the refining process range from 0.12% to 0.22%, and the yield of RBDPO obtained ranges from 94.7% to 95%. Oil

losses in Spent Bleaching Earth (SBE) are directly proportional to BE dosing in the bleaching process. Meanwhile, deodorized oil losses are inversely proportional to the purity of PFAD. The yield of RBDPO is influenced by total oil losses and the FFA content of CPO as raw material. The total oil losses and the FFA content of CPO as raw material are inversely proportional to the RBDPO yield.

Keywords: Crude Palm Oil, Oil losses, RBDPO, Refinery, Refining, Yield

PENDAHULUAN

CPO merupakan minyak sawit mentah yang diperoleh dengan cara mengekstraksi daging buah sawit yang masih mengandung pengotoran terlarut dan tidak larut dalam minyak. Pengotor yang dikenal dengan sebutan gum atau getah ini terdiri dari fosfatida, protein, hidrokarbon, karbohidrat, air, logam berat, asam lemak bebas (FFA), pigmen dan senyawa lainnya (Devani, 2014).

Perusahaan melakukan proses *refining* yang bertujuan mengubah minyak sawit mentah (CPO) menjadi berkualitas minyak makan secara efisien dengan membuang pengotor yang tidak diinginkan sampai pada tingkat yang dapat diterima. (Wetri Febrina, 2017). Proses *refining* yang dilakukan meliputi pengikatan gum (degumming), pemucatan (bleaching) dengan bleaching earth, dan penghilangan beberapa komponen (deodorisasi). Namun kerugian pada komponen yang diinginkan selama proses diusahakan tetap minimal (Affandi et al., 2015).

Dalam prosesnya, seringkali terjadi *oil losses* pada proses pemucatan dan deodorisasi. Minyak yang hilang biasanya terbuang bersamaan dengan *Spent Bleaching Earth* (SBE) dan *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD). Kehilangan minyak (*Oil losses*) yang terjadi merupakan kerugian bagi perusahaan (Anggraini, 2011). Besarnya *oil losses* juga akan mempengaruhi nilai *yield* dari RBDPO (Irwansyah et al., 2019). Perusahaan menetapkan standard nilai *oil losses* harus <0,15% (kecil dari lima belas persen). Namun dalam kesehariannya sering kali nilai *oil losses*

harian didapatkan melewati dari batas standar yang diinginkan perusahaan. Nilai *oil loss* yang besar akan mengakibatkan nilai *yield* dari produk yang diinginkan menjadi menurun. Adapun standard nilai *yield* yang ditetapkan perusahaan adalah >98,5 %.

Oleh karena itu perlu dihitung nilai dari total *oil losses* pada proses *refining* dan *yield* produk RBDPO sebagai tugas khusus. Sehingga mahasiswa dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi dari nilai *oil losses* dan *yield* RBDPO. Hasil dari penelitian nantinya dapat menjadi masukan bagi perusahaan dalam mengambil keputusan kedepannya.

METODE PENELITIAN

Menganalisis Kandungan Free Fatty Acid (FFA) Pada Minyak

Sampel minyak ditimbang ke dalam erlenmeyer. Reagen isopropyl alcohol ditambahkan untuk sampel asam rendah, dan isopropyl hexane ditambahkan untuk sampel asam tinggi. Indikator phenol phtalein (PP) ditambahkan. Sampel dilarutkan dengan pemanasan di atas hot plate hingga minyak dan reagen larut sempurna. Sampel kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N untuk sampel asam tinggi dan 0,01 N untuk sampel asam rendah sampai mencapai warna merah muda.

$$\% \text{ FFA} = \frac{V \cdot N \cdot 25}{W}$$

Dimana: V = Volume titrasi
N = Normalitas NaOH
W = Berat sampel

Menganalisis kandungan minyak pada Spent Bleaching Earth (SBE)

Operator menyiapkan seperangkat alat sokhlet. Kemudian, operator menimbang berat labu soklet kosong. Setelah itu, operator menimbang 50 gram SBE yang telah discreening dan memasukkan 500 ml pelarut ke dalam labu soklet. SBE kemudian dimasukkan ke dalam thimbel, dan thimbel berisi SBE ditempatkan dalam tabung soklet. Selanjutnya, operator menghidupkan alat pemanas dan mengatur suhu sesuai kebutuhan. Operator kemudian melakukan proses ekstraksi recovery oil pada SBE. Proses sokletasi dihentikan ketika minyak dari sampel dirasa sudah terekstrak habis. Thimbel diambil dari tabung soklet, diperas, dan hasil perasan ditampung. Operator lalu menguji kadar minyak yang masih terkandung dalam hasil perasan dengan larutan KMnO₄.

Jika larutan sampel yang dicampur dengan KMnO₄ berubah warna, berarti masih ada kandungan minyak; jika tidak, minyak sudah habis terekstrak. Setelah proses ekstraksi selesai, operator memanaskan labu yang berisi minyak untuk memisahkan pelarut dari senyawa hasil ekstraksi. Labu berisi minyak dipanaskan dalam oven pada suhu 5-10°C di atas titik didih pelarut selama 15 menit, kemudian labu dimasukkan ke dalam desikator selama 10 menit dan ditimbang. Labu berisi minyak kemudian dipanaskan kembali, didinginkan, dan ditimbang beratnya sampai beratnya konstan.

$$\% \text{ Oil} = \frac{\text{b. labu isi minyak} - \text{b. labu kosong}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun data perhitungan harian yang diperoleh dari laboratorium untuk menghitung nilai asam lemak bebas (FFA) CPO dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Data Perhitungan FFA CPO

Tanggal	Berat sampel (g)	Normalitas NaOH (N)	Volume Titrasi (mL)
17/05/2022	5,0064	0,1	11,2
18/05/2022	5,0045	0,1	10,5
19/05/2022	5,0042	0,1	11,5
21/05/2022	5,0023	0,1	10,9

Data yang diperoleh untuk menghitung konsentrasi minyak pada SBE dapat dilihat pada pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data Perhitungan Konsentrasi Minyak pada SBE

Tanggal	Berat Sampel (g)	Berat Labu kosong (g)	Berat Labu dan Minyak (g)
17/05/2022	50	117,74	127,99
18/05/2022	50	118,09	128,10
19/05/2022	50	117,90	128,91
21/05/2022	50	117,76	126,51

Adapun data lain yang diperoleh selama proses produksi dari ruang pengontrolan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data Operasional Harian

Tanggal	Kapasitas Plant (MTD)	BE Dosing (%)	Moisture (%)	Purity PFAD (%)
17/05/2022	1700	1,2	0,246	89
18/05/2022		0,9	0,258	88
19/05/2022		1	0,242	90
21/05/2022		0,8	0,25	90

Keterangan: MTD = Metric Tonnes per Day

Hasil dari nilai *oil losses* pada SBE dapat dilihat pada tabel 4 dan nilai *oil losses* pada *deodorizer* dapat dilihat pada Tabel 5 Dari hasil tersebut didapatkan *total oil losses* pada proses *refining* pada tabel 6 Kemudian dapat dihitung *yield* dari produk RBDPO yang dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Tabel 4. Hasil Nilai Loss Oil di SBE

Tanggal	BE dosing (%)	Oil Content SBE (%)	Loss oil in SBE (%)
17/05/2022	1,2	20,5	0,246
18/05/2022	0,9	20	0,18
19/05/2022	1	22	0,22
21/05/2022	0,8	17,5	0,14

Tabel 5. Nilai *Loss Oil Deodorized*

Tanggal	FFA CPO (%)	Purity PFAD (%)	Yield PFAD (%)	Loss oil Deodorized (%)
17/05/2022	4,47	89	5,022	0,124
18/05/2022	4,2	88	4,77	0,136
19/05/2022	4,6	90	5,11	0,11
21/05/2022	4,38	90	4,867	0,11

Keterangan:

PFAD = *Palm Fatty Acid Distillate*

FFA = *Free Fatty Acids*

CPO = *Crude Palm Oil*

Tabel 6. Hasil Nilai Total Oil losses

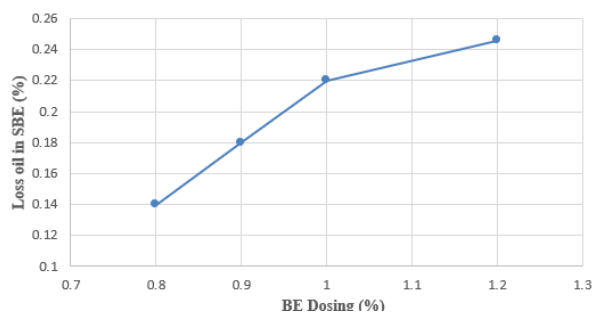
Tanggal	Loss oil in SBE (%)	Loss oil Deodorized (%)	Standar Total oil loss (%)	Total oil losses (%)	Total Oil Losses (MTD)
17/05/2022	0,246	0,124	<0,15	0,214	3,644
18/05/2022	0,18	0,136		0,123	2,101
19/05/2022	0,22	0,11		0,221	3,759
21/05/2022	0,14	0,11		0,133	2,263

Tabel 7. Perhitungan Yield RBDPO

Tanggal	Kapasitas Plant (MTD)	FFA CPO (%)	Total Oil Losses (%)	Standar Yield RBDPO (%)	Yield RBDPC (%)
17/05/2022	1700	4,47	0,214	>94,5	94,854
18/05/2022		4,2	0,123		95,033
19/05/2022		4,6	0,221		94,755
21/05/2022		4,38	0,133		94,998

Pada proses *refining*, kehilangan minyak terjadi pada proses bleaching di alat niagara filter. Kehilangan minyak pada niagara filter terjadi karena minyak ikut tebuang bersamaan dengan *Spent Bleaching Earth* (SBE) pada fase discharge. Kehilangan minyak pada SBE dapat diukur dengan cara mengekstraksi limbah SBE dengan

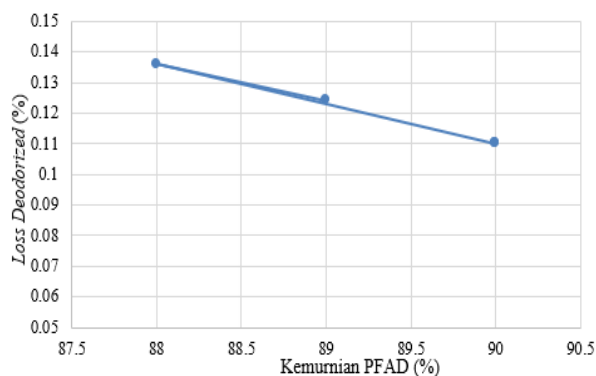
pelarut dan mengukur berapa banyak minyak yang terkandung pada SBE. Dalam praktiknya BE dosing mempengaruhi nilai *oil losses* di SBE seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Pengaruh BE dosing dengan *Oil losses* di SBE

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa BE dosing mempengaruhi besarnya *oil loss* pada SBE. Nilai *oil loss* akan meningkat seiring dengan semakin banyaknya BE yang ditambahkan dalam proses bleaching. Hal ini dikarenakan semakin banyak BE yang diumpukan ke dalam proses maka minyak yang terbuang karena ikut terserap dan terbawa bersama SBE sebagai cake pada proses filtrasi akan semakin meningkat. *Oil loss* pada SBE yang meningkat juga akan meningkatkan total *oil loss* dari proses *refining*. Oleh karena itu besarnya nilai dosing harus dijaga sesuai dengan kebutuhan operasi sehingga BE dapat mengikat warna dan zat pengotor lain dengan maksimal tetapi tidak menyebabkan *oil loss* yang tinggi.

Oil losses pada *deodorizer* terjadi karena minyak ikut teruapkan dan terhisap bersamaan dengan FFA, bau dan zat volatil lainnya yang merupakan produk samping dari *deodorizer*. Produk samping ini disebut juga dengan *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD). *Oil loss* pada *deodorizer* dapat dihitung dengan kemurnian PFAD. Hubungan kemurniaan PFAD terhadap *oil losses* *deodorizer* dapat dilihat pada Gambar 2. berikut.



Gambar 2. Hubungan kemurnian PFAD terhadap *oil losses* di *deodorizer*

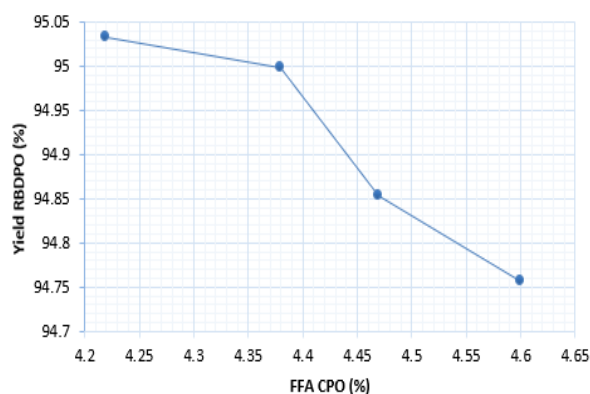
Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa kemurnian PFAD memiliki hubungan berbanding terbalik dengan nilai *oil losses* di *deodorizer*. Hal ini dikarenakan semakin murni PFAD yang dihasilkan sebagai produk samping, berarti semakin sedikit kandungan minyak yang ikut terbuang bersama PFAD.

Total *oil losses* merupakan jumlah kehilangan minyak pada proses *refining*. Dihitung dengan menjumlahkan nilai *losses* oil di SBE dan *oil losses* pada *deodorizer* (Jauhari et al., 2018). Pada hasil didapatkan bahwa *oil losses* berkisar pada 0,12 % sampai dengan 0,225%. Dengan standar total *oil losses* <0,15%, sehingga dilihat bahwa nilai total *oil loss* yang memenuhi standar hanya terjadi pada proses dengan BE dosing <1%.

Yield RBDPO merupakan perbandingan massa antara produk RBDPO yang dihasilkan pada proses *refining* dengan umpan masuk bahan baku CPO. Pada proses *refining*, *yield* RBDPO dipengaruhi oleh total *oil loss* dan *yield* PFAD. *Yield* PFAD merupakan perbandingan antara FFA CPO terhadap kemurnian PFAD. *Yield* RBDPO akan meningkat seiring dengan penurunan nilai total *oil loss* dan *yield* PFAD.

Dari data harian yang diperoleh pada Tabel 7, dapat dilihat bahwa sampel CPO yang digunakan sebagai

bahan baku memiliki nilai FFA yang berbeda tiap harinya. Standar nilai FFA dari CPO yang digunakan sebagai bahan baku adalah <5%. Hal ini dikarenakan nilai FFA yang terlalu tinggi akan mempengaruhi *yield* dari produk RBDPO yang dihasilkan. Pengaruh FFA terhadap *yield* RBDPO dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Pengaruh FFA CPO terhadap *Yield* RBDPO

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa peningkatan nilai FFA CPO mengakibatkan *yield* RBDPO yang semakin menurun. Nilai FFA CPO yang tinggi akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan karena jumlah produksi akan menjadi rendah. Hal ini dikarenakan FFA pada CPO merupakan komponen yang dihilangkan pada proses deodorisasi. Oleh karena itu tinggi nilai FFA maka semakin banyak juga komponen pada CPO yang harus dipisahkan sehingga akan mengurangi jumlah produk RBDPO yang dihasilkan. Adapun standar dari *yield* RBDPO adalah > 94,5 % (besar dari sembilan puluh empat koma lima persen) sehingga hasil yang didapatkan pada proses masih memenuhi standar.

KESIMPULAN

Total *oil losses* merupakan jumlah *oil losses* in SBE dan *oil losses* di *deodorizer*. *Oil losses* in SBE berbanding lurus dengan BE dosing

pada proses *bleaching*. Sedangkan, *oil losses* deodorized berbanding terbalik dengan kemurnian PFAD. Total *Oil loss* pada proses *refining* berkisar pada 0,12% hingga 0,22 %.

Yield RBDPO dipengaruhi oleh total *oil losses* dan FFA CPO sebagai bahan baku. Nilai total *oil losses* dan nilai FFA CPO sebagai bahan baku berbanding terbalik dengan *Yield* RBDPO. *Yield* RBDPO yang didapatkan berkisar pada 94,7% hingga 95%.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, S. H. M. M. (2015). Optimization of Bleaching Earth and Extraction of Free Fatty Acid (FFA) in Palm Oil Refinery Process (Doctoral dissertation, UMP).
- Anggraini, E. (2011). Pengaruh Tekanan Hidrolik terhadap *Oil losses* pada Fiber di Unit Screw Press PKS PT Multimas Nabati Asahan-Kuala-Tanjung (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Devani, V. (2014). Analisis Kehilangan Minyak pada Crude Palm Oil (CPO) dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control.
- Irwansyah, D., Erliana, C. I., & Manurung, W. M. (2019, October). Analisis Kehilangan Minyak (*oil losses*) pada Crude Palm Oil dengan Metode Statistical Process Control. In Seminar Nasional Teknik Industri 2019 (Vol. 4, No. 1). Teknik Industri Universitas Malikussaleh.
- Febrina, W., Susanti, S., & Arif, M. (2017). Pemakaian Steam Pada Proses Pemurnian Minyak Kelapa Sawit. In Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri (pp. 501-504).
- Jauhari, G., & Helia, T. M. (2018). Analisis Kehilangan Minyak (*Oil losses*) Pada Proses Pengolahan CPO (Crude Palm Oil) Dengan Metode SPC (Statistical Process Control) Studi Kasus di PT. Pabrik Nusantara (PTPN) 6 Solok Selatan. SAINTEK: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi Industri, 2(1), 15-23.