

ANALISIS KUALITAS *CRUDE PALM OIL* (CPO) BERDASARKAN KINERJA *VACUUM DRYER* DI PKS KOPERASI PRIMAJASA**Agam Muarif*, Rizka Mulyawan, Marisa Fitria**Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Jl. Batam, Blang Pulo, Muara Satu, Lhokseumawe, Aceh 24352.

*Email: amuarif@unimal.ac.id

Abstrak

Produk yang dihasilkan di pabrik kelapa sawit (PKS) Koperasi Primajasa adalah minyak kelapa sawit kasar atau *Crude Palm Oil* (CPO) dan inti kelapa sawit (kernel). Proses pengolahan kelapa sawit melalui beberapa stasiun antara lain stasiun penerimaan buah, stasiun perebusan, stasiun peneban, stasiun pengempaan, stasiun pemurnian dan stasiun pengolahan biji. Dalam industri pengolahan minyak kelapa sawit faktor utama yang dapat menimbulkan kerusakan mutu minyak sawit yaitu kandungan air dan kadar asam lemak bebas (ALB) yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas CPO berdasarkan kinerja *vacuum dryer* di PKS Koperasi Primajasa yang dilihat dari kadar ALB dan kadar air. Hasil rata-rata yang diperoleh dari analisa kadar air CPO sebelum masuk ke *vacuum dryer* dan setelah keluar dari *vacuum dryer* adalah 0.57% dan 0.27%. Sedangkan untuk hasil rata-rata yang diperoleh dari analisa kadar ALB CPO sebelum masuk ke *vacuum dryer* dan setelah keluar dari *vacuum dryer* adalah 3.63% dan 3.57%. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa *vacuum dryer* dapat menurunkan nilai kadar air dan kadar ALB yang terkandung dalam CPO. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa kadar air dan kadar asam lemak bebas pada sampel sesuai dengan standar mutu nasional CPO.

Kata kunci: *Crude Palm Oil* (CPO), kadar ALB, kadar air, *vacuum dryer*

Abstract

The products produced at the Primajasa Palm Oil Mill are *Crude Palm Oil* (CPO) and palm kernel (kernel). The palm oil processing process goes through several stations, including loading ramp station, sterilizing station, threshing stations, digesting and pressing station, clarification station, and kernel stations. In the palm oil processing industry, the main factors that can cause damage palm oil quality are high moisture content and free fatty acid (FFA) levels. This study aims to analyze the quality of CPO based on the performance of the *vacuum dryer* at the Primajasa Palm Oil Mill as seen from FFA and moisture content. The average results obtained from the analysis of the moisture content of CPO before entering the *vacuum dryer* and after leaving the *vacuum dryer* were 0.57% and 0.27%. Meanwhile, the average results obtained from the analysis of FFA CPO levels before entering the *vacuum dryer* and after leaving the *vacuum dryer* were 3.63% and 3.57%. Based on these results, it is known that a *vacuum dryer* can reduce the value of moisture content and FFA levels contained in CPO. These results also indicate that the moisture content and FFA content in the sample are in accordance with the national quality standard of CPO.

Kata kunci: *Crude Palm Oil* (CPO), FFA content, moisture content, *vacuum dryer*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki jumlah perkebunan kelapa sawit terbesar di dunia (Suandi dkk., 2016). Letak Indonesia secara geografis merupakan salah satu faktor yang mendukung budidaya kelapa sawit di Indonesia. Kelapa sawit juga banyak dibudidayakan oleh negara-negara yang ada di Amerika Selatan, Afrika dan negara lain di Asia selain Indonesia (Naibaho, 1998). Hal ini karena negara-negara tersebut memiliki iklim tropis dan subtropis yang merupakan iklim yang cocok untuk budidaya kelapa sawit.

Kelapa sawit berasal dari famili *Palmae*, genus *Elaeis* dengan nama ilmiah *Elaeis guineensis* Jacq (Soraya, 2013). Pengolahan kelapa sawit menghasilkan salah satu produk utama yaitu *Crude Palm Oil* (CPO).

Proses pengolahan kelapa sawit menjadi CPO di Pabrik Kelapa Sawit melalui beberapa stasiun proses, diantaranya stasiun bongkar muat buah kelapa sawit (*loading ramp station*), stasiun perebusan (*sterilizing station*), stasiun penebahan (*threshing station*), stasiun pengadukan dan pengempaan (*digesting and pressing station*), stasiun inti kelapa sawit

(*kernel station*) dan stasiun pemurnian (*clarification station*) (Amelia, 2013; Vincent dkk., 2014; Mba dkk., 2015). CPO merupakan minyak kelapa sawit mentah yang dihasilkan melalui proses ekstraksi atau kompresi daging buah kelapa sawit (Szydłowska-Czerniak dkk., 2011). CPO pada umumnya dijadikan sebagai bahan baku untuk industri makanan, kosmetik, tekstil, biodiesel dan pakan ternak (Syafrianti dkk., 2021).

Minyak sawit merupakan trigliserida yang terdiri dari senyawa gliserol dengan asam lemak. Berdasarkan bentuk bangun rantai asam lemaknya, minyak sawit termasuk golongan minyak asam oleat-linoleat. Warna merah jingga pada minyak kelapa sawit disebabkan karena adanya kandungan senyawa karotenoida (terutama β -karotena). Selain itu, bentuknya setengah padat pada suhu kamar secara konsisten yang ditentukan oleh kadar asam lemak bebas (ALB). Sedangkan dalam keadaan segar dengan kadar ALB rendah, bau dan rasanya cukup enak (Mangoensoekarjo, 2003).

Mutu CPO yang dihasilkan pabrik kelapa sawit pada umumnya diketahui berdasarkan nilai kadar ALB, kandungan air, banyaknya kotoran dalam CPO, warna CPO yang dihasilkan dan bilangan yodium. CPO yang dihasilkan harus sesuai standar mutu CPO berdasarkan SNI 01-2901 tahun 2006 seperti pada Tabel 1 (Badan Standardisasi Nasional, 2006).

Tabel 1. Syarat mutu minyak kelapa sawit mentah (BSN, 2006).

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan Mutu
Warna	-	Jingga kemerah-merahan
Asam lemak bebas (sebagai asam palmitat)	%, fraksi massa	maks 5
Kadar air	%, fraksi massa	Maks 0,5
Kadar kototan	%, fraksi massa	Maks 0,5
Bilangan yodium	g yodium /100 g	50-55

Mutu CPO dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya berasal dari sifat induk pohon kelapa sawit, proses penanganan setelah panen seperti proses pengangkutan dan

penyimpanan buah kelapa sawit, proses pengolahan buah kelapa sawit menjadi CPO yang kurang tepat (Buntara, 2010; Hikmawan dkk., 2019) dan proses penyimpanan CPO setelah dimurnikan (Ciofalo dkk., 1996; Renjani dkk., 2020).

Salah satu proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit menjadi minyak sawit kasar (CPO) di pabrik kelapa sawit adalah proses pemurnian minyak di stasiun pemurnian (*clarification station*). Salah satu tahap pada stasiun pemurnian yaitu tahap pengeringan pada unit *vacuum dryer*. Unit *vacuum dryer* berfungsi untuk mengurangi kadar air sehingga diperoleh minyak dengan kandungan air rendah dan kandungan ALB rendah sehingga memenuhi standar mutu CPO.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas CPO berdasarkan kinerja *vacuum dryer* pada stasiun pemurnian di PKS Koperasi Primajasa yang dilihat dari kadar ALB dan kadar air.

2. METODOLOGI

2.1. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan beberapa bahan, yaitu sampel CPO, *hexane*, alkohol, NaOH dan indikator fenoltalein (PP). Sedangkan peralatan yang digunakan adalah gelas ukur, buret, erlenmeyer, pipet tetes, pipet volum, *bulb filler*, *beaker glass*, neraca analitik, *hot plate* dan desikator.

2.2. Metode

2.2.1. Persiapan Sampel

Sampel yang digunakan adalah CPO pada *float tank* yang didapatkan dari Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Koperasi Primajasa yang berada di Provinsi Aceh.

2.2.2. Analisa kadar asam lemak bebas (ALB)

Kadar ALB dianalisis menggunakan metode titrasi volumetri melalui beberapa tahap, pertama sampel CPO ditimbang sebanyak 2 gram, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Lalu ditambahkan sebanyak 20 mL alkohol, 30 mL *hexasane* dan 3 tetes PP ke dalam erlenmeyer yang berisi sampel. Selanjutnya dititrasi menggunakan larutan NaOH 0,0842 N hingga mencapai titik ekuivalen. Volume NaOH saat titik akhir titrasi digunakan untuk menentukan kadar ALB dengan menggunakan rumus:

$$\%ALB = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times 256}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

2.2.3. Analisa kadar air (*moisture*)

Kadar air yang terkandung dalam CPO dianalisis menggunakan metode gravimetri dengan beberapa tahapan, pertama *beaker glass* kosong ditimbang dan diberi label (A), kemudian sampel CPO ditimbang sebanyak 20 gram dan dimasukkan kedalam wadah (A), lalu *beaker glass* yang telah diisi dengan sampel CPO ditimbang dan diberi label (B). *Beaker glass* yang telah berisi sampel dipanaskan menggunakan *hot plate* hingga sampel tidak lagi mengeluarkan *bubble*. Setelah itu, masukkan ke dalam desikator dan dinginkan selama ± 15 menit, lalu timbang dan beri dengan label (C). Hitung kadar airnya dengan menggunakan rumus:

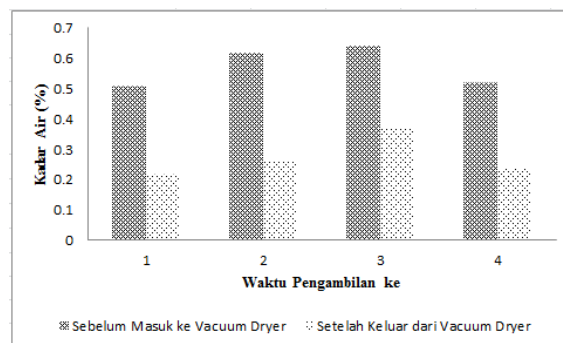
$$\% \text{Kadar air} = \frac{A + B - C}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas CPO ditentukan oleh 3 parameter umum, yaitu kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air, dan kadar kotoran. Semakin tinggi kadar ALB yang terkandung di dalam CPO, maka kualitasnya akan semakin rendah. Hal ini biasanya ditandai dengan timbulnya bau tengik pada CPO yang dihasilkan. Parameter lain yang juga mempengaruhi kualitas CPO adalah kadar air dan kotoran yang masih ada di dalam CPO.

CPO produksi adalah CPO yang masih berada dalam proses pemurnian yaitu pada unit *vacuum dryer*. Unit *vacuum dryer* berfungsi untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada CPO dari hasil olahan sampai kadar air seminimal mungkin dengan nilai maksimum 0,17% sebelum disimpan dalam *storage tank*. Proses pengeringan atau penguapan air pada CPO di dalam unit *vacuum dryer* dipercepat dengan melakukan reaksi pada kondisi vakum. Pengeringan pada kondisi vakum ini merupakan metode pengeringan untuk mengeluarkan air dari bahan yang dikeringkan dengan cara menurunkan tekanan parsial uap air di dalam *vacuum chamber*. Tekanan parsial uap air di dalam *vacuum chamber* yang lebih rendah dari tekanan atmosfer dapat mempengaruhi kecepatan pengeringan, sehingga prosesnya lebih singkat walaupun suhu yang digunakan lebih rendah daripada suhu yang digunakan pada saat pengeringan dengan menggunakan tekanan atmosfer. Hasil Analisa kadar air pada

sampel CPO sebelum masuk ke *vacuum dryer* dan setelah keluar dari *vacuum dryer* dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik Hasil Analisa Kadar Air CPO pada *Vacuum Dryer*

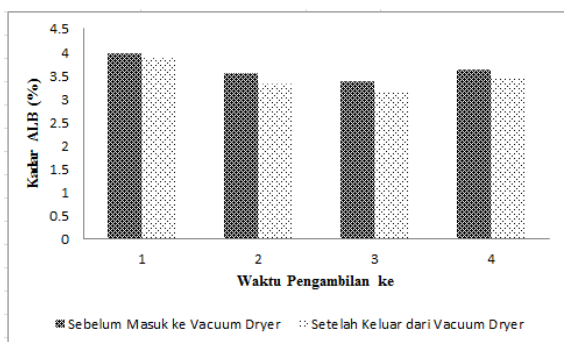
Berdasarkan hasil pengukuran kadar air dalam sampel CPO sebelum masuk dan setelah keluar dari *vacuum dryer* dengan kondisi operasi pada tekanan 720 mmHg dan suhu rata-rata 90-95°C yang dibuat dalam bentuk grafik pada Gambar 1 menunjukkan fluktuasi yang cukup besar, dimana penurunan nilai kadar air paling besar pada sampel CPO terjadi pada sampel ke 2, dimana kadar air sebelum masuk ke *vacuum dryer* 0,62% dan setelah keluar dari *vacuum dryer* sebesar 0,26%. Persentase penurunan nilai kadar air ini terjadi hingga 58,06%.

Gambar 1 juga menunjukkan penurunan kadar air yang terjadi pada setiap sampel mencapai $\pm 50\%$, tetapi hasil tersebut tetap menunjukkan bahwa nilai kadar air pada sampel CPO setelah keluar dari *vacuum dryer* masih berada diatas standar yaitu 0,17%. Sehingga sampel CPO masih memiliki kadar air yang tinggi. Hal ini dapat disebabkan karena efisiensi alat yang semakin menurun, pengaruh terhadap proses sebelumnya dan juga buah yang restan. Selain itu, kandungan air CPO juga dapat dipengaruhi oleh temperatur, tekanan, kadar air awal atau kadar air CPO keluaran *oil purifier*. Bila temperatur dan tekanan untuk pengeringan CPO tidak optimal, maka hal ini sangat mempengaruhi keluaran alat.

Salah satu cara yang dilakukan untuk mengurangi kadar air CPO yang masih tinggi yaitu dengan melakukan pemeliharaan yang baik terhadap alat-alat proses yang digunakan selama proses pengolahan. Salah satu contohnya adalah pencucian alat *oil purifier* dan *vacuum dryer* yang dilaksanakan secara rutin yaitu 1 jam sekali. Apabila hal ini tidak

dilaksanakan dapat menjadi penyebab tingginya kadar air yang mengakibatkan terjadi penumpukan *sludge* pada *oil purifier* sehingga kadar air pada alat *vacuum dryer* dan CPO hasil pengeringan semakin meningkat.

Kadar air yang tinggi di dalam CPO juga dapat disebabkan oleh buah yang rusak atau busuk. Hal ini dapat disebabkan karena waktu pemanenan dan pemotongan yang dilakukan tidak tepat. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis yang akan merubah minyak menjadi asam lemak bebas. Meningkatnya kadar ALB pada CPO akan menyebabkan ketengikan, perubahan rasa dan warna sehingga berakibat pada kualitas CPO yang semakin menurun (Ketaren, 2008). Berikut adalah hasil pengukuran kadar ALB sebelum masuk ke *vacuum dryer* dan setelah keluar dari *vacuum dryer* (Gambar 2).



Gambar 2. Grafik Hasil Analisa Kadar ALB CPO pada Vacuum Dryer

Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar ALB CPO produksi pada *vacuum dryer* bermutu baik jika dilihat dari standar ALB yang ditetapkan dari AOCS (*American of Chemist Society*) dan SNI yaitu sebesar 5%. Terjadinya angka penurunan ALB dikarenakan perbedaan parameter pencapaian titik ekuivalen dari sampel. Hasil pengukuran kadar ALB rata-rata dalam sampel CPO sebelum masuk ke *vacuum dryer* adalah 3.63% dan setelah keluar dari *vacuum* adalah 3.57%.

Semakin banyak kandungan air pada CPO maka akan mempercepat reaksi hidrolisa trigliserida. Hal ini akan memberikan kondisi yang baik bagi pertumbuhan mikroba dan mempengaruhi densitas CPO. Pertumbuhan mikroba merupakan salah satu penyebab ketengikan yang diartikan sebagai kerusakan atau munculnya bau yang tidak sedap dalam minyak. Selain itu, hal tersebut juga dapat disebabkan karena aktivitas enzim-enzim

pengoksidasi, enzim lipase dan enzim peroksidase yang dapat menghidrolisis molekul lemak. Kadar ALB dapat dianalisis dengan menggunakan metode titrimetri. Titrimetri merupakan analisis kuantitatif yang dilakukan dengan mereaksikan suatu sampel dengan larutan baku (standar) yang telah diketahui konsentrasinya.

Kadar ALB yang tinggi dapat diatasi dengan cara meningkatkan tekanan dan suhu pada *vacuum dryer* sehingga menurunkan kadar air CPO. Semakin rendah kadar air maka semakin rendah pula kadar ALB CPO. Tekanan optimal yang digunakan sebesar 1 atm atau 760 mmHg dengan suhu optimal sebesar 100°C. Namun, pada *vacuum dryer* rata-rata tekanan digunakan sebesar 720 mmHg dan suhu rata-rata 90-95°C. Hal tersebut dilakukan karena *vacuum dryer* mengalami kesetimbangan pada tekanan dan suhu tersebut sehingga tekanan dan suhu optimal untuk kinerja optimum mesin dapat tercapai.

4. KESIMPULAN

Analisis kualitas CPO berdasarkan kinerja *vacuum dryer* pada stasiun pemurnian di PKS Koperasi Primajasa dapat disimpulkan bahwa rata-rata kadar air pada CPO sebelum masuk ke *vacuum dryer* dan setelah keluar dari *vacuum dryer* adalah 0,57% dan 0,27%. Sedangkan rata-rata kadar ALB terhadap CPO sebelum masuk ke *vacuum dryer* dan setelah keluar dari *vacuum dryer* yaitu sebesar 3,63% dan 3,57%. Persentase air dan ALB yang didapatkan sesuai dengan standar SNI 01-2901 tahun 2006 yaitu maksimal 0.5% untuk kadar air dan maksimal 5% untuk kadar asam lemak bebas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, L. (2013) 'Model Optimasi Produksi Minyak Sawit Dan Inti Sawit Menggunakan Pendekatan Hibrid Sistem Pakar Kabur Dan Random Direct Search', *Inovisi*, 9(2), pp. 79–87.
- Badan Standardisasi Nasional, [BSN] (2006) 'Minyak kelapa sawit mentah (Crude palm oil). SNI 01-2901-2006'. Badan Standardisasi Nasional : Jakarta.
- Buntara, D. (2010) *Analisa Pengaruh Waktu Simpan CPO Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas CPO dengan Menggunakan Skala Laboratorium*. Medan: Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan.
- Ciofalo, M. *et al.* (1996) 'Turbulent flow in

- closed and free-surface unbaffled tanks stirred by radial impellers', *Chemical Engineering Science*, 51(14), pp. 3557–3573.
- Hikmawan, O., Naufa, M. and Nainggolan, A. (2019) 'Pengaruh Lama Penyimpanan Pada Storage Tank Terhadap Mutu CPO Di Pabrik Kelapa Sawit', *Jurnal Teknik dan Teknologi*, 14(28), pp. 20–27.
- Ketaren, S. (2008) *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Mangoensoekarjo, S. (2003) *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Mba, O. I., Dumont, M.-J. and Ngadi, M. (2015) 'Palm oil: Processing, characterization and utilization in the food industry – A review', *Food Bioscience*, 10, pp. 26–41.
- Naibaho, P. M. (1998) *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit : Medan.
- Renjani, R. A., Sugiarto, R. and Dharmawati, N. D. (2020) 'Pengamatan Kualitas CPO pada Storage Tank dengan Penambahan Sistem Pengadukan pada Berbagai Variasi Temperatur', *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 9(4), pp. 343–352.
- Soraya, N. (2013) *Mengenal Produk Pangan dari Minyak Sawit*. IPB Press : Bogor.
- Suandi, A., Supardi, N. I. and Puspawan, A. (2016) 'Analisa Pengolahan Kelapa Sawit dengan Kapasitas Olah 30 ton/jam di PT. BIO Nusantara Teknologi', *Teknosia*, II(17), pp. 12–19.
- Syafrianti, A., Lubis, Z. and Elisabeth, J. (2021) 'Study of Crude Palm Oil (CPO) Handling and Storage Process in Palm Oil Mills in an Effort to Improve CPO Quality and Reduce the Risk of Contaminants Formation', *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 9(2), pp. 461–470.
- Szydlowska-Czerniak, A. *et al.* (2011) 'Effect of refining processes on antioxidant capacity, total contents of phenolics and carotenoids in palm oils', *Food Chemistry*, 129(3), pp. 1187–1192.
- Vincent, C. J., Shamsudin, R. and Baharuddin, A. S. (2014) 'Pre-treatment of oil palm fruits: A review', *Journal of Food Engineering*, 143, pp. 123–131.