

PENGARUH LAJU ALIR DAN TEMPERATUR UMPAN TERHADAP KADAR AIR MINYAK KELUARAN *OIL PURIFIER* UNIT KLARIFIKASI: STUDI PADA *PALM OIL MILL*

Thania Yosrima Sari, Rita Youfa*

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

*email: ritayoufa@poltekatipdg.ac.id

Abstrak

Crude Palm Oil (CPO) merupakan minyak nabati yang didapat dari mesokarp atau daging buah kelapa sawit yang diperoleh setelah dilakukan beberapa proses pemisahan minyak dan intinya. Salah satu proses dalam pengolahan CPO yaitu tahap pemurnian minyak di stasiun klarifikasi, dimana salah satu alat yang digunakan di stasiun klarifikasi adalah Oil Purifier. Proses pemurnian pada tahap ini apabila minyak masih dalam keadaan kotor atau masih banyak mengandung air yang dapat menurunkan kualitas. Sehingga alat Oil Purifier perlu diperhatikan dalam proses pengolahan CPO karena proses ini terjadi pemisahan antara minyak, air dan kotoran sebelum dipompakan menuju vacuum dryer, dimana jika alat purifier tidak berjalan dengan baik maka akan berpengaruh terhadap mutu minyak yang dihasilkan. Maka perlu dilakukan pengkajian ulang mengenai Oil Purifier di Unit Klarifikasi. Prosedur yang dilakukan dalam menganalisa sampel yaitu kerja analisa kadar air dan kotoran sampel AOP (After Oil Purifier) dan BOP (Before Oil Purifier). Hasil menunjukkan bahwa temperatur umpan sangat mempengaruhi kadar air keluaran Oil Purifier. Selain itu laju alir umpan sangat mempengaruhi kadar air keluaran Oil Purifier dimana kadar air minyak keluaran oil purifier berhubungan dengan kadar air minyak umpan Oil Purifier.

Kata Kunci: *Crude Palm Oil, Oil Purifier*

THE INFLUENCE OF FEED FLOW RATE AND TEMPERATURE ON THE MOISTURE CONTENT OF OIL OUTPUT FROM THE OIL PURIFIER UNIT IN THE CLARIFICATION PROCESS: STUDY ON PALM OIL MILL

Abstract

Crude Palm Oil (CPO) is a vegetable oil extracted from the mesocarp or flesh of the oil palm fruit after several processes of oil and kernel separation. One of the key steps in CPO processing is the oil purification stage at the clarification station, where an essential piece of equipment used is the Oil Purifier. During this stage, the purification process is crucial because if the oil still contains impurities or a high amount of water, it can degrade the quality of the oil. Therefore, the Oil Purifier must be carefully managed in the CPO processing because this process involves separating oil, water, and impurities before the oil is pumped to the vacuum dryer. If the purifier does not function properly, it can negatively affect the quality of the oil produced. Hence, a reassessment of the Oil Purifier in the Clarification Unit is necessary. The procedure

for analyzing the samples involves assessing the moisture and impurity content in AOP (After Oil Purifier) and BOP (Before Oil Purifier) samples. The results indicate that the feed temperature significantly affects the moisture content in the Oil Purifier's output. Additionally, the feed flow rate also has a substantial impact on the moisture content in the Oil Purifier's output, where the moisture content of the oil from the purifier is related to the moisture content of the feed oil entering the purifier.

Keywords: *Crude Palm Oil, Oil Purifier*

PENDAHULUAN

Crude Palm Oil merupakan minyak nabati yang didapat dari mesokarp atau daging buah kelapa sawit yang diperoleh setelah dilakukan beberapa proses pemisahan minyak dan intinya. Proses pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) melewati tujuh stasiun, yaitu stasiun penimbangan, stasiun penerimaan buah, stasiun sterilizer (perebusan), stasiun press, stasiun pemurnian dan stasiun kernel (Nina Yuniva, 2010) (Suandi et al., 2016). Untuk pengolahan kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* melewati beberapa proses. Salah satu proses dalam pengolahan CPO yaitu tahap pemurnian minyak di stasiun klarifikasi, dimana salah satu alat yang digunakan di stasiun klarifikasi adalah *Oil Purifier* (Saragih et al., 2018).

Proses pemurnian minyak kelapa sawit sangat penting, karna pada tahap ini apabila minyak masih dalam keadaan kotor atau masih banyak mengandung air. Kadar air ini dapat merusak kualitas minyak tersebut misalnya akan menambah nilai FFA dan angka kekotoran minyak, sehingga alat *Oil Purifier* ini perlu diperhatikan dalam proses pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO) (Sari et al., 2019). Pada tahap ini terjadi proses pemisahan antara minyak, air dan kotoran sebelum dipompakan menuju vacuum dryer, dimana jika alat purifier tidak berjalan dengan baik maka akan berpengaruh terhadap mutu minyak yang dihasilkan (Abdul Rokhim, 2016) (Andri Saputra, 2016). Secara teori faktor yang

mempengaruhi proses pemurnian minyak antara lain adalah temperatur, laju alir, viskositas, ukuran dan bentuk partikel dan berat jenis fluida. Berdasarkan analisa diatas maka perlu dilakukan pengkajian ulang mengenai *Oil Purifier* di Unit Klarifikasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai kadar air keluaran *Oil Purifier*. Penelitian ini bersifat kuantitatif karena data yang diambil berupa angka - angka yang diperoleh dari perhitungan untuk menentukan kadar air dan neraca masa dari *Oil Purifier*.

Prosedur Kerja Analisa Kadar Air Sampel After Oil Purifier dan Before Oil Purifier

Membersihkan gelas piala dengan tisu sebelum menimbanginya di neraca analitik, memastikan gelas dalam keadaan bersih. Nalkan timbangan, timbang gelas piala kosong, dan catat beratnya. Nalkan kembali timbangan, lalu masukkan 10 gram sampel ke dalam gelas piala dan catat beratnya. Setelah itu, masukkan gelas piala ke dalam oven dengan suhu 100°C dan tunggu selama 3 jam. Setelah sampel dioven selama 3 jam, masukkan sampel ke dalam desikator selama 1 jam. Terakhir, timbang dan catat berat gelas piala setelah didiamkan di desikator.

Prosedur Kerja Analisa Kadar Kotoran Sampel After Oil Purifier dan Before Oil Purifier

Bersihkan terlebih dahulu cawan porselen dengan tisu, pastikan cawan dalam keadaan bersih. Masukkan kertas saring ke dalam cawan porselen, timbang berat cawan porselen, dan catat beratnya. Timbang 10 gram sampel AOP (*After Oil Purifier*) dan BOP (*Before Oil Purifier*), lalu catat. Letakkan cawan porselen di atas mulut vacum borosilicate glass yang telah disiapkan sebelumnya sebagai bagian dari perangkat alat vacum. Siram cawan porselen dengan sedikit n-heksana, ambil sampel seberat 10 gram, masukkan n-heksana secukupnya, dan tuangkan ke dalam cawan porselen yang telah disediakan. Bilas gelas piala (beaker) tempat minyak dengan larutan n-heksana sampai bersih. Masukkan cawan porselen yang sudah dianalisis tadi ke dalam oven selama kurang lebih 1 jam. Setelah itu, dinginkan dalam desikator selama sekitar 1 jam, lalu timbang berat kering sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan, didapatkan data kondisi operasi sebagai berikut.

Tabel 1. Kondisi Operasi *Oil Purifier*

Tanggal	Suhu Umpan (°C)	Laju Alir Umpan (m ³ /h)	Kecepatan Putaran (rpm)
07	90	3,1	8500
08	91	3,2	
09	91	3,3	
10	90	3,3	
11	92	3,5	
12	91	3,6	
14	90	3,7	

Adapun terdapat data lain (*secondary data*) yang dikumpulkan secara tidak langsung melalui media perantara (observasi, wawancara, diskusi dan uji laboratorium).

Tabel 2. Hasil Data Sekunder

Tanggal	Umpan (BOP)			Produk (AOP)			Outlet	
	Kadar Air (%)	Kadar Kotoran (%)	Minyak (%)	Kadar Air (%)	Kadar Kotoran (%)	Minyak (%)	Air (%)	Kotoran (%)
07	0,56	0,0837	99,3563	0,33	0,0348	99,6352	70	30
08	0,53	0,0877	99,3823	0,32	0,0378	99,6422	70	30
09	0,61	0,0873	99,3027	0,37	0,0377	99,5923	70	30
10	0,43	0,0740	99,4960	0,27	0,0323	99,6977	70	30
11	0,57	0,0889	99,4311	0,36	0,0398	99,6002	70	30
12	0,68	0,0806	99,2394	0,44	0,0365	99,5235	70	30
14	0,62	0,0813	99,2987	0,41	0,0383	99,5517	70	30

Perusahaan menggunakan alat *Oil Purifier* untuk proses pemurnian minyak CPO sebelum dimasuk ke vacum dryer, dimana pada proses pemurnian minyak CPO menggunakan *Oil Purifier* yang bekerja dengan proses pemisahan secara sentrifugal, dengan memberikan kecepatan tinggi sebesar 8500 rpm yang akan membuat bowl (mangkuk) berputar dan akan terjadi pemisahan antara kotoran, air dan minyak. Pemisahan ini didasarkan atas perbedaan berat jenis diantara tiga komponen seperti kotoran, air dan minyak (M. Hudori, 2011). Berat jenis yang paling ringan akan berada pada bagian atas dan berat jenis yang paling berat akan berada dibagian bawah, dimana berat jenis minyak sebesar 0,8 gram/cm³, berat jenis air 1 gram/cm³ dan berat jenis kotoran sebesar 1,3 gram/cm³.

Proses pemisahan dengan menggunakan gaya sentrifugal pada alat *Oil Purifier*, minyak akan berada dibagian paling atas dari *Oil Purifier*, sehingga apabila bejana mengalami centrifuge (perputaran) maka minyak yang massa jenisnya lebih ringan (BJ minyak 0,8 gram/cm³) akan berada dibagian paling atas dan akan terlempar ke sudu-sudu disk yang sangat tipis dan disalurkan ke *nozzle*, lalu minyak akan

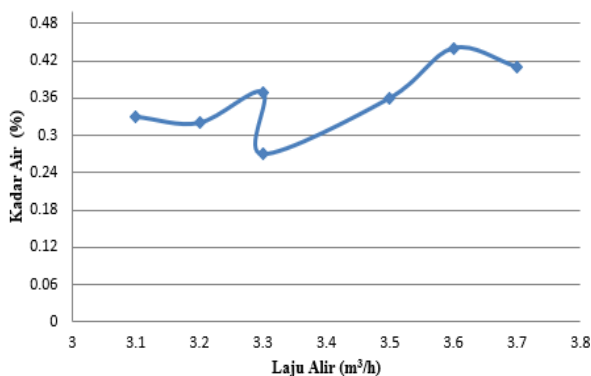
masuk ke *vacum dryer* untuk proses pemvakuman kandungan air.

Tabel 3. Data Hasil Pengamatan

No.	Tanggal	Suhu Umpan (°C)	Laju Alir Umpan (m ³ /h)	Centrifuge		Umpan (BOP)		Produk (AOP)	
				Waktu Centrifuge (menit)	Kecepatan Putaran (rpm)	Kadar Air (%)	Kadar Kotoran (%)	Kadar Air (%)	Kadar Kotoran (%)
1.	07	90	3,1	15	8500	0,56	0,0837	0,33	0,0348
2.	08	91	3,2			0,53	0,0877	0,32	0,0378
3.	09	91	3,3			0,61	0,0873	0,37	0,0377
4.	10	90	3,3			0,43	0,0740	0,27	0,0323
5.	11	92	3,5			0,57	0,0889	0,36	0,0398
6.	12	91	3,6			0,68	0,0806	0,44	0,0365
7.	14	90	3,7			0,62	0,0813	0,41	0,0383

Temperatur minyak harus selalu dijaga dan diperhatikan, karena temperatur sangat berhubungan erat dengan proses pemisahan air, minyak dan kotoran. Oleh karena itu, temperatur minyak sawit untuk proses pemurnian harus dipanaskan terlebih dahulu di oil tank dengan suhu 90-95°C.

Hasil dari percobaan dari sampel *Oil Purifier* dapat dilihat pada Gambar 3.2 yaitu hubungan laju alir fluida terhadap kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* dan Gambar 3.3 hubungan temperatur terhadap kadar air minyak keluaran *Oil Purifier*.



Gambar 1. Hubungan Laju Alir Terhadap Kadar Air Keluaran *Oil Purifier*

Pada Gambar 1 diatas dapat dilihat hubungan laju alir fluida terhadap kadar

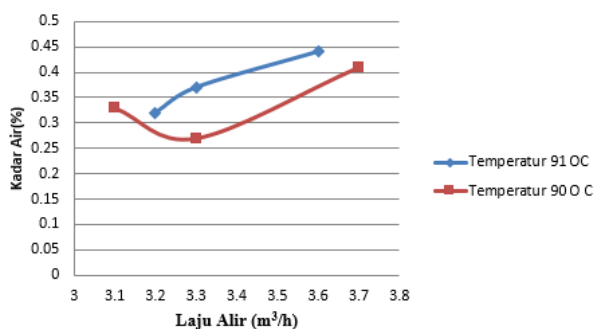
air minyak keluaran *Oil Purifier* (after *Oil Purifier*). Semakin tinggi laju alir fluida maka kontak antara fluida akan semakin besar sehingga campuran (minyak, air dan kotoran) susah untuk dipisahkan yang menyebabkan kadar air yang didapat masih tinggi, sebaliknya jika laju alir umpan kecil maka kontak antar fluida akan semakin kecil sehingga proses pemurnian minyak akan lebih baik (kadar air rendah), dimana berat jenis minyak (BJ 0,8 gram/cm³), air (BJ 1 gram/cm³), dan kotoran (BJ 1,3 gram/cm³). Hal ini dikarenakan berat jenis dari komponen-komponen campuran yang berbeda. Jika laju alir fluida kecil maka proses pemisahan minyak akan semakin bagus dikarenakan kontak antar komponen minyak, air dan kotoan tidak terlalu besar, sehingga minyak akan lebih mudah dipisahkan dari air dan kotoran.

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa laju alir fluida yang berbeda-beda menghasilkan kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* yang berbeda pula. Pada laju alir fluida 3,1 m³/h didapat kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* sebesar 0,33%, pada laju alir fluida 3,2 m³/h didapat kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* sebesar 0,32% dan laju alir

fluida 3,3 m³/h kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* sebesar 0,37%. Kadar air yang didapat tiap harinya berbeda-beda ini disebabkan karena laju alir fluida yang berbeda setiap harinya. Standar kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* adalah 0,45%.

Pada tanggal 9 dan 10 Maret 2022 laju alir fluida sama yaitu 3,3 m³/h. Pada tanggal 9 Maret didapat kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* sebesar 0,37% sedangkan pada tanggal 10 Maret kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* didapat 0,27%. Hal ini dikarenakan suhu fluida pada tanggal 9 Maret adalah 90°C dan tanggal 10 Maret adalah 91°C, dimana semakin tinggi suhu maka akan semakin kecil kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* yang didapatkan, karena dengan suhu tinggi maka densitas minyak akan turun sehingga kadar air yang didapatkan rendah..

Pada laju alir fluida 3,7 m³/h didapat kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* sebesar 0,41%, sedangkan pada laju alir fluida 3,6 m³/h didapat kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* sebesar 0,44%. Hal ini disebabkan karena kadar air umpan pada laju alir fluida 3,7 m³/h adalah 0,68% (lebih tinggi dari kadar air umpan pada hari lain), sedangkan pada laju alir fluida 3,6 m³/h didapat kadar air umpan masuk rendah yaitu 0,62%, kadar air umpan rendah sehingga kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* yang didapatkan rendah pula.



Gambar 2. Hubungan Temperatur Terhadap Kadar Air Keluaran *Oil Purifier*

Pada Gambar 2 dapat dilihat hubungan temperatur terhadap kadar air minyak keluaran *Oil Purifier*. Temperatur sangat mempengaruhi proses pemisahan komponen campuran (air, minyak dan kotoran), semakin tinggi suhu umpan maka akan semakin kecil kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* yang didapatkan, minyak akan naik ke atas dikarenakan densitas minyak akan turun. Proses pemisahan ini didasarkan terhadap sifat fisika dari masing-masing komponen, dimana minyak (BJ 0,8 gram/cm³), air (BJ 1 gram/cm³) dan kotoran (BJ 1,3 gram/cm³).

Pada tanggal 14 April laju alir fluida 3,7 m³/h didapat kadar air minyak keluaran sebesar 0,41%, pada tanggal 12 April laju alir fluida 3,6 m³/h kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* sebesar 0,44%, kadar air minyak yang didapat berbeda disebabkan karena perbedaan suhu umpan. Pada laju alir fluida 3,7 m³/h suhu umpan sebesar 91°C, sedangkan pada laju alir fluida 3,6 m³/h suhu umpan sebesar 90°C. Semakin tinggi suhu maka akan semakin mudah proses pemisahan air dari minyak, dikarenakan dengan adanya suhu yang tinggi densitas dari minyak akan turun, sehingga minyak akan berada dilapisan paling atas dari air dan kotoran.

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa suhu umpan 90°C dengan laju alir fluida 3,1 m³/h dan pada laju alir fluida 3,3 m³/h didapat kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* yang berbeda pula, yaitu 0,33% dan 0,27%. Hal ini disebabkan kadar air umpan masuk *Oil Purifier* pada laju alir fluida 3,1 m³/h sebesar 0,56%, sedangkan pada laju alir fluida 3,3 m³/h kadar air umpan masuk *Oil Purifier* sebesar 0,43%, ini dikarenakan kadar air umpan sebelum masuk *Oil Purifier* pada laju alir fluida 3,3 m³/h sebesar 0,56%, sedangkan kadar air umpan masuk pada laju alir fluida 3,3 m³/h sebesar 0,43%. Jika

kadar air umpan tinggi maka kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* juga tinggi dan begitupun sebaliknya.

Hal-hal yang harus diperhatikan pada proses pemurnian minyak CPO agar didapatkan kualitas yang baik sebagai berikut:

1. Temperatur minyak masuk *Oil Purifier* harus dijaga.
2. Kapasitas olah atau laju alir minyak yang masuk tidak boleh melebihi kapasitas 5 ton/jam.

KESIMPULAN

Laju alir umpan sangat mempengaruhi kadar air keluaran *Oil Purifier*, dimana semakin besar laju alir umpan maka akan semakin besar kadar air minyak keluaran *Oil Purifier* yang didapatkan. Temperatur umpan sangat mempengaruhi kadar air keluaran *Oil Purifier*, dimana semakin tinggi temperatur maka akan semakin bagus proses pemisahan campuran (minyak, air dan kotoran).

Kadar air minyak keluaran oil purifer berhubungan dengan kadar air minyak umpan *Oil Purifier*. Semakin tinggi kadar air minyak umpan *Oil Purifier* maka akan semakin tinggi pula kadar air minyak keluaran *Oil Purifier*, dan begitupun sebaliknya.

DAFTAR PUSTAKA

Hudori, M. (2011). Analisa Faktor Penyebab Tingginya Kadar Kotoran pada Produksi Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 3(1), 21-27.

Rokhim, A. (2016). Hubungan Temperatur dan Tekanan Vakum

dalam Mengurangi Kadar Air CPO Keluaran Vacuum Dryer yang Dihasilkan di Sungai Buaya Mill (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sains Bandung).

Saputra, A. (2016). Analisis Pengendalian Mutu Minyak Sawit dengan Metode Statistical Quality Control di Pks Pagar Merbau Ptpn 2 (Doctoral dissertation).

Saragih, V., Melaca, K. M., Darmawan, R., & Hendriane, N. (2018). Pra Desain Pabrik CPO (*Crude Palm Oil*) dan PKO (Palm Kernel Oil) dari Buah Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik ITS*, 7(1), A181-A183.

Sari, M., Ritonga, Y., & Saragih, S. W. (2019, January). Pengaruh Kadar Air Pada Proses Pemucatan Minyak Kelapa Sawit. In *Talenta Conference Series: Science and Technology (ST)* (Vol. 2, No. 1, pp. 79-83).

Suandi, A., Supardi, N. I., & Puspawan, A. (2016). Analisa Pengolahan Kelapa Sawit dengan Kapasitas Olah 30 ton/jam di PT. BIO Nusantara Teknologi. *Teknosia*, 2(17), 12-19.

Yuniva, N. (2010). *Analisa Mutu Crude Palm Oil (Cpo) Dengan Parameter Kadar Asam Lemak Bebas (Alb), Kadar Air Dan Kadar Zat Pengotor Di Pabrik Kelapa Sawit Pt. Perkebunan Nusantara-V Tandun Kabupaten Kampar* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).