

ANALISIS KADAR AIR DAN MINYAK DALAM SAMPEL PRESS FIBRE DAN KADAR ASAM LEMAK PADA CPO (CRUDE PALM OIL) DI PMKS PT. X

Muhammad Ridwan Harahap^{1*}, Annisa Amnur Agustania¹, Sahri Agustiar

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

*E-mail: ridwankimia@ar-raniry.ac.id

Abstract: *Fiber is palm oil waste that is produced from the squeezing of palm fruit during the pressing process. CPO is one of Indonesia's plantation products that is used as raw material for cooking oil. The aim is to find out how much oil and water levels are still in the fiber and to determine the levels of free fatty acids contained in CPO. This research begins with fiber and CPO sampling at PMKS PT. X, analysis of oil and water content and determination of free fatty acid content. The results showed that the oil loss was by the quality standard, namely <0.40 g, while the water content obtained was not following the quality standard, namely > 30%. The fatty acid content in CPO has met the quality standard, which is <5.0% so that the CPO at PMKS PT. X is suitable for use as a raw material for cooking oil.*

Keywords: *Fiber, CPO, Fatty Acid, Water, Oil.*

Abstrak: *Fiber merupakan limbah sawit yang dihasilkan dari hasil pemerasan buah sawit pada saat proses press, CPO merupakan salah satu produk perkebunan Indonesia yang digunakan sebagai bahan baku minyak goreng. Tujuannya adalah untuk mengetahui berapa banyak kadar minyak dan air yang masih ada di dalam fiber dan untuk mengetahui kadar asam lemak bebas yang terkandung di dalam CPO. Penelitian ini diawali dengan pengambilan sampel fiber dan CPO pada PMKS PT. X, analisis kadar minyak dan air dan penentuan kadar asam lemak bebas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kehilangan minyak sudah sesuai dengan standar baku mutu yaitu <0,40 g sedangkan kadar air yang didapat tidak sesuai dengan standar baku mutu yaitu >30%. Kadar asam lemak pada CPO telah sesuai dengan standar baku mutu yaitu <5,0% sehingga CPO pada PMKS PT. X layak digunakan sebagai bahan baku minyak goreng.*

Kata Kunci: *Fiber, CPO, Asam Lemak Bebas, Air, Minyak.*

PENDAHULUAN

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.

Asam lemak merupakan hasil hidrolisa dari minyak sawit. Di dalam minyak sawit terdapat berbagai macam asam lemak, tetapi didalam perhitungan asam lemak yang digunakan adalah asam palmitat. Karena kandungan asam lemak yang terbanyak di dalam minyak sawit adalah asam palmitat.

Menurut Iffa dkk. (2018) minyak kelapa sawit mentah mengandung bahan ikutan seperti asam lemak bebas, pospat, bau, air, dan sebagainya. Salah satu parameter yang digunakan sebagai standar kualitas minyak kelapa sawit adalah kandungan asam lemak bebas.

Komponen utama CPO adalah trigliserida dengan kandungan sampai 93%. Kandungan trigliserida yang lain dalam CPO adalah digliserida 4,5% dan monogliserida 0,9%. Selain itu CPO juga mengandung pengotor seperti asam lemak bebas dan gum dimana di dalamnya terdapat fosfolipid dan glikolipid. Komponen asam lemak bebas utama penyusun CPO adalah palmitat (40 – 45%) dan oleat (39 – 45%)(Rifin, 2017).

Ada beberapa faktor yang menentukan standar mutu minyak kelapa sawit adalah kandungan air dan kotoran dari proses pengepresan seperti cangkang dan *fibre* di dalam minyak, kandungan asam lemak bebas, warna dan bilangan peroksida. Faktor lain yang mempengaruhi standar mutu minyak kelapa sawit adalah titik cair dan kandungan gliserida, *refining loss*, plastisitas dan *spreadibility*, kejernihan logam berat dan bilangan penyabunan. Minyak kelapa sawit yang baik mempunyai kandungan air kurang dari 0,1% dan kadar kotoran lebih kecil dari 0,01%, kandungan asam lemak bebas serendah mungkin (kurang dari 2%), bilangan peroksida di bawah 2%, bebas dari warna merah dan kuning (harus berwarna pucat), tidak berwarna hijau, jernih dan kandungan logam berat

serendah mungkin atau bebas dari logam berat (Rifin, 2017)

Fiber adalah limbah sawit yang dihasilkan dari hasil pengolahan pemerasan buah sawit pada saat proses kempa (*press*) yang berbentuk pendek seperti benang dan berwarna kuning kecoklatan. Setiap pengolahan 1 ton TBS menghasilkan 120 kg atau 12 % dari hasil pengolahan per ton (Siswanto, 2020)

Salah satu hal yang dapat mengurangi produktivitas pengolahan kelapa sawit yakni masih banyaknya kadar minyak atau kadar minyak yang masih terikut di dalam *fiber* atau ampas sisa hasil produksi. Salah satu penyebabnya adalah kurang optimalnya *cone hydraulic* dalam memberikan tekanan pada *screw*, sehingga proses pengempaan *fiber* tidak maksimal. Limbah pabrik sawit yang berupa *fiber* dapat dimanfaatkan untuk bahan bakar *boiler* sebagai penghasil uap yang digunakan untuk menggerakkan turbin pembangkit tenaga listrik, juga sumber uap digunakan untuk proses pengolahan dan perebusan buah kelapa sawit (Wahyudi, 2012).

Limbah pabrik sawit yang berupa *fiber* dapat dimanfaatkan untuk bahan bakar *boiler* sebagai penghasil uap yang digunakan untuk menggerakkan turbin pembangkit tenaga listrik, juga sumber uap digunakan untuk proses pengolahan dan perebusan buah kelapa sawit (Parinduri, 2006). Penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui kadar air dan minyak, serta kadar asam lemak bebas pada CPO (*Crude Palm Oil*) apakah memenuhi baku mutu pada PMKS PT. X

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, Erlenmeyer 250 mL, spatula, cawan, labu alas bulat, kertas saring, buret 25 mL dengan ketelitian 0.05 mL, *hot plate*, gelas ukur 25 mL, *oven Memmert UN55*, dan ekstraktor soxhlet.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah CPO (*Crude Palm Oil*) hasil produksi dari PMKS PT. X, *press fibre* berasal dari buah kelapa sawit yang diperoleh dari perkebunan masyarakat di Aceh Tamiang, n – heksana, alkohol, fenolflatein, dan KOH 0,1055 N.

Prosedur Kerja

Analisis Kadar Air dan Minyak

Analisis kadar air dan minyak dengan cara ditimbang berat cawan kosong dan labu alas. Kemudian dimasukkan sampel *press fibre* kedalam cawan. Lalu ditimbang sampel *press fibre* dan dimasukkan kedalam oven pada suhu 103°C selama 4 jam. Kemudian dinginkan dan timbang beratnya hingga diperoleh bobot konstan. Sampel *press fibre* kemudian diukur kadar minyak dengan cara soxhletasi. Sampel dibungkus dengan menggunakan kertas saring. Kemudian masukkan kedalam soxhlet dan pasang labu alas bulat ke soxhlet. Kemudian diekstraksi dengan heksana selama 6 jam. Setelah di ekstraksi panas kan labu alas bulat berisi minyak dalam oven dengan suhu 103°C selama 1 jam. Kemudian didinginkan dan ditimbang berat labu alas bulat berisi minyak sesuai data yang dihasilkan. Prosedur yang dikerjakan sesuai dengan SOP (*Standard Operating Procedure*) pada PMKS PT. X

Pembakuan Larutan KOH 0,1055 N

Ditimbang padatan KOH sebanyak 5,9 g, kemudian larutkan padatan KOH di dalam *beaker glass* dengan sedikit air. Masukkan larutan tersebut kedalam labu takar 100 mL, lalu tambahkan air hingga tanda batas labu takar.

Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas

Penentuan kadar asam lemak bebas dengan cara ditimbang sampel CPO sebanyak 3 g. Kemudian

ditambahkan pelarut heksana : alkohol dengan perbandingan 2:3 sebanyak 25 mL (10 mL heksana dan 15 mL alkohol). Lalu dipanaskan dengan *hot plate* sampai mendidih. Lalu ditambahkan 3 tetes fenolflatein dan dititrasi dengan larutan KOH 0,1055 N sampai larutan berwarna merah rose. Prosedur yang dikerjakan sesuai dengan SOP (*Standard Operating Procedure*) pada PMKS PT. X dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dilakukan analisis kadar air dan minyak pada sampel *press fibre*. Didapatkan hasil antara lain dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Data Hasil Analisis Kadar Air dan Minyak

Sampel	Air (%)	Minyak (g)
<i>Press Fibre 1</i>	38,09	0,2889
<i>Press Fibre 2</i>	31,11	0,3323
<i>Press Fibre 3</i>	36,79	0,3495
<i>Fibre Cyclone</i>	28,85	0,2353

Salah satu cara untuk mengutip minyak kelapa sawit yaitu melalui stasiun pengempaan. *Screw press* merupakan alat yang sangat penting dalam pabrik kelapa sawit, sebab apabila *screw press* ini mengalami masalah, maka pengolahan pengepresan minyak CPO menjadi terganggu dan mengakibatkan hasil minyak CPO menjadi lebih sedikit dan pemisahan cangkang dan *fibre* tidak maksimal (Hasballah & Siahaan, 2018).

Berdasarkan penelitian Yunita (2018) menjelaskan bahwa tekanan *screw press* yang paling tepat digunakan pada stasiun *screw press* agar sesuai standar mutu (norma) perusahaan sebesar 3,90%, dari hasil perhitungan persen kehilangan minyak pada ampas *press* dari kedelapan sampel ampas *press* tujuh diantaranya

masih memenuhi standar perusahaan tetapi tekanan yang paling tepat digunakan untuk mengurangi kadar kehilangan minyak adalah pada tekanan 42 bar dengan kehilangan minyak 3,54% .

Kehilangan minyak pada sampel *fiber* pun sangat penting karena jika kehilangan minyak rendah maka randemen CPO yang dihasilkan akan mengalami kenaikan. Kehilangan minyak ini sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan dimulai dari perebusan hingga proses klarifikasi. Target kehilangan minyak dalam setiap sampel *fiber* yaitu <0,40 g. Analisis *fiber* pada mesin *screw press* 1, 2, dan 3 didapatkan hasil yaitu 0,2889 g, 0,3323 g, 0,3495 g. Dari analisis tersebut kehilangan minyak pada *fiber* sudah sesuai baku mutu <0,40 g. Analisis pada *fiber cyclone* juga didapatkan hasil kehilangan minyak yang sesuai baku mutu yaitu 0,2353 g.

Pada proses pengepresan di unit pressan dengan menggunakan mesin *screw press*, dapat diketahui bahwa semakin besar tekanan maka kerugian minyak pada ampas pressan dapat ditekan sekecil mungkin tetapi merugikan produksi kernel karena banyak biji sawit yang pecah. Sebaliknya semakin kecil tekanan maka produksi kernel akan meningkat karena biji sawit banyak yang utuh tetapi kerugian minyak kelapa sawit yang terikut pada ampas pressan semakin tinggi (Hasballah & Siahaan, 2018).

Pada *screw press* hasil *fibre* itu tidak boleh terlalu basah dan tidak boleh terlalu kering, karena jika *fibre* terlalu basah maka akan mengakibatkan *oil losses* yang tinggi sedangkan jika terlalu kering maka akan terjadi *broken nut*. Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan yaitu tingginya *oil losses fibre* pada *screw press* dimana ditemukannya *fibre* yang terlalu basah saat proses produksi berjalan. Jika proses produksi dapat berjalan lancar maka perusahaan dapat menghasilkan CPO sebanyak 75 ton/jam, tetapi jika *oil losses* meningkat dan tidak dapat dikendalikan maka hal ini akan mengakibatkan

kerugian bagi perusahaan (Jaeba dkk. 2021).

Fiber dapat bisa digunakan sebagai bahan bakar untuk *boiler* apabila jumlah nilai kadar air di dalam sampel <30 % karena hal ini sangat mempengaruhi pada saat proses pembakaran. Semakin tinggi nilai kadar air pada *fiber* maka akan menurunkan mutu bahan bakar karena dapat menurunkan mutu kalor dan memerlukan sejumlah kalor untuk penguapan menurunkan titik nyala, memperlambat proses pembakaran dan menambah volume gas buang (Saragih, 2020).

Dari analisis di dapat bahwa *fiber* dari mesin *screw press* 1, 2, dan 3 nilai kadar air yang di dapat masih >30 %. Hal ini dapat terjadi karena masih banyaknya pengotor didalamnya seperti cangkang dan *nut* buah. Proses pembakaran memakai bahan bakar yaitu *fiber cyclone*. *Fiber cyclone* yaitu *fiber* yang telah bersih dari kotoran seperti cangkang dan *nut* dan biasanya *fiber* ini juga nilai kadar airnya rendah, dan nilai kadar air yang didapatkan pada *fiber cyclone* yaitu 28,85 %. Nilai kadar air tersebut sudah memenuhi mutu sebagai bahan bakar.

Kehilangan minyak pada sampel *fibre* pun sangat penting karena jika kehilangan minyak rendah maka randemen CPO (*Crude Palm Oil*) akan mengalami kenaikan. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral. Hasil reaksi hidrolisa minyak kelapa sawit adalah gliserol dan ALB (Asam Lemak Bebas). Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman, dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar ALB yang terbentuk. Terbentuknya ALB dalam buah sawit disebabkan proses hidrolisa trigliserida dari lemak dengan adanya enzim lipase pada kondisi yang sama (Maulinda dkk. 2017). Setelah dilakukannya uji penentuan kadar asam lemak bebas pada CPO (*Crude Palm Oil*).

Didapatkan hasil antara lain dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Data Hasil Uji Kadar Asam Lemak Bebas

Sampel CPO	Kadar Asam Lemak Bebas		
	BS (g)	V.KOH (mL)	%
1	3,0271	4,1	3,69
2	3,0454	4,0	3,37
3	3,0454	4,0	3,37

CPO merupakan salah satu andalan produk perkebunan Indonesia yang digunakan sebagai bahan baku minyak goreng yang memiliki kandungan β – karoten, tokoferol, dan tokotrienol. Selain itu CPO juga mengandung beberapa komponen non gliserida seperti air, asam lemak bebas (ALB), serta beberapa unsur logam yang dapat mempengaruhi stabilitas minyak. Kadar ALB dalam konsentrasi tinggi yang terikat dalam CPO akan sangat merugikan. Tingginya kadar ALB tersebut dapat mengakibatkan penurunan rendemen pada hasil olahan CPO (Dahlia, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian Diniaty dkk. (2019) berdasarkan hasil histogram untuk kadar asam lemak bebas, maka dapat dilihat bahwa rata-rata kadar asam lemak bebas adalah 3,2%, dan tidak terdapat data yang berada diluar batas normal berdasarkan standarisasi yang ditetapkan oleh BSN yaitu kadar asam lemak bebas maksimum 5%. Hasil pengamatan pada Tabel 2 dan perhitungan telah dapat diketahui hasil analisis kadar asam diproduksi minyak (CPO) adalah 3,37 - 3,69%. Hal ini sesuai dengan standar mutu ketentuan PMKS PT. X

Pada analisis kadar asam di PMKS PT. X menggunakan metode titrasi asam basa. Terdapat berbagai macam asam lemak dalam minyak kelapa sawit, tetapi untuk perhitungan, kadar asam lemak minyak sawit dianggap sebagai asam

palmitat (berat molekul 256). Kadar asam yang tinggi dapat menyebabkan turunnya mutu CPO misalnya menyebabkan ketengikan pada minyak, membuat rasa tidak enak, terjadi perubahan warna dan juga rendemen minyak menjadi turun.

Analisis asam lemak ini bertujuan pengendalian kualitas yaitu terdapatnya peningkatan kepuasan konsumen, proses produksi dapat dilaksanakan dengan biaya serendah – rendahnya serta selesai dengan waktu yang telah ditetapkan. Tujuan akhir dari pengendalian kualitas adalah sebagai alat yang efektif dalam pengurangan variabilitas produk (Elmas, 2017).

KESIMPULAN

Kadar air dan minyak yang di dapat pada analisis *fiber* pada PMKS PT.X yaitu nilai kadar air < 30 % pada *fiber cyclone* dan *fiber* pada mesin *screw press* 1, 2 dan 3 masih >30 %. Nilai kehilangan minyak pada seluruh sampel *fiber* < 0,40 g.

Kadar asam lemak yang didapat pada CPO yaitu 3,69%, 3,70%. Standar kualitas minyak sawit pada PMKS PT. X berdasarkan SNI 01-2901- 2006 dan SNI 01-2901-1992 sudah memenuhi standar dimana rata - rata kadar asam di bawah 5,0%.

DAFTAR RUJUKAN

- Dahlia, N., Winda R., dan Thamrin U. (2019). Adsorpsi Asam Lemak Pada *Crude Palm Oil* Menggunakan Zeolit Teraktivitasi K₂CO₃. *Indonesian Journal Of Pure and Applied Chemistry*. 2(3).
- Diniaty, D., Faridah H., dan Muhammad I. H. (2019). Analisis Pengendalian Mutu (*Quality Control*) CPO (*Crude Palm Oil*) pada PT. XYZ. *Jurnal Hasil*

- Penelitian dan Karya Ilmiah dalam bidang Teknik Industri.* 5(2).
- Elmas, M. S. H. (2017). Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) untuk Meminimumkan Produk Gagal pada Toko Roti Barokah Bakery. *Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi WIGA.* 7(1).
- Hasballah, T., dan Siahaan E.W. B. (2018). Pengaruh Tekanan *Screw Press* pada Proses Pengepresan Daging Buah Menjadi *Crude Palm Oil*. *Jurnal Darma Agung.* 26(1).
- Ifa, L., Adil A., Muhammad F., dan N. Nurjannah. (2018). Penurunan Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Absorben (Zeolit dan Bioarang Sekam Padi). *Journal Of Chemical Process Engineering .*3(2).
- Jaeba, K. A., Ega T. L., dan Muhammad I. A. (2021). *Oil Losses* Pada *Fibre from Press Cake* di PT. AMP Plantation Unit POM. *Jurnal Teknologi dan Informasi Bisnis.* 3(1).
- Maulinda, L., Nasrul ZA., dan Nurbaity. (2017). Hidrolisis Asam Lemak Dari Buah Sawit Sisa Sortiran. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal.* 6(2).
- Parinduri, L. (2016). Analisis Pemanfaatan Biomassa Pabrik Kelapa Sawit Untuk Sumber Pembangkit Listrik.
- Rifin, A. (2017). Efisiensi Perusahaan *Crude Palm Oil* (CPO) Di Indonesia *Jurnal Manajemen Agribisnis.* 14(2). 104.
- Saragih, G.M., Hadrah, dan Rahmat, A. (2020). Analisis Pemanfaatan Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit menjadi Bahan Bakar PLTU. *Jurnal Daur Lingkungan.* 3(2).
- Siswanto J, E. (2020). Analisis Limbah Kelapa Sawit Sebagai Bahan Bakar Boiler dengan Menggunakan Variasi Campuran Antara Fiber dan Cangkang Buah Sawit. *Journal of Electrical Power Control and Automation.* 3(1).
- Wahyudi, J., dan Renjani, R. A. (2012). Analisis Oil Losses Pada Fiber dan Broken Nut di Unit *Screw Press* dengan Variasi Tekanan.
- Yunita, N. (2018). *Analisis Tekana Pada Stasiun Screw Press Terhadap Kehilangan Minyak Dalam Ampas Press di PKS PTPN IV Unit Adolina-Perbaungan.* Medan: Politeknik Teknologi Kimia Industri.