



ANALISIS ASAM LEMAK BEBAS DAN NILAI DOBI PADA MINYAK SAWIT MENTAH (CPO) SETELAH PROSES APLIKASI KOMBINASI BENTONIT DAN MAGNESIUM OKSIDA (MgO)

ANALYSIS OF FREE FATTY ACID AND DETERIORATION OF BLEACHABILITY INDEX (DOBI) IN CRUDE PALM OIL (CPO) AFTER APPLICATION THE COMBINATION of BENTONITE AND MAGNESIUM OXIDE (MgO)

Pada Mulia Raja¹, Adlyansyah¹

¹ Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan (STIPAP) Medan

*Corresponding Email : padamulia@stipap.ac.id

Abstract

Bentonite and Magnesium Oxide (MgO) are adsorbents that can be combined applied in Crude Palm Oil (CPO) to reduce its free fatty acids (FFA) content. The quality standard of Crude Palm Oil (CPO) in SNI 01-2901-2006 is the content of FFA, water and impurities, respectively, a maximum of 5%, 0.25% and 0.25%. Another parameter which determines the quality of CPO is the deterioration of bleachability index (DOBI). The purpose of this study was to determine the ability of the combination of bentonite and magnesium oxide (MgO) to reduce levels of FFA and increase the value of DOBI. The stages of this research are: 1). Natural bentonite preparation and activation 2). The variations in the combination of Bentonite and Magnesium Oxide (MgO) are Bentonite: MgO (1: 1), Bentonite: MgO (3: 1), and Bentonite: MgO (1: 3) 3). Application of combination of Bentonite and Magnesium Oxide (MgO) on CPO and 4). Analysis of free fatty acid levels and the value of DOBI in CPO. The results showed that the best FFA reduction is on the combination of Bentonite: Mg O (3: 1) was 2.95% (according to SNI 01-2901-2006) while the highest DOBI value was shown in the Bentonite: MgO treatment (1:3) namely 2.79 (according to SNI 01-2901-2006). The combination of Bentonite: MgO can reduce the value of free fatty acids where the initial value of FFA = 5.2 after treatment, the value of FFA is 2.95% and increase the value of DOBI in CPO where the initial DOBI value is 1.65 and after treatment becomes 2.79.

Keywords : Bentonite, Magnesium Oxide, Free Fatty Acid , Deterioration Of Bleachability Index

How to Cite : Raja, P.M. & Adlyansyah (2021). Analisis Asam Lemak Bebas dan Nilai DOBI Pada Minyak Sawit Mentah (CPO) Setelah Proses Aplikasi Kombinasi Bentonit dan Magnesium Oksida (MgO). Jurnal Agro Fabrica Vol.3 (1) : 26-33.

PENDAHULUAN

Crude Palm Oil (CPO) merupakan hasil olahan daging buah kelapa sawit melalui proses sterilisasi, pengepresan dan

klarifikasi. Minyak ini merupakan produk tingkat pertama yang dapat memberikan nilai tambah sekitar 30% dari nilai tandan buah segar. CPO dapat digunakan sebagai

bahan baku industri minyak goreng, industri sabun, industri margarin dan bahan bakar. Dilihat dari pemanfaatannya, industri yang selama ini menyerap CPO paling besar adalah industri minyak goreng (79%), industri oleokimia (14%), industri sabun (4%), dan sisanya industri margarin (3%) (Hastuti et al., 2015).

Produksi CPO Indonesia meningkat dari 31 juta ton pada Tahun 2015 menjadi 42,9 juta ton pada Tahun 2018 atau meningkat sebesar 11,8 juta dalam kurun waktu 4 (empat) tahun terakhir. CPO Indonesia telah diekspor ke beberapa negara di Asia, Amerika, dan Eropa. Oleh sebab itu, sebagai produk unggulan perkebunan, komoditas ini telah memberikan devisa negara terbesar selain migas (Ditjenbun, 2019)

Produksi CPO yang terus meningkat dari tahun ke tahun harus memperhatikan kebutuhan pasar yang berorientasi pada mutu produk akhir CPO. Semakin bermutu CPO, maka harga di pasar akan semakin baik.

Standar mutu *Crude Palm Oil* (CPO) dalam SNI 01-2901-2006 adalah kadar asam lemak bebas (ALB), air dan kotoran, masing-masing dengan nilai maksimum 5%, 0,25% dan 0,25%. Parameter lain yang menentukan mutu CPO adalah *deterioration of bleachability index* (DOBI). Beberapa industri rafinasi di dalam negeri dan negara pengimpor telah

mempersyaratkan DOBI sebagai salah satu syarat mutu CPO.

DOBI juga dapat menjadi salah satu parameter untuk mengukur tingkat kerusakan minyak yang disebabkan oleh oksidasi. Rendahnya nilai DOBI mengindikasikan naiknya kandungan produk oksidasi sekunder (Siahaan, 2006).

Kendala yang sering dialami produsen CPO adalah produk CPO memiliki kualitas asam lemak bebas dan nilai DOBI yang belum sesuai standar nasional dan pasar global, sehingga membuat CPO kurang kompetitif dan harganya menjadi fluktuatif. Hal ini disebabkan oleh proses pengolahan di pabrik kelapa sawit dimulai dari sortasi sampai proses ekstraksi, yang dengan adanya proses pemanasan akan mengakibatkan degradasi mutu CPO, terutama asam lemak bebas dan nilai DOBI CPO.

Penggunaan adsorben merupakan salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan ini. Raja et al. (2020) telah melakukan aplikasi adsorben karbon aktif untuk menurunkan asam lemak bebas pada minyak goreng bekas, dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan perlakuan karbon aktif dengan ukuran partikel 100 mesh didapatkan penurunan ALB rata-rata sebesar 1,87% dengan waktu kontak selama 24 jam. ALB rata-

rata awal sebesar 3,8% dan turun menjadi 1,9% setelah perlakuan.

Pada penelitian ini adsorben yang digunakan adalah kombinasi karbon aktif dan magnesium oksida. Sebelumnya Zakwan et al. (2018) membuktikan bahwa adsorben zeolit dan bentonit sangat efektif untuk. Bariyah et al. (2016) juga menemukan bahwa kombinasi antara adsorben *bleaching earth* tipe 1 dan MgO dapat menurunkan ALB hingga 70 % pada CPO dengan ALB 14 % pada kondisi vakum.

Penelitian ini akan dilakukan kombinasi antara bentonit dan magnesium oksida untuk menurunkan kadar asam lemak bebas dan meningkatkan nilai DOBI.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mutu STIPAP MEDAN. Waktu penelitian 5 bulan dari bulan Maret sampai Juli 2020.

Alat dan Bahan

Peralatan

Pengaduk, Gelas ukur, Kertas saring, Neraca analitik, Kertas lakmus, Sendok, Buret dan Statif, Corong, Cawan porselin, Ayakan, Hot Plate Stirrer, Desikator, Oven.

Bahan

Aquades, NaCl, Magnesium oksida, CPO hasil pengolahan laboratorium pengolahan STIP-AP dan Bentonit.

Tahapan penelitian

Aktivasi Bentonit (Zakwan, 2016)

- 1) Bentonit alam di haluskan sampai ukuran 100 mesh
- 2) Bentonit dimasukkan ke oven pada suhu 200°C selama 2 jam.
- 3) Bentonit direndam dengan HCL 0.5 N selama 2 jam dengan 1200 rpm pada suhu 75°C
- 4) Kemudian bentonite dinetralkan dan dioven untuk menghilangkan kadar airnya

Aplikasi Kombinasi Bentonit dan Magnesium Oksida pada CPO

1. Adsorben dengan variasi kombinasi Bentonit dan Magnesium Oksida (MgO) yaitu Bentonit : MgO (1:1), Bentonit : MgO (3:1) , dan Bentonit : MgO (1:3) dipersiapkan;
2. Masing-masing kombinasi bentonite dan magnesium oksida ditambahkan ke CPO sambil diaduk dengan stirrer dengan kecepatan 1200 rpm,

suhu 105⁰C, waktu kontak 30 menit, kondisi vakum

3. Setelah itu CPO disaring untuk memisahkan adsorben dengan CPO;
4. Selanjutnya CPO yang telah diberi perlakuan adsorben di karakterisasi kadar asam lemak bebas dan nilai DOBI-nya.

Uji Asam Lemak Bebas (ALB)

- a. Analisa Asam Lemak Bebas (ALB) (PTPN III, 2015)
 1. Ditimbang berat kosong Erlenmeyer lalu masukkan 5 gr CPO.
 2. ditambahkan 50 ml campuran n-heksana : etanol = 1 : 4 dan ditambahkan 3 tetes indikator fenolftalein (PP), panaskan larutan hingga larut.
 3. Larutan sampel dititrasi dengan KOH 0,1 N sampai terbentuk warna kuning telur.
 4. Catat volume KOH yang digunakan.
 5. Lakukan perhitungan kadar ALB.

$$\text{Kadar ALB} = \frac{25,6 \times N \times Vt}{BS}$$

Keterangan :

N = Normalitas KOH yang telah distandarisasi
Vt = Volume KOH yang digunakan pada saat titrasi (ml)
BS = Berat sampel (g)

Analisa Nilai *Deterioration Of Bleachability Index (DOBI)*

Analisa DOBI dapat dilakukan dengan mengacu pada metode standar dan salah satunya adalah MPOB Test Method p.2.9. part 2:2004 (MPOB, 2004). Sebanyak 0,1 g CPO yang telah dicairkan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL. Ke dalam labu ditambahkan isooktan atau heksan hingga tanda garis batas. Selanjutnya campuran dimasukkan ke dalam kuvet dan dibaca absorbansinya pada $\lambda = 269$ nm dan $\lambda = 446$ nm menggunakan alat spektrofotometer

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakterisasi CPO

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini CPO dengan kualitas asam lemak bebas yang melebihi Standar Nasional Indonesia, sehingga sangat baik digunakan sebagai sampel awal sebelum diberi perlakuan kontak dengan adsorben kombinasi bentonite dan magnesium oksida. Hasil karakterisasi bahan baku CPO dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Karakteristik ALB dan DOBI Bahan Baku CPO

Parameter Mutu	Nilai	SNI 01-2901-2006
ALB	5,2 %	Maks 5
DOBI	1,65	Min 2

Karakteristik Asam Lemak Bebas Setelah Kontak dengan Adsorben Kombinasi Bentonit dan Magnesium Oksida

CPO yang telah kontak dengan adsorben kombinasi bentonit dan magnesium oksida dilakukan uji asam lemak bebas yang terdapat pada CPO. Adapun hasil uji asam lemak bebas setelah kontak dengan adsorben ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 2. Karakteristik Asam Lemak Bebas Pada CPO Setelah Kontak dengan Adsorben Kombinasi Bentonit dan Magnesium Oksida

Perlakuan	Ulangan	ALB%	Rata-rata ALB%	SNI 01-2901-2006
X ₁	1:1	3,23	3,26	Maks 5%
	1:1	3,20		
	1:1	3,35		
X ₂	3:1	3,60	3,56	
	3:1	3,75		
	3:1	3,35		
X ₃	1:3	2,57	2,95	
	1:3	2,76		
	1:3	2,54		

Keterangan :

X₁= Bentonit : MgO (1:1)

X₂= Bentonit : MgO (3:1)

X₃= Bentonit : MgO (1:3)

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perubahan kadar asam lemak bebas

terbesar pada perlakuan X₃= Bentonit : MgO (1:3) adalah rata-rata 2,95 %, dan didapat kadar asam lemak bebas terkecil X₃= Bentonit : MgO (1:3) adalah rata-rata 3,56 % Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi adsorben bentonite dan magnesium oksida sangat baik untuk menurunkan asam lemak bebas dari 5,2% menjadi 2,95% dengan persentase penurunan ALB sebesar 57%. Hal ini terjadi karena adsorben merupakan bahan yang dapat mengadsorpsi bahan lain baik berupa padatan maupun cairan. Proses adsorpsi dapat terjadi karena adanya interaksi atau gaya tarik menarik antara adsorbat dengan sisi-sisi aktif di permukaan adsorbat baik secara fisika maupun kimia (Raja et al., 2020). Adsorben bentonit dan magnesium yang akan berinteraksi dan menghasilkan gaya van der Waals berupa tarikan antar molekul partikel asam lemak bebas dengan adsorben (Arita S et al., 2014).

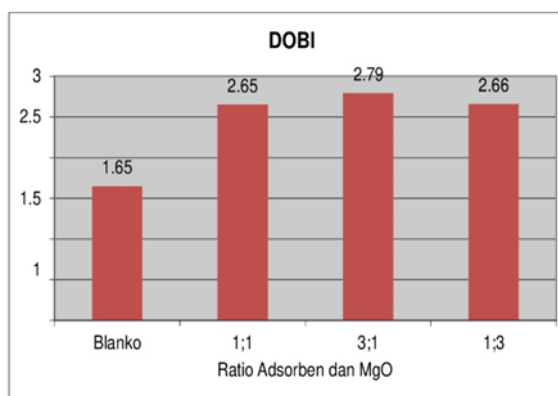
Ukuran adsorben akan mempengaruhi kemampuan adsorbennya yang menghasilkan gaya van der Waals berupa tarikan antar molekul partikel asam lemak bebas dengan adsorben sehingga menyebabkan kadar asam lemak bebas pada adsorben.

Karakteristik Nilai *Deterioration Of Bleachability Index* (DOBI) Setelah Kontak dengan Adsorben Kombinasi Bentonit dan Magnesium Oksida

CPO yang telah kontak dengan adsorben kombinasi bentonit dan magnesium oksida dilakukan uji *Deterioration Of Bleachability Index* (DOBI) yang terdapat pada CPO. Adapun hasil uji *Deterioration Of Bleachability Index* (DOBI) setelah kontak dengan adsorben ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 3. Karakteristik Nilai *Deterioration Of Bleachability Index* (DOBI) Setelah Kontak dengan Adsorben Kombinasi Bentonit dan Magnesium Oksida

Perlakuan	Ulangan	DOBI	Rata-rata DOBI	SNI 01-2901-2006
X ₁	1:1	2,49	2,64	Min 2%
	1:1	2,67		
	1:1	2,78		
X ₂	3:1	2,65	2,79	
	3:1	2,77		
	3:1	2,95		
X ₃	1:3	2,52	2,66	
	1:3	2,69		
	1:3	2,78		



Gambar 1. Karakteristik Nilai DOBI dengan Perlakuan Adsorben

Berdasarkan data pada Tabel 2 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa dengan perlakuan aplikasi adsorben kombinasi bentonit dan magnesium oksida pada CPO dapat meningkatkan nilai DOBI pada CPO. Hasil menunjukkan bahwa nilai DOBI perlakuan terbaik ditunjukkan pada perlakuan X₂, yakni campuran Bentonit : MgO (3:1), dengan nilai rata-rata 2.79 dan kemampuan meningkatkan nilai DOBI sebesar 69%.

Nilai DOBI penting dalam keberhasilan proses lanjutan yaitu *bleaching* dan rafinasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses *bleaching* adalah dosis *bleaching earth*, temperatur, dan waktu proses (Basiron et al., 2000 dan Morad, et al., 2006). Banyak atau sedikitnya dosis *bleaching earth* yang digunakan sangat tergantung pada nilai DOBI. Menurut Gibon, et al. (2007) bahwa semakin rendah nilai DOBI maka proses pemucatan semakin sulit dan penggunaan *bleaching earth* semakin banyak, sehingga biaya produksi tinggi. Selain itu, apabila dosis *bleaching earth* kurang mampu memucatkan CPO, maka proses deodorisasi yang merupakan tahapan lanjutan dari

bleaching menjadi terkendala. Dosis *bleaching earth* yang biasa digunakan berkisar antara 0,5-2,0% dari berat CPO dan umumnya 1%. Semakin tinggi dosisnya maka warna CPO lebih cepat menurun dan kadar logam berat semakin rendah. Jenis-jenis *bleaching earth* yang sering digunakan adalah lempung terpillar, bentonit, karbon aktif, alumina, silika, dan lain-lain (Basiron, et al., 2000; Nursulihatimarsyila, et al., 2012 dan Ejikeme, et al., 2013).

Tujuan proses *bleaching* adalah memucatkan dan menyerap sebagian warna, Sama halnya dengan variasi waktu *bleaching*, Fatmayati (2011) menggunakan BE ter-reaktivasi sebanyak 1- 5% dari berat CPO dan hasil yang diperoleh adalah penurunan warna CPO yang semakin besar disebabkan oleh karoten teradsorpsi. Dosis BE yang optimum akan tergantung pada jumlah dan pengotor alami dalam CPO.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kombinasi adsorben bentonit dan magnesium oksida sangat baik untuk menurunkan nilai asam lemak bebas yang terdapat pada CPO, dimana nilai ALB awal 5,2%

dan setelah perlakuan nilai ALB turun menjadi 2,95%, yang berarti adsorben dapat menurunkan nilai asam lemak bebas sebesar 57%.

2. Kombinasi adsorben bentonit dan magnesium oksida sangat baik untuk menurunkan nilai *Deterioration Of Bleachability Index* (DOBI) yang terdapat pada CPO dimana nilai DOBI awal 1,65 dan nilai DOBI setelah perlakuan meningkat menjadi 2,7, yang berarti adsorben dapat meningkatkan nilai DOBI sebesar 67%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arita S. 2014. Purifikasi Limbah Spent Acid dengan Menggunakan Proses Adsorpsi. Indralaya : Universitas Sriwijaya.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. SNI-01- 2901-2006 - Minyak Kelapa Sawit Mentah (Crude Palm Oil). Jakarta: BSN
- Bariyah, Khoerul. Andarwulan, Nuri. Hariyadi, Purwiyatno. 2016. Pengurangan Kadar Digliserida dan Asam Lemak Bebas dalam Minyak Sawit Kasar Menggunakan Adsorben. AGRITECH, Vol. 37, No. 1, Februari 2017, Hal. 48-58
- Basiron, Y., Jalani, B. S., & Weng, C. K. 2000a. Advances Oil Palm Research. Volume I. Malaysia: Malaysian Palm Oil Board.
- Basiron, Y., Jalani, B. S., & Weng, C. K. 2000b. Advances Oil Palm Research.

- Volume II. Malaysia: Malaysian Palm Oil Board.
- Dirjenbun (Direktorat Jenderal Perkebunan). 2019. Statistika Perkebunan Indonesia 2018– 2020 Kelapa Sawit. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian. 57 hlm
- Ejikeme, E. M., Egbuna, S.O., & Ejikeme, P. C. N. 2013. Optimal bleaching performance of acid activated ‘Ngwulangwu’ clay. *International Journal of Engineering and Innovative Technology*, 3, 13-19
- Fatmayati. 2011. Pemucatan minyak sawit kasar menggunakan tanah pemucat hasil reaktivasi. [Skripsi]. Bogor: Departemen Teknologi Industri pertanian, Institut Pertanian Bogor
- Gibon, V., Greyt, W. D., & Kellens, M. 2007. Palm oil refining. *Eur. J. Lipid Sci. Technol*, 109, 315-335.
- Hastuti, Dwi, Zulaicha. Prasetyo, Husodo, Dwi. Rosyadi, Erlan. 2015. Pemanfaatan CPO Asam Lemak Bebas Tinggi Sebagai Bahan Bakar. *Jurnal Energi dan Lingkungan Vol. 11, No. 1, Juni 2015 Hlm. 61-6*
- Morad, N. A., Aziz, M. K. A., & Zin, R. M. 2006. Process design degumming and bleaching of palm oil. *Research Vote*, 74198.
- MPOB. 2004. MPOB test method: a compendium of test on palm oil products, palm kernel products, fatty acids, food related products and others. Malaysia: MPOB
- Nursulihatimarsyila, A. W., Cheah, K. Y., Chuah, T. G., Siew, W. L., & Choong, T. S. Y. 2012. Deoiling and regeneration efficiencies of spent bleaching clay. *American Journal of Applied Sciences*, 7, 434-437.
- PTPN III. 2015. Instruksi Kerja (Judul Analisa Mutu CPO. Medan : Sistem Manajemen PTPN III
- Raja, Mulia, Pada. Giyanto. 2020. Aplikasi Karbon Aktif Dari Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Adsorben Pada Minyak Jelantah Bahan Sabun. *Agro Fabrica*, 2 (2) Desember 2020 hlm 49-57
- Siahaan, D. 2006. Laporan Tahunan 2006 - Nilai DOBI CPO Indonesia. Medan: PPKS.
- Zakwan. Raja, Mulia, Pada. Giyanto. 2018. The combination of activated natural zeolite-bentonite to reduce Fe and Cu in refined bleached palm oil (RBPO) by using atomic absorption spectrophotometer method. *International Conference on Agriculture, Environment, and Food Security*.