

PENGARUH ADSORBEN BENTONIT TERHADAP KUALITAS PEMUCATAN MINYAK INTI SAWIT

THE EFFECT OF BENTONIT ADSORBENT TOWARDS THE QUALITY OF BLEACHING PROCESS OF PALM KERNEL OIL

Syamsul Bahri

Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang

e-mail: esbe89@yahoo.co.id

Diterima: 10 April 2014; Direvisi: 17 April 2014 – 26 Mei 2014; Disetujui: 30 Mei 2014

Abstrak

Telah dilakukan penelitian pengaruh adsorben bentonit pada proses pemucatan minyak inti sawit. Penelitian didesain dengan menggunakan rancangan acak lengkap 2 faktorial dimana faktor pertama yaitu persentase bentonit w/v (1%, 2% dan 3%) dan faktor kedua yaitu volume minyak inti sawit (100 ml, 200 ml dan 300 ml). Percobaan dilakukan dengan pembuatan minyak inti sawit melalui *pressing* pada 10 g/cm² dan dilanjutkan dengan proses perendaman minyak dengan adsorben pada suhu 105°C selama 1 jam. Produk minyak diuji kualitasnya meliputi parameter warna, bau, rasa, kadar air, kadar asam lemak sesuai dengan standar uji SNI 01-2901-2006, sedangkan parameter minyak pelikan diuji dengan saponifikasi alkohol-KOH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase bentonit berpengaruh signifikan terhadap kualitas minyak untuk warna saja, sedangkan parameter lain tidak dipengaruhi oleh adanya bentonit sebagai adsorbent. Kondisi optimum yaitu 2% bentonit pada volume minyak 200 ml, dimana hasil warnanya mendekati kuning sesuai dengan yang dipersyaratkan Standar Nasional Indonesia.

Kata kunci: bentonit, minyak inti sawit, pemucatan, warna

Abstract

Research on the effect of bentonite as adsorbent in the bleaching process of palm kernel oil was conducted. The study was designed using complete randomized design with 2 factors; the first factor was the percentage of bentonite as weight of volume: 1%, 2% and 3%, and the second factor was the volume of palm kernel oil: 100 ml, 200 ml and 300 ml. Firstly, experiment started by producing kernel oil by pressing the raw material at 10 g/cm² and continued with the process of immersion with adsorbent at a temperature of 105°C for 1 hour. Oil products was tested according to the procedures of Coconut Palm Oil qualities include color, odor, taste, moisture content, free fatty acid levels in based on SNI 01-2901-2006 test standards, while pelicans oil parameter was tested by alcohol-KOH saponification process. The results showed that the percentage of the bentonite significantly effect on oil quality for color only, while the other parameters were not affected by the presence of the bentonite as an adsorbent. The processing optimum condition was 2% bentonite soaked 200 ml oil volume, which resulted yellow color as close as required in accordance with SNI.

Keywords: bentonite, bleaching, palm kernel oil, color

PENDAHULUAN

Minyak inti sawit merupakan bagian dari minyak kelapa sawit, akan tetapi mempunyai kadar asam lemak yang rendah dan berwarna lebih kuning terang serta mudah untuk dipucatkan. Komposisi asam lemak minyak inti sawit mirip dengan minyak kelapa, dimana

kedua jenis minyak ini disamping laurat (C12) juga mengandung kaplirat (C8), kaprat (C10), miristat (C14), palmitat (C16) dan Oleat (C18:1) (Winarno, 1992).

Proses pengolahan inti sawit menjadi minyak inti sawit tidak terlalu rumit bila dibandingkan dengan proses pengolahan buah sawit. Bentuk inti sawit bulat padat atau agak gepeng berwarna

cokelat hitam. Inti sawit mengandung lemak, protein, serat dan air. Pada pemakaiannya lemak yang terkandung didalamnya disebut minyak inti sawit dan ampas atau bungkilnya yang kaya protein digunakan sebagai bahan makanan ternak. Kadar minyak dalam inti kering adalah 44 – 53%. (Brahmana, 1999).

Penggunaan minyak sawit dan inti sawit melalui industri oleo kimia, sebagian besar sebagai bahan pembuatan sabun, detergen dan surfaktan dan lain-lain.

Kualitas minyak inti sawit salah satunya diindikasikan melalui warna produk. Zat warna alami minyak sawit adalah alfa dan beta karoten, zat warna lain yang terdapat dalam minyak inti sawit kasar dapat berasal dari hasil degradasi zat warna alami yang dihasilkan selama pengolahan dan penyimpanan sumber minyak yang tidak baik.

Untuk menghilangkan adanya berbagai warna yang tidak disukai maka pada minyak inti sawit kasar harus dilakukan pemucatan. Hal ini biasanya dilakukan dengan proses hidrogenasi, penambahan suatu pelarut, pemanasan, adsorpsi (biasanya dilakukan dengan adsorben bentonit dan zeolit).

Bentonit merupakan mineral alumina silikat hidrat yang termasuk dalam pilosilikat, atau silikat berlapis yang terdiri dari jaringan tetrahedral (SiO_4)²⁻ yang terjalin dalam bidang tak hingga membentuk jaringan anion (SiO_3)²⁻ dengan perbandingan Si/O sebesar 2/5. Rumus kimia umum bentonit adalah $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Kandungan montmori lonit dalam bentonit sebesar 85% (Endang, 1996).

Pemucatan ini dilakukan dengan memanfaatkan bentonit sebagai pengganti zeolit alam teraktivasi yang selama ini lazim digunakan sebagai *bleaching*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keadaan optimum penggunaan bentonit sebagai pemucat minyak inti kelapa sawit sehingga akan didapatkan kondisi proses pemucatan yang dapat menghasilkan kualitas

produk yang dapat diterima oleh pengguna minyak inti sawit.

BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain minyak inti sawit, bentonit, etanol 96%, n-heksane, phenolptalen (PP), KOH, HCl, gliserol, NaOH, Na_2SO_4 , kloroform, anilin, aluminium foil, kertas saring.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah antara lain, digester yang dilengkapi *agitator*, *blade*, *heating coil* dan biuret.

B. Metode Penelitian

Pembuatan Minyak Inti Sawit

Biji inti sawit dikeringkan selama 1 hari. Selanjutnya biji inti sawit dipress pada tekanan 10 kg/cm untuk mengeluarkan minyak dari inti sawit. Minyak inti sawit yang dihasilkan berupa cairan keruh berwarna kuning kehitaman didiamkan.

Proses Pemucatan.

1. Penyaringan minyak inti sawit dilakukan dengan kertas saring whatman 40.
2. Dilakukan variasi pencampuran minyak inti sawit sebanyak 100 ml, 200 ml dan 300 ml dengan bentonit 1 %, 2 % dan 3% (Desain Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktor yaitu volume minyak dan persentase bentonit, percobaan dilakukan 3 pengulangan untuk masing-masing perlakuan)
3. Campuran tersebut dipanaskan pada suhu 105°C sambil diaduk selama 30 menit. Sampel uji diambil pada menit ke 20 sebanyak 3 contoh.
4. Preparasi sampel dilakukan terlebih dahulu dengan penyaringan pemisahan dari bentonit menggunakan kertas saring yang sama.
5. Pengujian warna, bau dan rasa, kadar air, asam lemak bebas dilakukan sesuai dengan prosedur uji SNI 01-2901-2006 I Minyak Kelapa Sawit, sedangkan untuk uji minyak pelikan

dilakukan dengan uji alkohol-KOH seperti proses penyabunan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan hasil uji kualitas minyak sawit hasil pengepressan yang dilakukan pada 10psi menggunakan variasi persentase bentonit (w/v) 1%, 2% dan 3% serta volume minyak inti sawit 100 ml, 200 ml dan 300 ml.

Tabel 1. Hasil Uji Kualitas Minyak Inti Sawit

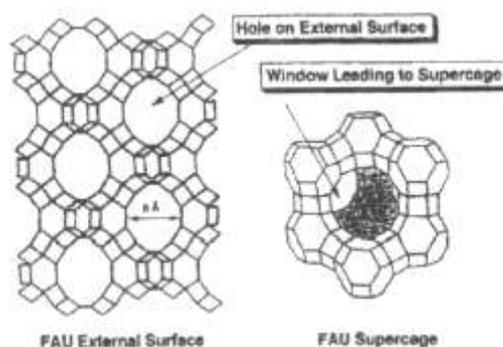
No	Parameter	Volume Minyak Inti Sawit								
		100 ml			200 ml			300 ml		
		Bentonit (% w/v)								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Warna	13	15	17	21	23	25	27	29	29
2	Bau dan Rasa	N	N	N	N	N	N	N	N	N
3	Kadar Air (%)	1,7	1,4	1,4	1,2	1,4	0,2	0,3	0,2	0,2
4	Asam Lemak Bebas (%)	0,4	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
5	Minyak Pelikan	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt	tt

A. Warna

Bentonit digunakan sebagai agen pemucat pada proses pemurnian minyak inti sawit berfungsi sebagai adsorbent zat warna yang terikat selama proses pengepresan. Zat warna tersebut antara lain terdiri dari α -karoten, β -karoten, xanthopil, kloropil dan antosianin. Zat-zat warna tersebut menyebabkan minyak berwarna kuning, kuning kecoklatan, kehijau-hijauan dan kemerah - merahan.

Pigmen berwarna kuning disebabkan oleh karoten yang larut didalam minyak. Karoten ($C_{40}H_{56}$, Mr=236,9) adalah senyawa hidrokarbon tidak jenuh, larut dalam minyak, polimer warna jingga kuning, akan terhidrogenasi bersama minyak bila dilakukan hidrogenasi. Beta-Karoten akan menyerap cahaya pada panjang gelombang 400-460nm (Pitoyo,1998).

Karoten bersifat tidak stabil pada asam, dan suhu tinggi dan jika minyak dialiri uap panas, maka warna kuning akan hilang, dan karoten juga bersifat aseptor proton.



Gambar 1. Struktur Alumina Silika

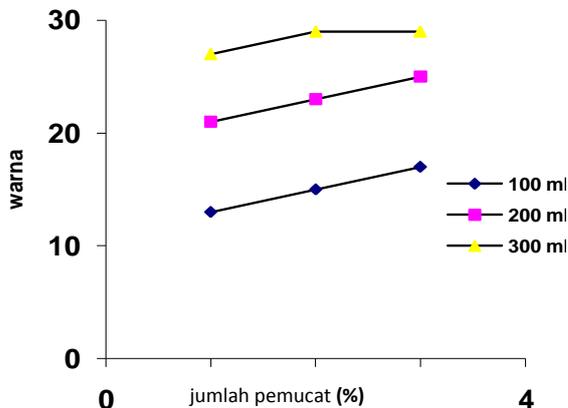
Mekanisme pemucatan adalah terjadinya adsorpsi senyawa pengotor, beta karoten oleh permukaan bentonite yang sesuai dengan rongga dan pori alumina silika pada Gambar 1. Adsorpsi yaitu peristiwa yang terjadi pada permukaan suatu padatan karena adanya gaya tarik-menarik antara ion atau molekul yang tak seimbang dengan permukaan padatan tersebut.

Berdasarkan mekanisme adsorpsi ada 2 macam yaitu adsorpsi kimia dan adsorpsi fisika. Adsorpsi fisika, dicirikan molekul-molekul teradsorpsi pada permukaan adsorben dengan ikatan yang lemah gaya van der waals dan ikatan hydrogen. Ini bersifat reversibel sehingga molekul-molekul yang teradsorpsi mudah dilepaskan kembali dengan cara menurunkan tekanan gas atau konsentrasi zat terlarut (Endang, 1996). Adsorpsi kimia dicirikan melibatkan ikatan kovalen dimana terjadi pemutusan dan pembentukan ikatan, harga panas adsorpsi mempunyai kisaran nilai yang sama dengan energi untuk berlangsungnya reaksi kimia.

Teori adsorpsi Langmuir adalah teori situs terlokalisasi (*localized site theory*) yang menjelaskan bahwa molekul-molekul zat teradsorpsi hanya dapat diadsorpsi pada tempat-tempat tertentu sehingga lapisan teradsorpsi hanya dapat setebal satu molekul (*monolayer*). Apabila di cermati maka proses adsorpsi

warna akan sebanding dengan jumlah adsorben yang ditambahkan pada suhu 105°C dan lama pengadukan kurang lebih satu jam. Secara sekilas tercirikan bahwa monolayer menjadi komponen utama proses adsorpsi pada proses pemucatan menggunakan bentonit.

Dapat terlihat jelas bahwa persentase bentonit dalam proses pemucatan berpengaruh signifikan terhadap kualitas warna dari minyak inti sawit, dimana semakin besar massa bentonit dalam volume minyak yang sama akan semakin besar pula skor kenaikan warna berdasarkan persamaan lovibond teruji. Sementara, Dalam persentase bentonit yang sama, maka semakin besar volume minyak dalam proses akan menghasilkan kecenderungan yang sama terhadap peningkatan skor warna, dimana skor 20 adalah mendekati warna preferensi konsumen yaitu kuning, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara Persentase Pemucat dengan warna yang dihasilkan

B. Bau dan Rasa

Deteksi awal kerusakan minyak dapat dicirikan dengan bau dan rasa yang ada, hal ini berhubungan erat dengan kandungan asam lemak tak jenuh dalam produk yang nantinya akan memicu terjadinya oksidasi dan berujung pada rancidity minyak, kualitas minyak akan menurun (Susanto, 2013).

Proses oksidasi dapat berlangsung jika terjadi kontak langsung antara minyak dengan oksigen. Pada proses ini

molekul-molekul oksigen akan terikat pada ikatan rangkap dari asam-asam lemak bebas tidak jenuh (Thieme, 1968). Ikatan rangkap dari asam-asam lemak tidak jenuh yang telah mengalami proses oksidasi akan pecah membentuk ikatan asam lemak berantai pendek seperti aldehid dan keton (Lehninger, 1993).

Proses ketengikan (*rancidity*) merupakan problem utama yang dijumpai pada minyak, lemak dan bahan pangan mengandung lemak. Ketengikan dapat disebabkan oleh aktivitas enzim, proses hidrolisis, maupun proses oksidasi (Chen, 2003).

Berdasarkan hasil percobaan dapat dilihat bahwa hampir semua perlakuan pada proses pengepressan dan pemucatan minyak inti sawit menghasilkan minyak dengan bau dan rasa yang normal, yaitu sesuai dengan minyak inti sawit standar. Ada beberapa kejanggalan yaitu pada beberapa item penambahan 2% dan 3% bentonit pada volume minyak 200 ml, dimana ditemukan bau dan rasa yang tidak normal. Proses pemanasan yang tidak stabil atau *overheating* akan memicu pecahnya asam lemak tidak jenuh yang akan menginisiasi oksidasi pada asam lemak yang ada di minyak, sehingga ada peluang ketengikan terjadi lebih awal dibandingkan dengan setelah beberapa waktu penyimpanan.

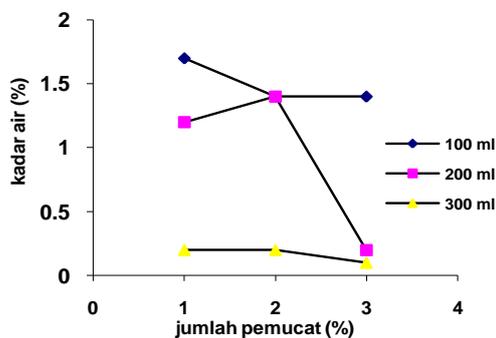
C. Kadar Air

Kadar air menjadi peran penting dalam Ketengikan minyak merupakan salah satu bentuk kerusakan yang disebabkan oleh aksi oksigen terhadap lemak bebas dalam produk. Walaupun ketengikan juga dapat disebabkan oleh aktivitas enzim, proses hidrolisis dan reversi. Air dalam produk minyak biasanya terdapat dalam berbagai bentuk diantaranya air bebas sebagai molekul yang bergerak aktif dan air yang terikat secara lemah akibat hidrolisis, air teradsorpsi pada permukaan makromolekuler seperti zat warna, protein, pectin, selulosa pada pengotor minyak (Susanto, 2012).

Pemanasan pada suhu 105°C menyebabkan air bebas yang tidak terikat pada molekul akan dapat

teruapkan dan keluar dari produk minyak. Disisi lain, ukuran pori dan rongga bentonit akan mampu menyerap air bebas maupun terikat pada senyawa lain. Air merupakan senyawa polar yang dapat dengan mudah berikatan hydrogen dengan permukaan bentonit selama proses adsorpsi zat warna, jadi ada kecenderungan kompetisi antara zat warna dan air dalam proses isotherm Langmuir selama proses pemucatan.

Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar air tetap tinggi pada volume minyak yang besar, hal ini dapat dipahami bahwasanya persentase massa bentonit tidak berpengaruh signifikan secara langsung terhadap perubahan kadar air dalam produk minyak. Perlu digarisbawahi bahwasanya air yang hilang dikarenakan proses pemanasan, proses adsorpsi air oleh bentonit tidak dapat dikatakan berpengaruh secara signifikan dikarenakan ikatan hidrogen yang terjadi lebih lemah dibanding dengan pendesakan makromolekuler lain pada sisi aktif permukaan bentonit.



Gambar 3. Hubungan antara jumlah pemucat dengan kadar air

D. Asam Lemak Bebas

Minyak inti sawit sangat berbeda dalam hal kandungan asam lemak yang ada di dalamnya, sekitar 46-52% adalah asam laurat sedangkan minyak sawit mengandung hampir 50% adalah asam palmitat.. kandungan asam miristat adalah kedua terbesar setelah asam laurat dalam inti sawit, sedangkan asam palmitat hanya 6-9% saja (Ketaren, 1996). Hal ini menjadi bukti kuat bahwa sifat fisika kimia minyak inti sawit mirip dengan minyak kelapa murni.

Apabila dibandingkan dengan minyak kelapa murni, maka minyak inti sawit dapat digolongkan ke dalam minyak laurat. Dimana kandungan asam laurat pada minyak kelapa adalah sekitar 51,7%, dengan total kandungan asam lemak rantai sedang sebesar 67,7% (Susanto, 2013).

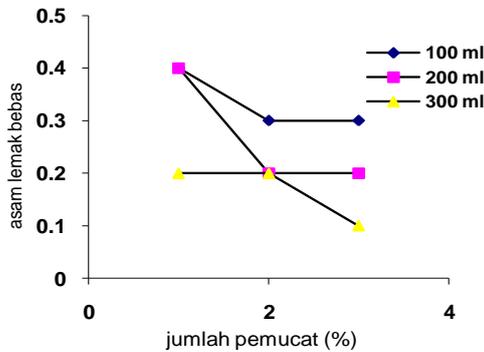
Asam lemak yang terdapat pada minyak kelapa terdiri dari 90% asam lemak jenuh dan 10% sisanya adalah asam lemak tak jenuh berupa oleat dan linoleat. Kandungan asam lemak jenuh dalam minyak kelapa murni yang dibuat didominasi oleh laurat (51,7%) dan miristat (17,4%). Tingginya asam lemak jenuh ini menyebabkan minyak kelapa murni tahan terhadap proses ketengikan akibat oksidasi (Alam Syah, 2005).

Free Fatty Acid (FFA) adalah persentase banyaknya asam lemak bebas (dalam bentuk asam laurat) untuk setiap 100 gram minyak dalam setiap 1 mg KOH, dihitung dalam bentuk asam laurat karena di dalam minyak inti sawit banyak terkandung asam laurat, yang berdasarkan tingkat kejenuhannya, maka minyak inti sawit memiliki derajat ketidakjenuhan rendah yang menyebabkan minyak kelapa tidak mudah tengik.

Lemak dengan kadar asam lemak bebas lebih besar 1%, jika dicicipi akan terasa membentuk film pada permukaan lidah dan tidak berbau tengik, namun intensitasnya tidak bertambah dengan bertambahnya jumlah asam lemak bebas.

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwasannya semakin tinggi massa bentonit dalam proses pemucatan maka kadar asam lemak bebas akan semakin turun, pada perlakuan semakin besar volume minyak kelapa pada massa bentonit yang sama maka kadar asam lemak bebas terukur dari produk mempunyai kecenderungan semakin naik. Tidak dapat dikatakan secara langsung dan signifikan bahwa bentonit berpengaruh terhadap kadar asam lemak bebas, walaupun sisi aktif permukaan bentonit bersifat sebagai adsorben yang juga mampu untuk mengikat asam asam lemak bebas dalam produk bukan melalui adsorpsi

kimia melainkan hanya mengisi ruang kosong rongga bentonit yang dapat dengan mudah terusir apabila ada senyawa lain seperti beta karoten, air yang lebih aktif untuk berikatan secara kimia dengan sisi alumina silica dalam clay bentonit.



Gambar 4. Hubungan antara jumlah pemucat dengan asam lemak bebas

E. Minyak Pelikan

Uji ini dilakukan untuk mengetahui adanya minyak yang tidak dikehendaki dalam produk minyak inti sawit. Pengujian dilakukan dengan metode standard penyabunan alkohol-KOH, dimana minyak yang tak tersabunkan akan tersisa setelah proses uji. Dari hasil uji pada tabel 1 dapat dilihat bahwa tidak ditemukan minyak pelikan dalam produk inti sawit. Dengan kata lain bentonit tidak berpengaruh terhadap adanya minyak pelikan hasil proses pemucatan.

KESIMPULAN

Proses pemucatan menggunakan bentonit sebagai adsorben dapat dilakukan untuk mendapatkan kualitas minyak inti sawit yang lebih bagus. Persentase bentonit yang digunakan berpengaruh terhadap parameter warna minyak produk, sedangkan untuk parameter lain, seperti kadar air bau, rasa, asam lemak bebas dan minyak pelikan bentonit tidak berpengaruh signifikan.

SARAN

Proses pemucatan minyak inti sawit dapat dilakukan menggunakan bentonit teraktivasi asam maupun basa

untuk meningkatkan kualitas warna produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam Syah, A.N. (2005). *Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Brahmana, H.R. (1999). A Volatile Reaction To Synthesize Related Aldehydes From Palm Kernel Oil For Perfuming Via Esterification, Amilation And Selective Reduction. *Proc of P.O dev conference chemistry*. Kuala Lumpur: Technology and Marketing, PORIM Kuala Lumpur.
- Chen, B.K., and Diosady, L.L. (2003). Enzymatic Aqueous Processing of Coconut. *International Journal of Applied Science and Engineering*. 1:55-51.
- Endang, W. (1996). Daya Adsorpsi Zeolit dan bentonit terhadap alkil benzena sulfonat dalam deterjen. *Jurnal Penelitian Iptek dan Humaniora*. 1(1).
- Ketaren. (1996). *Pengantar Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Lehninger, A.L. (1993). *Dasar-Dasar Biokimia. Cetakan Kedua*. (alih bahasa Maggy Thaenawidjaja). Jakarta: Erlangga.
- Pitoyo. (1998). Kemungkinan ekstraksi beta-karotena dari tanah pemucat limbah proses pemurnian minyak kelapa sawit. Yogyakarta: UGM.
- Susanto, T. (2012). Kajian Metode Pengasaman Dalam Proses Produksi Minyak kelapa Ditinjau dari Mutu Produk dan Komposisi Asam Amino Blonde. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 23(2): 124-130.
- Susanto, T. (2013). Perbandingan Mutu Minyak Kelapa yang Diproses Melalui Pengasaman dan Pemanasan Sesuai SNI 2902-2011. *Jurnal Hasil Penelitian Industri*. 26(1): 1-9
- Thieme, J.G. (1968). *Coconut Oil Processing*. Rome: FAO of United Nation.

Winarno, F.G. (1992). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

