

## PEMUCATAN MINYAK SAWIT DENGAN LEMPUNG TERPILAR

Taslimah dan Sriyanti

Laboratorium Kimia Anorganik Jurusan FMIPA Universitas Diponegoro Semarang

### ABSTRAK

*Pemiliran lempung hasil fraksinasi bentonit dengan tetrametilammonium klorida telah dilakukan, hasil yang diperoleh diaplikasikan untuk pemucatan minyak sawit guna menentukan daya pemucatannya serta menentukan jenis komponen minyak yang dapat terserap oleh adsorben. Pemiliran dilakukan dengan mengubah lempung alam menjadi lempung-TMA. Pemucatan dilakukan dengan mendispersikan lempung-TMA ke dalam minyak sawit kemudian dipanaskan sambil diaduk dan disaring. Pemucatan dilakukan pada kisaran suhu 50 -120 ° C, pemilar 0,5 -2,5% dan kisaran waktu kontak 0-150 menit. Filtrat yang diperoleh diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis untuk menentukan daya pemucatannya dan jenis komponen minyak yang terserap, sedang residunya dikarakterisasi dengan spektrofotometer infra merah. Disimpulkan bahwa kondisi optimum pemucatan dicapai pada suhu 95°C, Waktu kontak 2 jam, konsentrasi awal TMACl 1 % dengan daya pemucatan lempung-TMA 97,69 %. Komponen minyak sawit yang diserap adalah  $\beta$  dan  $\psi$  karoten, tokoferol dan asam lemak bebas.*

**Kata kunci:** lempung, pemiliran, pemucatan.

## BLEACHING OF PALM OIL WITH PILLARED CLAY

### ABSTRACT

*Pillaryzation of clay was resulted from fractination of bentonite with tetramethylammoniumchloride has been done, the product was applicated for bleaching palm oil to determined it's bleaching power and types component of palm oil that adsorpted by absorbent. Pillaryzation was carried out by converted natural clay to TMA-Clay. Bleaching of palm oil was carried out by dispersed the TMA-clay in to palm oil then stirred and heated, after that the mixture was filtered, bleaching was carried out at range temperature 50 -120 ° C, concentration of TMACl 0,5 -2,5% and range of contact time 0-150 minute. The absorbance of filtrate was measured by using spectrophotometer UV-Vis to determinated the bleaching power and types of component that adsorpted, the residue was characterized by IR spectrophotometer. It was concluded that optimum condition of bleaching was reached at 95°C, contact time 2 hours with TMACl 1 % and bleching power of pillard clay was 97,69 %. Constituent of palm oil that adsorpted were  $\beta$  and  $\psi$  caroten, tocopherol and free fatty acid.*

**Key Words:** Clay Pillaryzation, bleaching

### PENDAHULUAN

Lempung bersifat sebagai adsorben, salah satu penggunaannya adalah untuk pemucatan minyak sawit atau minyak kedelai (Boki 1992, Hobil 1992, Taslimah dkk 2001). Kemampuan lempung alam sebagai adsorben relatif rendah sehingga penggunaan lempung alam secara langsung sebagai adsorben kurang efektif .

Salah satu jenis minyak goreng yang banyak diproduksi di Indonesia adalah minyak sawit, minyak sawit asli berwarna oranye kekuningan dengan intensitas warna yang kuat sehingga penampakannya tidak menarik, karenanya

perlakuan pemucatan minyak sawit selalu dilakukan untuk mengurangi intensitas warna tersebut.

Pemucatan minyak sawit umumnya menggunakan bentonit yang telah diaktivasi asam, perlakuan tersebut dimaksudkan untuk melarutkan pengotor-pengotor yang ada dan merubah gugus aktif permukaan dari adsorben menjadi bersifat asam namun perlakuan ini tidak memberikan perubahan yang nyata pada porinya, sedangkan kemampuan adsorpsi suatu adsorben antara lain dipengaruhi oleh sifat permukaan dan ukuran porinya.

Upaya meningkatkan ukuran pori telah dilakukan melalui pemiliran bentonit dengan menggunakan tetrametilammoniumklorida sebagai agen pemilarnya (Nugroho dkk, 2000) namun belum diaplikasikan sebagai agen pemucat minyak sawit. Dalam penelitian ini dilakukan pemucatan minyak sawit dengan lempung terpillar untuk menentukan daya pemucatannya serta menentukan jenis komponen minyak yang dapat terserap oleh adsorben tersebut. Lempung yang digunakan adalah hasil fraksinasi dari bentonit.

## METODA PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan sampel bentonit berupa serbuk dari daerah Boyolali Jawa Tengah dan sampel minyak kelapa sawit dari Medan, sampel minyak yang diperoleh dalam keadaan cair, jernih berwarna oranye kekuningan dengan intensitas warna yang kuat dan telah disimpan cukup lama. Karakterisasi sampel dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA-UGM Yogyakarta.

### Preparasi Bentonit (Nugroho dkk, 2000)

Komponen lempung dari bentonit dipisahkan dari yang lain dengan metoda fraksinasi, fraksi lempung yang diperoleh diubah menjadi lempung - Na selanjutnya diubah menjadi lempung - TMA dengan prinsip pertukaran ion, hasil yang diperoleh disebut sebagai lempung terpillar

### Pemucatan minyak kelapa sawit (Boki, 1992., Taslimah, dkk, 2000).

Sebanyak 0,1 gram adsorben ditambahkan ke dalam 4 (empat) mL minyak kelapa sawit, campuran dipanaskan sambil diaduk dengan variasi suhu dan waktu pemanasan, selanjutnya disaring, filtrat diukur absorbansinya sedang residunya dikarakterisasi dengan spektrofotometer inframerah.

Daya pemucatan suatu adsorben dinyatakan dengan persamaan berikut (Foletto, E.L., 2003., Christidis, GE, 2003).

$$DP = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100 \%$$

DP = daya pemucatan ;

$A_0$ , A = absorbansi minyak sebelum dan sesudah pemucatan

### Penentuan angka asam (Frank, 1975., Murdiati, 1992)

Ke dalam Erlenmeyer dimasukkan 4 mL minyak sawit kemudian ditambahkan 10 mL alkohol 95% dipanaskan hingga mendidih(direfluk), setelah dingin dititrasi dengan KOH 0,1N dengan indicator phenolphthalin, besarnya angka asam dinyatakan sebagai

$$\text{Angka asam} = \frac{\text{mL}_{\text{KOH}} \times N_{\text{KOH}} \times 56,1}{\text{gram bahan}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemucatan minyak sawit.

Pemucatan minyak sawit bertujuan untuk menurunkan intensitas warna minyak agar diperoleh minyak dengan penampakan yang lebih baik. Pemucatan dilakukan dengan rasio adsorben adsorbat 1:40 atau 2,5 % . Besarnya daya pemucatan ditentukan dengan mengukur perubahan absorbansi sebelum dan sesudah pemucatan.

Zat warna yang ada pada minyak antara lain  $\alpha$  dan atau  $\beta$  karoten, xantofil, klorofil, kadang-kadang anthocyanin dan lain-lain (Murdiati, 1992) . Zat pembentuk warna lain yang dapat terbentuk apabila zat warna alam atau komponen lain minyak mengalami degradasi akibat proses pengambilan minyak, penyimpanan atau oksidasi misal konstituen gliserida dan  $\gamma$  tokoferol, karena komponen warna pada minyak lebih dari satu jenis maka pada penentuan intensitas warna atau serapan minyak diukur pada panjang gelombang serapan optimum minyak yang merupakan panjang gelombang campuran dari masing-masing panjang gelombang serapan komponen penyusun minyak. Panjang gelombang optimum ditentukan dengan mengukur serapan minyak pada kisaran panjang gelombang antara 420-500 nm dan diperoleh panjang gelombang pada 477 nm.

Minyak merupakan cairan yang kental, pada proses adsorpsi partikel-partikel tertentu komponen minyak diharapkan dapat berdifusi kepermukaan adsorben agar dapat berinteraksi dengan adsorben, tetapi karena minyak merupakan cairan yang relatif kental difusi akan berjalan lambat, untuk memudahkan difusi tersebut maka dilakukan pemanasan untuk menurunkan kekentalan sehingga partikel-partikel lebih mudah bergerak. Penentuan suhu optimum dilakukan dengan pemucatan minyak pada kisaran suhu 50-120 °C diperoleh suhu optimum pemucatan pada suhu 95 °C.

Pengaruh konsentrasi awal agen pemilir terhadap daya pemucatan ditentukan dengan pemucatan minyak menggunakan lempung terpilir dengan variasi konsentrasi awal pemilir dari 0.5 – 2,5 % dengan selang 0,5% diperoleh konsentrasi optimum pemilir adalah 1 % . Diperkirakan pada konsentrasi TMA<sup>+</sup> awal rendah pertukaran ion belum sempurna sehingga kation penyeimbang muatan belum homioionik karena terdapat kation Na dan TMA<sup>+</sup> sehingga pori belum seragam dengan demikian peningkatan konsentrasi TMA<sup>+</sup> masih dapat meningkatkan daya pemucatannya sampai batas tertentu hingga adsorben homo ionik. Pada konsentrasi yang tinggi diduga ada TMA<sup>+</sup> yang terserap secara fisis, diharapkan pada gugus-gugus non polar dari TMA<sup>+</sup> dapat terjadi interaksi dengan karoten tetapi karena adanya gangguan pengadukan dan suhu akan meningkatkan tumbukan antar partikel sehingga sebagian TMA<sup>+</sup> maupun karoten yang telah terserap sebagian terlepas kembali sehingga daya pemucatan menjadi berkurang.

Pemucatan minyak dilakukan dengan variasi waktu kontak bertujuan untuk menentukan waktu pemucatan optimum (Boki dkk, 1992) Besarnya nilai daya pemucatan akan berbanding terbalik dengan selisih nilai absorbansi sebelum dan sesudah pemucatan.

Intensitas warna minyak sangat kuat, karena terbatasnya kemampuan alat spektrofotometer

UV-Vis yang tersedia maka pengukuran nilai absorbansi minyak sawit tidak dapat dilakukan secara langsung, absorbansi minyak diukur dengan pengenceran 100x sebagai berikut:

Tabel 1. Absorbansi , daya pemucatan dan angka angka asam pada variasi waktu kontak

Waktu (menit)	Absorbansi	Daya pemucatan (%) <sup>*</sup>	Angka Asam (mg/g)
0	1,171	-	20,16
5	1,013	13,49	15,62
10	0,962	17,85	15,12
15	0,539	53,97	15,12
30	0,316	73,01	15,12
45	0,410	64,99	15,12
60	0,305	73,95	15,62
75	0,166	85,82	15,62
90	0,093	92,06	14,78
120	0,006	99,48	14,28
150	0,020	98,29	16,80

*\* factor pengenceran 100 X*

Dari table di atas terlihat bahwa nilai absorbansi menurun dengan meningkatnya waktu pemucatan sampai dengan waktu pemucatan 120 menit, hal ini dikarenakan dengan makin lama waktu kontak adsorben dengan adsorbat semakin banyak interaksi yang terjadi maka semakin banyak partikel-partikel zat warna yang dapat diserap oleh minyak sehingga minyak yang dihasilkan warnanya semakin pucat, namun pada waktu kontak yang lebih lama lagi yakni 150 menit nilai absorbansi meningkat lagi yang berarti intensitas warnanya meningkat lagi, hal ini kemungkinannya pada waktu kontak 150 menit proses adsorpsi telah melewati keadaan kesetimbangan atau jenuh, tetapi karena adanya gangguan yakni adanya pengadukan dan panas akan menyebabkan kesetimbangan yang terjadi bergeser ke kiri yang dapat diartikan sebagian partikel-partikel yang telah diserap oleh adsorben sebagian dilepaskan kembali sehingga

warna dari minyak menjadi sedikit lebih pekat akibatnya nilai serapannya meningkat lagi.

Besarnya kemampuan pemucatan berbanding terbalik dengan nilai absorbansi yang diberikan, minyak dengan absorbansi yang rendah setelah pemucatan berarti bahwa daya pemucatan adsorbennya tinggi. Dari variasi waktu kontak dapat dinyatakan bahwa waktu kontak optimum pemucatan minyak sawit adalah 120 menit.

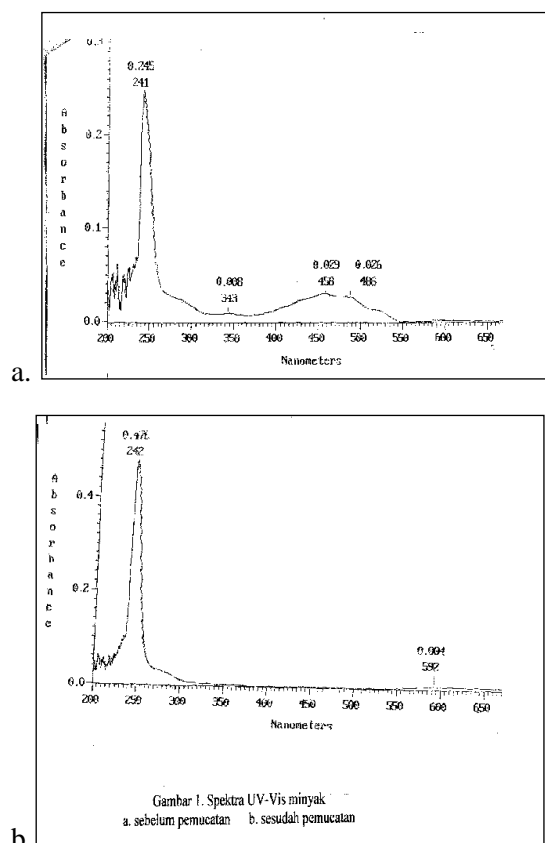
Adanya asam lemak bebas dalam minyak tidak dikehendaki terutama adanya asam lemak dengan rantai karbon pendek, karena adanya asam lemak bebas tersebut akan memberikan flavor yang tidak disukai pada minyak serta dapat menurunkan stabilitas minyak selama penyimpanan. Perlakuan pemucatan dengan adsorben diharapkan dapat menurunkan kandungan asam lemak bebas dalam minyak. Kandungan asam lemak bebas dalam minyak dapat dinyatakan sebagai angka asam yang setara dengan banyaknya KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang ada dalam 1 gram minyak. (Frank, 1975., Taslimah dkk, 2001).

Dari penentuan angka asam minyak sebelum dan sesudah adsorpsi yang disajikan pada table 1 terlihat bahwa proses adsorpsi juga menurunkan kandungan asam lemak bebasnya dalam hal ini ditunjukkan oleh berkurangnya angka asam dari minyak setelah adsorpsi, namun besarnya penurunan angka asam tersebut tidak mempunyai pola yang tetap meskipun adsorpsi dilakukan dengan variasi waktu kontak maupun konsentrasi awal TMA<sup>+</sup>, hal ini kemungkinan karena sampel yang digunakan telah mengalami perlakuan netralisasi karenanya kandungan asam lemak bebasnya relatif sedikit sehingga variasi waktu kontak dan konsentrasi awal TMA<sup>+</sup> tidak banyak memberikan pengaruh yang besar pada penurunan kandungan asam lemak bebas dari sampel.

### Karakterisasi Minyak Setelah Perlakuan.

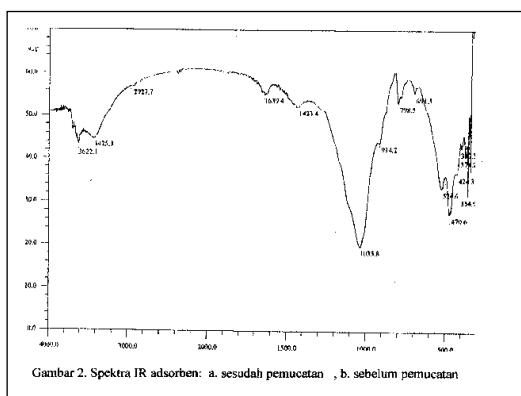
Karakterisasi minyak setelah perlakuan dengan spektrofotometer UV-vis dilakukan untuk mengetahui jenis senyawa-senyawa yang ada di dalam minyak, spectra pengukuran disajikan pada gambar 1 (Silverstein, 1991; Kemp, W.1987).

Dari pola kedua spectra tersebut terlihat bahwa pada minyak asal terdapat puncak serapan yang tajam pada panjang gelombang 241 nm diduga serapan dari asam lemak tak jenuh terkonjugasi dari trigliserida lemak, serapan yang melebar pada panjang gelombang 343 yang sesuai untuk serapan asam lemak bebas tidak jenuh, serapan pada 458 nm sesuai untuk  $\beta$  karoten, dan 488 nm sesuai untuk lycopene atau  $\psi$  karoten sedang pada minyak setelah pemucatan muncul serapan pada 242 dan 592 nm. Serapan yang melebar dari ketiga puncak tersebut kemungkinan disebabkan oleh adanya interferensi serapan dari ketiga jenis senyawa pada daerah kisaran panjang gelombang serapannya.

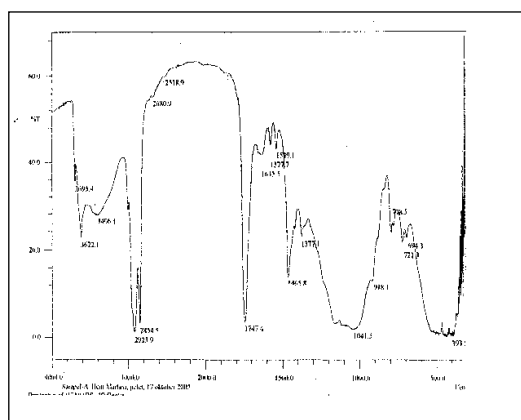


Gambar 1. Spektra UV-Vis minyak a. sebelum pemucatan b. sesudah pemucatan

Gambar 1. Spektra UV minyak: a. Sebelum dipucatkan b. Sesudah dipucatkan



a.



b.

Gambar 2. Spektra IR adsorben: a. Sebelum adsorpsi b. Sesudah adsorpsi

Tidak adanya ketiga puncak serapan tersebut pada spectra minyak setelah pemucatan menunjukkan bahwa ketiga jenis senyawa tersebut terserap oleh adsorben pada saat pemucatan, hal ini diperkuat oleh data spectra IR dari adsorben gambar 2) yang memberikan informasi berikut (Silverstein, 1991, Christidis, 2003).

Pita serapan pada 3622 nm berasal dari gugus O-H phenol dan serapan pada 721,3 dari gugus benzen tersubstitusi dari tokoferol. Serapan pada 2923,9 dan overtonenya pada 1465 dari gugus metilen, serapan pada 2854,5 nm dari C-H str alkana atau alkil, pita pada 1577,7 dan 1539 dari C-Cstr, serapan pada 1377 nm dari gugus metil dimana pita-pita serapan ini dari rantai karbon dari karoten atau asam, dan pita pada 1747,4 dari serapan gugus C=O dari asam.

Berdasarkan analisis spectra tersebut dapat dinyatakan bahwa adsorben yang digunakan dapat menyerap  $\beta$  karoten, lycopene atau  $\psi$  karoten, asam lemak, dan tokoferol.

## KESIMPULAN

Dari pembahasan diatas disimpulkan bahwa

1. Lempung terpillar TMA+ dapat digunakan sebagai agen pemucat minyak sawit. Kondisi optimum pemucatan dicapai pada suhu 95 °C, waktu kontak 2 jam, konsentrasi awal TMACl 1% dengan daya pemucatan adsorben 97,69%.
2. Komponen minyak sawit yang diserap adalah  $\beta$  dan  $\psi$  karoten, tokoferol dan asam lemak bebas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Boki, K., M. Kubo, T. Weda dan T. Tamura, 1992, " Bleaching of Alkali Refined Vegetable Oils With clay Minerals," J. of American Oil Chemist's Society, No.3, 69, 232-236.
- Christidis, G.E., 2003, Decoloration of Vegetable Oils: A Study of The Mechanism of Adsorption of  $\beta$ -carotene by An Acid-activated Bentonite from Cyprus, J. of Clay and clay minerals, no 3, 51, 327-333.
- Foletto, E.L., Volzone, C., and Porto, L.M., 2003, Performance of an Argentinian Acid-activated Bentonite in the Bleaching of Soybean Oil, Brazilian Journal of Chemical Engineering, No 2, 20.
- Frank J., 1975., Standard Methodes of Chemical Analysis: Industrial and Natural Products and non Instrumental Methods, 6th ed. , Vol. 2 . Singapore.
- Hobil, M. P.J. Barlow dan M. Hole, 1992, " Adsorptive Bleaching of Soybean Oil with Non-Montmorillonite Zambian Clays," J. of American Oil Chemist's Society, No.4, 69, 381-382.
- Kemp, W, 1987., Organic Spectroscopy, 2nd ed. Macmillan Publisher, London.
- Murdiati, 1992., Pengolahan Kelapa Sawit II., PAUPangan Dan Gizi Universitas Gadjahmada Yogyakarta.
- Nugroho, M.E., Taslimah, dan Rum Hastuti, 2000, " Interkalasi Kation Tetrametil Amonium ke Dalam Ruang Antar Lapis Na-Monmorilonit," Laporan penelitian FMIPA, UNDIP.
- Silverstein, R.M., Bassier, G.C., and Mooill, T.C., 1991, Spectrofotometric Identification

of Organic Compounds, 5th ed., John Wiley & Sons, Inc. Singapore.

Taslimah, Azmiyawati dan Suhartana, 2001, "Pemucatan Minyak Goreng Sisa Pakai dengan Bentonit," Seminar Kimia Nasional UNS, Surakarta 13 Oktober 2001.