

Minyak Buah Kelapa Sawit

Nurhida Pasaribu

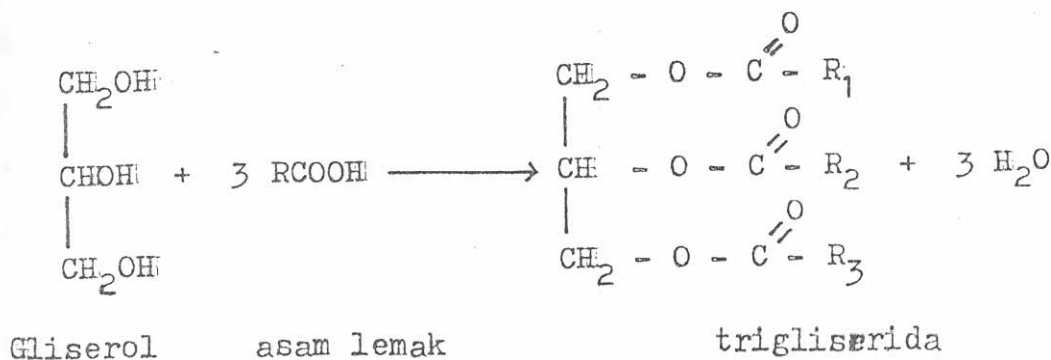
Jurusan Kimia
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sumatera Utara

Minyak kelapa sawit diperoleh dari pengolahan buah kelapa sawit (*Elaeis guinensis* JACQ). Secara garis besar buah kelapa sawit terdiri dari serabut buah (pericarp) dan inti (kernel). Serabut buah kelapa sawit terdiri dari tiga lapis yaitu lapisan luar atau kulit buah yang disebut pericarp, lapisan sebelah dalam disebut mesocarp atau pulp dan lapisan paling dalam disebut endocarp. Inti kelapa sawit terdiri dari lapisan kulit biji (testa), endosperm dan embrio. Mesocarp mengandung kadar minyak rata-rata sebanyak 56%, inti (kernel) mengandung minyak sebesar 44%, dan endocarp tidak mengandung minyak (6).

Minyak kelapa sawit seperti umumnya minyak nabati lainnya adalah merupakan senyawa yang tidak larut dalam air, sedangkan komponen penyusunnya yang utama adalah trigliserida dan nontrigliserida (7).

2.1.1. Trigliserida Pada Minyak Kelapa Sawit.

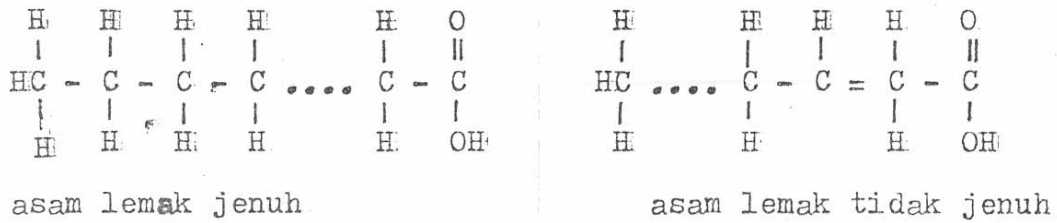
Seperti halnya lemak dan minyak lainnya, minyak kelapa sawit terdiri atas trigliserida yang merupakan ester dari gliserol dengan tiga molekul asam lemak menurut reaksi sebagai berikut (6,8) :



Bila $\text{R}_1 = \text{R}_2 = \text{R}_3$ atau ketiga asam lemak penyusunnya Sama maka trigliserida ini disebut trigliserida sederhana, dan apabila salah satu atau lebih asam lemak penyusunnya tidak sama maka disebut trigliserida campuran.

Asam lemak merupakan rantai hidrokarbon; yang setiap atom karbonnya mengikat satu atau dua atom hidrogen ; kecuali atom karbon terminal mengikat tiga atom hidrogen, sedangkan atom karbon terminal lainnya mengikat gugus karboksil. Asam lemak yang pada rantai hidrokarbonnya terdapat ikatan rangkap disebut asam lemak tidak jenuh, dan apabila tidak terdapat ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya karbonnya

disebut dengan asam lemak jenuh. Secara umum struktur asam lemak dapat digambarkan sebagai berikut :



Makin jenuh molekul asam lemak dalam molekul tri -

gliserida, makin tinggi titik beku atau titik cair minyak tersebut. Sehingga pada suhu kamar biasanya berada pada fase padat. Sebaliknya semakin tidak jenuh asam lemak dalam molekul trigliserida maka makin rendah titik leleh atau titik cair minyak tersebut sehingga pada suhu kamar berada pada fase cair. Minyak kelapa Sawit adalah lemak semi padat yang mempunyai komposisi yang tetap.

Berikut ini adalah tabel dari komposisi trigliserida dan tabel komposisi asam lemak dari minyak kelapa sawit.

Tabel 1. Komposisi Trigliserida Dalam Minyak Kelapa Sawit.

| Trigliserida | Jumlah (%) |
|------------------------|------------|
| Tripalmitin | 3 – 5 |
| Dipalmito – Stearine | 1 – 3 |
| Oleo – Miristopalmitin | 0 – 5 |
| Oleo – Dipalmitin | 21 – 43 |
| Oleo- Palmitostearine | 10 – 11 |
| Palmito – Diolein | 32 – 48 |
| Stearo – Diolein | 0 – 6 |
| Linoleo - Diolein | 3 – 12 |

Sumber : Ketaren , S . 1986.

Tabel 2. komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Sawit.

| Asam Lemak | Jumlah (%) |
|---------------|------------|
| Asam Kaprilat | - |
| Asam kaproat | - |
| Asam Miristat | 1,1 – 2,5 |
| Asam Palmitat | 40 – 46 |
| Asam Stearat | 3,6 – 4,7 |
| Asam Oleat | 30 – 45 |
| Asam Laurat | - |
| Asam Linoleat | 7 – 11 |

1.2. Senyawa Non Trigliserida Pada Minyak Kelapa Sawit.

Selain trigliserida masih terdapat senyawa non trigliserida dalam jumlah kecil (7). Yang termasuk senyawa non trigliserida ini antara lain : motibgliserida, diglisrida, fosfatida, karbohidrat, turunan karbonidrat., protein, beberapa mesin dan bahan-bahan berlendir atau getah (gum) serta zat-zat berwarna yang memberikan warna serta rasa dan bau yang tidak diinginkan (5,6,9,10).

Dalam proses pemurnian dengan penambahan alkali (biasanya disebut dengan proses penyabunan) beberapa senyawa non trigliserida ini dapat dihilangkan, kecuali beberapa senyawa yang disebut dengan senyawa yang tak tersabunkan seperti tercantum dalam tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Senyawa Yang Tak Tersabunkan Dalam Minyak Sawit.

| Senyawa | % | ppm |
|--|------|---------------|
| Karotenoida | | |
| α - Karotenoida | 36,2 | |
| β - Karotenoida | 54,4 | |
| γ - Karotenoida | 3,3 | 500-700 |
| Likopene | 3,8 | |
| Xantophyl | 2,2 | |
| Tokoperol | | |
| α - tokoperol | 35 | |
| γ - tokoperol | 35 | |
| δ - tokoperol | 10 | 500-800 |
| $\Sigma + \text{H} + \text{tokoperol}$ | 20 | |
| Sterol | | |
| Kolesterol | 4 | |
| Kompesterol | 21 | Mendekati 300 |
| Stigmasterol | 21 | |
| β - sitosterol | 63 | |
| Phospatida | | |
| Alkohol Total | | |
| Triterpenik alkohol | 80 | Mendekati 800 |
| Alifatik alkohol | 26 | |

Sumber : Jakobsberg. 1969. (11)

1.2.3 Warna Dalam Minyak

Warna pada minyak kelapa sawit merupakan salah satu faktor yang mendapat perhatian khusus, karena minyak kelapa sawit mengandung warna-warna yang tidak disukai oleh konsumen. Menurut Ketaren. S, zat warna dalam minyak kelapa sawit terdiri dari dua golongan yaitu :

1. Zat warna alamiah.
2. Zat warna dari hasil degradasi zat warna almiah.

2.1.2.1.1. Zat Warna Alamiah.

Yang termasuk golongan zat warna alamiah, ini adalah zat warna yang terdapat secara alamiah didalam kelapa Sawit, dan ikut terekstraksi bersama minyak pada proses ekstraksi. Zat warna tersebut antara lain terdiri dari α -ka-roten, 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 merupakan persenyawaan hidrokarbon tidak jenuh, dan jika minyak dihidrogenasi, maka karoten tersebut juga berikutan terhidrogenasi sehingga intensitas warna kuning berkurang (6).

Karotenoid bersifat tidak stabil pada asam (5,9), dan suhu tinggi dan jika minyak dialiri uap panas, maka Warna kuning akan hilang, dan karotenoid juga bersifat asseptor proton (5).

1.2.1.2. Warna Akibat Oksidasi Dan Degradasi Komponen Kimia Yang Terdapat Pada Minyak.

2.1.2.1. Warna Gelap.

Warna gelap ini disebabkan oleh proses oksidasi terhadap tokoferol (vitamin E). Jika minyak bersumber dari tanaman hijau, maka zat klorofil yang berwarna hijau turut terekstraksi bersama minyak, dan klorofil tersebut sulit dipisahkan dari minyak.

Warna gelap ini dapat terjadi selama proses pengolahan dan penyimpanan, yang disebabkan beberapa faktor yaitu :

1. Suhu pemanasan Yang terlalu tinggi pada waktu pengesan dengan cara hidrolik atau ekspeller, sehingga sebahagian minyak teroksidasi. Disamping itu minyak yang terdapat dalam suatu bahan dalam keadaan panas akan mengekstraksi zat warna yang terdapat dalam bahan tersebut..
2. Pengapresan bahan yang mengandung minyak dengan tenan dan suhu yang tinggi akan menghasilkan minyak dengan warna yang lebih gelap.
3. Ekstraksi minyak dengan menggunakan pelarut organik tertentu , misalnya campuran pelarut petroleum - ben, zen akan menghasilkan minyak dengan. warna lebih merah dibandingkan dengan minyak yang diekstraksi dengan pelarut triklor etilen , benzol dan heksan.
4. Logam seperti Fe , Cu dan Mn akan menimbulkan warna- yang tidak diinginkan dalam minyak.
5. Oksidasi terhadap fraksi tidak tersabunkan dalam minyak, terutama oksidasi tokoperol dan ,chroman 5,6 quinon menghasilkan warna kecoklat - coklatan.

2.1..2.2. Warna Coklat

Pigmen coklat biasanya hanya terdapat pada minyak yang berasal dari bahan yang telah busuk atau memar. Hal ini dapat terjadi karena reaksi molekul karbohidrat dengan gugus pereduksi seperti aldehyd serta gugus amin dari molekul protein dan yang disebabkan oleh karena aktivitas enzim-enzim seperti phenol oxidase, poliphenol oxidase dan sebagainya (6).

2.1.2.3. Warna Kuning.

Warna kuning selain disebabkan oleh adanya karoten yaitu zat warna alamiah juga dapat terjadi akibat proses absorpsi dalam minyak tidak jenuh. Warna ini timbul selama penyimpanan dan intensitas warna bervariasi dari kuning sampai ungu kemerahan.

Umumnya warna yang timbul akibat degradasi zat warna alamiah amat sulit dihilangkan, timbulnya warna ini dapat diidentifikasi bahwa telah terjadi kerusakan pada minyak (6,9). Maka untuk mencegah hal ini, pada proses umumnya ditambahkan zat anti oksidan sedangkan minyak kelapa sawit itu sendiri telah mengandung zat anti oksidan walaupun dalam jumlah sedikit.

2.2. Pengukuran Warna.

Untuk keperluan industri dan pemakaian secara umum, pengukuran warna dilakukan dengan alat Lovibond – Tinto meter. Warna merah dan kuning dari minyak kelapa sawit disesuaikan dengan gelas-gelas berwarna merah dan kuning dari alat Lovibond, dengan sel 5,25 inci. Gelas-gelas berwarna merah dan kuning distandarisasi dengan "The National Bureau of Standards dalam istilah skala warna Priest Gibson "N" (9, 10).

Kemajuan dalam industri minyak kelapa sawit mendorong industri pembuatan alat Lovibond-Tintometer, sehingga lama-kelamaan timbul pembuatan gelas-gelas merah dan kuning dari alat Lovibond yang menyimpang sedikit demi sedikit dari warna semula. Untuk menertibkan hal ini maka The American Oil Chemist's Society (A.O.C.S), menyesuaikan warna gelas dari Lovibond-Tintometer dengan warna yang diukur oleh alat spektrofotometer.

2.3 Standart Mutu Minyak Kelapa Sawit Yang Siap Dipasarkan

Untuk menentukan apakah mutu minyak itu termasuk baik atau tidak diperlukan standard mutu. Ada beberapa faktor yang menentukan standard mutu yaitu: kandungan air dan kotoran dalam minyak, kandungan Asam lemak bebas (ALB), warna dan bilangan peroksida. Faktor lain yang mempengaruhi standar mutu adalah titik cair, kandungan gliserida, refining loss, plastisitas dan supreadability, kejernihan, kandungan logam berat dan bilangan penyabunan.

Standar mutu Special Prime Bleach (SPB) dibandingkan dengan mutu ordinari dapat dilihat dalam tabel 4.

Tabel 4 : Standart Mutu SPB Dan Ordinary.

| Kandungan | SPB | Ordinary |
|-----------------------|----------|-----------|
| Asam lemak bebas (%) | 1 – 2 | 3 – 5 |
| Kadar air (5) | < 0,1 | < 0,1 |
| Pengotoran (%) | < 0,02 | < 0,01 |
| Besi (ppm) | < 10 | < 10 |
| Tembaga (ppm) | 0,5 | 0,2 |
| Bilangan iodium | 53 ± 1,5 | 45 - 56 |
| Karotena (ppm) | + 500 | 500 - 700 |
| Tokoperol (ppm) | + 800 | 400 - 600 |
| Pemucatan : merah (R) | < 2,0 | < 3,5 |
| Kuning (y) | 20 | 35 |

Sumber : Jacobsberg. 1969

2.4. Bleaching (Pemucatan) Atau Penghilangan Warna.

Tahap yang terpenting dalam pemurnian minyak nabati adalah penghilangan bahan-bahan berwarna yang tidak diinginkan, dan proses ini umumnya disebut dengan bleaching (pemucatan) atau penghilangan warna (decolorition). Pada proses netralisasi, beberapa bahan berwarna biasanya dapat dihilangkan, khususnya bila larutan alkali kuat digunakan, tetapi beberapa bahan alami yang terlarut dalam minyak (dimana sifatnya sangat karakteristik), biasanya tidak dapat terlihat sebagai bahan pengotor minyak, ini hanya dapat dihilangkan dengan perlakuan khusus.

Menurut Andersen(9) pemucatan minyak sawit dan lemak lainnya yang telah dikenal antara lain:

1. Pemucatan dengan adsorpsi; cara ini dilakukan dengan menggunakan bahan pemucat seperti tanah liat (clay) dan karbon aktif.
2. Pemucatan dengan oksidasi; oksidasi ini bertujuan untuk merombak zat warna yang ada pada minyak tanpa menghiraukan kualitas minyak yang dihasilkan, proses pemucatan ini banyak dikembangkan pada industri sabun.
3. Pemucatan dengan panas; pada suhu yang tinggi zat warna akan mengalami kerusakan, sehingga warna yang dihasilkan akan lebih pucat. Proses ini selalu disertai dengan kondisi hampa udara.
4. Pemucatan dengan hidrogenasi. Hidrogenasi bertujuan untuk menjenuhkan ikatan rangkap yang ada pada minyak tetapi ikatan rangkap yang ada pada rantai karbon kerotena akan terisi atom H. Karotena yang terhidrogenasi warnanya akan bertambah pucat.

Minyak sawit merupakan salah satu minyak yang sulit dipucatkan karena mengandung pigmen karotena yang tinggi sedangkan minyak biji-bijian lainnya agak mudah karena zat warna yang dikandungnya sedikit. Oleh sebab itu, minyak sawit dipucatkan dengan kombinasi antara adsorben dengan pemanasan, minyak yang dihasilkan dengan cara ini memenuhi sebagai lemak pangan.

Cara pemucatan minyak kelapa sawit yang umum dikembangkan ialah kombinasi pemucatan adsorben dengan pemucatan panas. Dasar pemilihan tentang cara pemucatan tergantung pada faktor warna, kehilangan minyak, kualitas minyak dan biaya pengolahan.

Penggunaan adsorben serta panas yang digunakan dalam proses pemucatan ini tidaklah selalu sama untuk semua pabrik pengolahan minyak kelapa sawit, tetapi tergantung pada kondisi minyak kelapa sawit, proses pabrik tertentu serta sifat adsorben yang digunakan, umumnya & penggunaan ada Sorben adalah (1-5)% dari berat minyak dengan pemanasan 120 °c selama 1 jam.

Adsorben yang sering digunakan adalah tanah pemucat dan karbon aktif. Karbon aktif sangat baik digunakan sebagai adsorben pada larutan yang mengandung gugus karboksil, phenol, karbonil, normal lakton dan Asam karboksilat anhidrida, sehingga sesuai digunakan pada minyak yang banyak mengandung klorofil dan tokoferol. Percampuran Bleaching Earth dan karbon aktif dengan perbandingan 1: 25 ternyata menaikkan kemampuan daya pemucatan dibandingkan bila Bleaching Earth dan karbon aktif digunakan secara sendiri-sendiri (9).

2.4.1. Pemucatan Dengan Menggunakan ,Adsorbend.

Pemucatan dengan menggunakan tanah pemucat prinsipnya adalah pemucatan dengan adsorpsi.

Adsorpsi merupakan peristiwa penyerapan pada lapisan permukaan atau antar fasa, dimana molekul dari suatu materi terkumpul pada bahan pengadsorpsi atau adsorben. Ditinjau dari bahan yang teradsorpsi dan bahan pengadsorben adalah dua fasa yang berbeda, oleh sebab itu dalam peristiwa adsorpsi, materi teradsorpsi akan terkumpul antar muka kedua fasa tersebut(12).

Peristiwa adsorpsi pada prinsipnya adalah netralisasi gaya tarik yang keluar dari suatu permukaan. Gaya tarik enter molekul pada permukaan dan dengan yang berada pada bahagian dalam suatu material adalah tidak sama. Molekul pada permukaan cenderung menarik molekul disekitarnya, maka molekul pada permukaan akan saling terikat lebih kuat satu sama lain, dan dapat menekan molekul dibawah permukaan, sehingga muncullah pengertian tegangan permukaan.

Pendapat tentang mekanisme adsorpsi zat warna pada proses pemucatan minyak kelapa sawit masih terdapat kesimpang siuran, sebagian pendapat bahwa gejala tersebut adalah peristiwa kimia dan yang lain menyatakan hal itu adalah peristiwa fisika, akan tetapi disimpulkan sebagai affinitas/permukaan terhadap substrat.

Pada adsorpsi fisika terjadi proses cepat dan setimbang (reversible) sedangkan adsorpsi kimia berlangsung lambat tetapi irreversible. Perbedaan antara adsorpsi kimia dengan adsorpsi fisika kadang-kadang tidak jelas dan banyak prinsip-prinsip adsorpsi fisika berlaku juga pada adsorpsi kimia.

Gaya-gaya yang terlibat pada proses adsorpsi antara lain gaya tarik Van der Waals yang non polar, pembentukan ion hidrogen, gaya penukaran ion dan pembentukan ikatan kovalen.

Freundlich mengusulkan persamaan matematika yang meninjau hubungan antara zat yang diadsorpsi dengan konsentrasi zat pengadsorpsi yang dinyatakan sebagai berikut:

$$\frac{X}{M} = k \cdot C_f^{1/n}$$

dimana:

| | | |
|---------|---|------------------------------|
| X | = | Co - Cf |
| Co | = | Konsentrasi awal |
| Cf | = | Konsentrasi setelah adsorpsi |
| M | = | berat adsorben. |
| k dan n | = | konstanta Freundlich. |

Persamaan ini dapat juga ditulis sebagai berikut :

$$\log (Co - C_f) - \log M = \log k + 1/n \log c_f$$

Persamaan ini merupakan persamaan linear, dengan memplotkan log x/M dan log Cf, dimana k adalah intercept, dan 1/n merupakan slope. Harga k merupakan indikasi untuk menyatakan kapasitas adsorpsi dari, tanah pemucat, sedangkan 1/n menunjukkan pengaruh kapasitas adsorpsi.

Ada dua bentuk adsorpsi (12) yaitu :

1. Adsorpsi positif, yaitu penyerapan substansi yang tidak diinginkan sehingga bahan relatif tidak mengandung substansi tersebut.
2. Adsorpsi negatif, yaitu proses penyerapan pelarut dari substansi yang tidak diinginkan. Dalam hal ini pelarutannya yang dipisahkan dari substansi yang tidak diinginkan cara ini jarang dilakukan karena dianggap tidak efektif.

Pemucatan minyak kelapa sawit dengan menggunakan adsorben berbentuk adsorpsi positif. Bahan pemucat umum digunakan adalah tanah liat montmorillonit yang diaktifkan

DAFTAR PUSTAKA

- Bucman, H. O. , 1982. Koloid tanah, sifat dan artinya dalam praktek , dalam ilmu tanah. Jakarta: Bhartara Karya Aksara.(86 - 97).
- H, Van Olphen, 1963. Montmorillonite (Expanding threeLayer Clays) in clay colloid chemistry. New York: Interscience Publisher.(66 - 69).
- Mark, ER, Jhon; J Mc. Ketto [and] Othmer, D. F., 1967. Bentonites in Encyclopedia of Chemical Technology", 2nd ed, (7), 1967, (339 -358).
- Stanley, J., L. , 1975 .Clays in industrial minerals and Roes, 4th ed, American Institute Of Mining, Metalurgical and Petroleum Engineers Inc, New York, 1975, (519 - 575)
- Pitoyo, 1988. Kemungkinan ekstraksi beta-karotena dari tanah pemucat limbah proses pemurnian minyak kelapa sawit. Yogyakarta : UGM.
- Ketaren, S. , 1986. Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan. Jakarta : Universitas Indonesia, Jakarta: 1986, { 17 - 260).