

**MODIFIKASI STRUKTUR PERMUKAAN DAUN INTARAN
UNTUK PEMUCATAN MINYAK KELAPA SAWIT**



Disusun oleh:

1. Arum Adriani Liman / 5203006012
2. Stephani Juanita / 5203006022

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2009

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh:

1. Arum. A. L / 5203006012
2. Stephani J. / 5203006022

telah disetujui pada tanggal 8 Desember 2009 dan dinyatakan LULUS.

Ketua Tim Penguji



Aning Ayucitra ST., M.Eng.Sc.

NIK. 521.03.0563

Mengetahui,

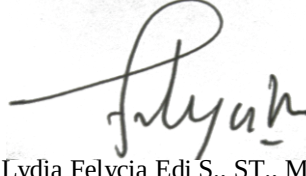
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.

NIK. 521.89.0151

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Lydia Felycia Edi S., ST., M.Phil.

NIK. 521.99.0391

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, kami sebagai mahasiswa Universitas Katholik Widya Mandala Surabaya:

Nama: 1. Arum Adriani Liman / 5203006012
2. Stephani Juanita / 5203006022

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya :

Dengan judul :

“Modifikasi Struktur Permukaan Daun Intaran untuk Pemurnian Minyak Kelapa Sawit”

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini kami buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 8 Desember 2009

Yang menyatakan,



Arum Adriani Liman

Stephani Juanita

NRP.5203006012

NRP.5203006022

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 8 Desember 2009

Arum Adriani Liman

NRP. 5203006012

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 8 Desember 2009

Stephani Juanita

NRP. 5203006022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan bimbinganNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan penelitian laboratorium ini. Laporan ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia (S1) di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini terlaksana berkat bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Felycia Edi Soetaredjo, ST., M.Phil selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya sekaligus Dosen Pembimbing II, yang telah banyak membimbing dan memberi pengarahan dengan baik;
2. Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak memberi bimbingan, kemudahan dan dorongan kepada penyusun;
3. Ir. Nani Indraswati selaku penguji, yang telah banyak memberi masukan pada penelitian ini;
4. Aning Ayucitra, ST. M.Eng. Sc selaku penguji, yang telah banyak memberi masukan pada penelitian ini;
5. Ir. Setiyadi, MT. selaku penguji, yang telah banyak memberi masukan pada penelitian ini;
6. PT. Bintang Era Sinar Tama (BEST) Surabaya atas kerja samanya dengan menyediakan bahan baku *crude palm oil* untuk penelitian ini;
7. Ir. Nani Indraswati selaku Kepala Laboratorium Proses Jurusan Teknik Kimia; Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D selaku Kepala Koordinator Laboratorium Kimia Analitis dan Instrumen Jurusan

Teknik Kimia dan Felycia Edi Soetaredjo, ST., M.Phil selaku Kepala Koordinator Laboratorium Kimia Organik Jurusan Teknik Kimia, yang telah memberi kemudahan dalam penggunaan dan peminjaman alat-alat laboratorium.

8. Bpk. Novi selaku laboran pada Laboratorium Kimia Analisis dan Laboratorium Proses Jurusan Teknik Kimia dan Bpk. Agus selaku laboran pada Laboratorium Kimia Organik, yang telah banyak membantu penulis pada saat melakukan penelitian di laboratorium.
9. Orang tua tercinta yang telah memberi banyak dukungan dan semangat sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.
10. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penyusun dalam penyelesaian laporan penelitian laboratorium ini.
11. Seluruh rekan-rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang telah membantu penyelesaian laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, maka dengan segala kerendahan hati penyusun mengharapkan serta menghargai kritik dan saran dari para pembaca yang ditujukan demi kesempurnaan laporan penelitian laboratorium ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini berguna bagi pembaca sekalian.

Surabaya, 8 Desember 2009

Penyusun

DAFTAR ISI

Lembar Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah.....	iii
Lembar Pernyataan.....	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Abstract	xii
Intisari	xiii
Bab I. Pendahuluan	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan	5
I.3. Pembatasan Masalah.....	6
Bab II. Tinjauan Pustaka	7
II.1. Minyak Kelapa Sawit	7
II.2. Pemucatan Minyak Kelapa Sawit.....	13
II.3. Jenis-jenis Adsorpsi.....	13
Bab III. Metode Penelitian.....	23
III.1. Rancangan Percobaan	23
III.2. Variabel	24
III.3. Bahan	26
III.4. Alat	26
III.5. Cara Kerja	26
Bab IV. Hasil dan Pembahasan.....	31
IV.1. Karakteristik Adsorben menggunakan FTIR.....	31
IV.2. Analisa Minyak	39
Bab V. Kesimpulan dan Saran	51
V.1. Kesimpulan.....	51
V.2. Saran	51
Daftar Pustaka.....	52
Lampiran A.....	56
Lampiran B.....	61

Lampiran C..... 62

Lampiran D..... 65

Lampiran E..... 68

Lampiran F 70

DAFTAR TABEL

Tabel I.1.	Produsen CPO Dunia.....	2
Tabel II.1.	Komposisi asam lemak minyak kelapa sawit.....	9
Tabel II.2.	Standar kualitas minyak kelapa sawit berdasarkan SNI 01-0016-1998.....	10
Tabel II.3.	Penyerapan β -karoten dalam Minyak Kelapa Sawit dengan Berbagai Adsorben.....	19
Tabel II.4.	Penggunaan Bubuk Daun Intaran sebagai Adsorben untuk Menyerap Logam dan Warna.....	20
Tabel IV.1.	FTIR dengan delignifikasi dan tanpa <i>treatment</i>	34
Tabel IV.2.	FTIR dengan delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:0,5	34
Tabel IV.3.	FTIR dengan delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:1	35
Tabel IV.4.	FTIR dengan delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:1,5	35
Tabel IV.5.	FTIR dengan delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:2	36
Tabel IV.6.	FTIR dengan delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:2,5	36
Tabel IV.7.	FTIR tanpa delignifikasi dan tanpa <i>treatment</i>	37
Tabel IV.8.	FTIR tanpa delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:0,5	37
Tabel IV.9.	FTIR tanpa delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:1	38
Tabel IV.10.	FTIR tanpa delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:1,5	38
Tabel IV.11.	FTIR tanpa delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:2	39
Tabel IV.12.	FTIR tanpa delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:2,5	39
Tabel IV.13.	%R, %FFA, dan PV pada minyak sebelum dan setelah <i>degummed</i> dan <i>bleaching</i>	41
Tabel A.1.	Hasil percobaan analisa warna minyak dengan Lovibond Tintometer	56
Tabel A.2.	Hasil percobaan analisa FFA dalam minyak kelapa sawit .	58
Tabel A.3.	Hasil percobaan analisa kadar PV dalam minyak kelapa sawit	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1.	Pertumbuhan Produksi dan Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia 1964-2007	1
Gambar II.1.	Kelapa Sawit.....	7
Gambar II.2.	Skema Mekanisme Adsorpsi.....	16
Gambar III.1.	Rangkaian alat untuk proses adsorpsi.....	29
Gambar III.2.	Blok Diagram Metode Penelitian	30
Gambar IV.1.	Struktur Klorofil pada Daun Intaran.....	33
Gambar IV.2.	Struktur β -karoten	40
Gambar IV.3.	Pengaruh <i>Degumming</i> dan <i>Bleaching</i> pada % Pengurangan Warna dalam minyak kelapa sawit (CPO).....	42
Gambar IV.4.	Ikatan koordinasi dengan sisi Lewis.....	44
Gambar IV.5.	Adsorpsi β -karoten pada gugus aktif di permukaan daun intaran.....	44
Gambar IV.6.	Pengaruh <i>Degumming</i> dan <i>Bleaching</i> pada %FFA dalam minyak kelapa sawit (CPO).....	47
Gambar IV.7.	Pengaruh <i>Degumming</i> dan <i>Bleaching</i> pada PV dalam minyak kelapa sawit (CPO).....	48
Gambar IV.8.	Ikatan koordinasi dengan sisi Lewis.....	50
Gambar IV.9.	Adsorpsi komponen organik dalam minyak pada gugus aktif di permukaan daun intaran.....	50
Gambar F.1.	FTIR dengan delignifikasi dan tanpa <i>treatment</i>	70
Gambar F.2.	FTIR dengan delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:0,5	70
Gambar F.3.	FTIR dengan delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:1	71
Gambar F.4.	FTIR dengan delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:1,5	71
Gambar F.5.	FTIR dengan delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:2	72
Gambar F.6.	FTIR dengan delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:2,5	72
Gambar F.7.	FTIR tanpa delignifikasi dan tanpa <i>treatment</i>	73
Gambar F.8.	FTIR tanpa delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:0,5	73
Gambar F.9.	FTIR tanpa delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:1	74
Gambar F.10.	FTIR tanpa delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:1,5	74
Gambar F.11.	FTIR tanpa delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:2	75
Gambar F.12.	FTIR tanpa delignifikasi dan <i>treatment</i> HCl 1:2,5	75
Gambar F.13.	Foto-foto hasil minyak sebelum dan setelah adsorpsi dengan delignifikasi CPO b) Tanpa <i>treatment</i> c) HCl 1:0,5 d) HCl 1:1 e) HCl 1:1,5 f) HCl 1:2 g) HCl 1:2,5	76
Gambar F.14.	Foto-foto hasil minyak sebelum dan setelah adsorpsi tanpa delignifikasi a) CPO b) tanpa <i>treatment</i> c) HCl 1:0,5 d) HCl 1:1 e) HCl 1:1,5 f) HCl 1:2 g) HCl 1:2,5	77

ABSTRACT

Palm oil is one of the oil that produced in large scale in the world. This oil is produced in the large scale because it can be processed in to varies daily requirement that is food material and non food material. Food material such as cooking oil, margarine, ice cream, etc. Non food material such as soap, detergent, cosmetic, etc. One of the important parameter to determining quality of oil is colour. Colour in oil is used as the basis for its acceptance or rejection in the trade. The colour of palm oil is usually dark, so need to be bleached. Bleaching palm oil is usually done with adsorption method by bleaching earth as adsorbent. Usage of this bleaching earth usually haves problem at the settlement of disposal after used to process adsorption and neutralizing after activation of acid. Therefore, at this research wish to be searched alternative of environmental friendly adsorbent and more economic.

The aim of this research is to study the influence of HCl pretreatment and delignification / non-delignification process to neem leaves characteristics used for alternative adsorbent and to study adsorption mechanism of β -carotene and PV in crude palm oil (CPO) at adsorbent surface. Several parameters that were observed to determine the efficiency of modified neem leaves are % colour removal (% R), % free fatty acids (% FFA), and peroxide value (PV) in bleached palm oil.

In this experiment, neem leaves is modified with two variations. That variations are with and without delignification, after that it was treatment by HCl with impregnation ratio. Before applied to bleaching process, CPO was degummed with H_3PO_4 . After that, bleaching process was conducted with variations of adsorbent.

From the result of this research, it is found out that the highest % removal of colour is 76% which used with delignification neem leaves by the biggest impregnation ratio. The derivation of FFA content which is not too significant and PV shows derivation that is enough significant.

INTISARI

Minyak kelapa sawit merupakan salah satu minyak yang diproduksi dalam jumlah yang cukup besar di dunia. Minyak ini diproduksi dalam jumlah besar karena dapat diolah menjadi berbagai macam bahan kebutuhan sehari-hari yaitu bahan pangan dan bahan non pangan. Bahan pangan, contohnya: minyak goreng, margarin, *ice cream*, dan sebagainya, sedangkan bahan non pangan, contohnya: sabun, detergen, kosmetik, dan sebagainya. Salah satu parameter yang penting dalam menentukan kualitas minyak agar dapat diterima di pasaran adalah warna. Warna dari minyak kelapa sawit biasanya berwarna gelap sehingga perlu dipucatkan agar dapat diterima di pasaran. Pemucatan warna minyak kelapa sawit biasanya dilakukan dengan proses adsorpsi menggunakan *bleaching earth*. Penggunaan *bleaching earth* ini biasanya bermasalah pada penanganan limbah setelah dipakai untuk proses adsorpsi dan penetralan setelah aktivasi asam. Oleh karena itu, pada penelitian ini ingin dicari alternatif adsorben yang lebih ramah lingkungan dan lebih ekonomis.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh *pre-treatment* daun intaran menggunakan asam khlorida dan proses delignifikasi/non-delignifikasi terhadap karakteristik dan kemampuan daun intaran sebagai adsorben alternatif untuk memucatkan warna minyak kelapa sawit mentah serta untuk mempelajari mekanisme penyerapan β -karoten, *free fatty acid* (FFA), dan *peroxide value* (PV) dalam minyak kelapa sawit mentah (CPO) pada permukaan adsorben. Parameter yang biasa digunakan untuk menentukan efisiensi dari modifikasi daun intaran adalah % pengurangan warna (% R), % *free fatty acid* (% FFA), dan *peroxide value* (PV) dalam minyak kelapa sawit yang telah mengalami proses *bleaching*.

Dalam penelitian ini, daun intaran dimodifikasi dengan dua variasi. Variasi-variasi tersebut adalah dengan dan tanpa delignifikasi, selanjutnya daun intaran tersebut akan di-*treatment* HCl dengan adanya perbandingan massa antara bubuk daun intaran dan oksidator (*impregnation ratio*). Sebelum digunakan dalam proses *bleaching*, CPO didegum terlebih dahulu dengan H_3PO_4 . Setelah itu, proses *bleaching* akan dilakukan dengan variasi adsorben.

Dari hasil penelitian ini, didapatkan % pengurangan warna yang tertinggi adalah 76% dengan daun intaran delignifikasi dan *treatment* HCl perbandingan terbesar. Untuk pengurangan kadar FFA tidak terlalu signifikan, sedangkan PV menunjukkan pengurangan yang cukup signifikan.