

**KAJIAN SENSITIVITAS MEMBRAN DARI KULIT BUAH MARKISA
SEBAGAI FILTER MINYAK JELANTAH SAWIT**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Fisika sebagai salah satu
persyaratan Guna memperoleh Gelar sarjana Sains*



Oleh :

INDAH YUNITA

73179/2006

PROGRAM STUDI FISIKA

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2011

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : **Kajian Sensitivitas Membran dari Kulit Buah Markisa sebagai Filter Minyak Jelantah Sawit**

Nama : Indah Yunita

NIM/BP : 73179/2006

Program Studi : Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Februari 2011

Disetujui Oleh

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ratnawulan, M.Si
NIP.19690120 199303 2 002

Drs. Mahrizal, M.Si
NIP. 19510512 197603 1 005

PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini dinyatakan bahwa :

Nama : Sri Nofriyanti
NIM/BP : 85928/2007
Program Studi : Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan Judul Tugas Akhir :

Penentuan Kandungan Logam Berat Tembaga Dan Seng

Dalam Air Limbah Di PT. Nusantara Beta Farma

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi Kimia Jurusan Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Padang

Padang, 12 Februari 2010

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Zul Afkar, M.S	_____
Sekretaris	: Drs. H. Nazulis Z, M.Si	_____
Anggota	: Dr. Budhi Oktavia, M.Si	_____

Dr. Mawardi, M.Si

Drs. Amrin, M.Si

PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi Kimia Jurusan Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Padang

**Judul : Penentuan Kandungan Logam Berat Tembaga
Dan Seng Dalam Air Limbah Di PT. Nusantara
Beta Farma**

Nama : Sri Nofriyanti

NIM/BP : 85928/2007

Program Studi : Kimia

Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 12 Februari 2010

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Zul Afkar, M.S	_____
Sekretaris	: Drs. H. Nazulis Z, M.Si	_____
Anggota	: Dr. Budhi Oktavia, M.Si	_____
	Dr. Mawardi, M.Si	_____
	Drs. Amrin, M.Si	_____

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, 12 Februari 2010

Yang menyatakan,

Sri Nofriyanti

HALAMAN PENGESAHAN

**Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Fisika Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang**

Judul : **Kajian Sensitivitas Membran dari Kulit Buah Markisa
sebagai Filter Minyak Jelantah Sawit**

Nama : Indah Yunita

NIM : 73179

Program Studi : Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Februari 2011

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

1.	Ketua	:	Dr. Ratnawulan, M.Si	1.	_____
2.	Sekretaris	:	Drs. Mahrizal, M.Si	2.	_____
3.	Anggota	:	Dra. Hj. Nailil Husna, M.Si	3.	_____
4.	Anggota	:	Dr. Hamdi, M.Si	4.	_____
5.	Anggota	:	Drs. Gusnedi, M.Si	5.	_____

ABSTRAK

Indah Yunita : Kajian Sensitivitas Membran Dari Kulit Buah Markisa Sebagai Filter Minyak Goreng Bekas

Membran merupakan suatu fasa (padat atau cair) yang berfungsi sebagai penyaring (filter) aliran ion atau molekul yang berada dalam larutan. Membran terdiri atas membran alami dan sintetik. Salah satu contoh membran alami adalah membran dari kulit buah markisa. Kualitas dari membran alami ditentukan oleh sifatnya berupa sifat listrik, mekanik dan termal. Karakteristik kelistrikan membran dari kulit buah markisa meliputi karakteristik arus-tegangan, konduktansi dan sensitivitas bahan. Ketiga sifat utama tersebut dikaitkan dengan sifat yang terkandung dalam larutan berupa konsentrasi larutan minyak goreng bekas. Terkait dengan kajian filter maka dibutuhkan gangguan-gangguan pada membran tersebut. Untuk melihat karakteristik linieritas dari bahan filter, perlu dicari hubungan antara arus-tegangan yang dihasilkan, hubungan antara konduktansi membran dengan konsentrasi larutan minyak goreng bekas. Sedangkan untuk melihat respon membran terhadap konsentrasi larutan, diperlukan nilai sensitivitas membran.

Jenis penelitian yang dilakukan berupa eksperimen, dengan menggunakan metode empat titik (penggunaan atau penancapan dua pasang elektoda pada empat titik yang telah ditentukan). Dua elektroda (Zn dan Cu) sebagai pembaca tegangan dan dua elektroda lainnya sebagai pemberi arus listrik. Larutan minyak goreng bekas diletakkan dalam *chamber* yang memiliki dua bagian ruangan. Kedua ruangan tersebut disekat dengan menggunakan membran dari kulit buah markisa. Pengukuran dilakukan pada frekuensi tetap yaitu 1kHz, dan pada kondisi suhu ruang tetap yaitu (25-27)°C.

Pada berbagai kondisi konsentrasi larutan minyak goreng bekas, grafik arus-tegangan dari membran kulit buah markisa adalah linier. Arus-tegangan semakin besar dengan menurunnya konsentrasi larutan. Selain itu pada pengukuran konduktansi, semakin besar konsentrasi larutan maka konduktansi membran juga semakin besar. Salah satu karakteristik yang harus dimiliki suatu bahan yang dijadikan sebuah filter yaitu adanya nilai sensitivitas bahan. Pada penelitian ini, diperoleh nilai sensitivitas membran dalam larutan minyak goreng bekas yaitu $S = 0,1325 \text{ mA/V}$ konsentrasi pada *range* 20% - 100%. Kualitas minyak goreng bekas yang difilter menggunakan kulit buah markisa sudah memenuhi SNI. Melihat kondisi ini dapat disimpulkan bahwa membran dari kulit buah markisa berpotensi digunakan sebagai filter.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Kajian Sensitivitas Membran Dari Kulit Buah Markisa Sebagai Filter Minyak Goreng Bekas”. Penulisan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu membimbing dan memberikan informasi, semangat, arahan dan doa yang tak ternilai harganya kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ratnawulan, M.Si selaku Pembimbing Satu.
2. Bapak Drs. Mahrizal, M.Si selaku Pembimbing Dua dan Penasehat Akademis
3. Ibu Penguji Dra. Hj. Nailil Husna, M.Si
4. Bapak penguji Drs. Gusnedi, M.Si
5. Bapak Penguji Dr. Hamdi, M.Si
6. Bapak Dr. Ahmad Fauzi, M.Si Selaku Ketua Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang, beserta Staf.
7. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan dapat menjadi ibadah yang diridhoi Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki, Namun penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat menjadi sumbangan ilmu dalam bidang Fisika khususnya Fisika Material dan Biofisika.

Padang, Januari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Pertanyaan Penelitian.....	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Tentang Membran.....	7
B. Membran Dari Kulit Buah Markisa.....	11
C. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Kinerja Membran.....	13
D. Mekanisme transpor pada membran	14
E. Karakteristik Kelistrikan dari Membran.....	16
F. Elektroda.....	21
G. Kajian Tentang Filter.....	22
H. Kajian Tentang Minyak Goreng Bekas.....	23
I. Syarat Mutu Minyak Goreng Bekas Berdasarkan SNI.....	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	27
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	27

C. Pengambilan Sampel.....	27
D. Metode Yang Digunakan.....	28
E. Instrumen Penelitian	28
F. Variabel Penelitian.....	36
G. Teknik Pengumpulan Data.....	36
H. Teknik Analisa Data.....	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakterisasi Arus-tegangan Membran dari Kulit Buah Markisa.....	40
B. Karakterisasi Konduktansi Membran dari Kulit Buah Markisa.....	41
C. Sensitivitas Membran dari Kulit Buah Markisa sebagai filter Minyak Goreng Bekas	42
D. Perbandingan Kualitas Minyak Goreng Bekas Setelah di Filter Menggunakan Membran Kulit Buah Markisa dan Membran Biasa.....	43

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	46
B. Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA	48
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Membran dari Kulit Buah Markisa.....	12
2. Struktur Permukaan Membran Selulosa Nitrat dengan menggunakan SEM.....	13
3. Skema Reaksi Transesterifikasi.....	25
4. Membran dari Kulit Buah Markisa.....	29
5. Elektroda Tembaga (Cu).....	29
6. Elektroda Seng (Zn).....	29
7. Resistor.....	30
8. Larutan Minyak Jelantah Sawit.....	30
9. Metanol.....	30
10. Kabel Penghubung	31
11. Skema Alat Pengukuran Konduktansi Membran.....	32
12. Audio Generator.....	32
13. Multimeter Digital.....	33
14. Gelas Ukur.....	33
15. Pipet Tetes.....	33
16. Karakterisasi arus-tegangan membran kulit buah markisa pada berbagai konsentrasi larutan minyak goreng bekas.....	40
17. Grafik hubungan konduktansi membran dari kulit buah markisa dengan konsentrasi larutan minyak goreng bekas.....	41
18. Kualitas larutan minyak goreng bekas menggunakan membran dari kulit buah markisa.....	44
19. Kualitas larutan minyak goreng bekas menggunakan membran biasa.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi asam lemak minyak kelapa sawit	24
2. Karakterisasi arus-tegangan membran dari kulit buah markisa pada berbagai konsentrasi larutan minyak goreng bekas.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Syarat Mutu Minyak Goreng Bekas Berdasarkan SNI 01- 3741 – 1995.....	50
2. Data yang diperoleh dari pengukuran secara langsung.....	51
3. Pengolahan data karakteristik arus-tegangan membran dalam larutan minyak goreng bekas.....	54
4. Pengolahan data hasil filter menggunakan membran kulit buah markisa.....	55
5. Pengolahan data hasil filter menggunakan membran Lain.....	55

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Minyak merupakan trigliserida yang tersusun atas tiga unit asam lemak, berwujud cair pada suhu kamar (25 °C) dan lebih banyak mengandung asam lemak tidak jenuh sehingga mudah mengalami oksidasi. Minyak yang berbentuk padat biasa disebut dengan lemak. Minyak dapat bersumber dari tanaman, misalnya minyak zaitun, minyak jagung, minyak kelapa, dan minyak bunga matahari. Minyak dapat juga bersumber dari hewan, misalnya minyak ikan sardin, minyak ikan paus dan lain-lain (Ketaren, 1986).

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia sebagai alat pengolah bahan – bahan makanan. Minyak goreng berfungsi sebagai media penggoreng sangat penting dan kebutuhannya semakin meningkat. Di Indonesia, minyak goreng diproduksi dari minyak kelapa sawit dalam skala besar. Hingga tahun 2010 diperkirakan produksi minyak sawit mencapai lebih dari 3 juta ton per tahun. (Fradiani, Rosita Alinda dan Wenti Arumi Windasari.2009).

Minyak goreng yang telah digunakan akan mengalami perubahan komposisi kimianya, minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik, yang terjadi selama proses penggorengan. Perubahan sifat ini menjadikan minyak goreng tersebut tidak layak lagi digunakan sebagai bahan makanan. Oleh karena itu minyak goreng yang telah dipakai atau minyak jelantah (*waste cooking oil*) menjadi barang buangan atau limbah dari industri penggorengan

Minyak jelantah sawit banyak dihasilkan dari restoran siap saji. Dalam satu hari, dapat menghasilkan minyak jelantah sawit yang berwarna hitam sebanyak ± 33.750 liter. Apabila hal ini tidak ditangani atau tidak dicarikan upaya penanggulangannya, maka minyak jelantah sawit akan menjadi permasalahan yang serius, akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai macam penyakit, misalnya diareha, pengendapan lemak dalam pembuluh darah, kanker dan menurunkan nilai cerna lemak (Ketaren, 1986).

Melihat perkembangan usaha restoran siap saji di Indonesia yang sangat pesat dan menghasilkan minyak jelantah sawit yang sangat banyak, maka dipandang perlu dilakukan peningkatan kualitas minyak jelantah sawit sehingga masih dapat dimanfaatkan lagi dan produktivitasnya dapat ditingkatkan. Untuk itu perlu penanganan yang tepat agar limbah minyak jelantah sawit ini dapat bermanfaat dan tidak menimbulkan kerugian dari aspek kesehatan manusia dan lingkungan.

Meningkatkan kualitas minyak jelantah sawit dapat dilakukan dengan proses penyaringan. Untuk menghasilkan penyaringan pada minyak jelantah sawit diperlukan filter yang memiliki sensitivitas seperti membran. Membran merupakan suatu fasa yang berfungsi sebagai penghalang atau filter aliran ion atau molekul yang berada dalam larutan, yang merupakan penghubung dua daerah yang memiliki karakter yang berbeda. Karakter tersebut diantaranya perbedaan konsentrasi, suhu, tekanan, viskositas, dan komposisi larutan. Jenis, sifat dan ukuran pori juga mempengaruhi kinerja membran (Kristian, 2007).

Perkembangan teknologi membran yang merupakan salah satu bagian dari bidang ilmu biofisika saat ini semakin pesat. Hal itu diperlihatkan dengan semakin banyaknya penelitian tentang membran alami maupun sintetik. Adapun penelitian yang banyak dilakukan sebelumnya yaitu melibatkan tentang fabrikasi, karakterisasi dan pemanfaatan dari membran sintetik sehingga aplikasi dari membran itu sendiri semakin luas (Admin, 2008).

Penggunaan membran alami selain untuk kepentingan penelitian, pengujian sifat-sifat membran juga digunakan untuk kepentingan industri. Kualitas membran alami ditentukan oleh sifat-sifatnya. Beberapa teknologi membran alami yang telah banyak digunakan yaitu dalam proses filtrasi seperti pengolahan air bersih, limbah gas, dalam proses pencucian darah, pemanfaatan energi dan separasi (Sadli, 2008). Namun kajian membran sebagai filter minyak goreng bekas masih potensial untuk dikaji.

Karakteristik membran alami meliputi sifat listrik, termal, mekanik dan sebagainya. Tinjauan sifat membran disesuaikan dengan keperluan aplikasi dari bidang sains. Untuk aplikasi membran sebagai filter, sifat membran banyak ditinjau dari segi kelistrikan, sensitivitas dan konduktansi. Sifat kelistrikan dapat diperlihatkan dengan melakukan pengukuran terhadap nilai konduktansi membran dan karakteristik Arus-Tegangan (I-V). Dalam arus permukaan membran, tegangan adalah suatu indikator yang penting dan mempunyai nilai yang signifikan. Secara luas karakteristik arus-tegangan digunakan untuk menentukan tegangan membran. Karakteristik ini dipengaruhi oleh aliran elektron dan ion-ion pada membran. Aliran ion-ion ini dapat menentukan aliran arus dalam membran

dan transpor lainnya.

Salah satu contoh membran alami yang digunakan adalah membran dari kulit buah markisa. Membran ini merupakan membran alami dari bahan polimer organik. Membran dari kulit buah markisa ini termasuk bermuatan netral. Membran netral terdiri dari polimer yang tidak mengikat ion-ion sebagai ion tetap. Membran netral juga bersifat selektif terhadap larutan-larutan kimiawi. Selektivitas membran netral ditentukan oleh unsur-unsur penyusun, ikatan kimia, ukuran pori-pori, daya tahan terhadap tekanan dan suhu, sensitivitas, konduktansi maupun karakteristik kelistrikan lainnya. Membran dari kulit buah markisa memiliki beberapa keunggulan, diantaranya mempunyai kekuatan dan fleksibilitas yang tinggi, mempunyai ukuran pori yang kecil, cukup bagus untuk sampel yang erat kaitannya dengan sifat kandungan air (Admin, 2008).

Banyak informasi yang diperoleh dengan mengkaji sifat fisis pada membran. Dari perubahan sifat fisis yang terjadi akibat pengaruh luar yang diberikan, membran dapat dikaji sebagai filter. Jika perubahan luar berupa sensitivitas yang dapat dideteksi, maka membran tersebut dapat berfungsi sebagai filter. Ini sesuai dengan pendapat Juansah (2007) yang menyatakan bahwa salah satu syarat bahan dapat dijadikan filter adalah mempunyai sensitivitas terhadap materi yang diuji. Berdasarkan latar belakang diatas, maka di angkatlah penelitian ini mengenai kajian sensitivitas membran kulit buah markisa sebagai filter minyak goreng bekas.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan suatu masalah penelitian sebagai berikut bagaimana sensitivitas membran dari kulit buah markisa sebagai filter minyak jelantah sawit.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kulit buah markisa yang digunakan adalah selaput tipis putih yang terdapat pada bagian dalam kulit buah markisa
2. Sifat fisis yang dikaji dari membran kulit buah markisa berupa karakteristik arus-tegangan, konduktansi dan sensitivitas membran sebagai filter minyak jelantah sawit
3. Konsentrasi minyak jelantah sawit yang digunakan adalah 0%, 20%, 40%, 60% dan 80%.
4. Minyak goreng bekas yang digunakan adalah minyak kelapa sawit.

D. Pertanyaan Penelitian

Beberapa pertanyaan yang melandasi penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik arus-tegangan membran dari kulit buah markisa pada berbagai konsentrasi larutan minyak jelantah sawit.
2. Bagaimana hubungan antara konduktansi membran kulit buah markisa dengan konsentrasi larutan minyak jelantah sawit
3. Berapa nilai sensitivitas membran kulit buah markisa sebagai filter minyak jelantah sawit

4. Bagaimana kualitas minyak jelantah sawit yang telah disaring dengan membran dari kulit buah markisa.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Karakteristik arus-tegangan membran kulit buah markisa pada berbagai konsentrasi larutan minyak goreng bekas
2. Hubungan antara konduktansi membran kulit buah markisa dengan konsentrasi larutan minyak goreng bekas
3. Nilai sensitivitas membran kulit buah markisa sebagai filter minyak goreng bekas
4. Menentukan kualitas minyak goreng bekas yang telah disaring menggunakan membran kulit buah markisa

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan berguna untuk :

1. Civitas KBK Material dan Biofisika, sebagai informasi tambahan tentang membran yang menambah khasanah ilmu pengetahuan.
2. Peneliti lain, sebagai tambahan informasi tentang nilai sensitivitas membran untuk melihat aspek dan aplikasi lain.
3. Peneliti sendiri, membantu menyelesaikan Tugas Akhir 1 dan Tugas Akhir 2