



**PENGEMBANGAN NATA DE COCO SEBAGAI MEMBRAN ALAMI
PADA DETEKSI FORMALIN DENGAN SENSOR KIMIA OPTIK**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Sarjana Farmasi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh

Win Sahrial Efendi Aramiko
NIM 032210101088

BAGIAN KIMIA FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2010



**PENGEMBANGAN NATA DE COCO SEBAGAI MEMBRAN ALAMI
PADA DETEKSI FORMALIN DENGAN SENSOR KIMIA OPTIK**

SKRIPSI

Oleh

**Win Sahrial Efendi Aramiko
NIM 032210101088**

**BAGIAN KIMIA FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2010**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ucapan syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **”Pengembangan Nata De Coco Sebagai Membran Alami Pada Deteksi Formalin Dengan Sensor Kimia Optik”**.

Dan dengan segala kerendahan hati, penulis mempersembahkan skripsi ini kepada :

1. Allah SWT dan Rasul-Nya,.
2. Ayahanda Surja Abdul Jalil, Ibunda Elly Rosna, serta Adik-adikku Iko dan Nanda.
3. Semua guru dan dosen, serta orang-orang yang telah mendidik dan membimbing penulis sejak kecil hingga dewasa.
4. Semua pihak yang dengan sadar dan tanpa sadar telah memberikan inspirasi pada penulis dalam penulisan skripsi ini.
5. Almameter Fakultas Farmasi Universitas Jember.

MOTTO

Dan seandainya pohon-pohon di bumi menjadi pena dan laut (menjadi tinta),
ditambahkan kepadanya tujuh laut (lagi) sesudah (kering)nya, niscaya tidak akan
habis-habisnya (dituliskan) kalimat Allah (Ilmu-Nya dan Hikmah-Nya).
Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana.
(Q.S Luqman: 27)¹

Watch your thoughts; they become words.
Watch your words; they become actions.
Watch your actions; they become habits.
Watch your habits; they become character.
Watch your character; it becomes your destiny.
(Lao Tze)²

The world is a book and those who do not travel read only one page.
(St. Augustine)³

If 'A' is a success in life, then 'A' equals 'x' plus 'y' plus 'z'.
Work is 'x'; 'y' is play; and 'z' is keeping your mouth shut.
(Albert Einstein)⁴

¹Kementerian Urusan Agama Islam Wakaf, Da'wah dan Irsyad Kerajaan Saudi Arabia. 1999.
Al Qur'an dan Terjemahannya. Saudi Arabia.

²Giesen, G. Tanpa Tahun. *Leading From Within*. Book of Readings.

³CulturallyTeaching.com. 2009. *43 Cross-Cultural Quotes for The Classroom*.

⁴The Smart Connection. 2004. *The Value of Play*. Volume 2 Issue 8. www.SmartTutorReferrals.com

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Win Sahrial Efendi Aramiko

NIM : 032210101088

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **”Pengembangan Nata De Coco Sebagai Membran Alami Pada Deteksi Formalin Dengan Sensor Kimia Optik”** ini berisi hasil penelitian mulai dari bulan April 2007 sampai 16 Oktober 2008 di Laboratorium Bio-Kemosensor dan Laboratorium Kimia Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember. Dan isi skripsi ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Oktober 2009

Win Sahrial Efendi Aramiko

NIM. 032210101088

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN NATA DE COCO SEBAGAI MEMBRAN ALAMI PADA
DETEKSI FORMALIN DENGAN SENSOR KIMIA OPTIK**

Oleh

**Win Sahrial Efendi Aramiko
032210101088**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Drs.Bambang K, M.Sc, Ph.D

Dosen Pembimbing Anggota : Lestyo Wulandari, S.Si., Apt

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Farmasi Universitas Jember pada:

Hari : Jumat
Tanggal : 16 Oktober 2009
Tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua (Dosen Pembimbing Utama)

Sekretaris (Dosen Pembimbing Anggota)

Prof. Drs.Bambang K, M.Sc, Ph.D
NIP.1196902011994031002

Lestyo Wulandari, S.Si., Apt
NIP. 197604142002122001

Anggota I

Anggota II

Nia Kristiningrum S.Farm., Apt
NIP. 198204062006042001

Drs. Agus Abdul Gani, M.Si
NIP. 195708011984031004

Mengetahui
Dekan Fakultas Farmasi

Prof. Drs.Bambang K, M.Sc, Ph.D
NIP.1196902011994031002

RINGKASAN

Pengembangan Nata De Coco Sebagai Membran Alami Pada Deteksi Formalin Dengan Sensor Kimia Optik; Win Sahrial Efendi Aramiko, 032210101088; 2009; Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Departemen Kesehatan RI telah melarang penggunaan formalin sebagai pengawet makanan, oleh karena itu tidak boleh ada residunya pada makanan. Namun berdasarkan hasil investigasi dari pengujian laboratorium yang dilakukan oleh Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan (BB-POM) di beberapa tempat di Indonesia telah ditemukan penyalahgunaan formalin sebagai pengawet dalam beberapa produk makanan. Maka sangat diperlukan adanya pendeteksian dini terhadap formalin dalam produk makanan dengan alat pendeteksi yang spesifik terhadap formalin namun praktis dan efisien untuk keperluan di lapangan.

Sistem sensor kimia optik dengan membran nata de coco yang terimobilisasi reagen pararosanilin HCl berpotensi dan menjanjikan suatu alat pendeteksi formalin dalam sampel makanan. Pada permukaan membran nata de coco-pararosanilin HCl, formalin akan bereaksi dengan pararosanilin HCl. Reaksi keduanya akan membentuk sebuah kompleks *fuchsin*-aldehid-sulfit sehingga mengubah warna membran dari ungu tua menjadi yang berwarna magenta atau merah muda. Intensitas warna merah muda dapat digunakan untuk memperkirakan kadar formalin yang ada di dalam sampel makanan.

Dari data yang diperoleh didapatkan penentuan karakteristik sensor membran nata de coco-pararosanilin HCl. bahwa panjang gelombang maksimum pada 619,34 nm; waktu respon membran 25 menit; pH optimum pengukuran pada pH 7; daerah linier diperoleh pada konsentrasi standar formalin 6-400 ppm dengan koefisien korelasi sebesar 0,992; limit deteksi sebesar 7,706 ppm; sensitivitas membran sebesar 0,094 intensitas reflaktan per ppm; dan reproduibilitas membran dengan harga KV (koefisien variasi) terbesar lebih kecil dari 5% yaitu 1,28 %.

PRAKATA

Ucapan syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pengembangan Nata De Coco Sebagai Membran Alami Pada Deteksi Formalin Dengan Sensor Kimia Optik"**.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan program Strata Satu (S1) pada Fakultas Farmasi Universitas Jember. Penulis menyampaikan terima kasih atas berbagai pihak yang membantu dalam terselesaikannya skripsi ini, antara lain kepada:

1. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember.
2. Ketua Bagian Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Jember.
3. Dosen Pembimbing Utama dan Pembimbing Anggota atas motivasi dan waktu yang diberikan serta dengan penuh kesabaran membimbing penulis dari penentuan topik sampai terselesaikannya skripsi ini.
4. Dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik atas perbaikan skripsi ini.
5. Seluruh staf dosen dan administrasi Fakultas Farmasi UNEJ.
6. Ketua dan teknisi Laboratorium Bio-Kemosensor dan Kimia Farmasi.
7. Semua pihak yang dengan sadar dan tanpa sadar telah memberikan inspirasi pada penulis dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini jauh dari sempurna sehingga saran dan kritik penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi kontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan.

Jember, Oktober 2009

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sensor.....	5
2.1.1 Definisi Sensor.....	5
2.1.2 Sensor Kimia Optik.....	5
2.1.3 Kelebihan dan Kelemahan Sensor Kimia Optik	7
2.1.4 Spektrofotometer Uv-Vis.....	7
2.2 Nata de Coco	10
2.2.1 Nata de Coco sebagai Selulosa	10
2.2.2 Nata de Coco sebagai Membran Sensor Berbasis Bahan Alam.....	11

2.3 Karakterisasi Sifat Fisik Membran	12
2.3.1 Uji Derajat <i>Swelling</i>	12
2.3.2 Uji Derajat <i>Leaching</i>	12
2.4 Formalin	13
2.4.1 Gambaran Umum dan Sifat Formalin	13
2.4.2 Kegunaan Formalin	14
2.4.3 Sumber Formalin	16
2.4.4 Bahaya Formalin	17
2.4.5 Toksisitas Formalin	17
2.5 Pararosanilin HCl.....	18
2.6 Imobilisasi Raegen.....	19
2.6.1 Adsorpsi	19
2.6.2 Ikatan Kovalen	20
2.6.3 <i>Entrapmen</i>	21
2.6.4 <i>Enkapsulasi</i>	21
2.6.5 <i>Cross-Linking</i>	22
2.7 Reaksi Pararosanilin HCl Terhadap Formalin.....	22
2.8 Karakterisasi Sensor Kimia Optik	23
2.8.1 Daerah Linier	23
2.8.2 Limit Deteksi.....	24
2.8.3 Reprodusibilitas	24
2.8.4 Sensitivitas	24
2.8.5 Selektivitas	24
2.9 Aplikasi Sensor Formalin.....	25

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2 Diagram Alir Penelitian	26

3.3 Alat dan Bahan	27
3.3.1 Alat	27
3.3.2 Bahan	27
3.4 Fabrikasi Membran Nata de Coco	27
3.4.1 Pembentukan Membran Nata de Coco.....	27
3.4.1 Pemurnian Membran Nata de Coco	27
3.5 Pembuatan Larutan	27
3.5.1 Pembuatan Larutan Pararosanilin HCl.....	27
3.5.2 Pembuatan Larutan Formalin.....	28
3.5.3 Pembuatan Larutan Sodium Sulfit	28
3.5.4 Penyiapan dan Pembuatan Larutan Buffer.....	28
3.5.4.1 Penyiapan Larutan Asam Sitrat-Borat.....	28
3.5.4.2 Penyiapan Larutan Trisodium Ortofosfat.....	28
3.5.4.3 Pembuatan Larutan Buffer	28
3.6 Karakterisasi Sifat Fisik Membran	29
3.6.1 Uji Derajat <i>Swelling</i>	29
3.6.2 Uji Derajat <i>Leaching</i>	30
3.7 Imobilisasi Reagen Pada Membran Nata de Coco	30
3.8 Optimasi Parameter	30
3.8.1 Optimasi Panjang Gelombang.....	30
3.8.2 Optimasi pH.....	31
3.8.3 Penentuan Waktu Respon.....	31
3.9 Karakterisasi Sensor Formalin	31
3.9.1 Daerah Linier.....	31
3.9.2 Limit Deteksi	32
3.9.3 Reprodusibilitas.....	32
3.9.4 Sensitivitas.....	33
3.9.5 Selektivitas	33
3.10 Aplikasi Sensor Formalin	33

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Fabrikasi Membran Nata de Coco	35
4.2 Imobilisasi Reagen Pada Membran Nata de Coco	35
4.3 Karakterisasi Sifat Fisik Membran	36
4.3.1 Uji Derajat <i>Swelling</i>	36
4.3.2 Uji Derajat <i>Leaching</i>	38
4.4 Optimasi Parameter	39
4.4.1 Optimasi Panjang Gelombang	39
4.4.2 Optimasi pH	40
4.4.3 Penentuan Waktu Respon	43
4.5 Karakterisasi Membran Nata de Coco-Pararosanilin HCl	44
4.5.1 Daerah Linier	44
4.5.2 Limit Deteksi	47
4.5.3 Reprodusibilitas	48
4.5.4 Sensitivitas	49
4.5.5 Selektivitas	50
4.6 Aplikasi Sensor Formalin	53

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57

DAFTAR PUSTAKA	58
-----------------------------	----

LAMPIRAN	61
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

2.1	Daerah Panjang Gelombang UV-Vis.....	8
3.1	Pembuatan Larutan Buffer.....	29
4.1	Data Pengamatan Uji <i>Swelling</i>	36
4.2	Data Pengamatan Uji <i>Leaching</i>	38
4.3	Data Penentuan Reflektan Terhadap Perubahan Unit pH.....	41
4.4	Data Pengukuran Limit Deteksi.....	47
4.5	Data Penentuan Reprodusibilitas.....	48
4.6	Data Penentuan Selektivitas.....	52
4.7	Data Perbandingan 2 Metode Pengukuran Formalin.....	53

DAFTAR GAMBAR

2.1	Konsep Dasar Sensor Kimia Optik	5
2.2	Skema Perangkat Sensor Kimia Optik.....	6
2.3	Unit Piranosa Dalam Struktur Selulosa	10
2.4	Ikatan Hidrogen Dalam Selulosa	10
2.5	Struktur Kimia Formalin.....	13
2.6	Reaksi Cannizaro	14
2.7	Jalur Metabolisme Formalin	18
2.8	Struktur Kimia Pararosanilin HCl.....	18
2.9	Metode Adsorpsi.....	20
2.10	Metode Ikatan Kovalen.....	20
2.11	Metode Entrapmen.....	21
2.12	Metode <i>Cross-Linking</i>	22
2.13	Reaksi Formalin Dengan Pararosanilin HCl.....	23
2.14a	Formalin	25
2.14b	Gula Aldehid.....	25
4.1	Imobilisasi Adsorpsi	35
4.2a	Membran Nata De Coco Sebelum Terimobilisasi Pararosanilin HCl	35
4.2b	Membran Nata De Coco Setelah Terimobilisasi Pararosanilin HCl.....	35
4.3	Grafik Uji <i>Swelling</i>	37
4.4	Grafik Uji <i>Leaching</i>	39
4.5	Profil Spektra Penentuan Panjang Gelombang Optimum.....	40
4.6	Profil Spektra Optimasi pH.....	42
4.7	Grafik Optimasi pH.....	42
4.8	Grafik Penentuan Waktu Respon.....	43
4.9	Profil Spektra <i>Scanning</i> Daerah Linier	44
4.10	Grafik <i>Scanning</i> Daerah Linier	45
4.11	Profil Spektra Daerah Linier	46

4.12	Grafik Daerah Linier.....	46
4.13	Grafik Penentuan Reprodusibilitas	49
4.14	Grafik Penentuan Sensitivitas	50
4.15	Profil Spektra Penentuan Selektivitas.....	51
4.16	Grafik Perbandingan 2 Metode Pengukuran Formalin	53
4.17a	Membran Nata De Coco Sebelum Terpapar Formalin	54
4.17b	Membran Nata De Coco Setelah Terpapar Formalin	54

DAFTAR LAMPIRAN

A.	Uji Derajat <i>Swelling</i>	61
B.	Uji Derajat <i>Leaching</i>	62
C.	Optimasi Panjang Gelombang	63
D.	Optimasi pH.....	64
E.	Penentuan Waktu Respon	65
F.	<i>Scanning</i> Daerah Linier	66
G.	Penentuan Daerah Linier dan Sensitivitas	67
H.	Limit Deteksi	68
I.	Reprodusibilitas	69
J.	Selektivitas.....	70
K.	Uji - t.....	71