



**APLIKASI MEMBRAN POLIANILINA PADA KEMASAN PINTAR
(*Smart Packaging*) SEBAGAI SENSOR KESEGERAN
IKAN BANDENG (*Chanos chanos* Forsk.)**

SKRIPSI

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

Oleh:

**Anggi Restyana
NIM 072210101014**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

1. Agamaku
2. Ibunda Toetik Listyowati, SH dan Ayahanda Brigadir Pol. Suryono yang tercinta, terima kasih atas kasih sayang yang tidak pernah mengeluh dan sabar membesarkan anak-anaknya, pengorbanan ibu dan ayah selama ini tidak dapat dinilai dengan apapun.
3. Adikku tersayang Bagus Dwi Utama yang selalu mewarnai hidupku dan tak akan pernah putus asa untuk meraih apa yang kita cita-citakan. Tetap berjuang demi kesuksesan!
4. Nenekku alm. Soetijem, Keluarga Besar alm. Purn. Pol Slamet, terima kasih atas masa-masa kecilku yang indah bersama kalian. Semoga engkau bangga meskipun telah berada di Surga.
5. Kakekku Moehadi yang selalu memberikan aku doa dan restu saat berjuang. Aku sangat menyayangi kakek. Semoga Allah selalu melindungi kakek. Amiin...
6. Untuk diriku dan masa depanku
7. Teruntuk seseorang yang telah memberikan support, semangat hidup, cinta, kasih sayang, pengertian, dan arti kebersamaan selama ini, Wika Admaja.
8. Sahabatku Laily Mufarrihah dan Siti Munawaroh yang selalu memberikan semangat. Tak akan terlupa kenangan kita seumur hidupku.
9. Almamaterku Fakultas Farmasi Universitas Jember.

MOTTO

Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu, Yang Menciptakan. Dia tela menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah! Dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah. Yang telah mengajar (manusia) dengan perantaraan kalam. Dia telah mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.

(terjemahan Surat *Al'Alaq* ayat 1-5)*)

Allah meninggikan orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi pengetahuan, beberapa derajat.

(terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 1)*)

Menuju kepada keberhasilan tidak ada elifator, orang harus melaluinya dengan menaiki tangga

(Penulis)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Anggi Restyana

NIM : 072210101014

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Aplikasi Membran Polianilina pada Kemasan Pintar (Smart Packaging) sebagai Sensor Kesegaran Ikan Bandeng (Chanos chanos Forsk.)* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 23 Mei 2011

Yang menyatakan,

Anggi Restyana

NIM 072210101014

SKRIPSI

**APLIKASI MEMBRAN POLIANILINA PADA KEMASAN PINTAR
(*Smart Packaging*) SEBAGAI SENSOR KESEGERAN
IKAN BANDENG (*Chanos chanos* Forsk.)**



Oleh :

Anggi Restyana
072210101014

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Jayus

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Aplikasi Membran Polianilina pada Kemasan Pintar (*Smart Packaging*) sebagai Sensor Kesegaran Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk.) telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Farmasi, Universitas Jember pada :

Hari : Senin

Tanggal : 23 Mei 2011

Tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris,

Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D.

Dr. Ir. Jayus

NIP. 196902011994031002

NIP.196805161992031004

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Moch.Amrun H, S.Si., Apt., M.Farm

Yudi Wicaksono, S.Si., Apt., M.Si

NIP. 197801262001121004

NIP. 197607242001121006

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Farmasi, Universitas Jember

Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D

NIP. 196902011994031002

RINGKASAN

Aplikasi Membran Polianilina pada Kemasan Pintar (*Smart Packaging*) Sebagai Sensor Kesegaran Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk.); Anggi Restyana, 072210101014; 2011; 115 halaman; Fakultas Farmasi, Universitas Jember.

Penilaian kesegaran ikan secara luas sampai saat ini masih menggunakan cara-cara sensori seperti penampakan, tekstur, bau, dan warna. Berbagai teknik pengujian mulai dari yang bersifat konvensional sampai dengan teknik instrumensi modern telah banyak dikembangkan dan diterapkan di masyarakat. Tuntutan konsumen saat ini adalah perlunya suatu kemasan yang dapat mendeteksi kesegaran ikan. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, teknologi kemasan modern menciptakan suatu *smart packaging* yang merupakan suatu sensor yang dapat mendeteksi kesegaran ikan. Perkembangan kemasan pintar (*smart packaging*) dengan sensor yang dapat mendeteksi tingkat kemunduran mutu ikan merupakan inovasi baru dalam memberikan arti kemudahan, kepraktisan, jaminan mutu serta keamanan hasil-hasil perikanan di masa depan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui fabrikasi kemasan pintar polianilina, mengetahui sensitifitas sensor polianilina dan mengetahui hubungan antara perubahan membran polianilina dengan parameter kesegaran ikan.

Penelitian dilakukan terhadap 3 suhu penyimpanan ikan (ruang, *chiller*, *freezer*), analisis sensitifitas sensor polianilina dengan melihat perubahan warna membran secara kuantitatif. Analisis tingkat kesegaran ikan bandeng dengan pengamatan terhadap parameter uji kesegaran, berupa nilai tekstur ikan, *total bacterial counts* (TBC), nilai pH, dan *total volatile bases* (TVB). Sensitivitas sensor diukur berdasarkan rasio antara laju perubahan intensitas warna hijau membran dengan laju penurunan kesegaran ikan. Analisis sensitifitas sensor polianilina memperlihatkan adanya perubahan warna yang nyata seiring dengan perubahan tingkat kesegaran ikan bandeng.

Secara visual sensor polianilina mengalami perubahan warna dengan pola perubahan warna hijau kemudian memudar hingga menjadi biru yang menggambarkan adanya penurunan tingkat kesegaran ikan. Perubahan intensitas warna hijau membran mengalami penurunan diikuti dengan penurunan tingkat kesegaran ikan secara berbanding lurus.

Pada penyimpanan suhu ruang intensitas hijau membran saat kondisi ikan segar adalah 162-120 ppi, masih segar adalah 106-78 ppi dan tidak segar adalah lebih kecil dari 54 ppi, dengan nilai sensitivitas membran 0,8 satuan tiap perubahan nilai TVB ikan.

Pada penyimpanan suhu *chiller* intensitas hijau membran saat kondisi ikan segar adalah 162-117 ppi, masih segar adalah 96-33 ppi dan tidak segar adalah lebih kecil dari 20 ppi, dengan nilai sensitivitas membran 0,21 satuan tiap perubahan nilai TVB ikan.

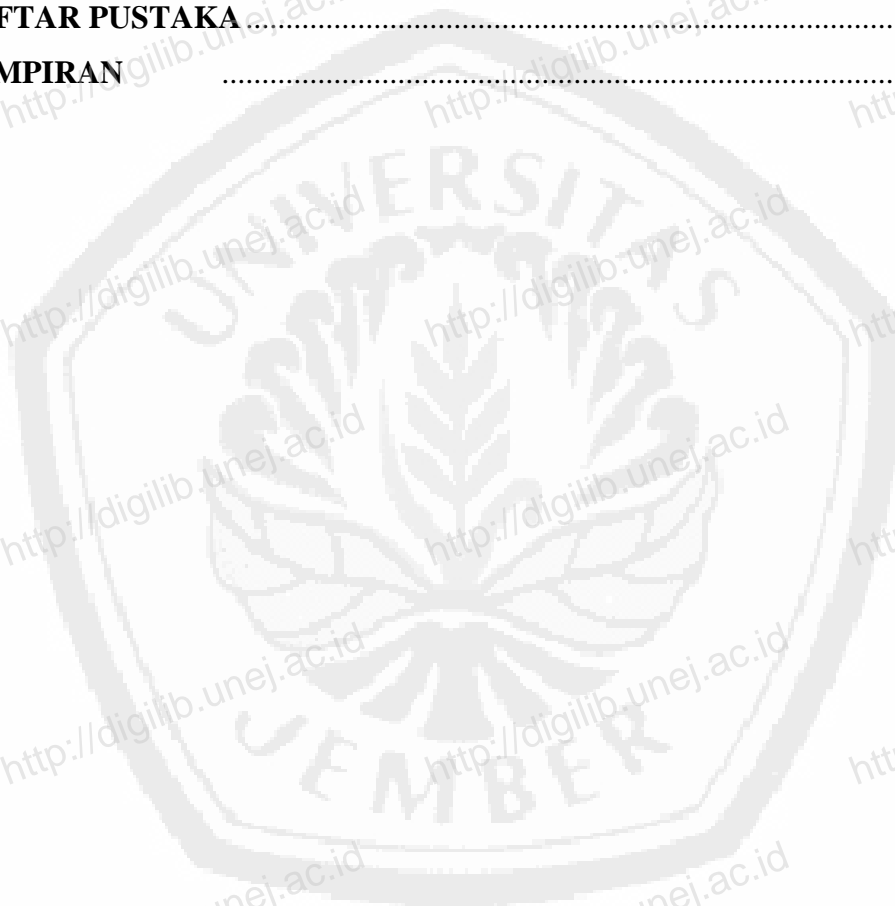
Pada suhu *freezer* intensitas hijau membran menunjukkan angka ikan segar 162-110 ppi. Dengan nilai sensitivitas membran 0,33 satuan tiap perubahan nilai TVB ikan.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Deskripsi dan Klasifikasi Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forsk.).....	4
2.2 Tanda Kemunduran Mutu Ikan	6
2.3 Pembusukan Ikan	9
2.4 TMA (Trimetilamin)	11
2.5 TVB (<i>Total Volatile Bases</i>)	12
2.6 Polianilina (PANI)	14
2.6.1 Struktur PANI	14
2.6.2 Polimerisasi Anilina	15
2.6.3 Pengaruh Faktor Sintesis pada Polimerisasi Anilina	16

2.7	Sensor	17
2.7.1	Pengertian Sensor	17
2.7.2	Sensor Gas	18
2.8	<i>Modified Atmosphere Packaging</i> (MAP)	19
2.9	<i>Smart Packaging</i>	20
2.10	Indikator Kesegaran (<i>Freshness Indicator</i>)	21
BAB 3. METODE PENELITIAN		24
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2	Variabel Penelitian	24
3.2.1	Variabel bebas	24
3.2.2	Variabel Terikat	24
3.2.3	Variabel Terkendali	24
3.2.4	Definisi Operasional	25
3.3	Bahan dan Alat	25
3.2.1	Bahan	25
3.2.2	Alat Penelitian	26
3.4	Rancangan Desain Sensor Kesegaran	26
3.5	Metode Penelitian	27
3.3.1	Diagram Alir Sintesis Membran PANI	27
3.6	Prosedur Penelitian	27
3.6.1	Penyiapan Oksidator FeCl ₃ 1 M	27
3.6.2	Pembuatan Membran PANI	27
3.7	Alur Penelitian	29
3.8	Prosedur Analisa	30
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Fabrikasi Membran Polianilina	35
4.2	Perubahan Intensitas Warna Membran Polianilina akibat Perubahan Tingkat Kesegaran Ikan pada Suhu Ruang	36

4.3	Perubahan Intensitas Warna Membran Polianilina akibat Perubahan Tingkat Kesegaran Ikan pada Suhu <i>Chiller</i>	42
4.4	Perubahan Intensitas Warna Membran Polianilina akibat Perubahan Tingkat Kesegaran Ikan pada Suhu <i>Freezer</i>	48
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN		53
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN		61



DAFTAR TABEL

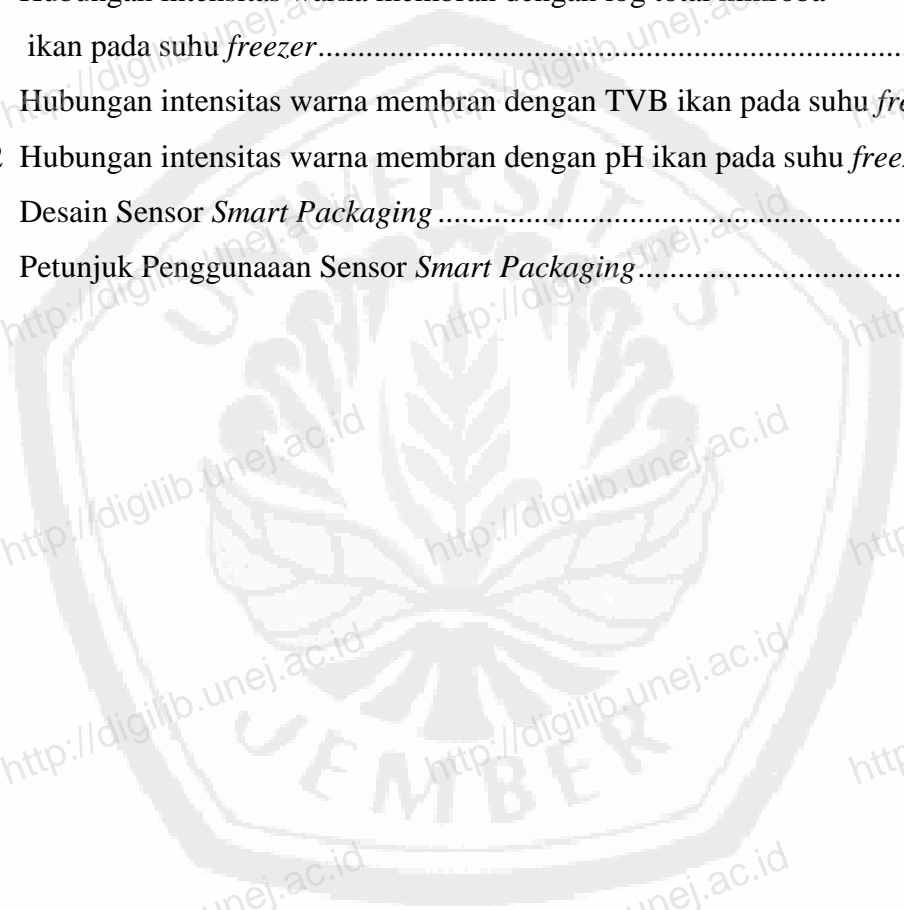
	Halaman
2.1 Tanda-tanda ikan sudah busuk dan ikan masih segar.....	8
5.1 Intensitas Hijau Membran pada 3 Suhu Penyimpanan.....	54
5.2 Sensitivitas Membran Polianilina pada 3 Suhu Penyimpanan	55



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Anatomi luar ikan secara umum.....	5
2.2 Perbedaan Ikan segar dan ikan busuk.....	8
2.3 Reduksi Trimetilamin Oksida menjadi Trimetilamin.....	11
2.4 Struktur Umum Trimetiamin.....	12
2.5 Struktur Umum Polianilina	15
2.6 Perubahan warna menjadi hijau bromocresol (BCG) sebagai respon terhadap pembusukan ikan.....	24
2.7 Diagram cara kerja detektor terhadap pembusukan ikan.....	24
3.1 Rancangan Desain Indikator Kesegaran.....	27
3.2 Diagram Alir Sintesis Membran Polianilina	28
3.3 Diagram Alir Alur Penelitian	30
4.1 Hasil cetakan membran Polianilina.....	35
4.2 Aplikasi sensor kesegaran pada ikan bandeng dalam kemasan	36
4.3 Perubahan warna membran Polianilina pada penyimpanan ikan bandeng pada suhu ruang.....	37
4.4 Hubungan intensitas warna membran dengan tekstur ikan pada suhu ruang ...	38
4.5 Hubungan intensitas warna membran dengan log total mikroba ikan pada suhu ruang.....	39
4.6 Hubungan intensitas warna membran dengan TVB ikan pada suhu ruang	40
4.7 Hubungan intensitas warna membran dengan pH ikan pada suhu ruang.....	41
4.8 Perubahan warna membran Polianilina pada penyimpanan ikan bandeng pada suhu <i>chiller</i>	42
4.9 Hubungan intensitas warna membran dengan tekstur ikan pada suhu <i>chiller</i> ..	43
4.10 Hubungan intensitas warna membran dengan log total mikroba ikan pada suhu <i>chiller</i>	44

4.11 Hubungan intensitas warna membran dengan TVB ikan pada suhu <i>chiller</i>	46
4.12 Hubungan intensitas warna membran dengan pH ikan pada suhu <i>chiller</i>	47
4.13 Perubahan warna membran polianilina pada penyimpanan ikan bandeng pada suhu <i>freezer</i>	48
4.9 Hubungan intensitas warna membran dengan tekstur ikan pada suhu <i>freezer</i> .	49
4.10 Hubungan intensitas warna membran dengan log total mikroba ikan pada suhu <i>freezer</i>	50
4.11 Hubungan intensitas warna membran dengan TVB ikan pada suhu <i>freezer</i>	51
4.12 Hubungan intensitas warna membran dengan pH ikan pada suhu <i>freezer</i>	52
5.1 Desain Sensor <i>Smart Packaging</i>	54
5.2 Petunjuk Penggunaan Sensor <i>Smart Packaging</i>	55



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

A	Foto Alat dan Bahan Penelitian	61
B	Dokumentasi Uji Tekstur.....	70
C	Dokumentasi Uji Total Mikroba.....	79
D	Dokumentasi Uji pH.....	71
E	Dokumentasi Uji TVB.....	82
	
F	Data dan Hasil Analisis Uji Tekstur	83
G	Data dan Hasil Analisis Uji Total Mikroba	85
H	Data dan Hasil Analisis Uji pH	97
I	Data dan Hasil Analisis Uji TVB	98
J	Data Uji Bau	99
K	Hasil Perbandingan Perubahan Warna Membran Polianilina.....	100
L	Hubungan Sensitivitas Membran Polianilina dengan Parameter Uji Kesegaran.....	110