



**TEST-STRIP UNTUK UJI KUALITATIF DIAZEPAM MENGGUNAKAN  
REAGEN SPESIFIK YANG DIIMOBILISASI PADA  
MEMBRAN NATA DE COCO-CaCO<sub>3</sub>**

**SKRIPSI**

Oleh

**Rina Apriliyanti  
NIM 061810301079**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**TEST-STRIP UNTUK UJI KUALITATIF DIAZEPAM MENGGUNAKAN  
REAGEN SPESIFIK YANG DIIMOBILISASI PADA  
MEMBRAN NATA DE COCO-CaCO<sub>3</sub>**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Rina Apriliyanti**  
**NIM 061810301079**

**JURUSAN KIMIA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS JEMBER**

**2011**

## **PERSEMBAHAN**

Segala puji syukur Alhamdulillah atas Rahmat dan Ridho Allah SWT serta Shalawat dan Salam selalu tercurahkan untuk Nabi Junjungan Muhammad SAW.

Dengan keikhlasan jiwa dan raga, karya tulis skripsi ini ananda persembahkan untuk:

1. Ibunda Kusumawati dan Ayahanda Supriyadi tercinta, terima kasih yang sedalam-dalamnya atas rangkaian doa yang tulus dan tiada henti, segala dukungan, motivasi, perhatian dan didikan serta kasih sayang yang tiada ternilai. Semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan Rahmat dan Karunia-Nya baik di dunia maupun diakhirat. Amin,
2. adik-adik tersayang Dezi kurniarini, Achmad Roni Cahyadi dan Achmad Lukmanul Cahyadi yang selalu memberikan semangat dan dukungan buat mbak,
3. Bapak dan Ibu guru di SDN Maron Wetan 1, SMPN 1 Maron, SMAN 1 Gending, dan dosen-dosen di Jurusan Kimia FMIPA UNEJ. Terima kasih sedalam-dalamnya atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan,
4. almamater tercinta, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember.

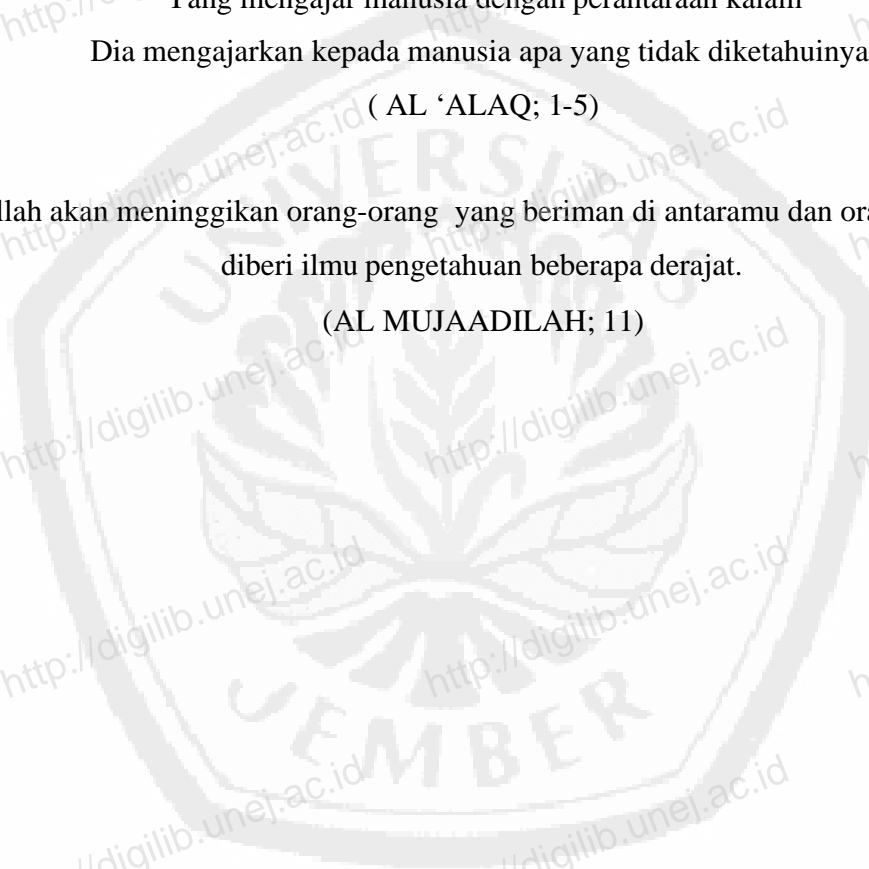
## **MOTTO**

Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu Yang Menciptakan  
Dia telah Menciptakan manusia dari segumpal darah  
Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Paling Pemurah  
Yang mengajar manusia dengan perantaraan kalam  
Dia mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.

(AL 'ALAQ; 1-5)

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang  
diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(AL MUJAADILAH; 11)



## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rina Apriliyanti  
NIM : 061810301079  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Program Studi/jurusan: Kimia

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: "*Test-Strip Untuk Uji Kualitatif Diazepam Menggunakan Reagen Spesifik Yang Diimobilisasi Pada Membran Nata De Coco-CaCO<sub>3</sub>*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab 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 mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 17 Juni 2011

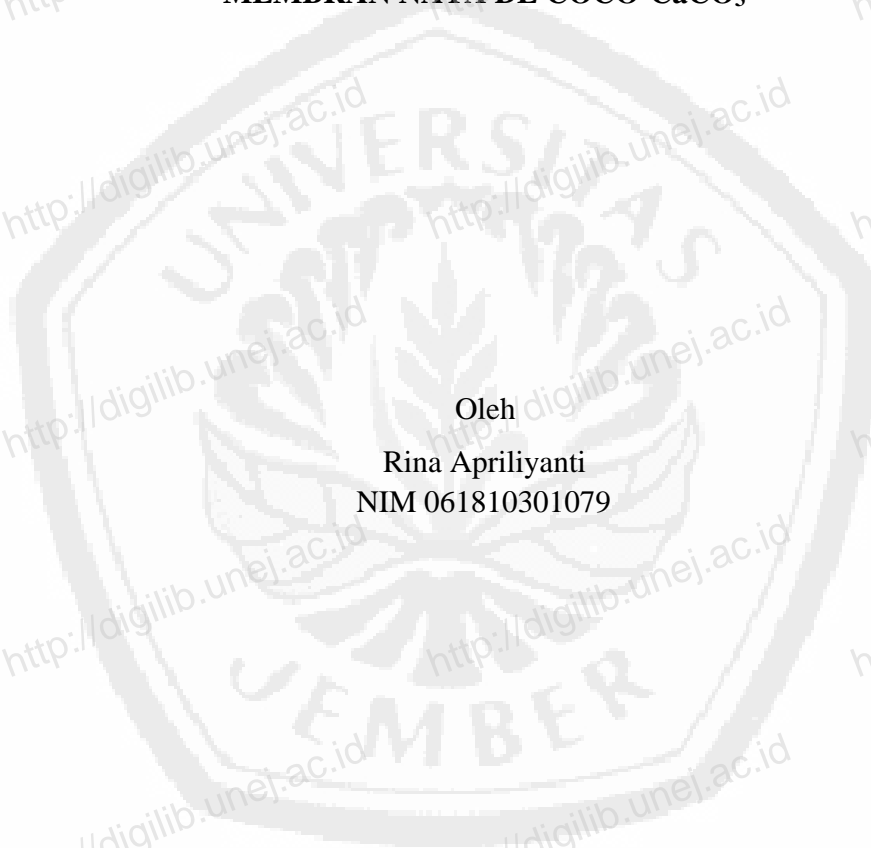
Yang menyatakan,

Rina Apriliyanti

NIM 061810301079

**SKRIPSI**

**TEST-STRIP UNTUK UJI KUALITATIF DIAZEPAM MENGGUNAKAN  
REAGEN SPESIFIK YANG DIIMOBILISASI PADA  
MEMBRAN NATA DE COCO-CaCO<sub>3</sub>**



Oleh  
Rina Apriliyanti  
NIM 061810301079

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drh. Wuryanti Handayani, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Dwi Indarti, S.Si, M.Si

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Test-Strip Untuk Uji Kualitatif Diazepam Menggunakan Reagen Spesifik Yang Diimmobilisasi Pada Membran Nata De Coco-CaCO<sub>3</sub>* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

### Tim Penguji

Ketua,

drh. Wuryanti Handayani, M.Si  
NIP 196008221985032002

Anggota I,

Ika Oktavianawati, S.Si, M.Sc  
NIP 198010012003122001

Sekretaris,

Dwi Indarti, S.Si, M.Si  
NIP 197409012000032004

Anggota II,

Asnawati, S.Si, M.Si  
NIP 196808141999032001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D  
NIP 196101081986021001

## RINGKASAN

**Test-Strip Untuk Uji Kualitatif Diazepam Menggunakan Reagen Spesifik Yang Diimobilisasi Pada Membran Nata De Coco-CaCO<sub>3</sub>**; Rina Apriliyanti, 061810301079; 2011; 49 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Psikotropika khususnya diazepam saat ini telah banyak disalahgunakan, sehingga salah satu cara untuk menanggulangi masalah tersebut dibutuhkan penyediaan alat deteksi diazepam yang sederhana, murah, sensitif, cepat dan teliti, seperti test strip. Pengembangan test strip berdasarkan reaksi warna cukup terbuka, dengan mengimobilisasi reagen ke dalam membran. Reagen spesifik diimobilisasi secara entrapmen kedalam membran nata de coco-CaCO<sub>3</sub>. Adapun reagen spesifik yang digunakan untuk mendeteksi diazepam antara lain reagen Zimmermann dan reagen asam hidroklorida.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui: (a) kelayakan reagen spesifik terhadap diazepam sehingga dapat memberikan warna yang signifikan, (b) pelarut diazepam apakah yang dapat memberikan respon terbaik terhadap reagen spesifik, (c) reagen manakah yang layak diimobilisasi di dalam membran nata de coco, (d) komposisi membran, filler dan reagen yang memberikan perubahan warna yang signifikan, dan kinerja test strip yang dihasilkan terhadap diazepam.

Penelitian ini difokuskan pada pengembangan metode pendeteksi diazepam dengan menggunakan test strip pada media membran nata de coco-CaCO<sub>3</sub> yang didalamnya terimobilisasi reagen spesifik secara *entrapment*. Pengembangan test strip diawali dengan melakukan kajian kelayakan reagen spesifik untuk diazepam dan kelayakan pelarut diazepam yang dilakukan dengan teknik *color spot test*, selanjutnya dilakukan optimasi komposisi membran dan kinerja reaksi dalam membran (waktu



respon, limit deteksi, reproduibilitas dan life time) serta dilakukan uji recovery terhadap diazepam.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa reagen yang memberikan perubahan warna yang signifikan dengan diazepam adalah reagen Zimmermann  $\frac{3}{2}$  kali dari standar reagen Vienna dan reagen asam hidroklorida pekat. Diazepam yang memberikan warna signifikan pada saat bereaksi dengan reagen tersebut adalah diazepam yang dilarutkan dalam pelarut kloroform. Kedua reagen layak diimobilisasi di dalam membran nata de coco-CaCO<sub>3</sub>. Komposisi optimum membran nata de coco-CaCO<sub>3</sub> untuk reagen Zimmermann adalah 100%:0% dan reagen asam hidroklorida komposisi 100%:0%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan CaCO<sub>3</sub> tidak menambah kemampuan test strip untuk mendeteksi diazepam.

Kinerja test strip yang meliputi waktu respon test strip Zimmermann terhadap diazepam adalah 12 menit dan test strip asam hidroklorida adalah 8 menit. Hasil limit deteksi untuk test strip Zimmermann adalah 0.093 mg/mL dan test strip Asam hidroklorida 1 mg/mL. Test strip Zimmermann memiliki nilai reproduibilitas 0.4%, test strip asam hidroklorida 0.34%. Hasil *life time* test strip Zimmermann adalah 53 hari dan test strip asam hidroklorida adalah 6 hari. Hasil uji recovery dilakukan ketika urin yang mengandung diazepam diekstrak terlebih dahulu menggunakan kloroform Perbandingan antar diazepam dalam urin dengan ekstrak kloroform adalah 1: 1. Hasil yang di dapat persen recovery adalah test strip Zimmermann 58.5%. Hal ini dikarenakan diazepam terlebih dahulu bereaksi di dalam urin yang kemudian diekstrak dengan kloroform, sedangkan pada test strip asam hidroklorida persen recovery sampel diazepam dalam media urin adalah 81.8%.

## PRAKATA

Puji syukur alhamdulillah ke hadirat Allah Yang Maha Segalanya atas rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis (skripsi) yang berjudul *Test-Strip Untuk Uji Kualitatif Diazepam Menggunakan Reagen Spesifik Yang Diimobilisasi Pada Membran Nata De Coco-CaCO<sub>3</sub>* dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

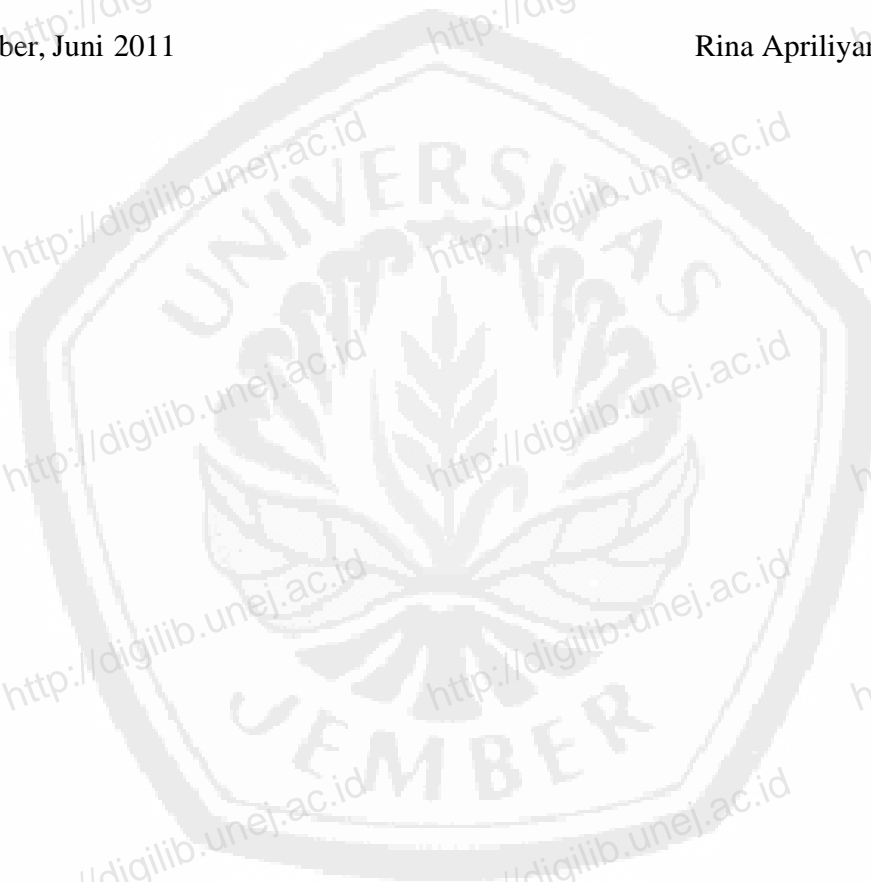
1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
3. Kepala Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
4. Ibu drh. Wuryanti Handayani, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, Ibu Dwi Indarti, S.Si, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota, Ibu Ika Oktavianawati, S.Si, M.Sc., selaku Dosen Penguji I dan Ibu Asnawati, S.Si, M.Si., selaku Dosen Penguji II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatiannya untuk menyempurnakan skripsi ini;
5. Ibu Asnawati, S.Si, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi sekaligus penyelesaian studi di Jurusan Kimia;
6. Bapak Drs. Zulfikar, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing dan Ketua Proyek Penelitian yang telah meluangkan waktu, biaya, dan pikiran serta perhatiannya untuk menyempurnakan skripsi ini;

7. semua pihak yang telah banyak membantu dan tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi ilmu pengetahuan.

Jember, Juni 2011

Rina Apriliyanti



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN RINGKASAN</b> .....	vii
<b>HALAMAN PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Diazepam</b> .....	5
2.1.1 Sintesis Diazepam.....	7
2.1.2 Analisis dan Identifikasi Diazepam .....	8
<b>2.2 Test Strip</b> .....	9
<b>2.3 Komponen Test Strip</b> .....	10
2.3.1 Membran .....	10

2.3.2 Membran Nata De Coco.....	11
2.3.3 CaCO <sub>3</sub> .....	11
2.3.4 Reagen Spesifik.....	13
<b>2.4 Teknik Imobilisasi Reagen.....</b>	<b>14</b>
2.4.1 Adsorpsi .....	14
2.4.2 <i>Entrapment</i> .....	15
2.4.3 Mikroenkapsulasi .....	15
2.4.4 <i>Cross-Linking</i> .....	16
2.4.5 Ikatan kovalen .....	16
<b>2.5 Spektrofotometri .....</b>	<b>17</b>
2.5.1 Spektrofotometri Reflektansi .....	18
<b>2.6 Pemeriksaan Urin.....</b>	<b>18</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan .....</b>	<b>20</b>
3.2.1 Alat-alat.....	20
3.2.2 Bahan .....	20
<b>3.3 Diagram Alir Penelitian.....</b>	<b>21</b>
<b>3.4 Prosedur Penelitian .....</b>	<b>22</b>
3.4.1 Pembuatan Reagen .....	22
3.4.2 Uji Kelayakan Reagen.....	22
3.4.3 Uji Kelayakan Pelarut .....	23
3.4.4 Imobilisasi dan Optimasi .....	23
3.4.5 Identifikasi dan Uji Kualitatif Menggunakan Test Strip.....	24
3.4.6 Uji Kinerja Test Strip.....	24
3.4.7 Pengembangan Prototipe Test Strip.....	27
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 Reagen yang Layak.....</b>	<b>28</b>

4.1.1 Reagen Asam hidroklorida.....	29
4.1.2 Reagen Zimmermann.....	29
<b>4.2 Pelarut yang Layak.....</b>	<b>31</b>
<b>4.3 Imobilisasi Reagen dalam Membran Nata De Coco-CaCO<sub>3</sub>.....</b>	<b>32</b>
4.3.1 Optimasi Komposisi Nata De Coco-CaCO <sub>3</sub> .....	35
<b>4.4 Uji Kinerja Test Strip .....</b>	<b>37</b>
4.4.1 Waktu Respon .....	37
4.4.2 Limit Deteksi.....	38
4.4.3 Reprodusibilitas .....	39
4.4.4 <i>Life Time</i> .....	40
4.4.5 Uji Recovery .....	41
4.4.6 Prototipe Test Strip .....	42
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>44</b>
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Perbandingan komposisi reagen 1 dan reagen 2 .....	22
3.2 Perbandingan volume asam hidroklorida .....	22
4.1 Perbandingan komposisi nata de coco dan $\text{CaCO}_3$ .....	36



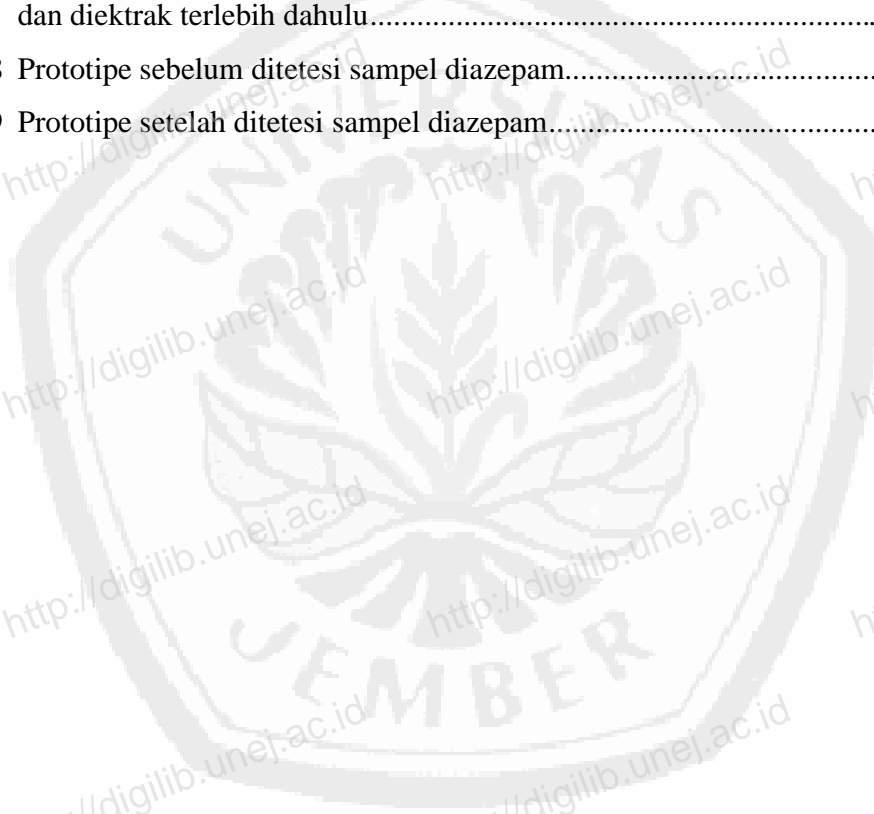
## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Kimia Diazepam .....	6
2.2 Sintesis Diazepam .....	7
2.3 Analisis Diazepam .....	8
2.4 Kompleks Meisenheimer .....	9
2.5 Struktur Nata de Coco .....	11
2.6 Struktur $\text{CaCO}_3$ .....	12
2.7 Reaksi diazepam terhadap reagen Zimmermann (Kovar dan Laudszun, 1989) .....	13
2.8 Teknik Imobilisasi Adsorpsi .....	14
2.9 Teknik Imobilisasi Entrapment .....	15
2.10 Teknik Imobilisasi Mikroenkapsulasi .....	16
2.11 Hubungan antara panjang gelombang dengan reflektasi (R), Transmitan (T) .....	18
3.1 Model Test Strip .....	27
4.1 A) Reagen Asam hidroklorida standar Vienna (1994) tanpa diazepam, B) HCl 2N, C) HCl 6N, D) HCl pekat. ....	29
4.2 Reaksi diazepam dengan Asam hidroklorida (Uddin, 2009) .....	29
4.3 A) Reagen Zimmermann standar Vienna (1994), B) Zimmermann $\frac{1}{2}$ kali, C) Zimmermann 1 kali, D) Zimmermann $\frac{3}{2}$ kali, E) Zimmermann 2 kali .....	30
4.4 Reaksi diazepam terhadap reagen Zimmermann (Kovar dan Laudszun, 1989) .....	31
4.5 A) Warna reagen Zimmermann, B) warna hasil reaksi reagen Zimmermann dengan diazepam dalam kloroform, dan C) etanol .....	31
4.6 A) Warna reagen Asam hidroklorida, B) warna hasil reaksi reagen Asam hidroklorida dengan diazepam dalam kloroform, dan etanol .....	32



4.7	Warna membran nata de coco A) nata de coco, B) nata de coco ditambah $\text{CaCO}_3$ .....	32
4.8	Grafik perbedaan nilai reflektan nata de coco, dan nata ditambah $\text{CaCO}_3$ .....	33
4.9	Warna membran nata de coco A) nata de coco ditambah $\text{CaCO}_3$ , B) test strip Zimmermann .....	33
4.10	Grafik perbedaan nilai reflektansi nata ditambah $\text{CaCO}_3$ , dan nata ditambah $\text{CaCO}_3$ ditambah Zimmermann.....	33
4.11	Test strip Zimmermann yang dihasilkan sebelum dan sesudah ditetesi diazepam. A) test strip sebelum ditetesi diazepam, B) test strip sesudah ditetesi diazepam .....	34
4.12	Grafik Perbandingan test strip Zimmermann yang dihasilkan sebelum dan sesudah ditetesi diazepam. ....	34
4.13	Warna membran nata de coco A) nata de coco ditambah $\text{CaCO}_3$ , B) test strip Asam hidroklorida .....	34
4.14	Grafik perbedaan nilai reflektansi nata ditambah $\text{CaCO}_3$ , dan nata ditambah $\text{CaCO}_3$ ditambah Asam hidroklorida .....	35
4.15	Warna test strip Asam hidroklorida A) sebelum ditetesi diazepam, B) sesudah ditetesi diazepam .....	35
4.16	Grafik optimasi test strip Zimmermann .....	36
4.17	Grafik optimasi test strip Asam hidroklorida.....	37
4.18	Waktu respon test strip Zimmermann terhadap diazepam.....	38
4.19	Waktu respon test strip Asam hidroklorida terhadap diazepam.....	38
4.20	Limit deteksi test strip Zimmermann variasi konsentrasi A) 2.22 mg/mL, B) 1.43 mg/mL, C) 0.95 mg/mL, D) 0.27 mg/mL, E) 0.093 mg/mL, F) 0,03 mg/mL, G) test strip sebelum ditetesi diazepam .....	39
4.21	Limit deteksi test strip Asam hidroklorida variasi konsentrasi A) 2.5 mg/mL, B) 2 mg/mL, C) 1.5 mg/mL, D) 1 mg/mL, E) 0.5 mg/mL, F) test strip sebelum ditetesi diazepam .....	39
4.22	Grafik test strip Zimmermann .....	40
4.23	Grafik test strip asam hidroklorida.....	40
4.24	Life time test strip Zimmermann. A) hari 1, B) hari 2, C) hari 14,	

D) hari 31, E) hari 53 .....	41
4.25 Life time test strip Asam hidroklorida. A) hari 1, B) hari 2, C) hari 3, D) hari 6 .....	41
4.26 Uji recovery test strip Zimmermann, A) test strip Zimmermann, B) test strip Zimmermann + urin yang mengandung diazepam dan diektrak terlebih dahulu.....	42
4.27 Uji recovery test strip Asam hidroklorida, A) test strip Asam hidroklorida, B) test strip Asam hidroklorida+ urin yang mengandung diazepam dan diektrak terlebih dahulu.....	42
4.28 Prototipe sebelum ditetesi sampel diazepam.....	43
4.29 Prototipe setelah ditetesi sampel diazepam.....	43



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Reprodusibilitas .....	50
B. Perhitungan Persen recovery .....	52

