



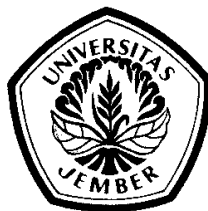
**TES STRIP UNTUK UJI KUALITATIF ASAM MEFENAMAT, ASPIRIN,  
DAN PARASETAMOL DENGAN MENGGUNAKAN  
REAGEN SPESIFIK YANG DIIMMOBILISASI  
PADA MEMBRAN NATA DE COCO- $\text{Al}_2\text{O}_3$**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**SITI AMINAH  
NIM 061810301056**

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



**TES STRIP UNTUK UJI KUALITATIF ASAM MEFENAMAT, ASPIRIN,  
DAN PARASETAMOL DENGAN MENGGUNAKAN  
REAGEN SPESIFIK YANG DIIMMOBILISASI  
PADA MEMBRAN NATA DE COCO- $\text{Al}_2\text{O}_3$**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Siti Aminah  
NIM 061810301056**

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

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Ibunda Tumini dan Ayahanda Imam Mujaini yang tercinta, terima kasih sebanyak-banyaknya atas semua doa, kasih sayang, dan motivasi tiada henti serta pengorbanan selama ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmad-Nya baik di dunia maupun di akhirat. Amin.;

Adinda Datul Noviana yang telah memberikan dorongan, semangat, dan perhatian selama ini;

Guru-guru di SDN Kesilir V, SMP N 1 Pesanggaran, SMA N 1 Pesanggaran dan dosen-dosen di Jurusan Kimia FMIPA UNEJ;

Almameter tercinta Universitas Jember.

## **MOTTO**

Jadikan sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.

(Al-Baqarah: 153)

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan yang berilmu pengetahuan beberapa derajat.

(Q. S. Al-Mujaadilah: 11)

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Aminah

NIM : 061810301056

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Tes Strip untuk Uji Kualitatif Asam Mefenamat, Aspirin, dan Parasetamol dengan Menggunakan Reagen Spesifik yang Diimmobilisasi pada Membran Nata de Coco- $Al_2O_3$*  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 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 mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 Mei 2011

Yang menyatakan,

Siti Aminah

NIM 061810301056

**SKRIPSI**

**TES STRIP UNTUK UJI KUALITATIF ASAM MEFENAMAT, ASPIRIN,  
DAN PARASETAMOL DENGAN MENGGUNAKAN  
REAGEN SPESIFIK YANG DIIMMOBILISASI  
PADA MEMBRAN NATA DE COCO- $\text{Al}_2\text{O}_3$**

Oleh

Siti Aminah

NIM. 061810301056

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Zulfikar, Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : drh. Wuryanti Handayani M.Si

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Tes Strip untuk Uji Kualitatif Asam Mefenamat, Aspirin, dan Parasetamol dengan Menggunakan Reagen Spesifik yang Diimmobilisasi pada Membran Nata de Coco-Al<sub>2</sub>O<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,

Sekretaris,

Drs. Zulfikar, Ph.D.  
NIP 196310121987021001

drh. Wuryanti Handayani M.Si.  
NIP 196008221985032002

### Anggota Tim Penguji

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Siswoyo, M.Sc, Ph.D.  
NIP 196605291993031003

Novita Andarini, S.Si., M.Si.  
NIP 197211122000032001

Mengesahkan  
Dekan,

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

## RINGKASAN

**Tes Strip untuk Uji Kualitatif Asam Mefenamat, Aspirin, dan Parasetamol dengan Menggunakan Reagen Spesifik yang Diimmobilisasi pada Membran Nata de Coco-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**; Siti Aminah, 061810301056; 2011: 99 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Obat yang banyak beredar dan dikonsumsi masyarakat luas adalah obat sakit kepala yang pada intinya mengandung asam mefenamat, aspirin, atau parasetamol. Salah satu teknik identifikasi sederhana yang dapat digunakan adalah tes strip. Tes strip merupakan pendeteksi yang dibentuk oleh tiga komponen utama, meliputi reagen, membran dan pengukur atau pengidentifikasi. Reagen spesifik diimmobilisasi di dalam membran sehingga analit dapat berinteraksi secara langsung di dalam membran. Reagen spesifik yang digunakan untuk identifikasi asam mefenamat, aspirin dan parasetamol adalah reagen Mandelin, Marquis, Froehde, asam nitrat, ferri klorida, dan metil merah. Teknik immobilisasi dilakukan secara *entrapment* ke dalam membran nata de coco-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Mengacu pada hal di atas maka penelitian ini bertujuan untuk (i) mengetahui kelayakan reagen spesifik Mandelin, reagen asam nitrat pekat, reagen Marquis, reagen Froehde, reagen FeCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O dan metil merah ketika diimmobilisasi di dalam membran nata de-coco; (ii) mengetahui perubahan warna spesifik yang dihasilkan reagen yang terimmobilisasi dengan sampel; (iii) mengetahui komposisi membran dan filler yang memberikan perubahan warna yang signifikan, dan (iv) mengetahui kinerja tes strip yang dihasilkan terhadap asam mefenamat, aspirin dan parasetamol (sebagai analit).

Penelitian diawali dengan melakukan kelayakan reagen dan kelayakan pelarut. Selanjutnya, immobilisasi reagen ke dalam membran nata de coco-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan optimasi komposisi reagen. Tes strip yang dihasilkan digunakan untuk uji kualitatif analit dan sampel, serta diuji kinerjanya.



Hasil penelitian menunjukkan bahwa reagen Mandelin konsentrasi 1x (sesuai NIJ) yang menggunakan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 6M dan nitrat pekat menghasilkan warna optimum ketika direaksikan dengan sampel asam mefenamat. Untuk aspirin, dipergunakan reagen ferri klorida konsentrasi sesuai NIJ dan 10<sup>-4</sup> metil merah. Sedangkan parasetamol reagen yang menghasilkan warna optimum adalah Mandelin konsentrasi 1x (sesuai NIJ) yang menggunakan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 6M, nitrat pekat, dan ferri klorida yang konsentrasinya sesuai NIJ. Komposisi optimum membran adalah pada perbandingan nata de coco (90%) : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (10%) untuk reagen Mandelin, perbandingan nata de coco (100%) : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0%) untuk reagen nitrat, perbandingan nata de coco (90%) : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (10%) untuk reagen ferri klorida, dan perbandingan nata de coco (95%) : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (5%) untuk reagen metil merah.

Kinerja tes strip untuk asam mefenamat, aspirin, dan parasetamol yang dipelajari, meliputi limit deteksi, reproduibilitas, *life time*, dan uji real sampel. Uji kinerja dilakukan pada keempat reagen. Limit deteksi tes strip Mandelin adalah 0,25 mg/mL untuk sampel asam mefenamat dan 5 mg/mL untuk sampel parasetamol; tes strip nitrat adalah 1 mg/mL untuk asam mefenamat dan 1 mg/mL untuk parasetamol; tes strip ferri klorida adalah 0,25 mg/mL untuk aspirin dan 2 mg/mL untuk parasetamol; dan tes strip metil merah adalah 0,5 mg/mL untuk aspirin. Hasil reproduibilitas tes strip Mandelin 2,51%, tes strip nitrat 2,42%, tes strip ferri klorida 0,06%, dan tes strip asam metil merah 0,015%. Hasil *life time* tes strip Mandelin adalah 4 hari, tes strip nitrat 43 hari, tes strip ferri klorida 40 hari, dan tes strip metil merah 56 hari. Hasil uji real sampel asam mefenamat adalah 90,675% untuk tes strip Mandelin dan 70% untuk tes strip nitrat; aspirin adalah 93,6% untuk tes strip ferri klorida dan 62,06% untuk tes strip metil merah; dan parasetamol adalah 71,43% untuk tes strip nitrat, 82,7% untuk tes strip ferri klorida dan 87% untuk tes strip Mandelin. Tes strip didesain dengan menempatkan tes strip nitrat, ferri klorida, Mandelin dan metil merah berada dalam satu series strip. Hasil menunjukkan bahwa series tes strip dapat membedakan ketiga sampel yaitu asam mefenamat, aspirin, dan parasetamol.

## PRAKATA

Puji syukur alhamdulillah ke hadirat Allah Yang Maha Segalanya atas segala rahmad dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Tes Strip untuk Uji Kualitatif Asam Mefenamat, Aspirin, dan Parasetamol dengan Menggunakan Reagen Spesifik yang Diimmobilisasi pada Membran Nata de Coco- $Al_2O_3$* . Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata 1 (S1) di Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas 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. Bapak Drs. Zulfikar, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Utama, Ibu drh. Wuryanti Handayani M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota, Bapak Drs. Siswoyo, M.Sc, PhD., selaku Dosen penguji I, dan Ibu Novita Andarini, S.Si. M.Si., selaku Dosen Penguji II.
5. Ibu Anak Agung Istri Ratnadewi S.Si, M.Si. dan ibu Tanti Haryati S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam sekaligus penyelesaian studi di Jurusan Kimia dan penyelesaian skripsi;
6. rekan kerja penelitian: Nabila, Dwi Rahmatul Hasanah, dan Rina Apriliyani yang telah menemani dan membantu selama penelitian, memberikan semangat dan motivasi sehingga penelitian dapat terselesaikan dengan baik;

7. teman-teman seperjuangan kimia 2006 tanpa terkecuali yang telah banyak memberikan motivasi sehingga skripsi dan studi penulis terselesaikan dengan baik, khususnya teman-teman “Lab Analitik” yaitu Kiki Puji Setianingrum, Marta Indira Bimbi, Ahmad Muzaki, Mbak Nita, Mbak Susi, dan Mas Niam;
8. Ronis Widiya Triatmoko yang selalu memberi motivasi agar penelitian cepat selesai, terimakasih atas kebaikan dan kesabarannya;
9. teman-teman kosan Kalimantan VI nomor 3, yaitu Ana, Sumeh, Ika, Hesti, Angel, dan Nikmah.
10. teknisi dan staf di Jurusan kimia terimakasih atas pelayanannya;
11. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amiin.

Jember, Mei 2011

Penulis

## 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>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	4
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	4
<b>1.4 Tujuan</b> .....	5
<b>1.5 Manfaat</b> .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Analgesik</b> .....	6
2.1.1 Asam Mefenamat .....	6
2.1.2 Aspirin.....	9
2.1.3 Parasetamol .....	11
2.1.4 Efek Toksik dan Bahaya Analgesik .....	12
<b>2.2 Analisis Analgesik</b> .....	14

<b>2.3 Tes Strip</b> .....	15
2.3.1 Membran Nata decoco .....	16
2.3.2 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	17
2.3.3 Reagen Spesifik.....	18
2.3.4 Immobilisasi Reagen.....	19
<b>2.4 Spektrofotometri Reflektansi</b> .....	23
<b>2.5 Aplikasi Tes pada Obat Influenza</b> .....	24
 <b>BAB 3. METODOLOGI</b>	
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	25
<b>3.2 Alat</b> .....	25
<b>3.3 Bahan</b> .....	25
<b>3.4 Diagram Alir Penelitian</b> .....	26
<b>3.5 Prosedur Penelitian</b> .....	27
3.5.1 Pembuatan Reagen .....	27
3.5.2 Kelayakan Reagen.....	28
3.5.3 Kelayakan Pelarut Sampel.....	29
3.5.4 Pembuatan Membran Nata decoco.....	29
3.5.5 Uji Kualitatif Menggunakan Tes Strip.....	30
3.5.6 Uji Kinerja Tes Strip.....	30
3.5.7 Pengembangan <i>Prototipe</i> Tes Strip.....	31
 <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Hasil Preparasi Membran Tes Strip</b> .....	33
<b>4.2 Reagen yang Layak Digunakan dalam proses Immobilisasi</b> .....	33
4.2.1 Reagen Mandelin.....	33
4.2.2 Reagen Marquis.....	38
4.2.3 Reagen Asam Nitrat.....	43
4.2.4 Reagen Froehde.....	46
4.2.5 Reagen Ferri Klorida.....	48
4.2.6 Reagen Metil Merah.....	52

<b>4.3 Pelarut yang Layak Digunakan dalam Proses Immobilisasi.....</b>	<b>53</b>
4.3.1 Asam Mefenamat.....	53
4.3.2 Aspirin.....	54
4.3.3 Parasetamol.....	55
<b>4.4 Hasil Immobilisasi Reagen dalam Membran Nata de Coco- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.....</b>	<b>58</b>
<b>4.5 Komposisi Optimum.....</b>	<b>65</b>
<b>4.6 Hasil Kinerja Tes Strip.....</b>	<b>68</b>
4.6.1 Limit Deteksi.....	68
4.6.2 Reprodusibilitas.....	79
4.6.3 <i>Life Time</i> .....	83
4.6.4 Hasil Uji Real Sampel.....	86
<b>4.7 Prototipe Tes Strip.....</b>	<b>93</b>
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>94</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>95</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>96</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>100</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Hasil uji kelayakan reagen dan pelarut .....	57
4.2. Kinerja tes strip Mandelin pada sampel asam mefenamat .....	69
4.3. Kinerja tes strip Mandelin pada sampel parasetamol .....	71
4.4. Kinerja tes strip nitrat pada sampel asam mefenamat .....	72
4.5. Kinerja tes strip nitrat pada sampel parasetamol .....	74
4.6. Kinerja tes strip ferri klorida pada sampel aspirin.....	75
4.7. Kinerja tes strip ferri klorida pada sampel parasetamol.....	77
4.8. Kinerja tes strip metil merah pada sampel aspirin.....	78

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur asam mefenamat.....	7
2.2 Reaksi sintesis asam mefenamat.....	8
2.3 Struktur aspirin.....	9
2.4 Sintesis aspirin.....	10
2.5 Struktur parasetamol .....	11
2.6 Sintesis parasetamol.....	11
2.7 Struktur nata de coco.....	16
2.8 Aluminium oksida.....	18
2.9 Reaksi dengan asam nitrat pekat.....	19
2.10 Reaksi antara senyawa aromatik dan reagen Marquiz.....	19
2.11. Teknik immobilisasi adsorpsi.....	20
2.12 Teknik immobilisasi <i>entrapment</i> .....	21
2.13 Teknik immobilisasi ikatan kovalen.....	22
2.14 Teknik immobilisasi <i>cross-linking</i> .....	22
2.15 Teknik immobilisasi enkapsulasi.....	23
2.16 Hubungan antara panjang gelombang dengan transmitan.....	24
3.1 Hasil reaksi spot tes berdasarkan NIJ 2000.....	28
3.2 Rancangan tes strip.....	32
4.1 Perubahan warna dari biloks +5,+4,+3,+2 vanadat .....	34
4.2 Warna <i>grayish olive</i> (ICSS-NBS no 110).....	36
4.3 <i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi reagen Mandelin - asam mefenamat.....	36
4.4 Warna <i>grayish olive green</i> (ICSS-NBS no 127).....	36
4.5 <i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi reagen Mandelin -aspirin.....	37
4.6 <i>Moderate olive</i> (ICSS-NBS no. 107).....	37
4.7 <i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi reagen Mandelin -parasetamol.....	37



4.8	<i>Dark grayish red</i> (ICSS-NBS nomor 20).....	38
4.9	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi reagen Marquis-asam mefenamat .....	39
4.10	Reaksi antara asam mefenamat dan reagen Marquiz .....	40
4.11	<i>Deep red</i> (ICSS-NBS nomor 13).....	41
4.12	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi reagen Marquiz -aspirin.....	41
4.13	Reaksi antara aspirin dan reagen Marquiz .....	42
4.14	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi reagen Marquis-parasetamol .....	43
4.15	<i>Deep orange</i> (ICSS-NBS no. 51).....	43
4.16	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi reagen nitrat-asam mefenamat.....	44
4.17	Reaksi antara asam mefenamat dan reagen Marquiz .....	44
4.18	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi reagen nitrat-aspirin .....	45
4.19	<i>Briliant orange yellow</i> (ICSS-NBS no. 67).....	45
4.20	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi reagen nitrat-parasetamol.....	45
4.21	Reaksi antara parasetamol dan nitrat .....	46
4.22	<i>Light bluish green</i> (ICSS-NBS no. 163).....	46
4.23	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi Froehde-asam mefenamat.....	47
4.24	<i>Grayish purple</i> (ICSS-NBS no. 228).....	47
4.25	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi Froehde-aspirin.....	47
4.26	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi Froehde-parasetamol... ..	48
4.27	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi ferri klorida-asam mefenamat.....	49
4.28	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi ferri klorida-aspirin.....	50
4.29	Reaksi ferri klorida dengan aspirin .....	50
4.30	<i>Dark greenish yellow</i> (ICSS-NBS nomor 103).....	51
4.31	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi ferri klorida-parasetamol.....	51
4.32	Reaksi antara FeCl <sub>3</sub> dan parasetamol .....	51
4.33	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi metil merah –asam mefenamat... ..	52
4.34	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi metil merah-aspirin.....	52
4.35	<i>Color spot tes</i> peningkatan konsentrasi metil merah-parasetamol.....	53

4.36	<i>Color spot tes</i> reagen Mandelin 1x-asam mefenamat.....	54
4.37	<i>Color spot tes</i> reagen nitrat pekat-asam mefenamat.....	54
4.38	<i>Color spot tes</i> reagen ferri klorida-aspirin.....	55
4.39	<i>Color spot tes</i> reagen metil merah-aspirin .....	55
4.40	<i>Color spot tes</i> reagen Mandelin 1x-parasetamol.....	56
4.41	<i>Color spot tes</i> reagen nitrat pekat-parasetamol .....	56
4.42	<i>Color spot tes</i> reagen ferri klorida-parasetamol.....	57
4.43	Perbandingan nilai reflektan nata dan nata+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	59
4.44	Perbandingan nilai reflektan nata+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dan nata+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +nitrat.....	59
4.45	Perbandingan nilai reflektan nata+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dan nata+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Mandelin.....	60
4.46	Perbandingan nilai reflektan nata+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dan nata+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +ferri klorida.....	60
4.47	Perbandingan nilai reflektan nata+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dan nata+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +metil merah ....	61
4.48	Gambar membran nitrat tanpa dan dengan parasetamol.....	62
4.49	Perbandingan reflektan membran nitrat tanpa dan dengan sampel parasetamol.....	62
4.50	Gambar membran Mandelin tanpa dan dengan aspirin.....	63
4.51	Perbandingan reflektan membran Mandelin tanpa -dengan asam mefenamat..	63
4.52	Gambar membran ferri klorida tanpa dan dengan aspirin.....	64
4.53	Perbandingan reflektan membran ferri klorida tanpa dan dengan sampel aspirin.....	64
4.54	Membran metil merah tanpa dan dengan aspirin.....	64
4.55	Perbandingan reflektan membran metil merah tanpa dan dengan sampel aspirin.....	65
4.56	Optimasi komposisi reagen Mandelin.....	66
4.57	Optimasi komposisi reagen nitrat .....	66
4.58	Optimasi komposisi reagen ferri klorida .....	67
4.59	Optimasi komposisi reagen metil merah .....	68
4.60	Kinerja tes strip Mandelin sebelum dan sesudah ditetesi asam mefenamat..	70
4.61	Kinerja tes strip Mandelin sebelum dan sesudah ditetesi parasetamol .....	71

4.62 Kinerja tes strip nitrat sebelum dan sesudah ditetesi asam mefenamat .....	73
4.63 Kinerja tes strip nitrat sebelum dan sesudah ditetesi parasetamol .....	73
4.64 Kinerja tes strip ferri klorida sebelum dan sesudah ditetesi aspirin.....	76
4.65 Kinerja tes strip ferri klorida sebelum dan sesudah ditetesi parasetamol ...	76
4.66 Kinerja tes strip metil merah sebelum dan sesudah ditetesi aspirin.....	79
4.67 Tes strip metil merah ditambah sampel aspirin.....	79
4.68 Perbandingan nilai reflektansi tes strip Mandelin 1, 2 dan 3.....	80
4.69 Perbandingan nilai reflektansi tes strip nitrat 1, 2 dan 3.....	81
4.70 Perbandingan nilai reflektansi tes strip ferri klorida 1, 2 dan 3.....	81
4.71 Perbandingan nilai reflektansi tes strip metil merah 1, 2 dan 3.....	82
4.72 Pengujian <i>life time</i> tes strip Mandelin - asam mefenamat.....	83
4.73 Pengujian <i>life time</i> tes strip Mandelin - parasetamol.....	83
4.74 Pengujian <i>life time</i> tes strip nitrat - asam mefenamat .....	84
4.75 Pengujian <i>life time</i> tes strip nitrat - parasetamol.....	84
4.76 Pengujian <i>life time</i> tes strip ferri klorida - aspirin .....	85
4.77 Pengujian <i>life time</i> tes strip ferri klorida - parasetamol .....	85
4.78 Pengujian <i>life time</i> tes strip metil merah - aspirin .....	86
4.79 Uji real sampel ponstan pada tes strip .....	86
4.80 Grafik kurva kalibrasi tes strip Mandelin - asam mefenamat .....	87
4.81 Grafik kurva kalibrasi tes strip nitrat - asam mefenamat .....	88
4.82 Uji real sampel antalgin pada tes strip.....	88
4.83 Grafik kurva kalibrasi tes strip ferri klorida - aspirin .....	89
4.84 Grafik kurva kalibrasi tes strip metil merah - aspirin.....	89
4.85 Uji real sampel bodrex flu dan batuk pada tes strip .....	90
4.86 Grafik kurva kalibrasi tes strip nitrat parasetamol .....	91
4.87 Grafik kurva kalibrasi tes strip ferri klorida - parasetamol.....	91
4.88 Grafik kurva kalibrasi tes strip Mandelin - parasetamol .....	92
4.89 Series strip .....	93

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Reprodusibilitas.....	100
B. Perhitungan real sampel.....	104