

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE ELEKTRODA ALUMINIUM
BERBASIS *MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER* (MIP) SIMAZIN**



LAPORAN AKHIR

**Diajukan Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**INTAN NEVIANITA
0613 3040 0300**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

RANCANG BANGUN PROTOTIPE ELEKTRODA ALUMINIUM BERBASIS
MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER (MIP) SIMAZIN

Oleh:

Intan Nevianita
0613 3040 0300

Pembimbing I,

Palembang, Juli 2016
Pembimbing II,

Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NIP. 197102161994031002

Ir. Elina Margaretty, M.Si.
NIP. 196203271990032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP. 196904111992031001

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PROTOTIPE ELEKTRODA ALUMINIUM BERBASIS *MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER* (MIP) SIMAZIN

(Intan Nevianita, 2016, 59 Halaman, 10 Tabel, 30 Gambar, 4 Lampiran)

Molecularly Imprinted Polymers (MIP) adalah teknik untuk menghasilkan suatu polimer yang memiliki rongga (*cavities*) yang spesifik karena pembuangan template. MIP simazin merupakan MIP dengan template simazin yang merupakan salah satu jenis herbisida. MIP dapat diaplikasikan pada elektroda. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi optimum pembuatan MIP simazin dengan metode pendinginan dan pemanasan, karakterisasi MIP simazin yang dihasilkan menggunakan SEM dan FT-IR, dan menguji kinerja elektroda aluminium berbasis MIP simazin sebagai sensor secara potensiometri. Terdapat beberapa tahapan dalam rancang bangun elektroda berbasis MIP simazin yaitu pembuatan MIP simazin, pelapisan MIP simazin pada permukaan elektroda aluminium-karbon, dan melakukan uji kinerja elektroda secara potensiometri. MIP simazin tanpa dan dengan pencucian yang telah diperoleh dikarakterisasi menggunakan SEM dan FT-IR. Hasil karakterisasi menunjukkan adanya perbedaan jumlah pori antara MIP tanpa dan dengan pencucian. Hasil uji kinerja elektroda menunjukkan bahwa elektroda aluminium berbasis MIP simazin sebagai sensor memiliki batas deteksi 0,02 mM, sensitif pada rentang konsentrasi 0,02-0,24 mM dengan faktor Nernst > 0,059 V/dekade serta memiliki stabilitas yang baik.

Kata Kunci: Elektroda, *Molecularly Imprinted Polymer*, Simazin, Potensiometri

ABSTRACT

DESIGNING OF PROTOTYPE ALUMINUM ELECTRODE BASED ON MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER (MIP) SIMAZINE

(Intan Nevianita, 2016, 59 Pages, 10 Tables, 30 Figures, 4 Appendics)

Molecularly imprinted polymers (MIP) is a technique to produce a polymer which have a specific cavity as a result of removal template. MIP simazine is an MIP with simazine template which is one type of herbicide. MIP can be applied to the electrodes. The purpose of this research is to determine the optimum conditions of synthesis MIP simazine with cooling and heating methods, characterization MIP simazine produced using SEM and FT-IR, and test the performance of aluminum electrodes based on MIP simazine as sensor by potentiometric. There are several stages in designing of electrodes based on MIP simazine, they are making MIP simazine, coating MIP simazine on the surface of the aluminum electrodes, and testing the performance of the electrode potentiometrically. MIP simazine without and with washing that have been obtained were characterized using SEM and FT-IR. The results show there is a differences in the number of pores between MIP without and with washing. The test results indicate that the aluminum-carbon electrode performance has a detection limit of 0.02 mM, sensitive to the concentration range of 0.02 to 0.24 mM with Nernst factor > 0.059 V / decade and has good stability.

Kata Kunci: Electrode, Molecularly Imprinted Polymer, Simazine, Potensiometric

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur kehadiran Allah subhana wata'ala atas segala berkat, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul "Rancang Bangun Prototipe Elektroda Aluminium Berbasis *Molecularly Imprinted Polymer* (MIP) Sebagai Sensor Untuk Menganalisa Residu Herbisida Simazin Secara Potensiometri". Laporan ini disusun bertujuan untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma III di jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Banyak hal yang diperoleh penulis saat melakukan penelitian, seperti bagaimana berfikir inisiatif, kreatif, dan berfikir dengan cepat dan tepat untuk menghubungkan masalah yang terjadi selama penelitian dengan ilmu yang di peroleh di bangku perkuliahan.

Pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan kerja praktek ini, khususnya kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos R.S., S.T., M.T., Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M. T., Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibnu Hajar, S.T., M.T., Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Elina Margaretty., S.T., M.T., Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh Teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Kedua orang tua dan saudara yang selalu mendoakan dan memberikan segala sesuatu yang dibutuhkan.

10. Triadi Hutomo yang selalu memberi semangat serta dukungan dalam menyelesaikan laporan akhir.
11. Raden Ayu Wilda Anggraini rekan seperjuangan laporan akhir yang bekerja sama selama riset laporan akhir.
12. Teman-teman 6 KA yang selalu berbagi pengalaman dalam menyelesaikan laporan .

Saya menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan, untuk itu penulis menerima masukan, kritik dan saran yang dapat menyempurnakan laporan ini. Akhir kata, semoga laporan ini bermanfaat bagi yang membacanya.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Perumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Polimer	5
2.1.1 Klasifikasi Polimer	6
2.1.2 Polimerisasi	8
2.1.3 Polimerisasi Adisi	8
2.2 <i>Molecularly Imprinted Polymer</i> (MIP)	9
2.2.1 Pengertian <i>Molecularly Imprinted Polymer</i> (MIP)	9
2.2.2 Sintesis MIP	13
2.2.3 Kondisi Polimerisasi	14
2.2.4 Karakteristik Kimia MIP dengan FT-IR	15
2.2.5 Karakteristik Morfologi.....	15
2.3 Pestisida	15
2.3.1 Penggolongan Pestisida.....	16
2.3.2 Karakteristik Pestisida.....	18
2.3.3 Herbisida	19
2.3.4 Simazin.....	21
2.3.5 Dampak Simazin Terhadap Organisme Akuatik.....	22
2.4 Prinsip-prinsip Dasar Elektrokimia.....	23
2.4.1 Sifat-sifat Ion dalam Larutan.....	23
2.4.2 Reaksi-reaksi Elektroda.....	25
2.5 Elektroda	27
2.6 Analisis Potensiometri	28
2.7 Penentuan Parameter Kinerja Analisis.....	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	32
3.2 Pendekatan Desain Struktural	32
3.2.1 Desain Alat Elektroda Aluminium-Alumiiium	33
3.3 Pertimbangan Percobaan	34
3.3.1 Waktu dan Tempat	34
3.3.2 Alat dan Bahan	35
3.3.3 Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana	36
3.4 Pengamatan	36
3.5 Prosedur Percobaan	37
3.5.1 Proses Pembuatan Sensor	37
3.5.2 Proses Pembuatan Elektroda	38
3.6 Diagram Proses Penelitian	39
3.6.1 Diagram Proses Pembuatan Polimer	40
3.6.2 Diagram Proses Pembuatan ESI Simazin.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	42
4.1.1 Pembuatan MIP Simazin	42
4.1.2 Data Distribusi Pori	42
4.1.3 Uji Kinerja Elektroda	43
4.2 Pembahasan.....	44
4.2.1 Analisis pembuatan MIP	44
4.2.2 Karakterisasi MIP	48
4.2.3 Analisis Uji Kinerja Elektroda	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Penggunaan Pestisida di Indonesia.....	1
2. Optimasi komposisi pembuatan MIP	42
3. Optimasi waktu pengovenan MIP	42
4. Distribusi Pori pada MIP.....	45
5. Potensial terukur dengan kontak aluminium-aluminium hari pertama	45
6. Potensial terukur dengan kontak aluminium-aluminium hari keempat	45
7. Parameter yang diperoleh hari pertama.....	56
8. Parameter yang diperoleh hari keempat.....	57
9. Stabilitas sensor MIP	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Polimer linear	7
2. Monomer fungsional yang umum digunakan dalam <i>Molecularly Imprinted Polymer</i> (MIP) non-kovalen	11
3. Struktur kimia dari <i>cross-linker</i> yang umum digunakan dalam <i>molecular imprinting</i>	12
4. Struktur kimia dari inisiator yang umum digunakan dalam <i>molecular imprinting</i>	13
5. Gambaran dari sintesis <i>Molecularly Imprinted Polymers</i> (MIP)	14
6. Struktur molekul simazin	21
7. Sel potensiometri	29
8. Tahap pembuatan badan elektroda	33
9. ESI simazin	33
10. Desain alat potensiometer	34
11. Pengukuran menggunakan ESI Simazin	39
12. Diagram blok proses penelitian	39
13. Diagram blok proses pembuatan MIP	40
14. Diagram blok proses pembuatan dan uji kinerja elektroda	41
15. Polimerisasi <i>Molecularly Imprinted Polymer</i> (MIP) simazin	45
16. Proses pembuangan <i>template</i> MIP simazin	48
17. Hasil karakterisasi fisik MIP dengan menggunakan SEM	49
18. Perbandingan distribusi ukuran pori pada MIP	50
19. Spektrum FT-IR NIP dan MIP	52
20. Grafik antara potensial MIP Simazin terhadap logaritma konsentrasi target pada elektroda aluminium hari pertama	54
21. Grafik antara potensial MIP Simazin terhadap logaritma konsentrasi target pada elektroda setelah empat hari pengukuran pertama	56
22. Grafik antara potensial dan logaritma konsentrasi 0,02-0,24 mM hari pertama pengukuran	63
23. Grafik antara potensial dan logaritma konsentrasi 0,30-0,44 mM hari pertama pengukuran	63
24. Grafik antara potensial dan logaritma konsentrasi 0,50-0,58 mM hari pertama pengukuran	64
25. Grafik antara potensial dan logaritma konsentrasi 0,02-0,24 mM hari keempat pengukuran	66
26. Grafik antara potensial dan logaritma konsentrasi 0,30-0,58 mM hari keempat pengukuran	66
27. Grafik antara potensial dan logaritma konsentrasi 0,02-0,24 mM hari keempat pengukuran	67

28. Proses pembuatan polimer	68
29. Proses pembuangan <i>template</i> MIP	69
30. Uji kinerja elektroda	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan	64
2. Pehitungan	65
3. Gambar	74
4. Surat-surat	77