

SKRIPSI
UJI ADSORPSI DAN SELEKTIVITAS *MOLECULARLY*
***IMPRINTED* POLI ASAM METAKRILAT TERHADAP**
AMITRIPTILIN



TASYA FEBBY ARLANIA

PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022

UJI ADSORPSI DAN SELEKTIVITAS *MOLECULARLY IMPRINTED*

POLI ASAM METAKRILAT TERHADAP AMITRIPTILIN

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk

Memperoleh Gelar Sarjana Sains

Bidang Kimia pada Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Airlangga

Oleh:

Tasya Febby Arlania

NIM. 081811533022

Tanggal Lulus : 25 Juli 2022

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Miratul Khasanah, M.Si

NIP. 196703041992032001


Dr. Alfa Akustia Widati, S.Si, M.Si

NIP. 198505052012122003

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Uji Adsorpsi dan Selektivitas *Molecularly Imprinted* Poli
Asam Metakrilat terhadap Amitriptilin
Penyusun : Tasya Febby Arlania
NIM : 081811533092
Pembimbing I : Dr. Miratul Khasanah, M.Si.
Pembimbing II : Dr. Alfa Akustia Widati, S.Si, M.Si.
Tanggal Sidang : 25 Juli 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Miratul Khasanah, M.Si
NIP. 196703041992032001


Dr. Alfa Akustia Widati, S.Si, M.Si.
NIP. 198505052012122003

Mengetahui,
Ketua Departemen Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga


Mochamad Zakki Fahmi, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 198307022009121005

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul **“Uji Adsorpsi dan Selektivitas *Molecularly Imprinted* Poli Asam Metakrilat terhadap Amitriptilin”**. Naskah skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan sebagai kewajiban akademik dalam memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Kimia di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Penulisan naskah skripsi ini dapat diselesaikan dengan dukungan, bimbingan, dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Miratul Khasanah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan dan arahan, saran, dan motivasi yang diberikan selama penulisan skripsi.
2. Ibu Dr. Alfa Akustia Widati, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, arahan, dan saran yang diberikan selama penulisan naskah skripsi.
3. Ibu Prof. Dr. Hartati, Dra., M.Si., selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan, saran, dan nasehat selama studi di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
4. Bapak Mochamad Zakki Fahmi, S.Si, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Departemen Kimia yang telah memberikan bimbingan, saran, dan arahan selama studi di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
5. Bapak dan Ibu dosen yang telah mendidik dan memberikan ilmu, serta nasehat selama penulis menempuh studi S-1 Kimia di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
6. Seluruh anggota keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan penulis sehingga dapat menyelesaikan naskah skripsi dengan baik
7. Teman-teman satu bimbingan yang selalu memberikan semangat dan bertukar pikiran selama penyusunan naskah skripsi.
8. Widya, Ega, Amel, Bella, Tanti, Alex, Sarah, Vanny, Saskia, Ael, Tasya, Mareza, Martha, dan Dasa selaku sahabat yang banyak membantu menjadi

support system.

9. Teman-teman Kimia angkatan 2018 yang selalu memberikan motivasi serta semangat dan berjuang bersama dalam menyelesaikan naskah skripsi.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan motivasi kepada penulis sehingga naskah skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan naskah skripsi masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan naskah skripsi ini.

Surabaya, 03 Juli 2022

Penulis,

Tasya Febby Arlania

Arlania, Febby, T., 2022, Uji Adsorpsi dan Selektivitas *Molecularly Imprinted* Poli-Asam Metakrilat terhadap Amitriptilin, skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Miratul Khasanah, M.Si. dan Dr. Alfa Akustia Widati, S.Si., M.Si, Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemampuan adsorpsi *Molecularly Imprinted* Poli-Asam Metakrilat dan selektivitasnya terhadap amitriptilin. Jenis polimer yang digunakan adalah poli asam metakrilat (PMAA) yang disintesis dengan cara mereaksikan asam metakrilat (MAA), etilen glikol dimetakrilat (EGDMA) dan benzoil peroksida (BPO) dengan perbandingan mol 1:5:0,5 pada suhu 60°C. MI-PMAA disintesis dengan cara menambahkan amitriptilin (AMT) ke dalam campuran sehingga perbandingan mol AMT/MAA adalah 1:10 dan 1:3, yang selanjutnya AMT diekstraksi dari kerangka polimer sehingga meninggalkan sisi aktif yang diharapkan selektif untuk AMT. Hasil karakterisasi FTIR yang menunjukkan bahwa polimer PMAA telah berhasil disintesis, ditandai dengan pita serapan pada bilangan gelombang 1728,22 cm⁻¹ dan 1253,73 cm⁻¹ yang menunjukkan adanya ikatan C=O dan -C-O-C. Berat molekul PMAA adalah 22,50 kg/mol. Kapasitas adsorpsi optimum PMAA, dan MI-PMAA berturut-turut sebesar 41,8 mg/g dan 45,4 mg/g. MI-PMAA memiliki selektifitas yang kurang bagus. Adanya glukosa, laktosa dan mannitol bersama AMT mengganggu kemampuan adsorpsi PMAA maupun MI-PMAA, namun gangguan yang terjadi pada MI-PMAA cenderung lebih rendah dibandingkan PMAA.

Kata kunci: amitriptilin, kapasitas adsorpsi, selektivitas, poli asam metakrilat

Arlania Febby, T., 2022, Test of Adsorption and Selectivity of Molecularly Imprinted Poly Methacrylic Acid towards Amitriptyline, this final project is under guidance of Dr. Miratul Khasanah, M.Si. and Dr. Alfa Akustia Widati, S.Si., M.Si. Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate Molecularly Imprinted Poly-Methacrylic Acid's capacity for adsorption and its selectivity for amitriptyline. By reacting methacrylic acid (MAA), ethylene glycol dimethacrylate (EGDMA), and benzoyl peroxide (BPO) in a mole ratio of 1:5:0.5 at 60°C, poly methacrylic acid (PMAA), a particular form of polymer, is created. Amitriptyline (AMT) was added to the mixture to create MI-PMAA, and the mole ratio of AMT/MAA was adjusted to 1:10 and 1:3, respectively. AMT was then removed from the polymer framework, leaving an active site that was predicted to be AMT-selective. Absorption bands at wave numbers 1728.22 cm^{-1} and 1253.73 cm^{-1} , which denoted the presence of C=O and -C-O-C bonds, were indicative of the results of FTIR characterisation, which demonstrated that PMAA polymer had been effectively produced. Molecular weight of PMAA is 22.50 kg/mol. PMAA and MI-PMAA had maximum adsorption capacities of 41.8 mg/g and 45.4 mg/g, respectively. Poor selectivity characterizes MI-PMAA. The adsorption abilities of PMAA and MI-PMAA were both affected by the presence of glucose, lactose, and mannitol as well as AMT, but the disruptions in MI-PMAA were often less severe than those in PMAA.

Keywords: polymethacrylic acid, amitriptyline, selectivity, adsorption capacity

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Tasya Febby Arlania

NIM : 081811533092

Program Studi : S1 Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

Uji Adsorpsi dan Selektivitas Adsorpsi *Molecularly Imprinted* Poli Asam Metakrilat terhadap Amitriptilin

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 04 Juli 2022


46663AJX890021205
TASYA FEBBY ARLANIA
NIM. 081811533092

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
SKRIPSI	i
UJI ADSORPSI DAN SELEKTIVITAS ADSORPSI MOLECULARLY IMPRINTED POLI ASAM METAKRILAT TERHADAP AMITRIPTILIN	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Poli Asam Metakrilat	6
2.2. Asam Metakrilat	6
2.3. Analisis Amitriptilin	7
2.4. Adsorpsi	9
2.5. <i>Molecularly Imprinted Polymer</i> (MIP)	10
2.6. Adsorpsi-Desorpsi Nitrogen (N ₂)	12
2.7. <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	13
2.8. <i>Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray</i> (SEM-EDX)	14
2.9. Interfensi pada Adsorpsi Amitriptilin	15
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	18
3.2.1. Bahan Penelitian	18
3.2.2. Alat penelitian	18
3.3. Prosedur Penelitian	20
3.3.1 Diagram Alir Penelitian	20
3.3.2 Pembuatan larutan amitriptilin	21
3.3.3 Pembuatan larutan glukosa, laktosa, dan mannitol	21
3.3.3.1 Pembuatan larutan glukosa 10.000 ppm	21

3.3.3.2 Pembuatan larutan laktosa 10.000 ppm.....	21
3.3.3.3 Pembuatan larutan mannitol 10.000 ppm.....	22
3.3.4 Pembuatan larutan buffer	22
3.3.4.1 Pembuatan larutan buffer asetat pH 4 dan 5	22
3.3.4.2 Pembuatan larutan buffer fosfat pH 6,7, dan 8	23
3.3.5 Pembuatan polimer, <i>non-imprinted polymer</i> , dan <i>molecularly imprinted polymer</i>	24
3.3.5.1 Pembuatan poli-asam metakrilat (PMAA).....	24
3.3.5.2 Pembuatan <i>non-imprinted</i> PMAA (NI-PMAA).....	24
3.3.5.3 Pembuatan <i>molecularly imprinted</i> PMAA (MI-PMAA).....	25
3.3.6 Karakterisasi PMAA, NI-PMAA, dan MI-PMAA.....	25
3.3.7 Pembuatan kurva standar AMT.....	26
3.3.8 Uji kapasitas adsorpsi PMAA dan MIP-PMAA	26
3.3.8.1 Pengaruh waktu kontak	26
3.3.8.2 Pengaruh pH.....	27
3.3.8.3 Pengaruh glukosa, laktosa dan mannitol pada adsorpsi AMT	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Sintesis Polimer, <i>Non Imprinted Polymer</i> , dan <i>Molecularly Imprinted Polymer</i>	29
4.1.1 Hasil sintesis poli asam metakrilat (PMAA)	29
4.1.2 Hasil sintesis <i>non imprinted polymer</i>	29
4.1.3 Hasil sintesis <i>molecularly imprinted polymer</i>	31
4.2 Karakterisasi Polimer, NIP, dan MIP	31
4.2.1 Karakterisasi PMAA, NI-PMAA, dan MI-PMAA dengan spektrofotometer <i>fourier transform infrared (FTIR)</i>	31
4.2.2 Karakterisasi PMAA, NI-PMAA, dan MI-PMAA dengan metode adsorpsi-desorpsi Nitrogen.....	32
4.2.3 Karakterisasi PMAA, NI-PMAA, dan MI-PMAA dengan SEM-EDX.....	33
4.3 Kurva Standar Amitriptilin	35
4.4 Hasil Uji Kapasitas Adsorpsi PMAA dan MI-PMAA	37
4.4.1 Pengaruh waktu kontak.....	37
4.4.2 Pengaruh pH	39
4.4.3 Pengaruh larutan matriks	40
4.4.4 Perbandingan kemampuan adsorpsi PMAA dan MI-PMAA terhadap AMT	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	48
Lampiran 1. Perhitungan pembuatan larutan amitriptilin	48
Lampiran 2. Perhitungan pembuatan larutan glukosa	49
Lampiran 3. Perhitungan pembuatan laktosa	50
Lampiran 4. Perhitungan pembuatan larutan mannitol	51
Lampiran 5. Perhitungan pembuatan larutan buffer.....	52
Lampiran 6. Perhitungan pembuatan PMAA, NI-PMAA, dan MI-PMAA	57
Lampiran 7. Hasil karakterisasi AMT, PMAA, NIP dan MIP dengan FTIR...	61
Lampiran 8. Data pembuatan kurva standar AMT	65
Lampiran 9. Data konsentrasi larutan AMT sisa adsorpsi	66
Lampiran 10. Spektra IR MAA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
3.1	Komposisi volume larutan natrium dihidrogen fosfat 1 M dan larutan dinatrium hidrogen fosfat 1 M pada pembuatan buffer fosfat.	22
4.1	Data bilangan gelombang puncak spektra AMT, PMAA, NI-PMAA, dan MI-PMAA	31
4.2	Hasil karakterisasi adsorpsi-desorpsi nitrogen	33
4.3	Data kapasitas adsorpsi PMAA dan MI-PMAA dengan penambahan larutan matriks	40
4.4	Data perbandingan konsentrasi sisa, kapasitas, dan efisiensi adsorpsi	42

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Struktur poli asam metakrilat	6
2.2	Struktur asam metakrilat	6
2.3	Struktur amitriptilin	7
2.4	Struktur PMAA	15
2.5	Struktur glukosa	16
2.6	Struktur laktosa	17
2.7	Struktur mannitol	17
4.1	Perkiraan sintesis NIP	30
4.2	Spektra FTIR AMT, PMAA, NIP, dan MIP	32
4.3	Hasil karakterisasi SEM-EDX (a) PMAA, (b) NI-PMAA, (c) MI-PMAA dengan perbesaran 5000 kali	34-35
4.4	Spektra hasil pengukuran panjang gelombang maksimum AMT	36
4.5	Kurva standar AMT	36
4.6	Kurva hubungan antara waktu adsorpsi dengan kapasitas adsorpsi	37
4.7	Kurva hubungan antara pH larutan dengan kapasitas adsorpsi	39
4.8	Diagram hubungan pengaruh matriks dengan kapasitas adsorpsi pada PMAA dan MI-PMAA	41

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul lampiran
1.	Perhitungan pembuatan larutan induk amitriptilin
2.	Perhitungan pembuatan larutan glukosa
3.	Perhitungan pembuatan larutan laktosa
4.	Perhitungan pembuatan larutan manitol
5.	Perhitungan pembuatan larutan buffer
6.	Perhitungan pembuatan PMAA, NI-PMAA, dan MI-PMAA
7.	Hasil karakterisasi AMT, PMAA, NIP dan MIP dengan FTIR
8.	Data pembuatan kurva standar AMT
9.	Data konsentrasi larutan sisa adsorpsi
10.	Spektra IR MAA

DAFTAR ISTILAH

Nomor	Judul istilah
1.	AMT (Amitriptilin)
2.	MIP (<i>Molecularly Imprinted Polymer</i>)
3.	MAA (Asam Metakrilat)
4.	PMAA (Poli Asam Metakrilat)
5.	NIP (<i>Non-imprinted Polymer</i>)
6.	MI-PMAA (<i>Molecularly Imprinted</i> Poli Asam Metakrilat)
7.	NI-PMAA (<i>Non-imprinted</i> Poli Asam Metakrilat)