

SKRIPSI
UJI ADSORPSI DAN SELEKTIFITAS *MOLECULARLY*
***IMPRINTED POLYMER* DENGAN MONOMER ASAM**
METAKRILAT TERHADAP KOLESTEROL



WIDA PURI RETNO MUTIARA

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

Uji Adsorpsi dan Selektivitas *Molecularly Imprinted Polymer* dengan
Monomer Asam Metakrilat terhadap Kolesterol

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Kimia
Pada Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Airlangga

Oleh :

Wida Puri Retno Mutiara

NIM. 081811533004

Tanggal Lulus :

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


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

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak untuk 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.

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Uji Adsorpsi dan Selektivitas *Molecularly Imprinted Polymer* dengan Monomer Asam Metakrilat terhadap Kolesterol

Penyusun : Wida Puri Retno Mutiara

NIM : 081811533004

Pembimbing I : Dr. Miratul Khasanah, M.Si.

Pembimbing II : Dr. Alfa Akustia Widati, S.Si, M.Si.

Tanggal Seminar :

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


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

iv

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi dengan judul **“Uji Adsorpsi dan Selektifitas *Molecularly Imprinted Polymer* dengan Monomer Asam Metakrilat terhadap Kolesterol”**. Naskah ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang ilmu 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 terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Miratul Khasanah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan sekaligus selaku dosen wali atas bimbingan dan arahan, saran, dan motivasi yang diberikan selama studi di Program Studi Kimia dan dalam penulisan naskah skripsi.
2. Ibu Dr. Alfa Akustia Widati, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan dan arahan selama penulisan naskah skripsi.
3. 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.
4. Kedua orang tua dan seluruh anggota keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi serta memberikan dukungan moral maupun material dalam proses penyusunan naskah skripsi.
5. Teman-teman satu bimbingan, Helga, Fitria, Millen, Nadya, Nurul, Tasya, dan Wulan yang senantiasa berbagi ilmu, memberi bantuan, semangat, dan motivasi dalam menyusun naskah skripsi ini.
6. Sahabat-sahabat keluh kesah, Cindy, Niki, Yeni, Mufida, dan Putri yang senantiasa memberi hiburan, semangat, motivasi dalam menyusun naskah skripsi ini.

7. Teman-teman seperjuangan dari Kimia Angkatan 2018 yang telah memberi semangat, bantuan, dan motivasi.
8. Sahabat-sahabat yang ada di kampung halaman yang selalu mendukung, memberi semangat, dan menjadi *moodbooster* selama penyusunan naskah skripsi.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan penulis motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

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

Surabaya, 4 Juli 2021

Penyusun

Wida Puri Retno Mutiara

Mutiara, Wida P.R., 2022, Uji Adsorpsi dan Selektivitas *Molecularly Imprinted Polymer* dengan Monomer Asam Metakrilat terhadap Kolesterol. Skripsi ini di bawah 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

Kemampuan adsorpsi dan selektivitas *molecularly imprinted polymer* poli asam metakrilat (MI-PMAA) untuk mengadsorpsi kolesterol dipelajari pada penelitian ini. Jenis polimer yang digunakan adalah poli asam metakrilat yang disintesis dengan cara mereaksikan asam metakrilat (MAA) dengan etilen glikol dimetakrilat (EGDMA) dan benzoil peroksida (BPO) dengan perbandingan 1:5:0,5 pada suhu 60°C. Sintesis MI-PMAA dilakukan dengan menambahkan kolesterol pada campuran, sehingga perbandingan mol kolesterol dengan MAA menjadi 1:10 dan 1:5. Kemudian kolesterol diekstraksi menggunakan etanol panas. Kapasitas adsorpsi optimum PMAA, MI-PMAA 1:10 dan MI-PMAA 1:5 berturut-turut sebesar 18,67 mg/g, 19,83 mg/g, dan 26,97 mg/g. Hasil uji selektifitas menunjukkan MI-PMAA memiliki selektifitas yang kurang bagus. Adanya glukosa, asam urat dan asam askorbat bersama kolesterol mengganggu kemampuan adsorpsi PMAA maupun MI-PMAA.

Kata kunci: molecularly imprinted polimer, poli asam metakrilat, adsorpsi, kolesterol

Mutiara, Wida P.R., 2022, Adsorption and Selectivity of Molecularly Imprinted Polymer with Methacrylic Acid as Monomer on Cholesterol. This thesis is under the guidance of Dr. Miratul Khasanah, M.Si. and Dr. Alfa Akustia Widati, S.Si., M.Si, Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya

ABSTRACT

The adsorption ability and selectivity of molecularly imprinted polymer poly methacrylic acid (MI-PMAA) to adsorb cholesterol were studied in this research. The type of polymer used is poly methacrylic acid which is synthesized by reacting methacrylic acid (MAA) with ethylene glycol dimethacrylate (EGDMA) and benzoyl peroxide (BPO) in a ratio of 1:5:0.5 at 60°C. The synthesis of MI-PMAA was carried out by adding cholesterol to the mixture, so that the mole ratio of cholesterol with MAA became 1:10 and 1:5, which then extracted cholesterol using hot ethanol. The optimum adsorption capacity of PMAA, MI-PMAA 1:10 and MI-PMAA 1:5 were 18,67 mg/g, 19,83 mg/g, and 26,97 mg/g, respectively. The selectivity test showed the presence of glucose, uric acid and ascorbic acid interferes the adsorption capacity of PMAA and MI-PMAA to cholesterol.

Keywords: molecularly imprinted polymer, poly methacrylic acid, adsorption, cholesterol

SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Wida Puri Retno Mutiara

NIM : 081811533004

Program Studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Jenjang : Sarjana

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

Uji Adsorpsi dan Selektivitas *Molecularly Imprinted Polymer* dengan Monomer Asam Metakrilat terhadap Kolesterol

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 4 Juli 2022

Penulis



Wida Puri Retno M.

NIM. 081811533004

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI..	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kolesterol.....	5
2.2 Poli Asam Metakrilat (PMAA).....	6
2.3 <i>Molecular Imprinted Polymer</i> (MIP).....	6
2.4 Adsorpsi	8
2.5 <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR).....	9
2.6 Adsorpsi-desorpsi Nitrogen	9
2.7 Interferensi pada adsorpsi kolesterol	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	12
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	12
3.2.1 Bahan penelitian	12
3.2.2 Alat penelitian.....	12

3.2 Prosedur Penelitian.....	13
3.3.1 Diagram Alir Penelitian.....	13
3.3.2 Pembuatan larutan kolesterol.....	14
3.3.3 Pembuatan larutan glukosa, asam urat, asam askorbat.....	14
3.3.3.1 Pembuatan larutan glukosa	14
3.3.3.2 Pembuatan larutan asam urat	14
3.3.3.3 Pembuatan larutan asam askorbat	15
3.3.4 Pembuatan larutan buffer.....	15
3.3.4.1 Pembuatan larutan buffer asetat pH 4 dan 5	16
3.3.4.2 Pembuatan larutan buffer fosfat pH 6, 7, dan 8	16
3.3.5 Pembuatan PMAA, NI-PMAA, MI-PMAA	17
3.3.5.1 Pembuatan poli asam metakrilat (PMAA)	17
3.3.5.2 Pembuatan non-imprinted PMAA (NI-PMAA).....	17
3.3.5.3 Pembuatan molecularly imprinted PMAA (MI-PMAA)	18
3.3.6 Karakterisasi PMAA, NI-PMAA dan MI-PMAA	18
3.3.7 Pembuatan kurva standar kolesterol	18
3.3.8 Uji kapasitas adsorpsi	19
3.3.8.1 Pengaruh waktu kontak.....	19
3.3.8.2 Pengaruh pH.....	20
3.3.8.3 Pengaruh glukosa, asam urat, dan asam askorbat pada adsorpsi kolesterol.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil Sintesis Polimer, <i>Non Imprinted Polymer</i> , dan <i>Molecularly Imprinted Polymer</i>	22
4.1.1 Hasil sintesis polimetil metakrilat (PMAA)	22
4.1.2 Hasil sintesis non imprinted polymer	23
4.1.3 Hasil sintesis <i>molecularly imprinted polymer</i>	23
4.2 Karakterisasi Polimer, NIP dan MIP dengan Spektrofotometer <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR), Adsorpsi-Desorpsi N ₂ , dan SEM-EDX.....	24
4.2.1 Hasil Karakterisasi dengan <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	24
4.4.2 Hasil karakterisasi adsorpsi-desorpsi N ₂	26
4.4.3 Hasil karakterisasi SEM-EDX	29
4.3 Kurva Standar Kolesterol.....	30

4.5 Hasil Uji Kapasitas Adsorpsi PMMA dan MI-PMMA.....	31
4.5.1 Pengaruh waktu kontak.....	31
4.5.2 Pengaruh pH	33
4.5.3 Perbandingan kemampuan adsorpsi PMMA dan MI-PMMA terhadap AMT.....	34
4.5.4 Pengaruh matriks glukosa, asam urat dan asam askorbat.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
Lampiran	45

DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Hal
2.1	Struktur kolesterol.....	5
2.2	Struktur asam metakrilat.....	6
2.3	Struktur glukosa.....	10
2.4	Struktur asam urat.....	11
2.5	Struktur asam askorbat.....	11
4.1	Prediksi ikatan yang terbentuk antara PMAA dan kolesterol dalam sintesis NIP dan MIP.....	24
4.2	Spektra FTIR PMAA, NI-PMAA, MI-PMAA, dan kolesterol.....	25
4.3	Kurva isoterm adsorpsi-desorpsi N ₂ PMAA dan MI-PMAA.....	27
4.4	Kurva distribusi pori PMAA dan MI-PMAA.....	27
4.5	Morfologi PMAA (kiri) dan MI-PMAA (kanan).....	29
4.6	Persebaran atom C dan O pada PMAA (atas) dan MI-PMAA (bawah)....	29
4.7	Spektrum larutan standar kolesterol.....	30
4.8	Kurva standar kolesterol.....	31
4.9	Kurva hubungan waktu adsorpsi dengan kapasitas adsorpsi.....	32
4.10	Kurva hubungan pH dengan kapasitas adsorpsi.....	34
4.11	Diagram batang nilai kapasitas adsorpsi PMAA dan MI-PMAA terhadap kolesterol dalam larutan matriks.....	36

DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Hal
3.1	Komposisi volume larutan natrium dihidrogenfosfat 2 M dan larutan natrium hidrogenfosfat 2 M pada pembuatan buffer fosfat	18
4.1	Data bilangan gelombang puncak spektra kolesterol, PMAA, NIP, dan MIP.....	26
4.2	Data luas permukaan, volume pori, dan diameter pori MIPMAA dan PMAA	28
4.3	Komposisi konsentrasi dan berat atom C dan O pada PMAA dan MI-PMAA.....	30
4.4	Data hasil pengukuran absorbansi larutan standar kolesterol.....	31
4.5	Data perbandingan konsentrasi sisa, kapasitas dan efisiensi adsorpsi.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul Lampiran	Hal
1.	Perhitungan pembuatan larutan.....	45
2.	Pembuatan larutan glukosa, asam urat, dan asam askorbat.....	50
3.	Perhitungan pembuatan PMAA, NI-PMAA, MI-PMAA.....	51
4.	Data pembuatan kurva standar kolesterol.....	53
5.	Data konsentrasi sisa larutan kolesterol.....	54
6.	Spektra FTIR kolesterol, PMAA, NI-PMAA, dan MI-PMAA.....	56
7.	Hasil karakterisasi menggunakan adsorpsi-desorpsi N ₂	61
8.	Hasil karakterisasi SEM-EDX.....	65