

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *MOLECULARLY*
INPRINTED POLIMERS (MIPs) DARI nBA SEBAGAI BAHAN
PENYERAP KOLESTEROL**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
(S.Si)*



Oleh:

**NADIA
18036016**

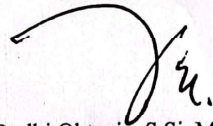
**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Sintesis dan Karakterisasi *Molecular Imprinted Polimers*
(MIPs) Dari nBA Sebagai Bahan Penyerap
Nama : Nadia
NIM : 18036016
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 08 November 2023

Mengetahui :
Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si
NIP. 19751122 200312 2 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI



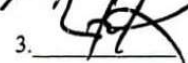
Nama : Nadia
TM/NIM : 2018/18036016
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Sintesis dan Karakterisasi *Molecular Imprinted Polimers (MIPs)* Dari nBA Sebagai Bahan Penyerap Kolesterol

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 08 November 2023

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si	1. 
2	Anggota	Prof. Dr. Mawardi, M.Si	2. 
3	Anggota	Umar Kalmar Nizar, S.Si., M.Si., Ph.D	3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini
Nama : Nadia
NIM : 18036024
Tempat/Tanggal Lahir : Pasar Kampung Dalam/17 Oktober 1999
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Sintesis dan Karakterisasi *Molecular Imprinted Polimers* (MIPs) Dari nBA Sebagai Bahan Penyerap

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 08 November 2023
Yang Menyatakan



Nadia
NIM. 18036016

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI MOLECULARLY INPRINTED
POLIMERS (MIPs) DARI nBA SEBAGAI BAHAN PENYERAP
KOLESTEROL**

NADIA

ABSTRAK

Membran Molecularly Imprinted Polymer (MIP) sebagai penyerap kolesterol telah berhasil disintesis. Membran MIP dapat menyerap molekul kolesterol karena memiliki kavite (pori) dan gugus aktif yang selektif dan sensitif terhadap molekul kolesterol. Membran MIP disintesis dari monomer butil akrilat, cross-linker, ethylene glycol dimethacrylate (EGDMA), inisiator dari 2-2-dimethoxy-2-phenylacetophenone (DMPP, sodium dodesil sulfat (SDS) sebagai surfaktan, dan kolesterol sebagai template. Membran MIP disintesis menggunakan fotopolimerisasi yang disinari dengan sinar UV (UV). Hasil yang diperoleh berupa bubuk padatan dapat dikarakterisasi menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil yang diperoleh spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa membran MIP melakukan preparasi kurva standar dengan persamaan regresi linier $y = 0,0054x - 0,007$ dengan nilai $R^2 = 0,9982$. Hal ini menunjukkan bahwa membran MIP selektif dan sensitif terhadap analit. Pada penyerapan optimum membran MIP-kolesterol dapat menyerap molekul kolesterol dalam jumlah 0,020 gram komposisi kolesterol dengan waktu 20 menit

Kata kunci: MIP , fotopolimerisasi, spektrofotometri UV-Vis, kolesterol.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF MOLECULARLY INPRINTED POLYMERS (MIPs) FROM nBA AS CHOLESTEROL- ABSORBING MATERIALS

NADIA

ABSTRAK

Membrane Molecularly Imprinted Polymer (MIP) as a cholesterol absorber has been successfully synthesized. The MIP membrane can absorb cholesterol molecules because it has cavities (pores) and active groups that are selective and sensitive to cholesterol molecules. MIP membrane was synthesized from butyl acrylate monomer, cross-linker, ethylene glycol dimethacrilate (EGDMA), initiator of 2,2-dimethoxy-1,2-diphenylethane (DMPP), sodium dodecyl sulfate (SDS) as surfactant, and cholesterol as template. MIP membrane was synthesized using photopolymerization irradiated with UV (UV) light. The results obtained in the form of powder solids can be characterized using UV-Vis spectrophotometry. The results obtained by UV-Vis spectrophotometry show that the MIP membrane performs standard curve preparation with the linear regression equation $y = 0.0054x - 0.007$ with an $R_2 = 0.9982$. This shows that the MIP membrane is selective and sensitive to analytes. At the optimum absorption of the MIPcholesterol membrane can absorb cholesterol molecules in an amount of 0.020 grams of cholesterol composition with a time of 20 minutes

Keywords: MIPs, photopolymerization, UV-Vis spectrophotometry, cholesterol.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya. Shalawat beserta salam dikirimkan kepada tauladan ummat Islam yakni Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah dengan nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi ini dengan judul “*Sintesis Dan Karakterisasi Molaculary Imprinted Polimers (MIPs) Dari nBA Sebagai Bahan Penyerap Kolestrol*” sebagai syarat memenuhi mata kuliah tugas akhir

Selama penyelesaian skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa saran, bimbingan dan sumbangan pemikiran. Dalam kesempatan ini, penulis juga menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kelancaran selama menyelesaikan Proposal Penelitian.
2. Ibu Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si selaku Pembimbing Tugas Akhir.
3. Bapak Prof. Dr. Mawardi, M. Si selaku Dosen Pembahas.
4. Bapak Umar Kalmar Nizar, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembahas.
5. Bapak Budi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph. D selaku Ketua Program Studi Kimia dan Ketua Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
6. Orang tua dan keluarga besar yang penulis cintai yang telah memotivasi, dukungan serta bantuan, baik secara moral dan spritual.

7. Teman-teman kimia angkatan 2018 yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Semua pihak terkait yang turut membantu dalam skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis berpedoman kepada buku Panduan Penulisan skripsi Non Kependidikan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Sebagai langkah penyempurnaan, penulis mengharapkan masukan, kritikan, dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi ini. Semoga masukan, kritikan, dan saran yang diberikan menjadialmal ibadah, aamiin. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di dunia Sains.

Padang, September 2022

Penulis,

Nadia

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Masalah.....	4
F. Manfaat Masalah.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Kolesterol ($C_{26}H_{47}O$).....	6
B. MIPs (<i>Molecularly imprinted polymers</i>)	7
C. Proses Polimerisasi (<i>Photopolimerisasi</i>)	15
D. Karakterisasi MIP	17
BAB III	20
METODOLOGI PENELITIAN.....	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
C. Objek Penelitian.....	20
D. Variable Penelitian.....	20
E. Tahapan Penelitian.....	21
F. Alat dan Bahan.....	21
G. Prosedur Kerja	21
BAB IV.....	26
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Sintesis MIPs Kolesterol.....	26
B. Analisa Daya Serap Membran MIPs terhadap Kolesterol	28
C. Optimasi Daya Serap Membran MIPs terhadap Kolesterol.....	31
BAB V	33
KESIMPULAN DAN SARAN.....	33

B. SARAN.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur molekul kolesterol (5-Cholesten-3-beta-ol)	7
Gambar 2. Preparasi MIPs	10
Gambar 3. Struktur EGDMA	12
Gambar 4. Mekanisme photopolimerisasi dengan pembentukan radikal bebas, kation dan anion dari monomer	16
Gambar 5. Mekanisme pempolimeran dengan penggunaan bahan inisiasi	16
Gambar 6. Skema komponen utama spektrofotometri FTIR sederhana	18
Gambar 7. Spektrofotometri UV-Vis	18
Gambar 8. Sintesis Molecularly Imprinted polymers (MIPs).....	27
Gambar 9. Hasil uji ekstraksi MIPs	28
Gambar 10. Hasil analisa spektrofotometer infra merah (FTIR)	29
Gambar 11. Kurva kalibrasi larutan kolesterol	31
Gambar 12. Kurva efisiensi daya serap membran MIPs terhadap variasi masa kolsterol	32
Gambar 13. Kurva efisiensi daya serap membran MIPs terhadap waktu	33

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan jumlah zat untuk sintesis MIPS	22
Tabel 2. Preparasi Kurva Standar Kolesterol dengan reagen.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja secara umum	37
Lampiran 2. Prosedur kerja	39
Lampiran 3. Perhitungan.....	42
Lampiran 4. Dokumentasi penelitian	47

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era saat ini telah banyak gaya maupun pola hidup masyarakat seperti kemajuan teknologi, meningkatnya pendapat, dan majunya berbagai segi pola kehidupan. Pola hidup masyarakat saat ini cenderung menirukan kebiasaan orang barat. Tampak jelas gaya hidup yang kurang sehat dapat kita lihat dari makanan yang banyak dijumpai di setiap restoran siap saji atau *fast food*. Selain makanannya siap saji, pilihan pun beraneka ragam. Apabila dilihat dari segi kandungannya, makanan tersebut banyak mengandung protein dan lemak yang tinggi. Pola makan yang tidak terkontrol dan pola keseimbangan gizi yang tidak terpenuhi, maka seseorang akan mudah terjangkit penyakit seperti hiperkolesterolemia (Nilawati, 2008). Hiperkolesterolemia merupakan suatu jumlah kolesterol pada darah yang melebihi batas normal. Kolesterol adalah unsur penting pada tubuh yang dibutuhkan untuk mengatur proses kimiawi, namun kolesterol pada jumlah tinggi juga berdampak pada penyakit jantung coroner (Rebecca, dkk, 2014).

Menurut laporan Organisasi Kesehatan Dunia pada tahun 2002 kematian di usia muda ada 4,4 juta akibat hiperkolesterolemia, terhitung 7,9% dari semua kematian pada usia muda. Hiperkolesterolemia adalah suatu kondisi dimana jumlah kolesterol dalam tubuh berada di atas normal (Oetoro, 2007). Penyakit ini mempunyai ciri-ciri seperti kenaikan kadar kolesterol dengan ambang batas yang berlebihan di dalam tubuh. Kenaikan kadar kolesterol ini dapat menyebabkan terjadinya sumbatan di pembuluh darah perifer yang mengurangi suplai darah ke jantung.

Perlu adanya analisis penentuan kadar kolesterol pada sampel serum dalam pengendalian kesehatan terhadap jumlah kolesterol agar tidak melebihi ambang batas yang mengakibatkan dampak negatif bagi kesehatan. Untuk analisis ini ada beberapa metode yang digunakan seperti spektroskopi FT-IR dan UV-Visible. Spektroskopi FT-IR (*Fourier Transform Infrared*) adalah metode untuk melihat sifat fisika berdasarkan prinsip getaran molekul, menunjukkan adanya gugus fungsi dan memungkinkan untuk mengidentifikasi senyawa dengan jelas. Metode analisis kolesterol sederhana adalah dengan menggunakan spektroskopi UV-Vis karena biaya operasional yang rendah dan mudah digunakan.

Metode yang lebih spesifik untuk pengembangan yang lebih sederhana dan murah namun tetap sensitif yaitu menggunakan teknik elektrokimia khususnya potensiometri dengan modifikasi. Modifikasi yang dapat digunakan adalah *molecularly imprinted polimer* (MIP). *Molecularly imprinted polimer* (MIP) adalah teknik pembuatan polimer dengan mensintesis analit, pelarut monomer fungsi, crosslinker, dan inisiator yang mengelilingi molekul analit (templete). Analit kemudian dihilangkan dengan prosedur ekstraksi untuk membentuk polimer yang dicetak dengan molekul templete. Polimer yang tercetak ini khusus untuk analit dalam sampel (Bruggemann, 2002).

Maka dari itu digunakan metoda yang lebih efisien untuk mensintesis MIPs yaitu dengan metode fotopolimerisasi. Fotopolimerisasi adalah penggunaan sinar ultraviolet (UV) dalam proses polimerisasi pada pembuatan polimer (Assiddiq S, Hasbi; Dinahkandy, 2017). Dimana pada penelitian ini, monomer yang digunakan adalah butil akrilat. Butil akrilat merupakan monomer akrilat dengan rumus molekul $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$. Larutan ini mudah dicampur dengan pelarut

organik lainnya dan siap dipolimerisasi dengan molekul template untuk membuat rantai polimer. Butil akrilat memiliki keunggulan dibandingkan jenis akrilat ester rendah lainnya, seperti metil akrilat dan etil akrilat, karena n-butil akrilat memiliki korosifitas rendah dan karenanya lebih mudah disimpan. Pemilihan butil akrilat sebagai monomer karena dapat berinteraksi secara non kovalen dengan *template* (Chen, Xu and Li, 2011). Interaksi non-kovalen yang terjadi yaitu ikatan hidrogen.

Pada penelitian terdahulu telah dilakukan sintesis MIPs untuk menyerap kolesterol dimana bahan yang digunakan kolesterol sebagai *template*, MAA sebagai monomer, EGDMA sebagai *crosslinker*, DMPP sebagai inisiator, SDS dan metode yang digunakan adalah fotopolimerisasi. Dimana hasilnya sintesis pada penelitian ini adalah berupa bubuk. Penelitian kedua, bahan yang digunakan adalah kolesterol sebagai *template*, MAA sebagai monomer, EGDMA sebagai *crosslinker*, DMPP sebagai inisiator dan metode yang digunakan fotopolimerisasi. Hasil sintesis MIPs pada penelitian ini berupa membran.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul “***Sintesis dan Karakterisasi Molecularly Imprinted Polymers (MIPs) Dari nBA sebagai Bahan Penyerap Kolesterol*** “. Dimana pada penelitian ini *Molecularly Imprinted Polymers* dibuat dari kolesterol sebagai *template*, n-butil akrilat sebagai monomer, ethylene glycol dimethacrylate (EGDMA) sebagai *crosslinker* dan 2,2dimethoxy-2-phenylacetophenone (DMPP) sebagai *inisiator*.

B. Identifikasi Masalah

Metode dalam melakukan analisa penyerapan molekul masih memiliki beberapa keterbatasan yaitu

1. Memerlukan waktu yang lama dalam melakukan analisis, preparasi sampel yang rumit, biaya operasional yang tinggi, memerlukan tahap pemisahan (ekstraksi), serta kemampuan menyerap analit pada suatu sampel yang kurang selektif.
2. Oleh karena itu metode MIPs (*Molecularly imprinted polimers*) diharapkan dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk bahan penyerapan kolesterol.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, maka peneliti membatasi masalah yaitu mensintesis bahan MIPs sebagai bahan penyerap kolestrol dan karakterisasi serta daya serapnya.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diperoleh beberapa perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakterisasi kolesterol membrane MIPs hasil sintesis?
2. Bagaimana kondisi optimum daya serap membrane MIPs terhadap kolesterol?
3. Bagaimana daya serap membrane MIPs terhadap kolesterol?

E. Tujuan Masalah

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Dapat menentukan karakterisasi kolesterol MIPs hasil sintesis.
2. Dapat menentukan daya serap optimum MIPs terhadap kolesterol.

F. Manfaat Masalah

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberi informasi mengenai cara mensintesis dan mengkarakterisasi MIPs dengan metode photopolimerisasi sebagai bahan penyerap kolestrol.
2. Sebagai bahan rujukan untuk penelitian berikutnya terkait dengan MIPs.