

NURFAJRIYANTI

SINTESIS DAN KARAKTERISASI MIP (*Molecular Imprinted Polymer*) TETRASIKLIN DENGAN MONOMER ASAM METAKRILAT DALAM POROGEN KLOOROFORM DAN ETANOL MENGGUNAKAN METODE RUAH

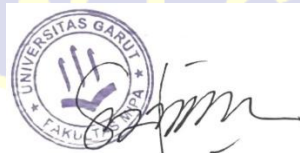


**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GARUT
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GARUT**

DEKAN



dr. Siva Hamdani, MARS., M.Farm

SINTESIS DAN KARAKTERISASI MIP (*Molecular Imprinted Polymer*) TETRASIKLIN DENGAN MONOMER ASAM METAKRILAT DALAM POROGEN KLOOROFORM DAN ETANOL MENGGUNAKAN METODE RUAH

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1
Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam, Universitas Garut

Garut, Maret 2023

Oleh:

Nurfajriyanti
24041118130

Disetujui oleh:



Dang Soni, M.Farm.
Pembimbing Utama



Dr. apt. Shendi Suryana, M.Farm.
Pembimbing Serta



Kutipan atau saduran, baik sebagian maupun seluruh naskah ini, harus menyebutkan nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut

DEKLARASI

Dengan ini menyampaikan bahwa buku tugas akhir dengan judul “**SINTESIS DAN KARAKTERISASI MIP (*Molecular Imprinted Polymer*) TETRASIKLIN DENGAN MONOMER ASAM METAKRILAT DALAM POROGEN KLOOROFORM DAN ETANOL MENGGUNAKAN METODE RUAH**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang tidak berlaku dengan masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Garut, Maret 2023

Yang membuat pernyataan

Tertanda

A handwritten signature in black ink is written over a pink 10,000 Rupiah stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SERATUS RIBU RUPIAH', 'METAL TEMPEL', and the serial number '97F97AKX504093875'.

NURFAJRIYANTI

SINTESIS DAN KARAKTERISASI MIP (*Molecular Imprinted Polymer*) TETRASIKLIN DENGAN MONOMER ASAM METAKRILAT DALAM POROGEN KLOOROFORM DAN ETANOL MENGGUNAKAN METODE RUAH

Nurfajriyanti

24041118130

ABSTRAK

Tetrasiklin merupakan jenis antibiotik yang banyak digunakan pada produk ternak. Pemberian antibiotik pada industri peternakan digunakan sebagai imbuhan pakan. Akan tetapi terdapat penyalahgunaan pemakaian antibiotik pada hewan ternak sehingga dapat menyebabkan residu antibiotik tetrasiklin pada daging. SPE (*Solid Phase Extraction*) merupakan metode ekstraksi fase padat yang banyak digunakan saat ini karena dapat memisahkan analit dari sampel yang memiliki matriks tinggi dengan waktu pengerjaan yang lebih singkat. Akan tetapi, metode SPE bisa menjadi kurang selektif, sehingga metode SPE perlu ditingkatkan dengan melakukan kombinasi dengan metode MIP (*Molecular Imprinted Polymer*). Pada penelitian ini dilakukan sintesis MIP tetrasiklin dengan monomer asam metakrilat dalam porogen kloroform-etanol dengan metode polimerisasi ruah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter adsorpsi dan selektivitas dari MIP tetrasiklin. Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi penentuan verifikasi dengan spektrofotometri UV-Vis, sintesis MIP dengan metode polimerisasi ruah, ekstraksi cetakan, evaluasi kemampuan dan kapasitas adsorpsi, penentuan selektivitas dan penentuan karakterisasi fisik MIP dengan FTIR. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa MIP memiliki kemampuan adsorpsi dalam kloroform-metanol 52,14% dengan afinitas MIP 0,1002 mg/g serta memberikan selektivitas yang baik dengan nilai IF 1,1995. Karakterisasi fisik dengan FTIR memperlihatkan bahwa polimerisasi telah sempurna.

Kata kunci: antibiotik, asam metakrilat, *Molecular Imprinted Polymer*, tetrasiklin, spektrofotometri UV-Vis

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF MIP (*Molecular Imprinted Polymer*) TETRACYCLINE WITH METACRYLIC ACID MONOMER IN POROGEN CHLOROFORM AND ETHANOL USING BULK METHOD

Nurfajriyanti

24041118130

ABSTRACT

Tetracycline is a type of antibiotic that is widely used in livestock products. Giving antibiotics in the livestock industry is used as a feed additive. However, there is an abuse of the use of antibiotics in livestock so that it can cause residues of tetracycline in meat. SPE (Solid Phase Extraction) is a solid phase extraction method that is widely used today because it can separate analyte from samples that have a high matrix with a shorter processing time. However, the SPE method can be less selective, so the SPE method needs to be improved by combining it with the MIP (Molecular Imprinted Polymer) method. In this research, the synthesis of tetracycline MIP with methacrylic acid monomer in chloroform-ethanol porogen was carried out using bulk polymerization method. This study aims to determine the adsorption and selectivity characteristics of tetracycline MIP. The stages of the research carried out including determining verification by UV-Vis spectrophotometry, MIP synthesis by bulk polymerization method, mold extraction, adsorption ability and capacity evaluation, selectivity determination and MIP physical characterization by FTIR. The results of this study indicated that MIP had adsorption ability in 52.14% chloroform-methanol with an MIP affinity of 0.1002 mg/g and provided good selectivity with an IF value of 1.1995. Physical characterization with FTIR showed that the polymerization was complete.

Keywords: antibiotics, methacrylic acid, Molecular Imprinted Polymer, tetracycline, UV-Vis spectrophotometry

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“SINTESIS DAN KARAKTERISASI MIP (*Molecular Imprinted Polymer*) TETRASIKLIN DENGAN MONOMER ASAM METAKRILAT DALAM POROGEN KLOOROFORM DAN ETANOL MENGGUNAKAN METODE RUAH”**. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Garut.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. dr. Siva Hamdani, MARS., M. Farm, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut
2. Dang Soni, M.Farm, selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak mengarahkan dan membimbing Penulis dalam menyusun skripsi ini, serta untuk semua saran dan masukan yang memotivasi.
3. Dr. apt. Shendi Suryana, M.Farm, selaku pembimbing serta yang telah memberikan bimbingan dan arahnya dalam membantu penelitian ini.
4. Dosen dan staff akademik yang telah membantu dalam proses perkuliahan dan pengarahan dalam informasi.

5. Kedua orang tua yang saya hormati dan cintai, kakak tercinta Erika Putri dan Dadan Hamdani yang senantiasa selalu memberikan doa, semangat dan dukungan moril maupun materi.
6. Sahabat-sahabat yang selalu menemani, rekan-rekan seperjuangan angkatan 2018, serta teman-teman dari KBK Kimia Farmasi Analisis yang telah memberikan semangat.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulisan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proposal ini begitu banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Semoga Allah SWT selalu memberikan keberkahan ilmunya yang sangat bermanfaat kepada penulis dimanapun itu. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk semua. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR LAMPIRAN	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
 BAB	
I PENDAHULUAN	1
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tetrasiklin	5
2.2 MIP (<i>Molecularly Imprinted Polymer</i>)	6
2.3 Komponen pada MIP (<i>Molecularly Imprinted Polymer</i>)	8
2.3.1 Cetakan	8
2.3.2 Monomer Fungsional	9
2.3.3 Pengikat Silang	11
2.3.4 Porogen	13
2.3.5 Inisiator	14
2.4 Sintesis MIP	15
2.5 Spektrofotometri UV-Visible	16
2.6 FTIR	18
III METODE PENELITIAN	19
IV PENELITIAN	20

4.1 Alat	20
4.2 Bahan	20
4.3 Verifikasi	20
4.3.1 Linieritas	20
4.3.2 Presisi	21
4.3.3 Akurasi	21
4.3.4 LOD dan LOQ	22
4.4 Sintesis MIP dan NIP (<i>Non Imprinted Polymer</i>) dengan Metode Polimerisasi Ruah	22
4.5 Ekstraksi Cetakan Tetrasiklin MIP Menggunakan Metode Sokletasi	23
4.6 Evaluasi Kemampuan dan Kapasitas Adsorpsi MIP dan NIP ..	23
4.7 Karakterisasi Fisik MIP dan NIP	24
4.8 Penentuan Selektivitas Sorben	24
V ★ HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	25
VI SIMPULAN DAN SARAN	35
6.1 Simpulan	35
6.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	39

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. UJI LINIERITAS	39
2. UJI PRESISI.....	40
3. UJI AKURASI	43
4. NILAI LOD DAN LOQ.....	46
5. SINTESSIS DAN EKSTRAKSI MIP DAN NIP POLIMERISASI RUAH.....	49
6. UJI KEMAMPUAN ADSORPSI	50
7. UJI KAPASITAS ADSORPSI.....	52
8. UJI SELEKTIVITAS SORBEN MIP DAN NIP	53
9. HASIL KARAKTERISASI FISIK DENGAN FTIR.....	54
10. CERTIFICATE OF ANALYSIS	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
V.1 Rasio antara cetakan, monomer fungsional, pengikat silang pada Sintesis Polimer MIP dan NIP.....	28
V.2 Parameter Freundlich Sorben MIP dan NIP.....	32
V.3 Data Hasil Uji Presisi Tetrasiklin dengan Pelarut Metanol	40
V.4 Data Hasil Uji Presisi Tetrasiklin dengan Pelarut Etanol...	41
V.5 Data Hasil Uji Presisi Tetrasiklin dengan Pelarut Kloroform-Metanol.....	42
V.6 Data Hasil Uji Akurasi Tetrasiklin dengan Pelarut Metanol.....	43
V.7 Data Hasil Uji Akurasi Tetrasiklin dengan Pelarut Etanol.	44
V.8 Data Hasil Uji Akurasi Tetrasiklin dengan Pelarut Kloroform-Metanol.....	45
V.9 Data Hasil Penentuan LOD dan LOQ Tetrasiklin dengan Pelarut Metanol.....	46
V.10 Data Hasil Penentuan LOD dan LOQ Tetrasiklin dengan Pelarut Etanol.....	47
V.11 Data Hasil Penentuan LOD dan LOQ Tetrasiklin dengan Pelarut Kloroform-Metanol.....	48
V.12 Hasil Sintesis Polimer MIP dan NIP dengan Metode Ruah	49
V.13 Hasil Pengukuran dari Ekstraksi Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.....	49
V.14 Hasil Uji Kemampuan Adsorpsi Pada Pelarut Metanol, Etanol, dan Kloroform-Metanol.....	50
V.15 Hasil Perhitungan KD dan IF.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II. 1 Struktur Tetrasiklin.....	5
II. 2 Skema <i>Molecular Imprinted Polymer</i>	7
II. 3 Jenis-jenis monomer fungsional digunakan pada polimerisasi.....	10
II. 4 Jenis cross-linker yang digunakan pada polimerisasi.....	12
II. 5 Jenis inisiator yang dipakai pada polimerisasi.....	15
II. 6 Instrumentasi spektrofotometri UV-Vis.....	17
II. 7 Diagram skematik FTIR.....	18
V. 1 Kurva kalibrasi Tetrasiklin dalam pelarut klorform : metanol,.....	39
V.2 Kurva uji kapasitas adsorpsi <i>isotherm freundlich</i> Tetrasiklin pada sorben MIP dan NIP.....	51
V.3 Kurva Uji Kapasitas Adsorpsi Tetrasiklin pada Kloroform-Metanol.....	52
V.4 Grafik Nilai Imprinting Faktor.....	53
V.5 Spektrum FTIR sorben MIP sebelum diekstraksi, MIP setelah diekstraksi dan NIP Tetrasiklin pada pelarut kloroform-metanol.....	54
V.6 Certificate of analysis Tetrasiklin.....	56
V.7 Certificate of analysis Kloroform.....	57
V.8 Certificate of analysis AIBN.....	58
V.9 Certificate of analysis EGDMA.....	59
V.10 Certificate of analysis Asam Metakrilat	60
V.11 Certificate of analysis Metanol 1.....	61
V.12 Certificate of analysis Metanol 2.....	62
V.13 Certificate of analysis Asam Asetat 1.....	63
V.14 Certificate of analysis Asam Asetat 2.....	64