

SISKA NURFADILA

**REVIEW ARTIKEL: PENERAPAN *MAGNETIC MOLECULARLY
IMPRINTED POLYMER* (MMIP) PADA PENGUJIAN RESIDU
ANTIBIOTIK**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GARUT
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

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

DEKAN



dr. Siva Hamdani, MARS., M. Farm

**REVIEW ARTIKEL: PENERAPAN *MAGNETIC*
MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER (MMIP) PADA
PENGUJIAN RESIDU ANTIBIOTIK**

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, November 2022

Oleh :

Siska Nurfadila
24041118143

Disetujui oleh:



apt. Selvira Anandia I.M., M.S. Farm
Pembimbing Utama



apt. Meilia Suherman, M.Farm
Pembimbing Pendamping



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 menyatakan bahwa buku tugas akhir dengan judul **“REVIEW ARTIKEL: PENERAPAN *MAGNETIC MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER (MMIP)* PADA PENGUJIAN RESIDU ANTIBIOTIK”** 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, ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Garut, November 2022
Yang Membuat Pernyataan
Tertanda



SISKA NURFADILA

REVIEW ARTIKEL: PENERAPAN *MAGNETIC MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER (MMIP)* PADA PENGUJIAN RESIDU ANTIBIOTIK

Siska Nurfadila
21041118143

ABSTRAK

Antibiotik merupakan senyawa yang digunakan untuk mengobati berbagai infeksi yang disebabkan oleh kuman dan bakteri pada manusia dan hewan. Penggunaan antibiotik di seluruh dunia mencapai 100.000 ton setiap tahunnya. Hal ini menjadi kekhawatiran masyarakat seluruh dunia karena antibiotik tidak seluruhnya dimetabolisme oleh tubuh sehingga dapat meninggalkan residu antibiotik yang berbahaya bagi manusia. *Magnetic Molecularly Imprinted Polymer (MMIP)* merupakan teknik pencetakan polimer dengan teknik pemisahan magnetik sehingga terbentuk polimer magnet yang dapat menyerap residu antibiotik dari sampel. Tujuan dari dibuatnya artikel *review* ini yaitu mengetahui penerapan metode MMIP dalam penentuan residu berbagai antibiotik. Metode yang digunakan yaitu studi literatur diperoleh secara *online* dari berbagai artikel yang terakreditasi dan diterbitkan 10 tahun terakhir, didapatkan dari *database* seperti, *Sciencedirect*, *google scholar*, *pubmed* dan *research gate*. Hasil dari *review* ini yaitu dalam pengujian residu berbagai antibiotik di dalam sampel banyak menggunakan metode preparasi MMIP dikarenakan penerapan *Magnetic Molecularly Imprinted Polymer (MMIP)* dapat memisahkan analit target dari matriks pengganggu dengan bantuan magnetik secara cepat, selektif dan sensitif, dengan menunjukkan hasil validasi metode yang dapat memenuhi persyaratan penggunaannya.

Kata kunci: *Magnetic molecularly imprinted polimer, magnetik solid phase extraction, Antibiotik*

**REVIEW ARTICLE: APPLICATION OF MAGNETIC
MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER (MMIP) ON
ANTIBIOTIC RESIDUE TESTING**

Siska Nurfadila
21041118143

ABSTRACT

Antibiotics are compounds used to treat various infections caused by bacteria in humans and animals. The waste of antibiotics worldwide reaches 100,000 tons every year. This is a concern because antibiotics are not completely metabolized by the body so that they can leave antibiotic residues that are harmful to humans. Magnetic Molecularly Imprinted Polymer (MMIP) is a polymer printing technique with a magnetic separation technique to form a magnetic polymer that can absorb antibiotic residues from the sample. The purpose of this review article is to determine the application of the MMIP method in determining residues of various antibiotics. The method used was the study of literature obtained online from various sites such as Sciencedirect, Google Scholar, Pubmed and Researchgate, articles that are accredited and published in the last 10 years. The results of this review were in testing the residues of various antibiotics in the sample using the MMIP preparation method because the application of Magnetic Molecularly Imprinted Polymer (MMIP) could separate the target analyte from the interfering matrix with the help of magnetism quickly, selectively and sensitively, by showing the results of method validation that could meet the requirements.

Kata kunci: *Magnetic molecularly imprinted polimer, magnetik solid phase extraction, Antibiotic*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT dan nabi besar Muhammad SAW yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“REVIEW ARTIKEL: PENERAPAN MAGNETIC MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER (MMIP) PADA PENGUJIAN RESIDU ANTIBIOTIK”** disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Program S1 Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Garut.

Penulis menyadari dalam penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari perhatian, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak yang sangat berarti. Dengan itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. dr. Siva Hamdani, MARS, M.Farm selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut yang telah menyediakan fasilitas kepada penulis selama perkuliahan.
2. Apt. Selvira Anandia I.M, M.S.Farm selaku pembimbing utama yang telah memberikan arahan, bimbing, selama penelitian dan penyusunan skripsi
3. Apt. Meilia Suherman, M.Farm selaku pembimbing pendamping, yang telah memberikan arahan, bimbing, selama penelitian dan penyusunan skripsi

4. Bapak Ujang Cahyat dan Ibu Elis Rohayati sebagai orang tua, yang selalu memberi dukungan, do'a, dan motivasi kepada penulis.
5. Barudak Rebahan, Penthouse 5M, Ghibahin, Menuju Jalan yang Halal, dan teman-teman seperjuangan yang memberi semangat, motivasi, arahan dan berbagi pengetahuan sehingga terselesaikan skripsi ini.
6. Semua pihak yang sudah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini Karena keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman penulis. Karena kebenaran datang dari Allah sebagai sang kholiq dan kesalahan datang dari saya pribadi sebagai sang mahluk. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya untuk seluruh mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR LAMPIRAN	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
 BAB	
I PENDAHULUAN	1
II METODOLOGI	4
III ULASAN PUSTAKA	5
3.1 Tinjauan Pustaka	5
3.1.1 Antibiotik.....	5
3.1.2 Molecular Imprinted Polymer (MIP).....	8
3.1.3 <i>Magnetic Molecularly Imprinted Polymer</i>	17
3.2 Tinjauan Pustaka	28
IV PROSPEK DAN REKOMENDASI	52

V SIMPULAN	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	63



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. SKEMA PEMBUATAN REVIEW ARTIKEL	63
2. BUKTI SUBMIT	64



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
III. 1 Penggunaan MMIP serta Komponennya	28



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
III. 1 Skema Pencetakan Molekul	9
III. 2 Struktur Kimia Monomer Fungsional	12
III. 3 Struktur Kimia Cross-linker	14
III. 4 Skema Pembuatan MMIP	18
III. 5 Prosedur Pembuatan MMIP Antibiotik Cefaleksin.....	37
II. 1 Skema Pembuatan <i>Review</i> Artikel.....	63
II. 2 Bukti Submit.....	64