

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI MOLECULARLY
IMPRINTED POLYMERS (MIPs) SEBAGAI ADSORBEN ZAT
WARNA AURAMINE MENGGUNAKAN METODE
FOTOPOLIMERISASI**



**Aulia Safrika
NIM. 22036061/2022**

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI MOLECULARLY
IMPRINTED POLYMERS (MIPs) SEBAGAI ADSORBEN ZAT
WARNA AURAMINE MENGGUNAKAN METODE
FOTOPOLIMERISASI**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains



**Oleh:
Aulia Safrika
NIM. 22036061/2022**

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

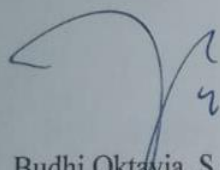
PERSETUJUAN SKRIPSI

SINTESIS DAN KARAKTERISASI MOLECULARLY IMPRINTED POLIMERS (MIPs) SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA AURAMINE MENGUNAKAN METODE FOTOPOLIMERISASI

Nama : Aulia Safrika
NIM : 22036061
Program Studi : Kimia NK
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Mei 2026

Mengetahui :
Kepala Departemen Kimia



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

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Alizar, S.Pd, M.Sc, Ph.D
NIP. 19700902 199801 1 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

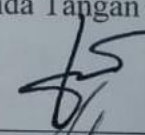
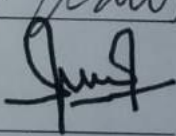
Nama : Aulia Safrika
TM/NIM : 2022/22036061
Program Studi : Kimia NK
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

SINTESIS DAN KARAKTERISASI MOLECULARLY IMPRINTED POLIMERS (MIPs) SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA AURAMINE MENGUNAKAN METODE FOTOPOLIMERISASI

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

Padang, 4 Mei 2026

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Alizar, S.Pd, M.Sc., Ph.D	1. 
2	Anggota	Prof. Dr. Mawardi, M.Si	2. 
3	Anggota	Dr. Sherly Kasuma Warda Ningsih, S.Si, M.Si	3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Aulia Safrika

NIM : 22036061

Tempat/Tanggal Lahir : Batu Bajaranjang / 01 September 2003

Program Studi : Kimia NK

Departemen : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Judul Skripsi : **Sintesis dan Karakterisasi Molecularly Imprinted Polymers (MIPs) Sebagai Adsorben Zat Warna Auramine Menggunakan Metode Fotopolimerisasi**

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, Mei 2026
Yang Menyatakan



Aulia Safrika
NIM. 22036061

Sintesis dan Karakterisasi Molecularly Imprinted Polymers (MIPs) sebagai Adsorben Zat Warna Auramine menggunakan Metode Fotopolimerisasi

Aulia Safrika

ABSTRAK

Molecularly Imprinted Polymers (MIPs) merupakan suatu polimer yang memiliki rongga akibat pelepasan molekul template. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan MIPs sebagai bahan penyerap zat warna auramine dengan metode fotopolimerisasi. Penentuan kapasitas adsorpsi MIPs dianalisis dengan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 372 nm. Selain itu, MIPs juga dianalisis menggunakan instrumen FTIR untuk melihat MIPs hasil sintesis dan kemampuan menyerap zat warna auramine. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada polimer MIPs tidak ada gugus fungsi C=C dan pada MIPs-penyerapan terdapat gugus fungsi CN. Gugus CN merupakan gugus fungsi dari zat warna auramine. Pada hasil sintesis MIPs didapatkan jumlah optimum MAA dan EGDMA sebesar 0,02 mol dan 0,005 mol. Jumlah auramine yang digunakan yaitu 1 mg dan jumlah DMPP yaitu 0,03 g. Berdasarkan penelitian didapatkan kondisi optimum untuk daya serap MIPs pada waktu ekstraksi dan penyerapan selama 70 menit. pH larutan auramine 4,6 dengan kapasitas adsorpsinya 0,316 mg/g. Konsentrasi larutan auramine 30 ppm dengan nilai kapasitas adsorpsinya 0,520 mg/g. Pada analisa isothermal adsorpsi menunjukkan bahwa adsorpsi auramine oleh MIPs mengikuti model isoterm freunlich dengan nilai R^2 sebesar 0,9632. Isoterm freunlich proses adsorpsinya membentuk lapisan multilayer dimana molekul-molekul adsorbat tidak hanya teradsorpsi pada lapisan pertama dari permukaan adsorben, tetapi juga membentuk lapisan tambahan di atasnya.

Kata kunci: Adsorpsi, Auramine, Fotopolimerisasi, Molecularly Imprinted Polymers

Synthesis and Characterization of Molecularly Imprinted Polymers (MIPs) as Auramine Dye Adsorbents Using the Photopolymerization Method

Aulia Safrika

ABSTRACT

Molecularly Imprinted Polymers (MIPs) are polymers that have cavities due to the release of template molecules. This study aims to produce MIPs as an absorbent material for auramine dyes by photopolymerization method. Determination of the adsorption capacity of MIPs was analyzed using a UV-Vis spectrophotometer instrument at a wavelength of 372 nm. In addition, MIPs were also analyzed using an FTIR instrument to see the synthesized MIPs and their ability to absorb auramine dyes. The results showed that in the MIPs polymer there was no C=C functional group and in the absorption MIPs there was a CN functional group. The CN group is a functional group of auramine dyes. In the results of the MIPs synthesis, the optimum amount of MAA and EGDMA was 0.02 mol and 0.005 mol. The amount of auramine used was 1 mg and the amount of DMPP was 0.03 g. Based on the study, the optimum conditions for the adsorption capacity of MIPs were obtained at an extraction and adsorption time of 70 minutes. The pH of the auramine solution is 4.6 with an adsorption capacity of 0.316 mg/g. The concentration of the auramine solution is 30 ppm with an adsorption capacity value of 0.520 mg/g. The adsorption isotherm analysis shows that the adsorption of auramine by MIPs follows the Freundlich isotherm model with an R² value of 0.9632. The Freundlich isotherm of the adsorption process forms a multilayer layer where the adsorbate molecules are not only adsorbed on the first layer of the adsorbent surface, but also form an additional layer above it.

Keywords: Adsorption, Auramine, Photopolymerization, Molecularly Imprinted Polymers

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Sintesis Dan Karakterisasi Molecularly Imprinted Polymers (MIPs) Sebagai Adsorben Zat Warna Auramine Menggunakan Metode Fotopolimerisasi”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas mata kuliah Tugas Akhir 2 di Program Studi Kimia, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bimbingan, bantuan, arahan, masukan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.
2. Bapak Alizar, S.Pd.,M.Sc.,Ph.D selaku dosen pembimbing sekaligus penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan hingga selesainya proposal penelitian ini.
3. Bapak Prof. Dr. Mawardi, M.Si dan ibuk Dr. Sherly Kasuma Warda Ningsih, S.Si., M.Si selaku dosen pembahas.
4. Bapak Budhi Oktavia, S.Si.,M.Si.,Ph.D selaku Kepala Departemen Kimia dan Koordinator Program studi Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
5. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan proposal penelitian ini.

Penulis berharap proposal penelitian ini dapat memberikan manfaat sekaligus menambah pengetahuan dan wawasan bagi para pembaca. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik, masukan dan saran yang membangun dari semua pihak. Atas kritikan, masukan dan saran yang diberikan penulis mengucapkan terima kasih.

Padang, 24 Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Auramine.....	7
B. Molecularly Imprinted Polimers (MIPs).....	9
C. Adsorpsi	15
D. Fotopolimerisasi.....	19
E. Karakterisasi MIPs	21

BAB III METODE PENELITIAN	26
A. Waktu dan Tempat.....	26
B. Objek Penelitian	26
C. Variabel Penelitian	26
D. Alat dan Bahan.....	27
E. Prosedur Kerja.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Sintesis MIPs dan NIP	33
B. Preparasi larutan uji dan kurva standar	37
C. Ekstraksi dan penyerapan auramine dari membran polimer	39
D. Karakterisasi MIPs dan NIP	41
E. Pengaruh variasi pH larutan auramine terhadap kapasitas serapan	44
F. Pengaruh variasi konsentrasi auramine terhadap kapasitas serapan	45
G. Isoterm adsorpsi	46
BAB V PENUTUP	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Auramine	8
Gambar 2. sintesis Molecularly Imprinted Polimers.....	9
Gambar 3. Contoh Monomer Fungsional.....	11
Gambar 4. Contoh Pengikat Silang.....	13
Gambar 5. Proses Terjadinya Adsorpsi	15
Gambar 6. Perkiraan reaksi sintesis MIPS-Auramine	34
Gambar 7. Pengaruh jumlah MAA terhadap kapasitas adsorpsi auramine	35
Gambar 8. Pengaruh jumlah EGDMA terhadap kapasitas adsorpsi auramine.....	36
Gambar 9. Kurva standar	38
Gambar 10. Pengaruh variasi waktu ekstraksi	39
Gambar 11. Pengaruh variasi waktu penyerapan	40
Gambar 12. Hasil analisis FTIR.....	42
Gambar 13. Pengaruh variasi pH	44
Gambar 14. Pengaruh variasi konsentrasi.....	45
Gambar 15. Kurva grafik model isoterm langmuir dan freunlich.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbedaan antara adsorpsi kimia dan adsorpsi fisik.....	16
Tabel 2. Bilangan gelombang FTIR	22
Tabel 3. Perbandingan MAA dan EGDMA	29
Tabel 4. Data hasil FTIR	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja secara umum	59
Lampiran 2. Prosedur kerja	60
Lampiran 3. Perhitungan zat yang digunakan.....	64
Lampiran 4. Tabel hasil olah data	70
Lampiran 5. Rencana jadwal penelitian	72
Lampiran 6. Rancangan biaya penelitian	73
Lampiran 7. Dokumen penelitian.....	73

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air adalah sumber daya alam yang diperlukan untuk kehidupan di bumi yang berfungsi sebagai kebutuhan pendukung utama bagi manusia, hewan dan tumbuhan. Namun, mengingat pertumbuhan populasi manusia yang terus meningkat dan industrialisasi yang cepat, kualitas air semakin terancam oleh beragam aktivitas manusia, khususnya dari sektor industri (Chowdhary et al., 2019). Industri tekstil adalah salah satu sektor industri terbesar yang sangat bergantung pada penggunaan air dan bahan kimia terutama pewarna sintetis. Proses pewarnaan tekstil menghasilkan limbah cair yang mengandung beragam polutan berbahaya seperti zat warna, logam berat, surfaktan, formaldehida dan senyawa organik persisten (Islam et al., 2022). Limbah ini sering dibuang ke lingkungan tanpa pengolahan yang tepat sehingga menjadi salah satu penyebab utama pencemaran air (Rafiq et al., 2021).

Auramine merupakan pewarna sintetis yang biasanya digunakan dalam industri tekstil, kayu, kulit dan kertas. Auramine memiliki kelarutan dalam air dan stabilitas kimia serta menghasilkan warna kuning yang cerah yang dibutuhkan dalam berbagai aplikasi industri (Kasahara & Raimundo, 2019). Konsentrasi maksimum yang diperkirakan tidak akan berdampak negatif pada kehidupan air dikenal sebagai nilai *Predicted Non-Effect Concentration* (PNEC). Menurut laporan, nilai PNEC untuk senyawa auramine adalah 0,92 µg/L, atau 0,00092 mg/L (Azevedo et al.,

2021). Auramine memiliki sifat ketahanan di lingkungan perairan dan sulit terdegradasi secara alami sehingga bisa terakumulasi dan menyebabkan dampak jangka panjang (Mousavi et al., 2022). Penggunaan auramine dapat menimbulkan kekhawatiran terhadap lingkungan dan kesehatan akibat sifat toksik serta potensi karsinogeniknya. Di lingkungan perairan keberadaan auramine dapat merusak ekosistem dan membahayakan kesehatan manusia sehingga metode penanganan yang efektif dan selektif diperlukan untuk menghilangkan kontaminan ini dari air limbah (De Jesus Azevedo et al., 2020).

Berbagai metode telah dikembangkan untuk menghilangkan limbah zat warna auramine dari air diantaranya yaitu koagulasi-flokulasi, oksidasi kimia, proses biologis dan adsorpsi. Metode koagulasi-flokulasi menggunakan bahan kimia untuk mengendapkan pewarna tetapi sering menghasilkan lumpur sekunder dan kurang efisien untuk konsentrasi rendah (Lotha et al., 2024). Metode oksidasi kimia menggunakan oksidator yang kuat untuk mengurai zat warna tetapi bisa menghasilkan produk sampingan yang berbahaya serta biaya operasional yang tinggi (Ledakowicz & Paździor, 2021). Metode proses biologis menggunakan mikroorganisme untuk menguraikan zat warna tetapi auramine cenderung tahan terhadap biodegradasi (Sornaly et al., 2024). Di antara metode tersebut ada satu metode yang efisien karena kesederhanaan dan kemudahan dalam pengoperasian yaitu metode adsorpsi (Dutta et al., 2021). Namun, adsorben biasa seperti karbon aktif, abu terbang dan kaolin kurang selektif karena menyerap semua zat secara bersamaan termasuk zat yang tidak berbahaya sehingga adsorben tersebut tidak mampu menghilangkan molekul target secara efisien karena sebagian besar situs aktifnya terpakai oleh molekul-molekul yang tidak diinginkan (Azevedo &

Strecker, 2020). Oleh karena itu, diperlukan adsorben yang lebih selektif dan spesifik terhadap molekul tertentu. *Molecularly Imprinted Polymers* (MIPs) menjadi alternatif yang lebih unggul karena memiliki jejak molekul atau rongga-rongga yang dirancang khusus menyerupai bentuk, ukuran dan gugus fungsi molekul target sehingga MIPs memungkinkan mengenali dan mengikat molekul target dengan selektif. (Alizar et al., 2025) (Pataer et al., 2019).

Molecularly Imprinted Polimers adalah jenis polimer yang dibuat khusus untuk mengenali dan mengikat molekul target tertentu. Proses *imprinting* membentuk "cetakan" atau rongga di dalam polimer yang sesuai dengan bentuk molekul target sehingga polimer menjadi selektif (Bel Bruno, 2018). Polimer ini telah banyak digunakan dalam aplikasi yang berbeda seperti dalam bidang kromatografi, sensor, ekstraksi dan adsorben (Chen et al., 2016) (Alizar et al., 2025). Dibandingkan dengan adsorben yang lain proses sintesis MIPs relatif murah, memiliki masa simpan yang panjang dan dapat mempertahankan kapasitas pengenalannya selama beberapa tahun pada suhu kamar (Chen et al., 2016). Dalam sintesis MIPs diperlukan molekul templat, monomer fungsional, molekul pengikat silang (*crosslinker*), inisiator dan pelarut (Julita et al., 2021) (Ulianas et al., 2012) (Ulianas et al., 2025).

Adapun metode yang telah dilakukan dalam sintesis MIPs yaitu metoda *cooling heating* dan polimerisasi massa. Metode *cooling heating* merupakan metoda polimerisasi dengan cara pendinginan dan pemanasan yang dilakukan secara berulang-ulang. Metode ini memiliki kelemahan pada proses sintesis polimer menggunakan waktu yang lama (Liavitskaya & Vyazovkin, 2018). Sedangkan metode polimerisasi massa merupakan teknik polimerisasi yang melibatkan reaksi

antara monomer dan inisiator dalam fase padat atau cair dimana monomer diubah menjadi polimer tanpa menggunakan pelarut. Metode polimerisasi massa memiliki kelemahan yaitu pada proses reaksi polimerisasi sering terjadi eksotermis, hal ini dapat menyebabkan peningkatan suhu yang tidak terkendali (Cui et al., 2019). Tantangan-tantangan ini memunculkan kebutuhan akan metode sintesis MIPs yang lebih efisien, waktu pengerjaannya cepat dan ramah lingkungan (R, 2014).

Metode Fotopolimerisasi menjadi salah satu pendekatan sintesis MIPs yang menarik karena memiliki banyak keunggulan dibanding dengan metode *cooling heating* dan polimerisasi massa. Proses fotopolimerisasi dilakukan pada suhu kamar dengan bantuan cahaya radiasi sinar UV (Hanifah et al., 2013), sinar UV berfungsi mengaktifkan inisiator untuk menghasilkan radikal bebas pada monomer untuk memulai terjadinya reaksi pempolimeran sehingga tidak memerlukan pemanasan dan akan lebih menghemat energi (Paruli et al., 2021). Metode ini memberikan kontrol yang lebih baik terhadap struktur dan morfologi polimer yang dihasilkan sehingga memungkinkan pembentukan situs pengikatan yang lebih spesifik dan efisien terhadap molekul target (Nawaz et al., 2020). Dimana MIPs pada penelitian ini dibuat dari auramine sebagai molekul template, MAA (Methacrylic Acid) sebagai monomer, EGDMA (ethylene glycol dimethacrylate) sebagai pengikat silang, DMPP (2,2-dimethoxy-2- phenylacetophenone) sebagai inisiator dan asetonitril sebagai pelarut polar aprotik. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian berjudul **“Sintesis dan karakteriasi *Molecularly Imprinted Polimers* sebagai adsorben zat warna auramine menggunakan metode fotopolimerisasi”**.

B. Identifikasi Masalah

- 1) Perkembangan industri menimbulkan dampak negatif dengan adanya limbah cair buangan yang mengandung zat warna sehingga harus dilakukan pengolahan sebelum limbah dibuang ke lingkungan.
- 2) Berbagai metode telah diterapkan untuk menangani limbah cair yang mengandung pewarna namun metode-metode tersebut dianggap belum cukup efisien karena kurang selektif dan spesifik.
- 3) *Molecularly Imprinted Polymers* dianggap sebagai adsorben yang unggul karena memungkinkan selektif dan spesifik terhadap molekul target, tetapi metode yang telah digunakan untuk mensintesis MIPs memerlukan waktu yang cukup lama dan proses reaksi polimerisasi sering terjadi eksotermis yaitu metode *cooling heating* dan polimerisasi massa. Maka dari itu diharapkan metode fotopolimerisasi ini sebagai metode yang lebih efisien untuk sintesis MIPs.

C. Batasan Masalah

- 1) Sintesis MIPs dengan menggunakan metode fotopolimerisasi sebagai adsorben zat warna auramine.
- 2) Karakterisasi MIPs dengan menggunakan instrumen *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan spektrofotometri UV-Vis.

D. Rumusan Masalah

- 1) Apakah metode fotopolimerisasi dapat digunakan sebagai alternatif yang lebih efisien untuk sintesis MIPs dibandingkan metode konvensional seperti cooling-heating dan polimerisasi massa yang memerlukan waktu lama dan sering menimbulkan reaksi eksoterm ?
- 2) Bagaimana pengaruh jumlah MAA dan EGDMA untuk sintesis MIPs dan pengaruh variasi waktu ekstraksi, waktu penyerapan, variasi pH serta variasi konsentrasi untuk daya serap MIPs ?

E. Tujuan Penelitian

- 1) Mengembangkan MIPs dengan metode yang lebih sederhana yaitu metode fotopolimerisasi untuk menghasilkan MIPs yang lebih efisien.
- 2) Menentukan kondisi optimum dengan variabel bebas jumlah MAA, jumlah EGDMA, variasi pH, variasi konsentrasi dengan melihat variabel terikatnya yaitu kapasitas adsorpsi serta kondisi optimum dengan variabel bebas waktu ekstraksi, waktu penyerapan dengan melihat variabel terikatnya yaitu absorbansi auramine yang terekstrak.

F. Manfaat Penelitian

- 1) Dapat mengetahui proses pembuatan MIPs dengan metode fotopolimerisasi yang digunakan sebagai adsorben untuk zat warna auramine.
- 2) Sebagai bahan rujukan untuk peneliti berikutnya terkait dengan MIPs.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

- 1) Molecularly Imprinted Polimers untuk penyerapan zat warna auramine telah berhasil disintesis dengan menggunakan metode fotopolimerisasi.
- 2) Kondisi optimum untuk sintesis MIPs menggunakan perbandingan jumlah MAA dan EGDMA sebesar 0,02 mol : 0,005 mol. Kondisi optimum untuk daya serap MIPs yaitu untuk waktu ekstraksi dan penyerapan selama 70 menit, dengan pH 4,6 dan konsentrasi 30 ppm, dimana nilai kapasitas penyerapan sebesar 0,520 mg/g.

B. Saran

Pada penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan jumlah massa MIPs dan variasi konsentrasi yang lebih besar lagi untuk meningkatkan kapasitas adsorpsi. Selain itu, perlu dilakukan sintesis MIPs dengan template yang lain supaya dapat mengidentifikasi berbagai macam molekul.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdollah, N. A., Ahmad, A., Fauzan, T., & Omar, T. (2021). *Synthesis and Characterization of Molecular Imprinted Polymer for the Determination of Carbonate Ion*. 11(3), 10620–10627
- Abraham, M. A. (2019). Adsorption As A Waste Management Strategy. *Environmental Progress*, 38. <https://doi.org/10.1002/EP.13194>
- Affecting, F., & Dye, S. (2021). *Factors Affecting Synthetic Dye Adsorption ; Desorption Studies : A Review of Results from the Last Five Years*.
- Ahadi, H. M., Fardhan, F. M., Rahayu, D., Pratiwi, R., & Hasanah, A. N. (2024). Molecularly Imprinted Microspheres In Active Compound Separation From Natural Product. *Molecules*, 29(17), 1–27. [khttps://doi.org/10.3390/Molecules29174043](https://doi.org/10.3390/Molecules29174043)
- Ali, F., Shah, Z., Khan, A., Saadia, M., Alothman, Z. A., & Cheong, W. J. (2022). *Synthesis , column packing and liquid*. 19611–19623. <https://doi.org/10.1039/d2ra02357a>
- Alizar, U., Djaha, N. A., Mawardi, Suryani, O., Dewata, I., Safitri, E., Hidayat, N., Hanifah, S. A., & Hassan, R. A. (2025). Synthesis And Characterization Of Molecularly Imprinted Polymers (Mips) As Adsorbents For Methylene Blue Dye. *Rasayan Journal Of Chemistry*, 18(1), 352–359. <https://doi.org/10.31788/Rjc.2025.1819126>
- Amekura, H. (2018). *Ultraviolet–Visible Spectrophotometry* (Pp. 791–799). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-6156-1_126
- Andrzejewska, E. (2017). Recent Advances In Photo-Induced Free-Radical Polymerization. *Moj Polymer Science*, 1(2), 58–60. <https://doi.org/10.15406/Mojps.2017.01.00009>
- Azevedo, A., & Strecker, K. (2020). Kaolin, Fly-Ash And Ceramic Waste Based Alkali-Activated Materials Production By The “One-Part” Method. *Construction And Building Materials*, 121306. <https://doi.org/10.1016/J.Conbuildmat.2020.121306>
- Azevedo, C. C. De J. (N.D.). *Auramina*. <https://doi.org/10.47749/T/Unicamp.2016.971657>
- Azevedo, C. C. De J., Kasahara, M., & Montagner, C. C. (2021). Método Analítico Para Determinação Dos Corantes Auramina Em Testes De Ecotoxicidade E Em Águas Superficiais. *Química Nova*, 44(7), 817–823. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170740>
- Azevedo, C. C. De J., Oliveira, R., Soares-Rocha, P., Sousa-Moura, D., Li, A. T., Grisolia, C. K., Umbuzeiro, G. De A., Umbuzeiro, G. De A., & Montagner,

- C. C. (2021). Auramine Dyes Induce Toxic Effects To Aquatic Organisms From Different Trophic Levels: An Application Of Predicted Non-Effect Concentration (PNEC). *Environmental Science And Pollution Research*, 28(2), 1866–1877. <https://doi.org/10.1007/S11356-020-10462-3>
- Belbruno, J. (2018). Molecularly Imprinted Polymers.. *Chemical Reviews*, 119 (1), 94-119 . <https://doi.org/10.1021/Acs.Chemrev.8b00171>.
- Braun, D. (2004). *Polymer Synthesis: Theory And Practice: Fundamentals, Methods, Experiments*. https://lib.ugent.be/en/catalog/ebk01:2670000000_317913
- Carraher, C. E. (2006). *Introduction To Polymer Chemistry*. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781315369488/introduction-polymer-chemistry-charles-carraher-jr>
- Causin, V. (2015). *Polymers: An Overview* (Pp. 9–52). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-15494-7_2
- Chauhan, A. (2012). FTIR: A Novel Bio-Analytical Technique. *Journal Of Analytical And Bioanalytical Techniques*, 2012(05). <https://doi.org/10.4172/2155-9872.1000E107>
- Chen, L., Wang, X., Lu, W., Wu, X., & Li, J. (2016). Molecular Imprinting: Perspectives And Applications.. *Chemical Society Reviews*, 45 (8), 2137-211 . <https://doi.org/10.1039/C6cs00061d>.
- Chen, X. (2015). *Modeling of Experimental Adsorption Isotherm Data*. 14–22. <https://doi.org/10.3390/info6010014>
- Cheng, Y.-L., Lee, C.-Y., Huang, Y.-L., Buckner, C. A., Lafrenie, R. M., Dénommée, J. A., Caswell, J. M., Want, D. A., Gan, G. G., Leong, Y. C., Bee, P. C., Chin, E., Teh, A. K. H., Picco, S., Villegas, L., Tonelli, F., Merlo, M., Rigau, J., Diaz, D., Masuelli, M., ... Mathijssen, R. H. J. (2016). We Are Intechopen , The World ' S Leading Publisher Of Open Access Books Built By Scientists , For Scientists Top 1 %. *Intech*, 11(Tourism), 13. <https://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/li-veness-detection-in-biometrics>
- Chowdhary, P., Bharagava, R., Mishra, S., & Khan, N. (2019). Role Of Industries In Water Scarcity And Its Adverse Effects On Environment And Human Health. *Environmental Concerns And Sustainable Development*. https://doi.org/10.1007/978-981-13-5889-0_12.
- Cui, J., Ni, L., Jiang, J., Pan, Y., Wu, H., & Chen, Q. (2019). Computational Fluid Dynamics Simulation Of Thermal Runaway Reaction Of Styrene Polymerization. *Organic Process Research & Development*. <https://doi.org/10.1021/ACS.OPRD.9B00005>
- De Jesus Azevedo, C., De Oliveira, R., Soares-Rocha, P., Sousa-Moura, D., Li, A., Grisolia, C., De Aragão Umbuzeiro, G., & Montagner, C. (2020). Auramine Dyes Induce Toxic Effects To Aquatic Organisms From Different Trophic Levels: An Application Of Predicted Non-Effect Concentration

- (PNEC). *Environmental Science And Pollution Research*, 28, 1866–1877. <https://doi.org/10.1007/S11356-020-10462-3>
- Dokht, A., Hossein, A., & Mengelizadeh, N. (2021). Adsorption – desorption of tetracycline onto molecularly imprinted polymer : isotherm , kinetics , and thermodynamics studies. *Desalination and Water Treatment*, 230, 240–251. <https://doi.org/10.5004/dwt.2021.27396>
- Duan, Y., Qin, Y., Xu, F., Zhang, H., Yan, Y., Zhang, C., & Ma, H. (2010). Optimization Of The Process Parameters Of Synthesis Of Oligomeric Procyanidins Imprinted Polymer. *Scientific Research And Essays*, 5(19), 2953–2964
- Dutta, S., Gupta, B., Srivastava, S. K., & Gupta, A. K. (2021). *Recent Advances On The Removal Of Dyes From Wastewater Using Various Adsorbents: A Critical Review*. 2(14), 4497–4531. <https://doi.org/10.1039/D1MA00354B>
- Edwards, A. A., & Alexander, B. D. (2010). *Organic Applications Of UV-Visible Absorption Spectroscopy* (Pp. 2030–2039). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374413-5.00013-0>
- Ellis, D. I., Harrigan, G. G., Goodacre, R., & Goodacre, R. (2003). *Metabolic Fingerprinting With Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (Pp. 111–124). Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0333-0_7
- Fremiella Lim, K., & Holdsworth, C. I. (2018). Effect Of Formulation On The Binding Efficiency And Selectivity Of Precipitation Molecularly Imprinted Polymers. *Molecules*, 23(11), 1–19. <https://doi.org/10.3390/Molecules23112996>.
- Gomes, C., Piccin, J., & Gutterres, M. (2016). Optimizing Adsorption Parameters In Tannery-Dye-Containing Effluent Treatment With Leather Shaving Waste. *Process Safety And Environmental Protection*, 99, 98–106. <https://doi.org/10.1016/J.PSEP.2015.10.013>.
- Hammud, K. K. (2023). *Isothermal adsorption models : mini-focused observations 1 . Introduction - Brief Scope*. 38, 132–145.
- Hanifah, S. A., Hamzah, N., & Heng, L. Y. (2013). Rapid Synthesis Of Magnetic Microspheres Poly(Glycidyl Methacrylate-Co- Styrene) By Photopolymerization. *Sains Malaysiana*, 42(4), 487–493.
- Haris, M. N., & Maghfiroh, M. (2024). Efektivitas Adsorpsi Zat Warna Yellow Disperse Oleh Limbah Cangkang Kerang Simping Dengan Pendekatan Isoterm Adsorpsi. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 4(4), 2309–2316. <https://doi.org/10.54082/Jupin.880>
- Hasanah, A. N., Safitri, N., Zulfa, A., Neli, N., & Rahayu, D. (2021). Factors Affecting Preparation Of Molecularly Imprinted Polymer And Methods On Finding Template-Monomer Interaction As The Key Of Selective Properties Of The Materials. *Molecules*, 26(18).

<https://doi.org/10.3390/Molecules26185612>

- Hasirci, V., & Hasirci, N. (2018). *Polymers As Biomaterials* (Pp. 65–82). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8856-3_5
- Hückel, E. (1928). *Adsorption Und Kapillarkondensation: Theorien Der Adsorption Und Kapillarkondensation Von Gasen Und Dämpfen An Festen Oberflächen Und In Porösen Körpern*. Akademische Verlagsgesellschaft. <http://ci.nii.ac.jp/ncid/BA08348766>
- Islam, T., Repon, M., Islam, T., Sarwar, Z., & Rahman, M. (2022). Impact Of Textile Dyes On Health And Ecosystem: A Review Of Structure, Causes, And Potential Solutions. *Environmental Science And Pollution Research*, 30, 9207–9242. <https://doi.org/10.1007/S11356-022-24398-3>
- Julita, E., Ulianas, A., Ahmad, M. S., Isa, I. M., Yulkifli, Ling, T. L., Yolanda, Y., Nurlely, & Rezayi, M. (2021). Molecularly Imprinted Polymeric Microspheres For Electrochemical Sensing Of Cholesterol. *Rasayan Journal Of Chemistry*, 14(3), 1462–1468. <https://doi.org/10.31788/Rjc.2021.1436251>
- Kalam, S., Abu-Khamsin, S. A., Kamal, M. S., & Patil, S. (2021). Surfactant Adsorption Isotherms: A Review. *Acs Omega*, 6(48), 32342–32348. <https://doi.org/10.1021/Acsomega.1c04661>
- Kamga, F. T. (2019). Modeling adsorption mechanism of paraquat onto Ayous (Triplochiton scleroxylon) wood sawdust. *Applied Water Science*, 9(1), 1–7. <https://doi.org/10.1007/s13201-018-0879-3>
- Kasahara, M., & Raimundo, C. (2019). Validation Of An Analytical Method To Dye Auramine Analysis In The Surface Water Samples. *Revista Dos Trabalhos De Iniciação Científica Da UNICAMP*. <https://doi.org/10.20396/Revpubic262018956>
- Khatri, N., Tyagi, S., & Rawtani, D. (2016). Removal Of Basic Dyes Auramine Yellow And Auramine O By Halloysite Nanotubes. *International Journal Of Environment And Waste Management*. <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJEWM.2016.076427>
- Kholmirezayev, S. A., Ahmedov, I. G., Khakimov, S. R., & Dadakhanov, F. A. (2023). *The Role Of Free Radicals In Initiating And Controlling Polymerization*. <https://doi.org/10.61796/Jgrpd.V1i2.316>
- Kubo, T., Yagishita, M., Tanigawa, T., Konishi-Yamada, S., & Nakajima, D. (2024). Enhanced Molecular Recognition With Longer Chain Crosslinkers In Molecularly Imprinted Polymers For An Efficient Separation Of Tr Active Substances. *Rsc Advances*, 14(17), 12021–12029. <https://doi.org/10.1039/D3ra08854e>
- Lai, H., Zhu, D., Peng, X., Zhang, J., Lalevée, J., & Xiao, P. (2021). N-Aryl Glycines As Versatile Initiators For Various Polymerizations. *Polymer Chemistry*, 12, 1991–2000. <https://doi.org/10.1039/D1PY00030F>

- Ledakowicz, S., & Paździor, K. (2021). Recent Achievements In Dyes Removal Focused On Advanced Oxidation Processes Integrated With Biological Methods. *Molecules*, 26(4), 870. <https://doi.org/10.3390/MOLECULES26040870>
- Li, T., Liu, L., Li, M., & Li, Y. (2025). *Enhanced nitrate removal from aqueous solutions using amine-functionalized biowaste-derived adsorbent*. 1–10.
- Liavitskaya, T., & Vyazovkin, S. (2018). Kinetics Of Thermal Polymerization Can Be Studied During Continuous Cooling.. *Macromolecular Rapid Communications*, 39 (4). <https://doi.org/10.1002/Marc.201700624>
- Liu, S. (2015). Journal of Colloid and Interface Science Cooperative adsorption on solid surfaces. *Journal Of Colloid And Interface Science*, 450, 224–238. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2015.03.013>
- Liu, Y., Xian, W., He, J., & Li, Y. (2023). Interplay Between Entanglement And Crosslinking In Determining Mechanical Behaviors Of Polymer Networks. *International Journal Of Smart And Nano Materials*, 14(4), 474–495. <https://doi.org/10.1080/19475411.2023.2261777>
- Liu, Z., Xu, Z., Liu, H., Wang, D., Yang, Y., Duan, Y., Ma, L., & Lin, T. (2021). A Review On Molecularly Imprinted Polymers Preparation By Computational Simulation-Aided Methods. *Polymers*, 13(16), 1–18. <https://doi.org/10.3390/Polym13162657>
- Lorenzo, R. A., Carro, A. M., Alvarez-lorenzo, C., & Concheiro, A. (2011). *To Remove or Not to Remove? The Challenge of Extracting the Template to Make the Cavities Available in Molecularly Imprinted Polymers (MIPs)*. 4327–4347. <https://doi.org/10.3390/ijms12074327>
- Lotha, T. N., Sorhie, V., Bharali, P., & Jamir, L. (2024). Advancement In Sustainable Wastewater Treatment: A Multifaceted Approach To Textile Dye Removal Through Physical, Biological And Chemical Techniques. *Chemistryselect*. <https://doi.org/10.1002/Slct.202304093>
- Lowell, S., Shields, J. E., Thomas, M. A., & Thommes, M. (2004). *Surface Area Analysis From The Langmuir And BET Theories* (Pp. 58–81). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2303-3_5
- Martelli, A., Campart, G. B., Canonero, R., Carrozzino, R., Mattioli, F., Robbiano, L., & Cavanna, M. (1998). Evaluation Of Auramine Genotoxicity In Primary Rat And Human Hepatocytes And In The Intact Rat. *Mutation Research-Genetic Toxicology And Environmental Mutagenesis*, 414(1), 37–47. [https://doi.org/10.1016/S1383-5718\(98\)00037-0](https://doi.org/10.1016/S1383-5718(98)00037-0)
- Mayerhöfer, T. G., Pahlow, S., & Popp, J. (2020). The Bouguer-Beer-Lambert Law: Shining Light On The Obscure. *Chemphyschem : A European Journal Of Chemical Physics And Physical Chemistry*, 21(18), 2029–2046. <https://doi.org/10.1002/Cphc.202000464>
- Miri, N. S. S., & Narimo. (2022). Review : Kajian Persamaan Isoterm Langmuir Dan Freundlich Pada Adsorpsi Logam Berat Fe (Ii) Dengan Zeolit Dan

- Karbon Aktif Dari Biomassa. *Jurnal Kimia Dan Rekayasa*, 2(2), 58–71.
[Http://Kireka.Setiabudi.Ac.Id](http://Kireka.Setiabudi.Ac.Id)
- Mousavi, S., Hashemi, S., Bahrani, S., Mosleh, S., Chiang, W., Yousefi, K., Ramakrishna, S., Wei, L., & Omidifar, N. (2022). Hybrid Of Sodium Polytungstate Polyoxometalate Supported By The Green Substrate For Photocatalytic Degradation Of Auramine-O Dye. *Environmental Science And Pollution Research*, 29, 56055 - 56067.
<https://doi.org/10.1007/S11356-022-19767-X>
- Nandiyanto, A. B. D., Ragadhita, R., & Fiandini, M. (2023). Interpretation Of Fourier Transform Infrared Spectra (Ftir): A Practical Approach In The Polymer/Plastic Thermal Decomposition. *Indonesian Journal Of Science And Technology*, 8(1), 113–126.
<https://doi.org/10.17509/Ijost.V8i1.53297>
- National Center For Biotechnology Information (2025). Pubchem Compound Summary For CID 10298, Solvent Yellow 34. Retrieved September 11, 2025 From <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Solvent-Yellow-34>
- Nawaz, T., Ahmad, M., Yu, J., Wang, S., & Wei, T. (2020). The Biomimetic Detection Of Progesterone By Novel Bifunctional Group Monomer Based Molecularly Imprinted Polymers Prepared In UV Light. *New Journal Of Chemistry*, 44, 6992-7000. <https://doi.org/10.1039/C9nj06387k>
- Nishchaya, K., Rai, V. K., & Bansode, H. (2023). Methacrylic Acid As A Potential Monomer For Molecular Imprinting: A Review Of Recent Advances. *Results In Materials*, 18(February), 100379.
<https://doi.org/10.1016/J.Rinma.2023.00379>
- Oghli, P. A. M. K. (2023). *Determining Of Chemical Bond Properties In Hydrocarbons By Using Infrared Spectrum*. <https://doi.org/10.55544/Jrasb.2.5.21>
- Onwu, O. (2011). Adsorption Of Lysozyme Unto Silica And Polystyrene Surfaces In Aqueous Medium. *African Journal Of Biotechnology*, 10(15), 3014–3021. <https://doi.org/10.5897/AJB10.2102>
- Paruli, E., Soppera, O., Haupt, K., & Gonzato, C. (2021). Photopolymerization And Photostructuring Of Molecularly Imprinted Polymers. *ACS Applied Polymer Materials*. <https://doi.org/10.1021/Acsapm.1c00661>
- Pataer, P., Muhammad, T., Turahun, Y., Yang, W., Aihebaier, S., Wubulikasimu, M., & Chen, L. (2019). Preparation Of A Stoichiometric Molecularly Imprinted Polymer For Auramine O And Application In Solid-Phase Extraction. *Journal Of Separation Science*, 42(8), 1634–1643.
<https://doi.org/10.1002/Jssc.201801234>
- Patil, P., Jeppu, G., Girish, C. R., & Mohan, B. (2024). Development Of A Comprehensive Analytical Solution For Modeling Adsorption Kinetics And Equilibrium. *Separation Science And Technology (Philadelphia)*, 59(3),

373–394. <https://doi.org/10.1080/01496395.2024.2319146>

Pavia, D. L. (n.d.). *Introduction*.

Putra, R., Khamidinal, K., Krisdiyanto, D., & Nugraha, I. (2015). Adsorpsi Ion Mn(II) Pada Zeolit Dari Abu Dasar Batubara Termodifikasi Ditizon. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 17(2), 87–99. <https://doi.org/10.14203/Jkti.V17i2.25>

Rafiq, A., Ikram, M., Ali, S., Niaz, F., Khan, M., Khan, Q., & Maqbool, M. (2021). Photocatalytic Degradation Of Dyes Using Semiconductor Photocatalysts To Clean Industrial Water Pollution. *Journal Of Industrial And Engineering Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/J.JIEC.2021.02.017>

Rodger, A., & Sanders, K. J. (2017). *UV-Visible Absorption Spectroscopy, Biomacromolecular Applications* (Pp. 495–502). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803224-4.00108-4>

R, P. (2014). *Journal Of Asian Journal Of Chemistry*, 26(12), 70–73.

Ribas-massonis, A. (2022). *Curing Products Products for for Refinish Coatings*.

Sadia, M., Ahmad, I., Ali, F., Zahoor, M., Ullah, R., Khan, F. A., Ali, E. A., & Sohail, A. (2022). *Selective Removal of the Emerging Dye Basic Blue 3 via Molecularly Imprinting Technique*.

Sadia, M., Ahmad, I., Ul-saleheen, Z., Zubair, M., Zahoor, M., Ullah, R., Bari, A., & Zekker, I. (2023). *Synthesis and Characterization of MIPs for Selective Removal of Textile Dye Acid Black-234 from Wastewater Sample*. 1–17.

Sajini, T., & Mathew, B. (2021). A Brief Overview Of Molecularly Imprinted Polymers: Highlighting Computational Design, Nano And Photo-Responsive Imprinting. *Talanta Open*, 4, 100072. <https://doi.org/10.1016/J.Talo.2021.100072>

Salamone, J. C. (1999). *Concise Polymeric Materials Encyclopedia*. CRC. <http://ci.nii.ac.jp/ncid/BA39580999>

Sargsyan, V. (2024). Eco-Friendly Solvent Recovery: Cutting-Edge Techniques For Acetonitrile And Green Chemistry. *Bardzr Tekhnologianeri Teghekagir*, 39–50. <https://doi.org/10.56243/18294898-2024.2-39>

Serafin, J., & Dziejarski, B. (2023). Application Of Isotherms Models And Error Functions In Activated Carbon CO₂ Sorption Processes. *Microporous And Mesoporous Materials*, 354. <https://doi.org/10.1016/J.Micromeso.2023.112513>

Setya Wardhana, B., Ardelia Musnamar, A., & Esti Rahayu, D. (2024). Pengolahan Air Limbah Industri: Pendekatan Metode Adsorpsi Dalam Perspektif Islam Berkemajuan. *Jurnal Kemuhammadiyah Dan Integrasi Ilmu*, 2(2), 213–225.

Shravani S. More, S. S. M., Sandhya P. Kadam, S. P. K., & Dr. Vivekkumar K.Redasani, D. V. K. R. (2025). A Comprehensive Review Of Uv-Visible

- Spectroscopy. *International Journal Of Pharmaceutical Research And Applications*, 10(3), 114–134. <https://doi.org/10.35629/4494-1003114134>
- Siddique, I. M. (2024). Exploring Functional Groups And Molecular Structures: A Comprehensive Analysis Using FTIR Spectroscopy. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4886526>
- Snoeyink, V. L., Qi, S., Halloran, A., Koffsky, W., & Lykins, B. (1992). *Application Of Isotherms For Predictions Of Gac Performance: A Preliminary Analysis*. <http://www.osti.gov/scitech/biblio/6827394-application-isotherms-predictions-gac-performance-preliminary-analysis>
- Sornaly, H. H., Ahmed, S., Titin, K. F., Islam, M. N., Parvin, A., Islam, M. A., Faruquee, H. Md., Biswas, K. K., Islam, R., Paul, D. K., & Biswas, S. K. (2024). The Utility Of Bioremediation Approach Over Physicochemical Methods To Detoxify Dyes Discharges From Textile Effluents: A Comprehensive Review Study. *Sustainable Chemistry And Pharmacy*. <https://doi.org/10.1016/j.sc.2024.101538>
- Speight, J. G. (2019). *Monomers, Polymers, And Plastics* (Pp. 421–466). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429155611-11>
- Szwarc, M., & Van Beylen, M. (1993). *Initiation And Propagation Of Ionic Polymerization* (Pp. 87–317). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-1478-3_3
- Tissue, B. M. (2012). Ultraviolet And Visible Absorption Spectroscopy. *Characterization Of Materials*, 1–13. <https://doi.org/10.1002/0471266965.COM059.PUB2>
- Ulianas, A., Hanifah, A., Abdullah, J., & Aini, S. (2025). *A Non-Enzymatic Electrochemical Uric Acid Sensor Based On A Screen-Printed Electrode Modified With A Photopolymerized Molecularly Imprinted Polymer Membrane A Non-Enzymatic Electrochemical Uric Acid Sensor Based On A Screen-Printed Electrode Modified With*. <https://doi.org/10.1149/1945-7111/adc342>
- Ulianas, A., Heng, L. Y., Hanifah, S. A., & Ling, T. L. (2012). An Electrochemical Dna Microbiosensor Based On Succinimide-Modified Acrylic Microspheres. *Sensors (Switzerland)*, 12(5), 5445–5460. <https://doi.org/10.3390/s120505445>
- Van Wissen, G., Lowdon, J., Cleij, T., Eersels, K., & Van Grinsven, B. (2025). Porogenic Solvents In Molecularly Imprinted Polymer Synthesis: A Comprehensive Review Of Current Practices And Emerging Trends. *Polymers*, 17. <https://doi.org/10.3390/polym17081057>
- Vasapollo, G., Sole, R. Del, Mergola, L., Lazzoi, M. R., Scardino, A., Scorrano, S., & Mele, G. (2011). Molecularly Imprinted Polymers: Present And Future Prospective. *International Journal Of Molecular Sciences*, 12(9), 5908–5945. <https://doi.org/10.3390/ijms12095908>

- Vigdorowitsch, M., Pchelintsev, A., Tsygankova, L., & Tanygina, E. (2021). Freundlich Isotherm: An Adsorption Model Complete Framework. *Applied Sciences* (Switzerland), 11(17), 1–7. <https://doi.org/10.3390/App11178078>
- Wang, L. K., Taricska, J. R., Hung, Y.-T., & Li, K. H. (2004). *Gas-Phase Activated Carbon Adsorption* (Pp. 395–420). Humana Press, Totowa, NJ. https://doi.org/10.1007/978-1-59259-778-9_10
- Wu, Y., Pei, K., Zhou, J., Xiong, J., Liu, Y., & Li, P. (2025). *Coconut shell activated carbon engineered for triphasic adsorption and multimechanistic removal of emerging contaminant F-53B*. 1–16.
- Wu, Z., Ye, X., Liu, H., Zhang, H., Liu, Z., Guo, M., Li, Q., & Li, J. (2020). Interactions Between Adsorbents And Adsorbates In Aqueous Solutions. *Pure And Applied Chemistry*, 92(10), 1655–1662. <https://doi.org/10.1515/PAC-2019-1110>
- Xie, L., Xiao, N., Li, L., Xie, X., & Li, Y. (2020). *Theoretical Insight into the Interaction between Chloramphenicol and Functional Monomer (Methacrylic Acid) in Molecularly Imprinted Polymers*. 1–14.
- Zarzycki, P. K., Zarzycka, M. B., Slaczka, M. M., & Clifton, V. L. (2010). Acetonitrile, The Polarity Chameleon. *Cheminform*, 41(30). <https://doi.org/10.1002/CHIN.201030253>
- Zenou, M., Gilan, Z., Liptz, D., & Shai, Y. (2020). *Systems And Methods For Preventing Oxygen Inhibition Of A Light-Initiated Polymerization Reaction In A 3d Printing System Using Inert Gas*.
- Zhao, X., Pei, W., Guo, R., & Li, X. (2020). Selective Adsorption And Purification Of The Acteoside In Cistanche Tubulosa By Molecularly Imprinted Polymers. *Frontiers In Chemistry*, 7(January), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fchem.2019.00903>
- Zheng, X. F., Lian, Q., Yang, H., & Wang, X. (2016). Surface Molecularly Imprinted Polymer Of Chitosan Grafted Poly(Methyl Methacrylate) For 5-Fluorouracil And Controlled Release. *Scientific Reports*, 6(August 2015), 1–12. <https://doi.org/10.1038/Srep21409>.
- Zhenkun Chen. (2024). Application of UV-vis spectroscopy in the detection and analysis of substances. *Transactions on Materials, Biotechnology and Life Sciences*, 3. <https://wepub.org/index.php/TMBLS/article/view/815/804>