

**ADSORPSI LOGAM KROMIUM HEKSAVALEN Cr(VI) DAN
METHYLENE BLUE MENGGUNAKAN BIOADSORBEN KULIT PISANG
KEPOK (*Musa paradisiaca L.*) TERAKTIVASI HCl**

SKRIPSI



OLEH:

**ANISA DWI LESTARI
NIM. 2205104011**

**PROG STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN**

2026

**ADSORPSI LOGAM KROMIUM HEKSAVALEN Cr(VI) DAN
METHYLENE BLUE MENGGUNAKAN BIOADSORBEN KULIT PISANG
KEPOK (*Musa paradisiaca L.*) TERAKTIVASI HCl**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas PGRI Madiun untuk Memenuhi Salah Satu
Persyaratan dalam Menyelesaikan Prog Sarjana Strata 1 Teknik Kimia

Oleh :

ANISA DWI LESTARI

NIM. 2205104011

**PROG STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi oleh Anisa Dwi Lestari telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Madiun, 17 Juli 2026

Pembimbing I,



Ade Trisnawati, S.Pd., M.Pd.

NIDN. 0714069102

Pembimbing II,



Mohammad Arfi Setiawan, S.Si., M.Pd.

NIDN. 0723049102

LEMBAR PENGSESAHAN DOSEN PENGUJI

Skripsi oleh Anisa Dwi Lestari telah dipertahankan di depan dosen penguji pada hari

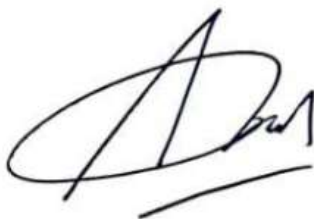
Selasa, 21 Juli 2026.

Tim Penguji,



Ade Trisnawati, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0714069102

Penguji I



Mohammad Arfi Setiawan, S.Si., M.Pd.
NIDN. 0723049102

Penguji II



Dyan Hatining Ayu Sudarni, S.ST., MT.
NIDN. 0717048905

Penguji III



Nasrul Rofiah Hidayati, S.T., M.Pd.
NIDN. 0706108202



Dr. Ir. Nur Ihda Farikhatin Nisa, S.T.M.T.
NIDN. 0726118704

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anisa Dwi Lestari

NIM : 2205104011

Prog Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul “Adsorpsi Logam Kromium Heksavalen Cr(VI) dan *Methylene Blue* Menggunakan Bioadsorben Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*) Teraktivasi HCl” ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini plagiat, maka saya menerima sanksi atas perbuatan saya tersebut.

Madiun, 17 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Anisa Dwi Lestari

NIM. 2205104011

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kepada Allah SWT, Sang Maha Pemilik Ilmu, atas segala rahmat, kesehatan, dan kemudahan yang selalu diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dari awal hingga akhir.
2. Kepada kedua orang tua, kakak dan keluarga tercinta, yang tidak pernah berhenti mendoakan, memberikan dukungan moral maupun material, serta menjadi alasan utama saya untuk terus bertahan dan berjuang menyelesaikan studi ini. Terima kasih atas setiap pengorbanan yang mungkin tidak pernah saya ketahui seluruhnya.
3. Kepada Ibu Ade Trisnawati, S.Pd., M.Pd., selaku Pembimbing I, dan Bapak Muhammad Arfi Setiawan, S.Si., M.Pd. selaku Pembimbing II terima kasih telah yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing saya dengan sabar selama proses penyusunan skripsi ini. Ilmu dan masukan yang diberikan sangat berarti bagi saya
4. Kepada sahabat-sahabatku, Dwi, Rima, Intan, dan Mila, yang telah menjadi pelangi di tengah hujan perkuliahan hadir dengan tawa saat lelah menyapa, dan menjadi bahu saat keluh tak lagi tertahan. Kalian adalah bukti bahwa persahabatan sejati tumbuh dari kebersamaan yang tulus.
5. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Kimia yang telah bersama-sama melewati berbagai proses pembelajaran, praktikum, penyusunan tugas akhir, hingga setiap tantangan yang mengiringi perjalanan menuju kelulusan. Terima kasih atas kebersamaan,

dukungan, kerja sama, serta kenangan yang telah terukir selama masa perkuliahan. Semoga setiap langkah yang telah diperjuangkan menjadi awal dari perjalanan yang penuh keberhasilan di masa mendatang.

6. Kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala doa, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dengan keberkahan, kesehatan, dan kemudahan dalam setiap langkah kehidupan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Kimia, serta menjadi amal baik yang bernilai ibadah. Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

MOTTO

***“Sebagaimana Tuhan senantiasa memberikan yang terbaik dalam hidupku,
demikian pula akan kuusahakan segala yang terbaik untuk diriku
sebagai bentuk syukur atas setiap anugerah yang telah Dia titipkan”***

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, pertolongan dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Adsorpsi Logam Kromium Heksavalen Cr(VI) dan *Methylene Blue* Menggunakan Bioadsorben Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*) Teraktivasi HCl” yang menjadi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) di Prog Studi Teknik Kimia Universitas PGRI Madiun.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini selesai berkat bantuan, petunjuk, saran, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Supri Wahyudi Utomo, M.Pd., selaku Rektor Universitas PGRI Madiun.
2. Ibu Nasrul Rofiah Hidayati, S.T.,M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun.
3. Ibu Dr.Ir Nur Ihda Farikhatin Nisa, S.T.,M.T Selaku Kaprodi Teknik Kimia Universitas PGRI Madiun
4. Ibu Ade Trisnawati, S.Pd.,M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan dan memberi petunjuk kepada penulis selama menyelesaikan Universitas PGRI Madiun.
5. Bapak Mohammad Arfi Setiawan, S.T.,M.T, selaku pembimbing II atas segala bimbingan, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama proses penulisan skripsi ini

6. Dosen dan Staff Prog Studi Teknik Kimia Universitas PGRI Madiun atas segala bimbingan, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama masa studi sarjana.
7. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, motivasi dan doa kepada saya, sehingga mampu menyelesaikan studi dengan baik.
8. Keluarga dan sahabat yang telah memberikan semangat kepada penulis selama penulisan skripsi ini.
9. Teman-teman selama masa studi, Rima, Dwi, Mila, dan Intan membersamai penulis selama masa studi sarjana.

Penulis menyadari bahwa penulisan naskah skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, semua bentuk kritik, saran, dan masukan yang dapat membantu akan penulis terima dengan sangat senang hati. Akhir kata, semoga naskah skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Madiun, 17 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGSESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	1
BAB I PENDAHULUAN	5
A. Latar Belakang	5
B. Batasan Masalah.....	14
C. Rumusan Masalah	15
D. Tujuan Penelitian.....	15
BAB II KAJIAN PUSTAKA	17
A. Kajian Pustaka.....	17
1. <i>Methylene Blue</i>	17
2. Kromium Heksavalen Cr(VI).....	19
3. Adsorpsi	21
4. Bioadsorben Berbasis Biomassa	21
5. Bioadsorben Kulit Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca</i> L.).....	23
6. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi	24
7. Aktivasi HCl	25
8. Kinetika Adsorpsi.....	26
9. Isoterm Adsorpsi	31
10. Spektrofotometer UV-Vis.....	33
B. Kajian Empiris	35
C. Kerangka Berpikir.....	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	41
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	41
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	41

C. Tahapan Penelitian	42
D. Teknik Pengumpulan Data	50
E. Teknik Analisis Data	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	59
A. Karakterisasi Bioadsorben Kulit Pisang Kepok	59
B. Analisis Konsentrasi Polutan	62
C. Adsorpsi <i>Methylene Blue</i>	66
D. Adsorpsi Kromium Heksavalen Cr(VI)	74
BAB V PENUTUP	84
A. Kesimpulan	84
B. Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	87
<i>Lampiran – Lampiran</i>	100

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Analisis Karakterisasi Bioadsorben	59
Tabel 4. 2 Hasil Titration Daya Serap Iodin	61
Tabel 4. 3 Pengaruh Massa Bioadsorben terhadap Penyisihan Methylene Blue	67
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Model Kinetika Adsorpsi Methylene Blue	68
Tabel 4. 5 Data Parameter Isoterm	71
Tabel 4. 6 Data Massa Optimum Adsorben	75
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Model Kinetika Adsorpsi Cr(VI)	76
Tabel 4. 8 Data Parameter Isoterm Adsorpsi Cr(VI)	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Arang Kulit Pisang Kepok (Sumber : Dokumentasi Pribadi)	23
Gambar 4. 1 Kurva kalibrasi Methylene Blue terhadap absorbansi.....	63
Gambar 4. 2 Panjang Gelombang Maksimum Cr(VI).....	65
Gambar 4. 3 Kurva kalibrasi Cr(VI).....	65
Gambar 4. 4 (a) Grafik Pseudo Orde Satu (b) Grafik Pseudo Orde Dua.....	69
Gambar 4. 5 Grafik Isoterm Adsorpsi (a) Langmuir dan (b) Freundlich.....	72
Gambar 4. 6 (a) Grafik Pseudo Second Order (b) Grafik Pseudo Second Order.....	78
Gambar 4. 8 (a) Grafik Langmuir dan (b) Grafik Freundlich Cr(VI).....	81