

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“ADSORPSI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA LIMBAH CAIR BATIK
MENGUNAKAN ARANG AKTIF DARI TEMPURUNG SIWALAN DENGAN
PENAMBAHAN AKTIVATOR NaCl”**



DISUSUN OLEH :

INDAH NURLAILA SARI

NPM. 18031010030

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA**

2022



Laporan Hasil Penelitian

"Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl"

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**"ADSORPSI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA LIMBAH CAIR
BATIK MENGGUNAKAN ARANG AKTIF DARI TEMPURUNG
SIWALAN DENGAN PENAMBAHAN AKTIVATOR NaCl"**

DISUSUN OLEH:

INDAH NURLAILA SARI

18031010030

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima oleh Tim Penguji

Pada Tanggal ; 5 Desember 2022

Tim Penguji:

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT
NIP. 19570314 198603 2 001

2.

Ir. Dwi Hery Astuti, MT
NIP. 19590520 198703 2 001

Pembimbing:

1.

Ir. Caecillia Pujlástuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarayah, M.P
NIP. 19650403 199103 2 001

**Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik**

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alfay Abid NPM. 18031010004

Indah Nurlaila Sari NPM. 18031010030

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~*) Laporan Hasil Skripsi/~~Kerja Praktek~~, dengan
Judul:

**"Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif
dari Tempurung Siwalan dengan Penambahan Aktivator NaCl "**

Surabaya, 24 November 2022

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr.Ir.Sri Redjeki, MT
NIP. 19570314 198603 2 001

2. Ir. Dwi Hery Astuti, MT
NIP. 19590520 198703 2 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

*) Coret yang tidak perlu



Laporan Hasil Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan Laporan Hasil Penelitian dengan judul *“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”*

Penyusun ingin berbagi rasa syukur dan menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan penelitian ini terutama kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah., MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT selaku dosen pembimbing penelitian.
4. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT selaku dosen penguji.
5. Ir. Dwi Hery Astuti, MT selaku dosen penguji.
6. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
7. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan penelitian ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penyusun mohon maaf kepada semua pihak apabila dalam penyusunan laporan penelitian ini masih banyak kekurangan.

Surabaya, 5 Desember 2022

Penyusun



Laporan Hasil Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
INTISARI	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Tujuan.....	3
I.3. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Teori Umum	4
II.1.1 Siwalan	4
II.1.2 Karbon Aktif	4
II.1.3 Proses Pembuatan Karbon Aktif.....	5
II.1.4 Logam Berat	8
II.1.5 Timbal (Pb).....	9
II.1.6 Pencemaran Limbah B3	9
II.1.7 Kandungan Limbah Batik.....	10
II.1.8 Penggunaan Aktivator NaCl.....	11
II.2 Landasan Teori	12
II.2.1 Adsorpsi	12
II.2.2 Jenis Adsorpsi.....	12
II.2.3 Syarat Adsorben.....	13
II.2.4 Adsorpsi Isoterm	13
II.2.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Adsorpsi	14
II.2.6 Analisa AAS (<i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i>).....	15
II.3 Hipotesis.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Bahan Penelitian.....	20
III.2 Alat penelitian.....	20
III.2.1 Rangkaian Alat	20



Laporan Hasil Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”

III.3 Variabel penelitian	21
III.3.1 Kondisi yang ditetapkan	21
III.3.2 Variabel yang dijalankan.....	21
III.4 Prosedur	21
III.5 Diagram Alir	22
III.5.1 Pembuatan Aarang Aktif.....	22
III.5.2 Proses Adsorpsi.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
IV.1 Data Hasil Analisa Limbah Batik	24
IV.1.1 Hasil Efisiensi Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Limbah Batik	25
IV.2 Perhitungan Persamaan Langmuir	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
V.1 Kesimpulan.....	29
V.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
APPENDIX.....	34
LAMPIRAN.....	36



Laporan Hasil Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Komposisi Tempurung Siwalan	4
Tabel IV.1 Pengaruh Waktu Kontak dan Berat Adsorben Terhadap Penurunan Logam Pb (Volume Limbah 100 ml, Ukuran Partikel Arang Aktif 60 Mesh, Kecepatan Pengdukan 200 rpm, Konsentrasi Awal Pb 1,84 mg/L).....	24
Tabel IV.2 Perhitungan Harga x/m , $C_e/(x/m)$, $\log C_e$, dan $\log (x/m)$	28



Laporan Hasil Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Grafik Hubungan antara C_e dan $C_e/(x/m)$	14
Gambar II. 2 Proses uji Analisa AAS	17
Gambar III.1 Rangkaian Alat Adsorpsi.	20
Gambar III.2 Diagram Alir Proses Pembuatan Arang Aktif.....	22
Gambar III.3 Diagram Alir Proses Adsorpsi.....	23
Gambar IV.1 Hubungan Massa Adsorben dengan Persentase Penurunan Pb	25
Gambar IV.2 Hubungan Waktu Kontak dengan Persentase Penurunan Pb.....	26
Gambar IV.3 Persamaan Adsorpsi Isoterm Langmuir dari C_e vs $C_e/(x/m)$	28



Laporan Hasil Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Arang Aktif Dari Tempurung Siwalan Dengan Penambahan Aktivator NaCl”

INTISARI

Industri batik merupakan industri yang berpotensi menghasilkan limbah cair yang mengandung logam berat yang berdampak buruk bagi lingkungan, salah satunya adalah logam berat timbal. Cairan limbah yang mengandung timbal (Pb) sangat keruh, berwarna, dan memiliki pengelolaan yang tidak sesuai sehingga menimbulkan masalah serius bagi badan air, masyarakat, dan dapat mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kadar logam berat timbal (Pb) pada limbah cair industri batik dengan memanfaatkan bahan alami yaitu arang aktif dari tempurung siwalan menggunakan aktivator natrium klorida (NaCl) dengan metode adsorpsi.

Proses pembuatan arang aktif dari tempurung siwalan digunakan natrium klorida (NaCl) sebagai aktivator guna meningkatkan kemampuan penyerapan terhadap logam berat timbal. Metode adsorpsi logam berat timbal ini dilakukan dengan menggunakan dua kondisi operasi yang divariasikan yaitu berat dengan berat arang aktif dari tempurung siwalan sebesar 0,5 gram ; 1 gram ; 1,5 gram ; 2 gram ; 2,5 gram. Waktu kontak yang digunakan sebesar 30 menit ; 60 menit ; 90 menit ; 120 menit ; 150 menit.

Penurunan senyawa timbal tertinggi terjadi pada berat adsorben sebesar 2 gram dengan lama waktu pengontakan 150 menit dan didapat persen penurunan timbal (Pb) sebesar 98,5%. Hal ini menunjukkan bahwa arang aktif dari tempurung siwalan dapat mengurangi kadar logam berat timbal dimana semakin besar berat adsorben dan semakin lama waktu pengontakan maka semakin tinggi persentase penyerapan logam berat timbal pada limbah cair industri batik.

Kata Kunci: *Adsorpsi; Arang Aktif; Limbah Batik; Tempurung Siwalan.*