

**“ADSORPSI PENURUNAN ZAT WARNA LIMBAH BATIK DENGAN
ADSORBEN FeCl_3 /ZEOLIT”**

LAPORAN HASIL PENELITIAN



OLEH :

DIMAS ANUGRAH RAMADHAN
19031010193

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“ADSORPSI PENURUNAN ZAT WARNA LIMBAH BATIK DENGAN
ADSORBEN FeCl_3 /ZEOLIT”**



DISUSUN OLEH :

DIMAS ANUGRAH RAMADHAN

19031010193

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”

JAWA TIMUR

SURABAYA

2024



Laporan Hasil Penelitian
Adsorpsi Penurunan Zat Warna Limbah Batik Dengan Adsorben
FeCl₃/Zeolit

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"ADSORPSI PENURUNAN ZAT WARNA LIMBAH BATIK DENGAN
ADSORBEN FeCl₃/ZEOLIT"

Disusun Oleh :

Dimas Anugrah Ramadhan 19031010193

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Dosen

Penguji Pada Tanggal: 29 Mei 2024

Tim Penguji :

Pembimbing

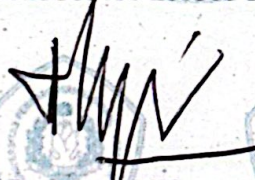
1.

1.


Erwan Adi Saputo, ST, MT, Ph.D
NIP. 19860410 200501 1 001


Dr. T. Ir. Susilowati, MT
NIP. 19621220 199103 2 001

2.


Ir. Sutiyono, MT
NIP. 19600713 19803 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 872257

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama: 1. Atika Wahyu Wulan Romadoni NPM. 19031010186
2. Dimas Anugrah Ramadhan NPM. 19031010193

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak-ada-revisi*) Laporan seminar hasil/ Skripsi/ Proposal Tugas-

Akhir dengan Judul:

"Adsorpsi Penurunan Zat Warna Limbah Batik Dengan Adsorben FeCl₃/Zeolit"

Surabaya, 19 Juni 2024

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. (Erwan Adi Saputro, ST., MT., Ph.D)
NIP. 19800410 200501 1 001

2. (Ir. Sutiyono, MT)
NIP. 19600713 198703 1 001

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

(Dr. T. Ir. Susilowati, MT)
NIP. 19621120 199103 2 001



KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan laporan hasil penelitian dengan judul “Adsorpsi Penurunan Zat Warna Limbah Batik Dengan Adsorben $\text{FeCl}_3/\text{Zeolit}$ ”. Adapun penyusunan laporan penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. T. Ir. Susilowati, MT., selaku Dosen Pembimbing.
4. Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D selaku Dosen Penguji.
5. Ir. Sutiyono, MT selaku Dosen Penguji.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, kami berharap dapat menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan laporan hasil penelitian ini. Akhir kata semoga laporan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi kami khususnya bagi seluruh mahasiswa Teknik Kimia.

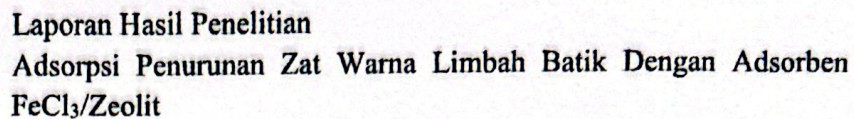
Surabaya, 20 Januari 2024

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
INTISARI.....	vii
ABSTRACT.....	viii
BAB I	1
I.1 Latar belakang.....	1
I.2 Tujuan	2
I.3 Manfaat	2
BAB II.....	3
II.1 Teori umum	3
II.1.1 Zeolit.....	3
II.1.2 Sifat-sifat zeolit	4
II.1.3 Zat warna	4
II.1.4 Besi (III) Klorida	6
II.1.5 Adsorpsi.....	6
II.2 Landasan teori	7
II.2.1 Proses Aktivasi	7
II.2.2 Impregnasi	8
II.2.4 Faktor yang Mempengaruhi Proses Adsorpsi	10
II.3 Hipotesis	12

iv



Laporan Hasil Penelitian
Adsorpsi Penurunan Zat Warna Limbah Batik Dengan Adsorben
 FeCl_3 /Zeolit

V.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN I	34
LAMPIRAN II	38



DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Variabel Percobaan	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV. 1 Hasil Analisa SEM-EDX pada FeCl ₃ /Zeolit.....	22
Tabel IV. 2 Hasil Analisa Zat Warna PtCo Pada Limbah Batik yang diadsorpsi.	23
Tabel IV. 3 Perhitungan Harga x/m , $C/(x/m)$, $\log (x/m)$, dan $\log C$	26
Tabel IV. 5 Harga Konstanta Isoterm Langmuir dan Freundlich	28



DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1 Rangkaian Alat Adsorpsi	13
Gambar III. 2 Diagram Alir Aktivasi Zeolit dengan HCl	16
Gambar III. 3 Diagram Alir Pembuatan $\text{FeCl}_3/\text{Zeolit}$	17
Gambar III. 4 Diagram Alir Adsorpsi Limbah Zat Warna	17
Gambar IV. 1 Zeolit Sebelum Aktivasi	20
Gambar IV. 2 Zeolit Teraktivasi	20
Gambar IV. 3 $\text{FeCl}_3/\text{Zeolit}$	21
Gambar IV. 4 Reaksi Zeolit Teraktivasi HCl	21
Gambar IV. 5 Reaksi $\text{FeCl}_3/\text{Zeolit}$	22



INTISARI

Peningkatan Industri pabrik di Indonesia menyebabkan keberadaan limbah menjadi meningkat, sehingga mencemari lingkungan sekitar. Salah satunya keberadaan industri batik yang menghasilkan limbah batik, biasanya pabrik membuang limbah secara sembarangan tanpa adanya treatment terlebih dahulu. Untuk mengetahui adanya pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah tersebut seperti zat warna, maka dilakukan penelitian untuk menganalisa adanya kandungan zat warna dalam limbah batik. Berbagai metode telah digunakan untuk mengurangi pencemaran zat warna, dengan menggunakan metode adsorpsi. Pada pembuatan adsorben terdapat beberapa metode, salah satunya metode impregnasi. Proses ini dipakai untuk memasukkan logam aktif berupa FeCl_3 ke dalam pori-pori penyangga yaitu zeolit. Adsorben dari metode impregnasi ($\text{FeCl}_3/\text{zeolit}$) ini bertujuan untuk mengurangi bahaya zat warna limbah batik dengan proses adsorpsi. Sebagai kajian untuk penggunaan adsorben dalam limbah cair batik terutama dalam penurunan kadar zat warna dilakukan penelitian. Kadar zat warna mula-mula pada limbah batik sebesar 280 PtCo. Hasil penelitian yang dilakukan dengan memvariabelkan massa adsorben (gram) dan waktu (menit). Variabel yang diunakan yaitu massa 250, 300, 350, 400, 450 gram dan waktu adsorpsi 2, 4, 6, 8, 10 menit. Hasil yang terbaik pada massa adsorben 450 gram dan waktu 10 menit dengan persentase penurunan kadar zat warna sebesar 27,86%. Penurunan konsentrai zat warna dalam limbah batik sebesar 78 PtCo, dengan memakai adsorben $\text{FeCl}_3/\text{zeolit}$. Proses adsorpsi zat warna limbah batik menggunakan dua metode yaitu Langmuir dan Freundlich, dari hasil perhitungan didapatkan nilai R^2 untuk Langmuir sebesar $R^2 = 0,9133$ dan untuk Freundlich sebesar $R^2 = 0,8159$.

Kata Kunci : Adsorpsi, Penurunan zat warna, Limbah batik, Adsorben, $\text{FeCl}_3/\text{Zeolit}$



ABSTRACT

The increase in factory industry in Indonesia causes the presence of waste to increase, thereby polluting the surrounding environment. One of them is the existence of the batik industry which produces batik waste, usually the factory disposes of the waste carelessly without any prior treatment. To determine whether there is pollution caused by this waste, such as dyes, research was carried out to analyze the presence of dyes in batik waste. Various methods have been used to reduce dye pollution, using the adsorption method. There are several methods for making adsorbents, one of which is the impregnation method. This process is used to insert active metal in the form of FeCl_3 into the pores of the support, namely zeolite. The adsorbent from the impregnation method ($\text{FeCl}_3/\text{zeolite}$) aims to reduce the dangers of batik waste dyes through the adsorption process. As a study on the use of adsorbents in batik liquid waste, especially in reducing dye levels, research was carried out. The initial dye content in batik waste was 280 PtCo. The results of the research were carried out by varying the adsorbent mass (grams) and time (minutes). The variables used are masses of 250, 300, 350, 400, 450 grams and adsorption times of 2, 4, 6, 8, 10 minutes. The best results were with an adsorbent mass of 450 grams and a time of 10 minutes with a percentage reduction in dye levels of 27.86%. Reducing the concentration of dyes in batik waste by 78 PtCo, using $\text{FeCl}_3/\text{zeolite}$ adsorbent. The adsorption process for batik waste dye uses two methods, namely Langmuir and Freundlich. From the calculation results, the R^2 value for Langmuir is $R^2 = 0.9133$ and for Freundlich it is $R^2 = 0.8159$.

Keywords: Adsorption, Dye reduction, Batik waste, Adsorbent, $\text{FeCl}_3/\text{Zeolite}$