

LAPORAN AKHIR

PEMBUATAN ADSORBEN Al_2O_3 UNTUK PENYERAPAN LIMBAH LOGAM TIMBAL (Pb)



Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia

OLEH:
CHARINA PAKPAHAN
0616 3040 0991

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PEMBUATAN ADSORBEN Al_2O_3 UNTUK PENYERAPAN LIMBAH LOGAM TIMBAL (Pb)

Oleh :

**CHARINA PAKPAHAN
061630400991**

Palembang, Agustus 2019

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.
NIDN. 0019116705**

**Ir. Muhammad Taufik, M.Si.
NIDN 0020105807**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Adi Syakdani, S.T.,M.T.
NIP 196904111992031001**

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

1. “Wahai orang-orang yang Beriman, jika kamu menolong agama Allah niscaya Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu”
(Q.S. Muhammad:7).
2. “Sebaik–baik manusia adalah yang bermanfaat” (Muhammad SAW).
3. “Jangan jadi orang lain untuk disenangi banyak orang, jangan jadi orang lain untuk di cintai banyak orang, dan jangan jadi orang lain untuk mendapatkan perhatian banyak orang, karena saat kau menjadi orang lain, hanya orang-orang munafik yang penuh kepura-puraan yang akan ada dan datang dalam kehidupan mu. Jadilah diri sendiri, dan bermanfaatlah untuk banyak orang, termasuk orang yang menyakitimu!”
4. “Lakukan semuanya hanya karena ALLAH SWT, maka segala hal akan menjadi indah”.

Kupersembahkan kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini
2. Ayah dan Ibuku tersayang selaku keluarga penulis yang selalu mendukung baik dalam hal moral dan moril penggerjaan Laporan Akhir ini
3. Saudara dan Saudariku tersayang
4. Dosen-dosen yang terhormat
5. Seluruh teman–teman seperjuangan
6. Almamaterku tercinta

ABSTRAK

PEMBUATAN ADSORBEN Al_2O_3 UNTUK PENYERAPAN LIMBAH LOGAM TIMBAL (Pb)

(Charina Pakpahan, 2019, 45 Halaman, 12 Tabel, 9 Gambar, 4 Lampiran)

Pencemaran lingkungan oleh logam berat menjadi masalah yang cukup serius seiring dengan penggunaan logam berat dalam bidang industri yang semakin meningkat. Logam berat dalam konsentrasi tertentu dapat memberikan efek toksik. Mengingat bahaya yang ditimbulkan oleh logam berat, maka perlu dilakukan penanganan terhadap limbah. Penanganan limbah yang cepat dan efektif dalam mengurangi konsentrasi logam berat sangat diperlukan. Penggunaan material berukuran nanometer dapat menjadi salah satu alternatif bahan untuk penanganan limbah. Permukaan partikelnya berukuran nano yang sangat luas sehingga sangat baik diaplikasikan sebagai adsorben. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan adsorben Al_2O_3 dari variasi kadar FeCl_3 yang digunakan untuk mengadsorbsi logam Pb. Penyerapan logam Pb dilakukan terhadap limbah *artificial*. Waktu pengadukan pada pengaplikasian juga divariasikan agar dapat diketahui waktu kontak optimumnya. Konsentrasi Pb pada limbah setelah diaplikasikan diukur menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Kondisi optimum penyerapan logam Pb didapatkan pada variasi FeCl_3 1 gram dengan waktu pengadukan 25 menit. Adsorben yang didapatkan dengan kondisi optimum tersebut kemudian dikarakterisasi menggunakan XRD. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa ukuran kristal yang tebentuk adalah 1,39 nm. Perhitungan isotem adsorbsi menunjukkan bahwa isoterm langmuir merupakan model isoterm adsorbsi yang cocok dibandingkan dengan isotherm freundlich.

Kata Kunci: Adsorben, Alumina, Logam Timbal.

ABSTRACT

PREPARATION OF Al₂O₃ ADSORBENT TO ADSORB WASTE LEAD METAL (Pb)

Charina Pakpahan, 2019, 45 Pages , 12 Tables, 9 Pictures, 4 Appendixes)

Environmental pollution by heavy metals is a quite serious problem along with the increasing use of heavy metals in industrial fields. Heavy metals in certain concentrations can have toxic effects. Given the dangers posed by heavy metals, it is necessary to handle waste. Fast and effective waste handling in reducing the concentration of heavy metals is very necessary. The use of nanometer-sized materials can be an alternative material for handling waste. The surface of the particles is very large in size nano so that it is very well applied as an adsorbent. This research was conducted to produce Al₂O₃-Fe₂O₃ adsorbent from various levels of FeCl₃ used to adsorb Pb metal. Pb metal absorption is carried out on artificial waste. The time of stirring in the application is also varied so that the optimum contact time can be known. The Pb concentration in the waste after being applied was measured using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). The optimum conditions for Pb metal absorption were obtained by variations of FeCl₃ 1 gram with a stirring time of 25 minutes. Adsorbent obtained with optimum conditions was then characterized using XRD. The characterization results indicate that the size of the crystal formed is 1.39 nm. The calculation of isotem adsorption shows that the langmuir isotherm is a suitable model of adsorption isotherm compared to the freundlich isotherm.

Keywords: Adsorbent, Alumina, Lead Metal.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul "**Pembuatan Adsorben Al₂O₃ untuk Penyerapan Limbah Logam Timbal (Pb)**" dengan lancar dan tepat waktu.

Laporan ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulisan laporan ini didasarkan pada penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Kimia Fisika Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama pembuatan Laporan Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos, S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur 1 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Muhammad Taufik, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II di Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Seluruh Dosen Jurusan Tenik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Seluruh Teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Ayah dan Ibu, serta adik-adiku atas dukungan dan do'a yang selalu diberikan
10. Aulia Kurnia Sari selaku teman seperjungan dalam penelitian Laporan Akhir ini
11. Teman-teman kelas 6 KA yang memberikan dukungan dan semangat

12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Laporan Akhir ini jauh dari kata sempurna. Untuk itu diharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Logam Berat.....	4
2.1.1 Timbal (Pb).....	6
2.2. Nanokomposit.....	9
2.2.1 Definisi Nanokomposit.....	9
2.3. Adsorbsi.....	10
2.3.1 Jenis Adsorbsi	10
2.3.2 Mekanisme Adsorbsi.....	11
2.3.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Adsorbsi.....	9
2.4. Adsorben.....	14
2.5. Aluminium Oksida (Al_2O_3).....	15
2.6. Besi (III) Oksida (Fe_2O_3).....	16
2.7. Metode Sol-Gel.....	16
2.8. Isoterm Adsorbsi.....	18
2.9. X-Ray Diffraction (XRD).....	18
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	20

3.2. Alat dan bahan yang digunakan.....	20
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	21
3.3.1 Perlakuan.....	21
3.3.2 Rancangan Percobaan.....	21
3.4. Prosedur Penelitian.....	21
3.4.1 Preparasi Bahan Sintesis.....	21
3.4.2 Sintesis Adsorben.....	21
3.4.3 Pengaplikasian Adsorben.....	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil.....	25
4.2 Pembahasan.....	27
4.2.1 Karakteristik Adsorben $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$	27
4.2.2 Kapasitas dan Persen Penyerapan Adsorben Al_2O_3	29
4.2.3 Isoterm Adsorbsi.....	31

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34

DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Perbedaan Adsorbsi Fisika dan Kimia.....	11
2	Hasil Analisis Konsentrasi Pb menggunakan AAS.....	25
3	Hasil Analisa Kuantatif XRD Adsorbent Al ₂ O ₃	28
4	Hasil Analisa Ukuran Kristal Adsorben Al ₂ O ₃	28
5	Data Hasil perhitungan Isoterm Langmuir.....	31
6	Data Hasil perhitungan Isoterm Freundlich.....	32
7	<i>Qualitative Analysis Results</i>	38
8	<i>Crystallite Size and Lattice Strain Williamson-Hall method</i>	38
9	<i>Quantitative Analysis Results (WPPF)</i>	38
10	Hasil Perhitungan Persen Penyerapan dan Kemampuan Penyerapan. .	42
11	Perhitungan Isoterm Adsorbsi Model Langmuir.....	43
12	Perhitungan Isoterm Adsorbsi Model Freundlich.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Logam Timbal (Pb).....	7
2 Struktur Kristal Mineral Korondum Alumina.....	15
3 Diagram Blok Proses Pembuatan Adsorben.....	23
4 Diagram Blok Aplikasi Adsorbent.....	24
5 Grafik Hasil Karakterisasi.....	27
6 Grafik Kapasitas Adsorbsi Adsorben Al_2O_3	29
7 Grafik Persen Penyerapan Adsorben Al_2O_3	30
8 Grafik Isoterm Langmuir.....	32
9 Grafik Isoterm Freundlich.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Penelitian.....	38
B. Perhitungan.....	41
C. Dokumentasi Penelitian.....	44
D. Surat-Surat.....	47