

LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE* SEBAGAI ADSORBEN DENGAN AKTIVATOR KOH UNTUK MENURUNKAN KADAR Fe PADA AIR SUMUR



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

OLEH:

MAESTRO ABDILLAH
0619 3040 0586

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

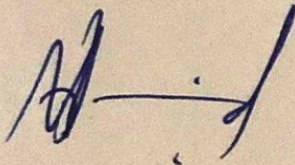
PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE* SEBAGAI ADSORBEN DENGAN AKTIVATOR KOH UNTUK MENURUNKAN KADAR Fe PADA AIR SUMUR

OLEH :

MAESTRO ABDILLAH
0619 3040 0586

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,
Pembimbing I,



Meilianti, S.T., M.T.
NIDN 0014097504

Pembimbing II,



Ir. Siti Chodijah, M.T.
NIDN 0028126206

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen, M.Si.
NIP. 196209041990031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

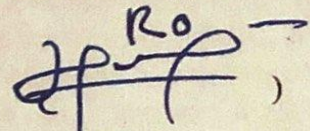

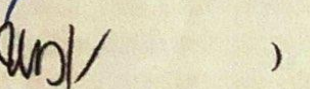
Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

**Telah Diseminarkan di Hadapan Tim Penguji
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 01 Agustus 2022**

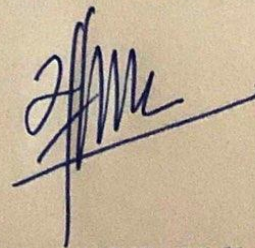
Tim Penguji :

1. Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN 0012076607
2. Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M. Si.
NIDN 0019116705
3. Ir. Mustain Zamhari, M.Si.
NIDN 0018066113

Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Agustus 2022
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Diploma III Teknik Kimia



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP. 197507292005012003

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE* SEBAGAI ADSORBEN DENGAN AKTIVATOR KOH UNTUK MENURUNKAN KADAR Fe PADA AIR SUMUR

(Maestro Abdillah, 2022 : 69 Halaman, 21 Tabel, 12 Gambar, 4 Lampiran)

Penggunaan plastik *polyethylene terephthalate* yang tinggi menyebabkan limbah plastik kian meningkat dan menjadi masalah serius yang perlu ditangani karena plastik sulit terdegradasi. Di sisi lain, tingginya kandungan logam berat seperti Fe pada air sumur dapat menyebabkan kekeruhan, korosi, dan bersifat neurotoksik sehingga perlunya adanya tindakan agar kualitas air sumur tersebut layak dipakai untuk kebutuhan sehari-hari. Urgensi yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu memanfaatkan limbah plastik *polyethylene terephthalate* menjadi adsorben untuk menurunkan kadar Fe pada air sumur dengan memvariasikan konsentrasi aktivator KOH yakni 0 M; 2 M; 2,5 M; 3 M; 3,5 M; 4 M. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas yang terbaik adsorben dari variasi konsentrasi aktivator dan untuk menganalisis kandungan ion logam berat pada air sumur dengan metode adsorpsi. Pembuatan karbon aktif ini terdiri dari proses karbonisasi dengan suhu 450-500°C selama 2 jam dan aktivasi kimia selama 2 jam. Pada penentuan kualitas karbon aktif analisa digunakan yaitu kadar air, kadar abu, kadar volatil, kadar karbon terikat dan daya serap iod, sedangkan untuk melihat penurunan logam Fe pada air sumur digunakan analisa *Atomic Absorption Spechtrophotometer*. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kualitas karbon aktif terbaik yaitu pada konsentrasi 4 M. Hasil yang didapatkan pada uji karakteristik yaitu, nilai kadar air sebesar 0,7%, kadar abu 1,0%, kadar volatil 4%, kadar karbon terikat 94,30%, dan daya serap iod 2159,0 mg/g, sementara untuk daya serap Fe didapatkan nilai daya serap besi (Fe) sebesar 0,610 mg/l dengan kadar besi (Fe) yang teradsorpsi sebesar 94,92%.

Kata Kunci : Plastik, PET, Karbon Aktif, Adsorpsi, Fe, Air Sumur

ABSTRACT

UTILIZATION OF WASTE PLASTIC POLYETHYLENE TEREPHTHALATE AS ADSORBENT WITH KOH ACTIVATION TO REDUCE Fe LEVELS IN WELL WATER

(Maestro Abdillah, 2022 : 69 Pages, 21 Tables, 12 Figures, 4 Appendices)

The high use of polyethylene terephthalate plastic causes plastic waste to increase and becomes a serious problem that needs to be addressed because plastic is difficult to degrade. On the other hand, the high content of heavy metals such as Fe in well water can cause turbidity, corrosion, and is neurotoxic, so action is needed so that the quality of the well water is suitable for daily needs. The urgency to be carried out in this study is to utilize polyethylene terephthalate plastic waste as an adsorbent to reduce Fe levels in well water by varying the concentration of KOH activator, namely 0 M; 2 M; 2.5 M; 3M; 3.5 M; 4 M. This study aims to determine the best quality of adsorbent from various concentrations of activators and to analyze the content of heavy metal ions in well water by adsorption method. The manufacture of activated carbon consists of a carbonization process at a temperature of 450-500°C for 2 hours and chemical activation for 2 hours. In determining the quality of activated carbon, the analysis used is water content, ash content, volatile content, bound carbon content and iodine absorption, while to see the decrease in Fe metal in well water, Atomic Absorption Spechtrophotometer analysis is used. From the research that has been done, the best quality of activated carbon is found at a concentration of 4 M. The results obtained in the characteristic test are, the value of water content is 0,7%, ash content is 1,0%, volatile content is 4%, bound carbon content is 94, 30%, and the absorption of iodine is 2159,0 mg/g, while for the absorption of Fe, the absorption value of iron (Fe) is 0,610 mg/l with the adsorbed iron (Fe) content of 94,92%.

Keywords : Plastic, PET, Activated Carbon, Adsorption, Fe, Well Water

MOTTO

“ Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras, tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan, tidak ada kemudahan tanpa doa ”

~Ridwan kamil~

“ Mustahil adalah bagi mereka yang tidak pernah mencoba ”

~Jim Goodwin~

Kupersembahkan untuk

- ❖ Orang tuaku tercinta
- ❖ Keluarga besarku
- ❖ Dosen pembimbingku
- ❖ Almamaterku
- ❖ Sahabat dan teman-temanku

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Pemanfaatan Limbah Plastik *Polyethylene Terephthalate* Sebagai Adsorben dengan Aktivator KOH untuk menurunkan kadar Fe Pada Air Sumur”. Laporan Akhir ini merupakan salah satu syarat agar dapat menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Kimia, Program Studi D-III Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Laporan ini disusun berdasarkan penelitian yang dilakukan sejak tanggal 18 April 2022 sampai dengan 18 Juni 2022 di Laboratorium Utilitas dan Satuan Operasi Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam melaksanakan Laporan Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Atas bantuan, saran, dan bimbingan yang diberikan hingga terselesaikannya laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos R.S., S.T., M.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si. selaku ketua jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Idha Silviyati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Meilianti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Siti Chodijah, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Dosen beserta seluruh Staff Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. PLP dan teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian.

10. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberi dukungan, bantuan, doa dan semangat.
11. Balqis Adnind Zahira yang selalu memberi semangat dan bantuan terbaik dalam menyelesaikan Laporan Akhir.
12. Teman seperjuangan KB 2019 yang telah membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian penelitian dan laporan akhir.
13. Teman seperjuangan pembuatan karbon aktif: Wildan Kurniawan dan Elnovista Nababan yang telah membantu dalam penelitian serta penyelesaian laporan akhir.
14. Semua pihak yang telah ikut berpartisipasi dalam membantu penulis dalam penyelesaian laporan akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, untuk itu penulis sangat terbuka untuk menerima saran serta kritik yang bersifat membangun agar dapat menjadi acuan untuk penulis dalam menulis laporan yang lebih baik lagi di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru bagi para pembaca, terutama rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Kimia serta Bapak/Ibu Dosen jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iv
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Plastik	5
2.2. Adsorpsi	8
2.2.1. Proses Adsorpsi	8
2.2.2. Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi	9
2.3. Adsorben	11
2.3.1. Karbon Aktif.....	12
2.3.2. Pengujian Kualitas Karbon Aktif	13
2.4. KOH	15
2.5. Sumber Air Minum.....	16
2.5.1. Air Permukaan.....	16
2.5.2. Air Laut	16
2.5.3. Air Tanah	16
2.6. Logam Besi (Fe^{2+}) dalam Air.....	16
2.7. Standar Baku Air	17
2.8. Perbandingan Penelitian	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2. Bahan dan Alat	20
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	20
3.4. Pengamatan	21
3.5. Prosedur Percobaan.....	21
3.6. Blok Diagram Percobaan	28
3.6.1. Blok Diagram Pembuatan Adsorben	28
3.6.2. Blok Diagram Pengaplikasian Adsorben Pada Air Sumur	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Hasil Penelitian.....	30
4.1.1. Hasil Analisa Karakteristik Karbon Aktif.....	30
4.1.2. Hasil Analisa Parameter Air Sumur	30
4.2. Pembahasan	31

4.2.1. Pembuatan Karbon Aktif Plastik PET	31
4.2.2. Karakteristik Karbon Aktif	32
4.2.3. Pengaruh Variasi Konsentrasi Aktivator KOH Pada Proses Adsorpsi .	37
4.2.4. Efektivitas Penyerapan Karbon Aktif terhadap Logam Fe	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Penggunaan beberapa jenis plastik dalam kehidupan sehari-hari.....	6
2.2. Perbandingan Sifat Adsorpsi	9
2.3. Syarat Mutu Karbon Aktif (SNI. 06-3730-1995)	12
2.4. Sifat Fisika KOH.....	15
2.5. Sifat Kimia KOH	16
2.6. Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan <i>Higiene</i> Sanitasi	17
2.7. Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan <i>Higiene</i> Sanitasi	18
4.1. Data Uji Karakteristik Karbon Aktif.....	30
4.2. Analisa Awal Kadar Air Sumur Sebelum diolah.....	30
4.3. Analisa Akhir Kadar Air Sumur Sesudah diolah.....	31
4.4. Hasil Kandungan Fe Sebelum dan Sesudah	31
A.1. Data Karakterisasi Karbon Aktif.....	45
A.2. Analisa Awal Kadar Air Sumur	45
A.3. Analisa Akhir Kadar Air Sumur Sesudah diolah.....	45
A.4. Hasil Pengukuran Fe pada Sampel Air Sumur	46
B.1. Tabulasi Perhitungan Kadar Air	48
B.2. Tabulasi Perhitungan Kadar Abu.....	49
B.3. Tabulasi Perhitungan <i>Volatile Matter</i>	50
B.4. Tabulasi Perhitungan Kadar Karbon Terikat.....	50
B.5. Tabulasi Perhitungan Daya Serap Iod	51
B.6. Tabulasi Perhitungan Daya Serap Karbon Aktif Terhadap Logam Fe.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Kode jenis-jenis plastik.....	5
2.2. Struktur Molekul PET	7
2.3. Contoh plastik PET	7
3.1. Blok Diagram Pembuatan Adsorben Dari Limbah Plastik.....	28
3.2. Blok Diagram Pengaplikasian Adsorben Pada Air Sumur.....	29
4.1. Grafik Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap Kadar Air	32
4.2. Grafik Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap Kadar Abu	33
4.3. Grafik Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap <i>Volatile Matter</i>	34
4.4. Grafik Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap Karbon Terikat	35
4.5. Grafik Pengaruh Konsentrasi Terhadap Daya Serap Iod	36
4.6. Perbandingan Kadar Fe Adsorben dengan Kadar Fe SNI.....	37
4.7. Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap Kadar Fe yang teradsorpsi.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan.....	45
B. Perhitungan	47
C. Dokumentasi Penelitian.....	53
D. Surat-surat.....	57