

**PEMBUATAN ADSORBEN DARI CANGKANG TELUR
(*Gallus sp.*) UNTUK MENURUNKAN KADAR Fe
PADA AIR LIMBAH**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

OLEH :

**NOVIA RAHMA RIANTI
0618 3040 0909**


**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PEMBUATAN ADSORBEN DARI CANGKANG TELUR
(*Gallus sp.*) UNTUK MENURUNKAN KADAR Fe PADA AIR
LIMBAH**

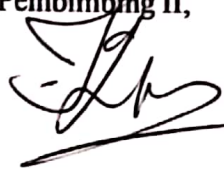
OLEH :
NOVIA RAHMA RIANTI
0618 3040 0909

Menyetujui,
Pembimbing I,



Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NIDN 0016027102

Palembang, Agustus 2021

Pembimbing II,


Taufiq Jauhari, S.T., M.T.
NIDN 0019037502

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia


Ir. Jaksen, M.Si.
NIP 19620904199031002



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

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

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 27 Juli 2021

Tim Penguji:

1. Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN 0012076607
2. Ancrasari Meidinariasty, B.Eng., M.Si.
NIDN 0031056604
3. Meilianti, S.T., M.T.
NIDN 0014097504

Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Agustus 2021
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP 1975072920205012003



ABSTRAK

PEMBUATAN ADSORBEN DARI CANGKANG TELUR (Gallus sp.) UNTUK MENURUNKAN KADAR Fe PADA AIR LIMBAH

(Novia Rahma Rianti, 2021, 64 Halaman, 19 Tabel, 31 Gambar, 4 Lampiran)

Air bersih merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia. Dalam kehidupan sehari-hari manusia selalu memerlukan air dalam beraktivitas. Oleh karena itu dibutuhkan kualitas air yang bersih. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 Tahun 2010 yang mengatur tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih yang menunjukkan suatu air bersih telah memenuhi persyaratan kesehatan. Untuk logam besi mempunyai standar baku mutu 0,3 mg/l. Salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan penyerap logam yaitu adsorben. Cangkang telur merupakan sampah daur ulang yang sangat mudah ditemui dalam kehidupan sehari-hari, produksi cangkang telur ayam per tahun mencapai 150.000 ton. Kandungan terbesar cangkang telur adalah kalsium karbonat (CaCO_3). Pada penelitian kali ini akan dilakukan percobaan pembuatan adsorben dari cangkang telur untuk menurunkan kadar Fe pada air limbah. Tahapan pembuatan dilakukan dengan persiapan sampel, proses aktivasi fisika, aktivasi kimia dengan variasi jenis aktivator menggunakan larutan NaOH dan HCl dan variasi konsentrasi 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 N selama 24 jam kemudian dibilas menggunakan aquadest, lalu dilanjutkan dengan pemanasan selama 1 jam dengan temperatur 100°C . Kemudian dilakukan uji coba penyerapan kandungan besi (Fe) pada adsorben yang telah jadi dan dilakukan analisa antara kadar air, daya serap iodine serta kemampuan adsorpsi logam Fe menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

Kata kunci: adsorben, cangkang telur, NaOH, HCl, besi (Fe)

ABSTRACT
SYNTHESIS OF ADSORBENT FROM EGGSHELLS
(*Gallus sp.*) TO REDUCE Fe LEVELS IN WASTEWATER

(Novia Rahma Rianti, 2021, 64 Pages, 19 Tables, 31 Pictures, 4 Appendix)

Clean water is a basic need for human life. In daily life, humans always need water in their activities. Therefore, it is necessary to have clean water quality. Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 492 of 2010 which regulates the requirements and supervision of clean water quality which shows that clean water has met health requirements. For ferrous metal, the quality standard is 0.3 mg/l. One alternative that can be used as a metal absorbing material is an adsorbent. Egg shells are recycled waste that is very easy to find in everyday life, the production of chicken egg shells per year reaches 150,000 tons. The largest content of egg shells is calcium carbonate (CaCO_3). In this study, an experiment in making adsorbents from eggshells will be carried out to reduce Fe levels in wastewater. The manufacturing steps are carried out by sample preparation, physical activation process, chemical activation with various types of activators using NaOH and HCl solutions and concentration variations of 0.2; 0.4; 0.6; 0.8; 1.0 N for 24 hours then rinsed using aquadest, then continued with heating for 1 hour at a temperature of 100o C. Then a trial of absorption of iron (Fe) content in the finished adsorbent was carried out and an analysis was carried out between water content, iodine absorption and the adsorption ability of Fe metal using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS).

Keywords: *adsorbent, eggshell, NaOH, HCl, iron (Fe)*

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Percayalah, Rencana Allah akan lebih baik dari pada rencana mu."

"Berniatlah yang baik, Karena kamu akan selalu berada dalam keadaan baik sepanjang kamu berniat baik"
[Ahmad Bin Hanbal]

Laporan Akhir ini Saya persembahkan untuk:

- Kedua Orang Tuaku dan Adikku Tercinta.
- Dosen Pembimbingku.
- Sahabat yang Telah Membantu dalam Penyelesaian LA.
- Teman Seperjuanganku Teknik Kimia 2018.
- Almamaterku.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir dengan judul “Pembuatan Adsorben dari Cangkang Telur (*Gallus sp.*) untuk Menurunkan Kadar Fe Pada Air Limbah”.

Tujuan dari penulisan Laporan Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan kurikulum Diploma III Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama penyusunan dan penulisan Laporan Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya beserta jajarannya.
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 Koordinator Program Studi DIII Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibnu Hajar S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Taufiq Jauhari, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Ir. Muhammad Zaman, M.Si., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik Kelas 6 KC Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Dosen beserta Staff Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Seluruh Teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

11. Kedua Orang Tua dan Keluarga Besar yang telah memberikan dukungan, semangat, bantuan moril, materi dan do'a yang tulus.
12. Semua teman-teman seperjuangan kelas 6 KC angkatan 2018 yang saling membantu dan mendoakan dalam proses penyelesaian Laporan Akhir ini.
13. Semua Pihak yang telah ikut berpartisipasi dalam membantu penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun sebagai upaya peningkatan kualitas dari laporan ini. Akhir kata semoga Laporan Akhir ini dapat member manfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Adsorpsi	4
2.1.1 Pengertian Adsorpsi	4
2.1.2 Jenis-jenis Adsorpsi	4
2.1.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi	5
2.1.4 Mekanisme Adsorpsi	6
2.2 Isotermal Adsorpsi	7
2.2.1 Isotermal Langmuir	7
2.2.2 Isotermal Freundlich	8
2.3 Adsorben	9
2.4 Aktivasi	11
2.5 Natrium Hidroksida (NaOH)	12
2.6 Asam Klorida (HCl)	14
2.7 Cangkang Telur	15
2.7.1 Struktur Cangkang Telur	18
2.8 Air Rawa	19
2.9 Logam Berat	20
2.10 Logam Besi (Fe) Pada Air	21
2.11 Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)	24
2.12 Penelitian Terdahulu	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.2 Bahan dan Alat	28
3.2.1 Alat yang digunakan	28
3.2.2 Bahan yang digunakan	28
3.3 Perlakuan dan Rancang Percobaan	29

3.3.1 Perlakuan Percobaan.....	29
3.3.2 Rancangan Percobaan.....	29
3.4 Pengamatan	30
3.5 Prosedur Percobaan.....	30
3.5.1 Preparasi Sampel	30
3.5.2 Prosedur Pembuatan Adsorben.....	30
3.5.3 Prosedur Analisa.....	30
3.5.4 Blok Diagram Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.2 Pembahasan.....	37
4.2.1 Pembuatan Adsorben.....	37
4.2.2 Uji Kadar Air	38
4.2.3 Daya Serap Iodin	39
4.2.4 Kinerja Karbon Adsorben.....	41
4.2.5 Isoterm Adsorpsi.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Perbedaan Adsorpsi Secara Fisika dan Kimia	5
2.2 Berat Absolut dan Relatif dari Mineral Penyusun Cangkang Telur.	17
2.3 Komposisi Nutrisi Cangkang Telur	17
2.4 Komposisi Kimia dari Kulit Cangkang Telur	17
2.5 Bahan yang Terkandung dalam Cangkang Telur Ayam Ras Komersil	18
2.6 Daftar Penelitian Terdahulu.....	27
4.1 Hasil Analisa Adsorben dari Cangkang Telur	36
4.2 Hasil Analisa Adsorpsi Logam Fe	36
A.1 Data Pengamatan Analisa Kadar Air	50
A.2 Data Pengamatan Analisa Daya Serap Iod.....	51
A.3 Data Analisa Daya Serap Karbon Terhadap Logam Besi (Fe)	51
A.4 Data Penentuan Kapasitas Adsorpsi Logam Besi (Fe).....	51
B.1 Perhitungan Pembuatan Larutan NaOH	52
B.2 Perhitungan Pembuatan Larutan HCl.....	53
B.3 Perhitungan Kadar Air.....	55
B.4 Perhitungan Daya Serap Iod.....	57
B.5 Perhitungan Daya Serap Adsorben Terhadap Logam Besi (Fe)	58
B.6 Kapasitas Adsorpsi Logam Fe.....	59
B.7 Data Penentuan Isoterm Adsorpsi	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kurva Isoterm Langmuir.....	8
2.2 Kurva Isoterm Freundlich	9
2.3 Natrium Hidroksida.....	13
2.4 Asam Klorida	14
2.5 Cangkang Telur.....	16
2.6 Spektrofotometri Serapan Atom	25
3.1 Blok Diagram Penelitian Karbon Aktif dari Cangkang Telur	35
4.1 Hasil Uji Kadar Air Adsorben Cangkang Telur (<i>Gallus sp.</i>).....	38
4.2 Hasil Uji Daya Serap Karbon Adsorben Cangkang Telur (<i>Gallus sp.</i>)	40
4.3 Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Penurunan Konsentrasi Fe di Dalam Air.....	41
4.4 Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Persen Kadar Fe yang Teradsorpsi.....	42
4.5 Grafik Isoterm Adsorpsi Fe.....	43
C.1 Pengeringan Bahan dengan Sinar Matahari	61
C.2 Persiapan Bahan	61
C.3 Proses Pemanasan Cangkang Telur.....	61
C.4 Hasil Pemanasan.....	61
C.5 Penghancuran Adsorben Cangkang Telur	62
C.6 Pengayakan	62
C.7 Proses Aktivasi Kimia	62
C.8 Penyaringan Adsorben yang Telah Diaktivasi	62
C.9 Hasil Filtrat Adsorben yang Telah Disaring.....	62
C.10 Karbon yang Telah Diaktivasi.....	62
C.11 Pemanasan Sampel Pada Oven.....	63
C.12 Pendinginan Setelah Uji Kadar Air	63
C.13 Pembuatan Larutan Iod.....	63
C.14 Pembuatan Larutan Amilum.....	63
C.15 Adsorben yang dilarutkan dengan larutan iod.....	63
C.16 Proses Titrasi	63
C.17 Hasil Titrasi	63
C.18 Larutan Fe yang Telah Dikontakkan dengan Adsorben	64
C.19 Uji kadar Fe Menggunakan AAS	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pengamatan.....	50
B. Perhitungan.....	52
C. Gambar	61
D. Surat-surat	65