

SKRIPSI
***GRAPHENE OXIDE* DARI KULIT SINGKONG**
SEBAGAI KOMPOSIT GO/Fe₃O₄/KITOSAN
UNTUK ADSORPSI Pb²⁺



TARIZA PUTRI RAMADHANI

PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022

SKRIPSI
GRAPHENE OXIDE DARI KULIT SINGKONG
SEBAGAI KOMPOSIT GO/Fe₃O₄/KITOSAN UNTUK ADSORPSI Pb²⁺



TARIZA PUTRI RAMADHANI

PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

GRAPHENE OXIDE DARI KULIT SINGKONG

SEBAGAI KOMPOSIT GO/Fe₃O₄/KITOSAN UNTUK ADSORPSI Pb²⁺

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Kimia
Pada Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Airlangga

Tariza Putri Ramadhani
NIM 081811533074

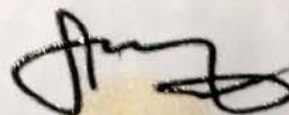
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. rer. nat. Ganden Supriyanto, M.Sc
NIP. 196812281993031001

Pembimbing II,



Drs. A. Budi Prasetyo, M.T.
NIP. 195912081986011001

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : *Graphene Oxide* Dari Kulit Singkong Sebagai Komposit
GO/Fe₃O₄/Kitosan Untuk Adsorpsi Pb²⁺
Penyusun : Tariza Putri Ramadhani
NIM : 081811 533074
Pembimbing I : Dr.rer.nat Ganden Supriyanto, M.Sc
Pembimbing II : Drs.A. Budi Prasetyo, M.T.
Tanggal Sidang : 25 Juli 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr.rer.nat Ganden Supriyanto, M.Sc

NIP. 196812281993031001



Drs.A. Budi Prasetyo, M.T.

NIP.195912081986011001

Mengetahui,
Ketua Departemen Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Mochamad Zakki Fahmi, M.Si., Ph.D.

NIP. 198307022009121005

PEDOMAN PENGGUNAAN NASKAH SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penulis dan harus menyebutkan sumbernya sesuai dengan kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Graphene Oxide* Dari Kulit Singkong Sebagai Komposit GO/Fe₃O₄/Kitosan Untuk Adsorpsi Pb²⁺” dengan sebaik-baiknya. Naskah skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam menempuh Pendidikan S1 pada jurusan kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

Penulisan naskah ini tidak akan selesai tanpa adanya pertolongan Allah SWT melalui beberapa pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr.rer.nat Ganden Supriyanto, M.Sc selaku pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan nasihat dalam penyusunan skripsi.
2. Drs. A. Budi Prasetyo, M.T. selaku pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan nasihat dalam penyusunan skripsi.
3. Mochamad Zakki Fahmi, M.Si., Ph.D. selaku Ketua Departemen Kimia beserta seluruh dosen program studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
4. Siti Wafiroh, S.Si., M.Si selaku dosen wali.
5. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan program studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga yang telah memberikan bekal pengajaran.
6. Kedua orang tua Bapak Nanang Setiadi dan Ibu Wiwien Soelistyowati yang senantiasa mendoakan dan mendukung dalam penulisan skripsi.
7. Teman-Teman kimia Angkatan 2018 Universitas Airlangga, dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan naskah skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi tata Bahasa dan penyusunan kalimat. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang *waste water removal*.

Surabaya, 01 Agustus 2022

Penulis,

Tariza Putri Ramadhani

Ramadhani, T. P., 2022. *Graphene Oxide* dari Kulit Singkong Sebagai Komposit GO/Fe₃O₄/Kitosan Untuk Adsorpsi Pb²⁺. Skripsi di bawah bimbingan Dr.rer.nat Ganden Supriyanto, M.Sc dan Drs.A. Budi Prasetyo, M.T., Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah kulit singkong sebagai komposit *Graphene Oxide* untuk adsorpsi Pb²⁺ pada limbah cair. Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis dan karakterisasi komposit *Graphene Oxide* yang dimodifikasi dengan magnetik Fe₃O₄ dan Kitosan. *Graphene Oxide* dibuat dengan metode Preformed Acidic Oxidizing Medium (PAOM) dan dikarakterisasi dengan FTIR. *Graphene Oxide* selanjutnya direaksikan dengan Fe₃O₄ dan Kitosan menjadi komposit GO/Fe₃O₄/Kitosan yang dikarakterisasi dengan FTIR, XRD, dan SEM. Optimasi adsorpsi dilakukan dengan variasi pH, massa, dan waktu kontak. Hasil optimasi didapatkan pada pH 5 dengan massa 0,4 g dan waktu kontak selama 30 menit untuk volume sampel 10 mL. Adsorpsi Pb(II) pada limbah cair dengan kondisi optimum memiliki kapasitas adsorpsi sebesar 0.0076 mg/g menit. dengan efisiensi 91.83%.

Kata kunci : kulit singkong, GO, Komposit GO/Fe₃O₄/Kitosan, adsorpsi

Ramadhani, T. P., 2022. *Graphene Oxide* from Cassava Peel as GO/Fe₃O₄/Chitosan Composite for Pb²⁺. This study was supervised by Dr.rer.nat Ganden Supriyanto, M.Sc dan Drs.A. Budi Prasetyo, M.T., Departement of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Airlangga University

ABSTRACT

This research aims to utilize cassava peel waste as a Graphene Oxide composite for Pb²⁺ adsorption in liquid waste. In this research, the synthesis and characterization of *Graphene Oxide* composites modified with magnetics Fe₃O₄ and Chitosan were carried out. *Graphene Oxide* was prepared using the Preformed Acidic Oxidizing Medium (PAOM) method and characterized by FTIR. Graphene Oxide will be reacted with Fe₃O₄ and Chitosan to become GO/Fe₃O₄/Chitosan composite which is characterized by FTIR, XRD, and SEM. Adsorption optimization was carried out by varying the pH, mass, and contact time. Optimization results were obtained at pH 5 with a mass of 0.4 g and a contact time of 30 minutes for a sample volume of 10 mL. Pb(II) adsorption in wastewater with optimum conditions has an adsorption capacity of 0.0076 mg/g minute with an efficiency of 91.83%.

Keywords: cassava peel, GO, GO/Fe₃O₄/Chitosan Composite, adsorption

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Tariza Putri Ramadhani
NIM : 081811533074
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

**GRAPHENE OXIDE DARI KULIT SINGKONG SEBAGAI KOMPOSIT
GO/Fe₃O₄/KITOSAN UNTUK ADSORPSI Pb²⁺**

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 01 Agustus 2022



Tariza Putri Ramadhani

DAFTAR ISI

	Halaman
SKRIPSI.....	1
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN NASKAH SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PERNYATAAN ORISINALITAS	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kulit Singkong	5
2.2 <i>Graphene Oxide</i>	6
2.3 Kitosan.....	8
2.4 Komposit GO/Fe ₃ O ₄ /Kitosan	9
2.5 Logam Timbal (Pb)	9
2.6 Adsorpsi.....	11

2.7 Karakterisasi Komposit GO/Fe ₃ O ₄ /Kitosan	12
2.7.1 <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	12
2.7.2 <i>Scanning Electron Microscopies</i> (SEM)	14
2.7.3 <i>Fourier Transform Infra-red</i> (FTIR)	15
2.7.4 <i>Atomic Absorption Spectroscopy</i> (AAS)	16
BAB III	17
METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1 Alat penelitian.....	17
3.2.2 Bahan penelitian	17
3.3 Diagram Alir.....	18
3.4 Prosedur Penelitian.....	19
3.4.1 Pembuatan grafit dari kulit singkong.....	19
3.4.2 Pembuatan <i>graphene oxide</i>	19
3.4.3 Pembuatan magnetik Fe ₃ O ₄	20
3.4.4 Pembuatan komposit GO-Fe ₃ O ₄	20
3.4.5 Pembuatan komposit GO-Fe ₃ O ₄ -kitosan	20
3.4.6 Pembuatan larutan induk Pb(II) 1000 ppm.....	20
3.4.7 Pembuatan larutan standar Pb(II) 2, 4, 6, 8, 10 ppm	21
3.4.8 Optimasi parameter adsorpsi	21
3.4.9 Adsorpsi sampel limbah cair yang mengandung Pb ²⁺	23
BAB IV	24
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Pembuatan Grafit dari Kulit Singkong.....	24
4.2 Sintesis <i>Graphene Oxide</i>	25
4.3 Sintesis Komposit GO-Fe ₃ O ₄ -Kitosan	27
4.4 Optimasi Parameter Adsorpsi Komposit GO-Fe ₃ O ₄ -Kitosan	29
4.4.1 Optimasi pH.....	30

4.4.2 Optimasi massa komposit	31
4.5.3 Optimasi waktu kontak	33
4.6 Adsorpsi Limbah yang Mengandung Pb^{2+}	35
BAB V	37
PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
2. 1	Komposisi kulit singkong	6
2. 2	Sifat fisika logam timbal	10

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
2. 1	Kulit singkong	5
2. 2	Struktur Graphene Oxide	6
2. 3	Perbandingan sintesis GO dengan metode PAOM & Hummer	8
2. 4	Logam timbal	10
2. 5	Difraksi menurut hukum Bragg	13
2. 6	Difaktogram GO/Fe ₃ O ₄ /Kitosan	14
2. 7	Hasil SEM	15
4. 1	Proses Penjemuran Kulit Singkong	24
4. 2	Arang Kulit Singkong	25
4. 3	Campuran Larutan Setelah ditambah KMnO ₄ dan H ₂ O ₂	26
4. 4	Hasil Spektra FTIR GO	26
4. 5	Magnetic Separation	27
4. 6	Hasil Spektra FTIR GO-Fe ₃ O ₄ -Kitosan	28
4. 7	Hasil Difaktogram XRD GO-Fe ₃ O ₄ -Kitosan	28
4. 8	Hasil SEM GO-Fe ₃ O ₄ -Kitosan	29
4. 9	Grafik Hubungan pH Komposit dengan Kapasitas Adsorpsi dan % Adsorpsi	31
4. 10	Grafik Hubungan massa Komposit dengan Kapasitas Adsorpsi Dan % Adsorpsi	33
4. 11	Grafik Hubungan waktu kontak Komposit dengan Kapasitas Adsorpsi dan % Adsorpsi	35

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul
1	Pembuatan Larutan
2	Kurva Kalibrasi Standar Pb(II)
3	Optimasi
4	<i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)
5	<i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)
6	<i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)
7	PP LH No.5 Tahun 2014