

SKRIPSI

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *GRAPHENE OXIDE* (GO)
DARI LIMBAH BULU AYAM SEBAGAI KOMPOSIT
 Fe_3O_4 -GO-KITOSAN UNTUK ADSORPSI ION Pb^{2+}**



AMALIA NUR FAUZIYAH

**PROGRAM STUDI S1 KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

SKRIPSI

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *GRAPHENE OXIDE* (GO)
DARI LIMBAH BULU AYAM SEBAGAI KOMPOSIT
 Fe_3O_4 -GO-KITOSAN UNTUK ADSORPSI ION Pb^{2+}**



AMALIA NUR FAUZIYAH

**PROGRAM STUDI S1 KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *GRAPHENE OXIDE* (GO)
DARI LIMBAH BULU AYAM SEBAGAI KOMPOSIT
Fe₃O₄-GO-KITOSAN UNTUK ADSORPSI ION Pb²⁺**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains dan Teknologi
Bidang Kimia Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Oleh : Amalia Nur Fauziyah

NIM. 081811533086

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 : Sintesis dan Karakterisasi *Graphene Oxide* (GO) dari Limbah Bulu Ayam sebagai Komposit Fe_3O_4 -GO-Kitosan-untuk Adsorpsi Ion Pb^{2+}
Penyusun : Amalia Nur Fauziyah
NIM : 081811533086
Pembimbing I : Dr.rer.nat Ganden Supriyanto, M.Sc
Pembimbing II : Drs.A. Budi Prasetyo, M.T.
Tanggal ujian : 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 Zukki Fahmi, M.Si., Ph.D.
NIP. 198307022009121005

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul **“Sintesis dan Karakterisasi *Graphene Oxide* (GO) dari Limbah Bulu Ayam sebagai Komposit Fe_3O_4 -GO-Kitosan untuk Adsorpsi Ion Pb^{2+} ”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik pendidikan sarjana sains dalam bidang kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Penulis menyadari bahwa naskah skripsi dapat terselesaikan berkat bantuan, bimbingan dan motivasi dari banyak pihak. Oleh karena itu tidak lupa penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Dr. rer. nat Ganden Supriyanto, M.Sc selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan naskah skripsi ini.
2. Drs.A. Budi Prasetyo, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Mochamad Zakki Fahmi, M.Si., Ph.D. selaku Ketua Departemen Kimia Fakultas Sains dan Teknologi
4. Prof. Dr. Hartati, Dra., M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan nasihat, arahan dan saran selama proses perkuliahan.
5. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan program studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga yang telah memberikan bekal pengajaran.
6. Teman-teman Program Studi Kimia angkatan 2018 Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
7. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat kasih sayang dan dukungan baik secara moril dan material.
8. Teman Lab saya Tariza yang telah membantu dan memberikan semangat selama masa ngelab bersama.
9. Saskia, Widya, Tanti, Ega, Tasya, Bella yang selalu memberikan dukungan, bantuan dan motivasi selama kuliah.

10. Alya, Yudi, Erika, Awiddah, Khansya, Nia, Nuha yang selalu memberikan semangat, keceriaan dan ceramah dari SMA sampai sekarang.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan masukan selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal ini masih terdapat kekurangan, sehingga saran dan kritik dari pembaca sangat dibutuhkan. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Surabaya, 25 Juli 2022

Penulis,

Amalia Nur Fauziyah

Fauziyah, A.N., 2022. Sintesis dan Karakterisasi *Graphene Oxide* dari Limbah Bulu Ayam Sebagai Komposit Fe₃O₄-GO-Kitosan Untuk Adsorpsi Ion 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 memanfaatkan limbah bulu ayam sebagai *Graphene Oxide* yang akan dimodifikasi dengan Fe₃O₄ dan kitosan untuk adsorpsi Pb²⁺. *Graphene Oxide* diperoleh dari hasil sintesis grafit berbahan dasar limbah bulu ayam dengan metode *Preformed Acidic Oxidizing Medium* (PAOM) yang kemudian dimodifikasi dengan Fe₃O₄ dan kitosan. Komposit Fe₃O₄-GO-Kitosan dikarakterisasi menggunakan FTIR, XRD dan SEM. Parameter adsorpsi ditentukan untuk mengetahui kondisi optimum dengan melakukan optimasi pH, massa adsorben dan waktu kontak. Dari hasil penelitian, diperoleh kondisi pH optimum berada pada pH 6, dengan massa adsorben 0,4 g dan waktu kontak 45 menit. Kapasitas adsorpsi Pb²⁺ sebesar 0,0995 mg/g.menit dan efisiensi adsorpsinya 92,42%

Kata Kunci : Bulu ayam, *graphene oxide*, Komposit GO-Fe₃O₄-Kitosan, adsorpsi, timbal

Fauziyah, A.N., 2022. Synthesis and Characterization of Graphene Oxide from Chicken Feather Waste as Fe₃O₄-GO-Chitosan Composite for Adsorption of Pb²⁺ Synthetic Waste. Thesis under the guidance of Dr.rer.nat Gaden Supriyanto, M.Sc and Drs.A. Budi Prasetyo, M.T. Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Airlangga University.

ABSTRACT

This research utilizes chicken feather waste as Graphene Oxide which will be modified with Fe₃O₄ and chitosan for Pb²⁺ adsorption. Graphene Oxide is obtained from the synthesis of graphite made from chicken feather waste using the Preformed Acidic Oxidizing Medium (PAOM) method. Then it was modified with Fe₃O₄ and chitosan. Fe₃O₄-GO-Chitosan composites were characterized using FTIR, XRD and SEM. Adsorption parameters were determined to obtain the optimum conditions by optimizing pH, adsorbent mass and contact time. The results of the study, found that the optimum pH was at pH 6, with an adsorbent mass of 0,4 g and a contact time of 45 minutes. The adsorption capacity Pb²⁺ is 0,0995 mg/g.minute and the adsorption efficiency is 92.42%

Keywords: Chicken feather, graphene oxide, GO-Fe₃O₄-Chitosan Composite, adsorption, lead

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Amalia Nur Fauziyah

NIM : 081811533086

Program studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Jenjang : Sarjana (S-1)

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

Sintesis dan Karakterisasi *Graphene Oxide* dari Limbah Bulu Ayam sebagai Komposit $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-GO}$ -Kitosan untuk Adsorpsi Ion Pb^{2+}

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 25 Juli 2022



Amalia Nur Fauziyah

Nim. 081811533086

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Limbah Bulu Ayam.....	4
2.2 <i>Graphene Oxide</i>	4
2.3 Kitosan	6
2.4 Fe ₃ O ₄	7

2.5 Komposit Fe ₃ O ₄ -GO-Kitosan.....	8
2.6 Logam Pb ²⁺	8
2.7 Karakterisasi Komposit Fe ₃ O ₄ -GO-Kitosan	9
2.7.1 <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR).....	9
2.7.2 <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	10
2.7.3 <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	11
2.7.4 <i>Atomic Absorption Spectroscopy</i> (AAS).....	13
2.8 Adsorpsi	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	16
3.2.1 Bahan penelitian.....	16
3.2.2 Alat penelitian	16
3.3 Diagram Alir	17
3.4 Prosedur Penelitian.....	18
3.4.1 Pembuatan grafit	18
3.4.2 Pembuatan <i>graphene oxide</i>	18
3.4.3 Pembuatan komposit Fe ₃ O ₄ -GO	18
3.4.4 Pembuatan komposit Fe ₃ O ₄ -GO-Kitosan.....	19
3.4.5 Pembuatan larutan	19
3.4.6 Pembuatan kurva standar	20
3.4.7 Optimasi parameter adsorpsi.....	20
3.4.8 Adsorpsi ion Pb ²⁺	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Sintesis Komposit Fe ₃ O ₄ -GO-Kitosan	22

4.1.1 Preparasi grafit	22
4.1.2 Sintesis <i>Graphene Oxide</i>	22
4.1.3 Sintesis Fe ₃ O ₄ -GO	23
4.1.4 Sintesis GO- Fe ₃ O ₄ -Kitosan	24
4.2 Hasil Karakterisasi	25
4.2.1 <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	25
4.2.2 <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	26
4.2.3 <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	27
4.3 Kurva Kalibrasi	28
4.4 Optimasi Parameter Adsorpsi	29
4.4.1 Optimasi pH	29
4.4.2 Optimasi massa adsorben	30
4.4.3 Optimasi waktu	32
4.5 Hasil adsorpsi ion Pb ²⁺	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
4. 1	Bilangan gelombang hasil FTIR	25
4. 2	Hasil SEM Komposisi Unsur	28

DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Halaman
2. 1	Tumpukan limbah bulu ayam (Annisa)	4
2. 2	(a) struktur graphene (b) struktur graphene oxide	5
2. 3	(a) struktur kitin (b) struktur kitosan	6
2. 4	Difraksi Sinar-X (Raymond Chang, 2010)	11
2. 5	Hasil Karakterisasi SEM (Ye et al., 2014)	13
4. 1	Grafit	22
4. 2	Pemisahan larutan menggunakan magnet	23
4. 3	Hasil karakterisasi FTIR	25
4. 4	Hasil karakterisasi XRD	26
4. 5	Hasil Karakterisasi SEM (a)Perbesaran 2500x (b)20.000x	27
4. 6	Kurva kalibrasi Pb^{2+}	29
4. 7	Grafik pengaruh pH terhadap kapasitas adsorpsi Pb^{2+}	30
4. 8	Efisiensi adsorpsi pada optimasi pH	30
4. 9	Pengaruh massa adsorben terhadap kapasitas adsorpsi Pb^{2+} .	31
4. 10	Efisiensi adsorpsi pada optimasi massa adsorben	31
4. 11	Pengaruh waktu terhadap kapasitas adsorpsi Pb^{2+}	32
4. 12	Efisiensi adsorpsi pada optimasi waktu	32

DAFTAR LAMPIRAN

No	Lampiran	Halaman
1	Pembuatan Larutan	39
2	Pembuatan Kurva Kalibrasi	39
3	Optimasi	41
4	Hasil Karakterisasi FTIR	44
5	Hasil Karakterisasi XRD	45
6	Hasil Karakterisasi SEM	47
7	PP LH Nomor 5 Tahun 2014	48