

SINTESIS DAN KARAKTERISASI *GRAPHENE OXIDE* DARI GRAFIT LIMBAH BATERAI PRIMER ZINK-KARBON



Disusun Oleh:

B'TARI LARAS WEDHAMUKSA PRASASTI

M0309014

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian
persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Sains dalam bidang ilmu kimia**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2016

commit to user

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi

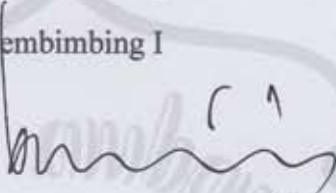
**SINTESIS DAN KARAKTERISASI *GRAPHENE OXIDE* DARI
GRAFIT LIMBAH BATU BATERAI**

B'TARI LARAS WEDHAMUKSA PRASASTI

M0309014

Skripsi ini dibimbing oleh :

Pembimbing I


Dr. Fitria Rahmawati, M.Si
NIP. 19751010 200003 2001

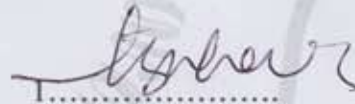
Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 19 Agustus 2016

Anggota Tim Penguji :

1. Teguh Endah S, S.Si, M.Sc., Ph.D.
NIP. 197903262005012001
2. Dr. Abu Masykur, S.Si., M.Si.
NIP. 197104261997021001


1.....


2.....

Disahkan Oleh :

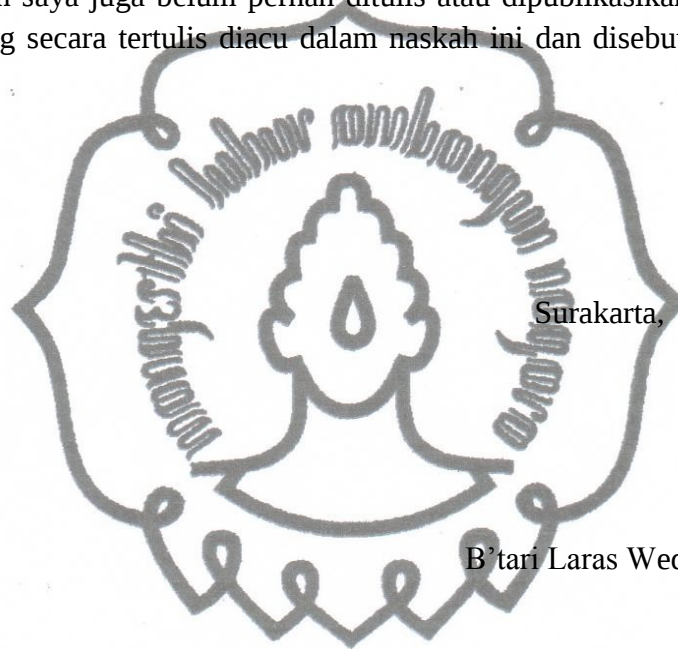
Kepala Program Studi Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret Surakarta,



Dr. Triana Kusumaningsih, M.Si
NIP. 19730124 199903 2001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**SINTESIS DAN KARAKTERISASI GRAPHENE OXIDE DARI GRAFIT LIMBAH BATERAI PRIMER ZINK-KARBON**” belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga belum pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Surakarta, Agustus 2016

B'tari Laras Wedhamuksa Prasasti

SINTESIS DAN KARAKTERISASI *GRAPHENE OXIDE* DARI GRAFIT LIMBAH BATERAI PRIMER ZINK-KARBON

B'TARI LARAS WEDHAMUKSA PRASASTI

Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sebelas Maret

ABSTRAK

Telah dilakukan sintesis *graphene oxide* (GO) dengan menggunakan metode Hummers yang dimodifikasi dari material awal grafit limbah baterai primer Zink-Karbon dengan oksidator kombinasi asam sulfat dan kalium permanganat. Grafit bekas baterai primer Zink-Karbon digunakan untuk mengetahui keberhasilan material GO disintesis dari material limbah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik GO hasil sintesis dari grafit limbah baterai. Identifikasi dan karakterisasi hasil dilakukan dengan instrument XRD, FTIR dan XRF.

Pola difraksi XRD dari material hasil sintesis menunjukkan bahwa GO berhasil disintesis dari grafit limbah baterai primer Zink-Karbon didukung dengan perubahan pola difraksi material awal dengan material hasil, perubahan gugus fungsi dari spektra FTIR yang ditunjukkan dan ditemukan juga pengotor seperti mangan oksida dan silikon oksida dari hasil XRF. Purifikasi lebih lanjut dalam proses sintesisnya perlu dipertimbangkan untuk mendapatkan GO yang lebih baik.

Kata kunci: *Graphene Oxide*, Grafit Bekas, Metode Hummers

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF GRAPHENE OXIDE FROM ZINC-CARBON PRIMARY BATTERY WASTE GRAPHITE

B'TARI LARAS WEDHAMUKSA PRASASTI

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Sebelas Maret University

ABSTRACT

Graphene oxide material synthesis had been synthesized using modified Hummers method. The raw material was taken from the graphite of Zinc-Carbon primary battery waste then oxidized using a combination of sulfuric acid and potassium permanganate to obtain graphene oxide (GO). The graphite of battery waste was used to determine whether GO can be obtained from waste material. The objective of this research was to find out the characteristic of GO synthesized from the graphite of battery waste. The identification and characterization of the result was done using the XRD, FTIR and XRF instruments.

The XRD diffraction result of synthesized material shows that GO can be obtained from the graphite of battery waste, proved by the changes in XRD diffraction between the raw material and the result; and the changes in the functional group in FTIR between the raw material and the result. Some impurities such as manganese oxide and silicone oxide were found in the materials and it was proved by the XRF analysis. The further purification in the synthesis process must be considered to obtain a better GO result.

Keyword: Graphene Oxide, Battery Waste Graphite, Hummer's Method

MOTTO

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua (Aristoteles)

Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan bimbang.

Teman yang paling setia, hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh.

(Andrew Jackson)

Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah. (Lessing)

Anda tidak bisa mengubah orang lain, Anda harus menjadi perubahan yang Anda
harapkan dari orang lain (Mahatma Gandhi)

PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk :



- ❖ Mamah yang luar biasa
- ❖ Kedua adik kembarku, Panji dan Lingga

commit to user

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan ridho, rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“SINTESIS DAN KARAKTERISASI GRAPHENE OXIDE DARI GRAFIT LIMBAH BATU BATERAI”** dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Triana Kusumaningsih, M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia FMIPA UNS,
2. Ibu Dr. Fitria Rahmawati, M.Si., selaku dosen Pembimbing I,
3. Bapak Drs. Mudjijono, Ph.D. (Alm), selaku dosen Pembimbing,
4. Ibu Dr. Sayekti Wahyuningsih, M. Si., selaku pembimbing akademik.
5. Kedua orang tuaku yang selalu memberikan support dan doanya,
6. Kedua Adikku yang selalu memberikan bantuan dan dukungan dalam keadaan apapun,
7. Musuh terbaik Bidhie, Boyo, Praninta, Bouw dan Mas Helmy yang selalu memberikan keceriaan disetiap saat terburukku.
8. Komunitas Migme Solo yang selalu menemani hari-hariku dan memberikan banyak pengetahuan,
9. Team Instinct Soloraya yang memberikan semangat baru dalam setiap langkahku.
10. Teman-temanku yang selalu setia dan sabar mendengarkan semua curahan dan dampingan dalam setiap keadaan.
11. Keluarga MIPA Kimia, kakak tingkat, teman seangkatan dan adik tingkat atas dukungan selama ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang turut memberikan sumbangan baik moral maupun spiritual demi terselesaikannya skripsi ini.

commit to user

Dalam penulisan skripsi ini tentu pula tidak lepas dari berbagai kekurangan dan kesalahan, karenanya saran dan masukan dari pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan berikutnya.

Surakarta, Agustus 2016



Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN ABSTRAK	iv
HALAMAN ABSTRACT	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	2
1. Identifikasi Masalah.....	2
2. Batasan Masalah.....	2
3. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
A. Tinjauan Pustaka	4
1. <i>Graphene Oxide</i>	4
2. Instrumen Analisis	5
a. Spektroskopi IR	5
b. Difraksi Sinar-X	6
c. Fluorosensi Sinar-X	8
B. Kerangka Pemikiran.....	9
C. Hipotesis.....	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Metode Penelitian.....	12
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
C. Alat dan Bahan Penelitian.....	12
1. Alat-alat yang digunakan	12
2. Bahan-bahan yang digunakan	13
D. Prosedur Penelitian.....	13
1. Preparasi <i>Graphene Oxide</i>	13
2. Karakterisasi <i>Graphene Oxide</i>	13
E. Teknik Pengumpulan dan Analisa Data.....	14
1. Pengumpulan Data	14
2. Analisa Data	14
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	15
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	24
A. Kesimpulan	24
B. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daerah absorpsi infra merah beberapa gugus fungsi	6
Tabel 2. Komposisi unsur-unsur yang terkandung dalam material hasil sintesis yang didapatkan dari analisis XRF	20



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur <i>graphene</i> dan <i>graphene oxide</i>	4
Gambar 2. Difraksi sinar-X oleh kisi Kristal	7
Gambar 3. Mekanisme oksidasi grafit menjadi <i>graphene oxide</i>	9
Gambar 4. Pola difraksi material hasil sintesis yang dibandingkan dengan pola difraksi grafit standar ICSD #76767 dan grafit baterai bekas	16
Gambar 5. Pola difraksi <i>graphene oxide</i> yang disintesis oleh Shahriary (2014) (a), pola difraksi <i>graphene oxide</i> yang disintesis oleh Chen (2013) (b), dibandingkan dengan pola difraksi <i>graphene oxide</i> material sintesis (c) .	17
Gambar 6. Pola difraksi grafit bekas batu baterai dibandingkan dengan pola difraksi SiO ₂	18
Gambar 7. Pola difraksi material hasil sintesis dibandingkan dengan pola difraksi grafit baterai bekas, grafit standar ICSD#76767, MnO ₂ standar ICSD#73363 dan SiO ₂ standar ICSD#81382	19
Gambar 8. Spektrum hasil analisis XRF terhadap material hasil sintesis	20
Gambar 9. Spektrum FTIR dari material hasil sintesis dibandingkan dengan bahan baku grafit bekas batu baterai	21
Gambar 10. Struktur molekul <i>graphene oxide</i> (Guerrero-Contreras <i>et al</i> , 2015)	22
Gambar 11. Spektrum FTIR Mn-dalam aceton (Cardenas <i>et al</i> , 2000)	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Alir Sintesis <i>Graphene Oxide</i>	28
Lampiran 2. Grafik Pola Difraksi Material Hasil Sintesis	29
Lampiran 3. Grafik <i>Smoothing</i> Pola Difraksi Material Hasil Sintesis	30
Lampiran 4. Grafik Pola Difraksi MnO_2 Standar (ICSD #73363)	31
Lampiran 5. Grafik Pola Difraksi SiO_2 Standar (ICSD #81382)	32
Lampiran 6. Grafik Pola Difraksi Grafit Standar (ICSD #76767)	36
Lampiran 7. Spektra FTIR <i>Graphene Oxide</i> Material Hasil Sintesis	38
Lampiran 8. Spektra FTIR Grafit Limbah Batu Baterai	39
Lampiran 9. Spektra XRF Material Hasil Sintesis	40