

*Publikasi di Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi*



ISSN 1410-2994

<http://pdm-mipa.ugm.ac.id/ojs/index.php/jfi/article/view/1019>

# **Kajian Pembuatan Oksida Grafit untuk Produksi Oksida Grafena dalam Jumlah Besar**

**Jurnal Fisika Indonesia 19 (56), hal 26-19, 2015**

Norman Syakir, Rhesti Nurlina, Syafiul Anam, Annisa  
Aprilia, Sahrul Hidayat, **Fitriawati** - **corresponding author**

Publisher Group:

[Universitas Gadjah Mada](http://www.ugm.ac.id)

## Jurnal Fisika Indonesia

Jurnal Fisika Indonesia (JFI) diterbitkan oleh Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta bekerja sama dengan Himpunan Fisika Indonesia (HFI) Cabang DIY Jateng. Jurnal ini dimaksudkan sebagai media komunikasi ilmiah antar fisikawan di Indonesia.

JFI telah teregistrasi dengan nomor ISSN 1410-2994 dan diterbitkan secara berkala 4 bulanan (April, Agustus, dan Desember). Segenap Editor JFI mengundang komunitas fisika untuk aktif berpartisipasi mengirimkan naskah.

Alamat Redaksi :

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Gadjah Mada  
Sekip Utara, Kotak Pos : BLS 21, Yogyakarta 55281

email: esuharyadi@ugm.ac.id



## **Editorial Team**

### ***Editors***

[Edi Suharyadi](#), Universitas Gadjah Mada, Indonesia

[Afif Rakhman](#), Indonesia

### ***Section Editor***

[Afif Rakhman](#), Indonesia

## **Editorial Policies**

- » [Focus and Scope](#)
- » [Section Policies](#)
- » [Peer Review Process](#)
- » [Open Access Policy](#)

## **Focus and Scope**

JFI menampung publikasi di bidang Fisika dengan seluruh aspeknya seperti fisika murni, geofisika atau fisika bumi, fisika terapan, instrumentasi, dan aspek lain yang masih terkait.

## **Section Policies**

### *Artikel*

Open Submissions                      Indexed                      Peer Reviewed

## **Peer Review Process**

Setiap naskah yang masuk dinilai berdasarkan aturan berikut :

1. Keaslian dan kontribusinya terhadap bidang penerbitan ilmiah
2. Keandalan metodologi dan teori yang diambil sesuai dengan topik
3. Koherensi analisis
- 4 Tata bahasa dan penulisan sesuai dengan ketentuan yang ada

## **Open Access Policy**

This journal provides immediate open access to its content on the principle that making research freely available to the public supports a greater global exchange of knowledge.

# Vol 19, No 56 (2015)

## Table of Contents

### Artikel

- [Perancangan Kendali Kecepatan Mesin Arus Searah Tanpa Sikat dengan Menggunakan PID – Algoritma Genetika \(Halaman 1 s.d. 4\)](#) [PDF](#)  
*Richardus Dhimas Krisnawan Agustika, Sasongko P. H., Suharyanto -*
- [Evaluasi Pengaruh Kecepatan Rotasi Rotor terhadap Efektifitas Rotary Air Preheater Menggunakan Metode  \$\epsilon\$ -NTU \(Halaman 5 s.d. 8\)](#) [PDF](#)  
*Dewo Sakarum, Teguh Hady Ariwibowo*
- [Analisa Tegangan Pada Pipa Baja Karbon API 5L-GradeB Terhadap Laju Korosi Dalam Larutan NaCl dan Asam Asetat \(Halaman 9 s.d. 12\)](#) [PDF](#)  
*Nendi Suhendi Syafei, Sri Suyaningsih, Ootong Nurhilal, Febi Luthfiani*
- [Kajian Magnetoresistansi pada Nanopartikel Magnetite \( \$Fe\_3O\_4\$ \) yang Dienkapsulasi dengan Polyethylene Glycole \(PEG\) dan Biomaterial dengan Sensor Lapisan Tipis Co/Cu Multilayer Berbasis Giant Magnetoresistance \(GMR\) \(Halaman 13 s.d. 19\)](#) [PDF](#)  
*Ferawati Artauli Hasibuan<sup>1</sup>, Indra Pardede, Edi Suharyadi*
- [Sintesis Nanopartikel Nickel Ferrite \( \$NiFe\_2O\_4\$ \) dengan Metode Kopresipitasi dan Karakterisasi Sifat Kemaagnetannya \(Halaman 20 s.d. 25\)](#) [PDF](#)  
*Muflihatun -, Siti Shofiah, Edi Suharyadi*
- [Kajian Pembuatan Oksida Grafit untuk Produksi Oksida Grafena dalam Jumlah Besar \(Halaman 26 s.d. 29\)](#) [PDF](#)  
*Norman Syakir, Rhesti Nurlina, Syafiul Anam, Annisa Aprilia, Sahrul Hidayat, Fitrilawati -*
- [Fabrikasi Lapisan Antirefleksi dengan Bahan Methyl Methacrylate \(MMA\) Menggunakan Metode Spin Coating \(Halaman 30 s.d. 33\)](#) [PDF](#)  
*Sudarsono -, Gatut Yudoyono, Bachtera Indarto, Yono Hadi Pramono, Faridawati -*
- [Analisis Kesulitan Penguasaan Konsep Mahasiswa pada Topik Rotasi Benda Tegar Dan Momentum Sudut \(halaman 34 s.d. 37\)](#) [PDF](#)  
*Lalu Amnirullah*
- [Aplikasi Metode Very Low Frequency Electromagnetic \(VLF-EM\) untuk Karakteristik Bawah Permukaan di Daerah Kapur Desa Melirang Kecamatan Bungah Kabupaten Gresik \(Halaman 38 s.d. 41\)](#) [PDF](#)  
*Eko Hadi Purwanto, Eko Minarto, Ayi Syaeful Bahri*
- [Pemodelan Anomali Gaya Berat Akibat Curah Hujan dan Dinamika Air Tanah di Daerah Semarang \(Halaman 42 s.d. 44\)](#) [PDF](#)  
*Yatti Pratyas Katrinavia, Agus Setyawan, Supriyadi -*
- [Uji Sifat Optik Film Tipis  \$Ba\_{0.55}Sr\_{0.45}TiO\_3\$  di Atas Substrat Corning Glass 7059 \(Halaman 45 s.d. 48\)](#) [PDF](#)  
*Johansah Liman, Budi Harsono, Tantan Taopik Rohman, Umi Trimukti, Muhammad Khalid, Eti Roharti, Irzaman -*
- [Perhitungan Konstanta Dielektrik Lapisan Tipis Graphene Monolayer Si-Face Hasil Pengukuran Synchrotron dengan Metode Kramers-Kronig dan Newton-Raphson \(Halaman 49 s.d. 53\)](#) [PDF](#)  
*Lisa' Yihaa Roodhiyah, Andrivo Rusydi, Iman Santoso*
- [Implementasi Kurikulum 2013: MOODLE \(Modular](#) [PDF](#)

Object Oriented Dynamic Learning Environment) dalam Pembelajaran Fisika melalui Lembar Kerja Siswa pada Materi Optik di SMA (Halaman 54 s.d. 58)

*Pandu Joyo Sampurno, Rizky Maulidiyah, Hidayah Zuliana Puspitaningrum*

Pengembangan Pendingin Termoakustik dengan Menggunakan Penukar Kalor Tambahan dalam Resonator (Halaman 59 s.d. 63)

*Asmara P., Pebriarti A., Setiawan I., Agung Bambang S.U.*

ISSN: 1410-2994

# Kajian Pembuatan Oksida Grafit untuk Produksi Oksida Grafena dalam Jumlah Besar

Norman Syakir, Rhesi Nurlina, Syafiul Anam, Annisa Aprilia, Sahrul Hidayat, Fitrilawati<sup>#</sup>

Departemen Fisika Universitas Padjadjaran

Jalan Raya Jatinangor Km 21 Jatinangor Sumedang Jawa Barat

[#ftrilawati@phys.unpad.ac.id](mailto:#ftrilawati@phys.unpad.ac.id)

**Abstrak** – Oksida grafit (GO) telah berhasil disintesis menggunakan metode Hummers dari serbuk grafit dengan pelarut asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), natrium nitrat ( $NaNO_3$ ), kalium permanganat ( $KMnO_4$ ), dan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ). Hasil sintesis berupa pasta dicuci dengan asam klorida (HCl) dan akuades berulang-ulang untuk mendapatkan GO yang relatif murni. Pasta tersebut selanjutnya dikeringkan dan digerus untuk karakterisasi EDS (Energy Dispersive Spectroscopy), difraksi XRD (X-ray Diffraction), dan spektroskopi FTIR (Fourier Transform Infrared). Untuk mengupas lembaran GO menjadi lapisan lebih tipis, pasta yang dihasilkan tersebut didispersikan dalam akuades, kemudian disonikasi serta disentrifugasi. Hasil yang didapat dikarakterisasi dengan menggunakan spektroskopi UV-Vis. Hasil karakterisasi sampel serbuk menunjukkan telah terjadi perubahan struktur grafit dengan terbentuknya gugus-gugus fungsional oksigen.

**Kata kunci:** grafit, oksida grafit, metoda Hummers, oksida grafena

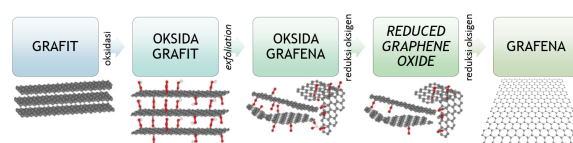
**Abstract** – Graphite oxide (GO) has successfully synthesized using Hummers method from graphite powder using sulfuric acids ( $H_2SO_4$ ), sodium nitrate ( $NaNO_3$ ), potassium permanganate ( $KMnO_4$ ), and peroxide acids ( $H_2O_2$ ). The result seem as GO pasta then it was rinsed using chloric acids (HCl) and aquades for many times to get a pure GO pasta. Following this, the pasta was dried then grind to form pure GO powder for characterisation purpose using EDS (Energy Dispersive Spectroscopy), XRD diffraction (X-ray Diffraction), and FTIR (Fourier Transform Infrared) spectroscopy. To exfoliate GO flakes to become more thinner as GO sheets, the pure GO pasta was dispersed in aquades follow by sonication and sentrifugation. The result was characterized using UV-Vis absorbance spectroscopy. The characterization results show that the structure of graphite power has been change to graphite oxide, indicated by forming the functional cluster of oxygen.

**Key words:** graphyte, graphyte oxide, Hummers methods, graphene oxide

## I. PENDAHULUAN

Grafena (*Graphene*) merupakan material dua dimensi monoatomik dari satu lapis grafit yang ditemukan pada tahun 2004 oleh Andre K. Geim dan Konstantin Novoselov [1]. Saat ini grafena banyak diinvestigasi oleh para peneliti dari berbagai bidang karena tertarik dengan keunggulan dan sifat unik yang dimilikinya. Dengan ketebalan sekitar satu atom karbon, grafena memiliki transparansi optik hingga 97,7% [2]. Meskipun sangat tipis, kekuatan grafena melebihi baja. Ikatan kovalen antar karbon yang kuat menyebabkan grafena sulit untuk diregangkan, sehingga memiliki modulus Young hingga 1,1 TPa [3]. Struktur yang terdiri dari lapisan-lapisan membuat grafena sangat konduktif dengan mobilitas pembawa muatan hingga  $200.000 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$  [4] dan konduktivitas termal hingga  $5.300 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$  [5]. Dengan keunggulan sifat yang dimilikinya, grafena berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai komponen perangkat elektronik.

Grafena dapat disintesis melalui pengolahan grafit, menjadi lembaran-lembaran tunggal grafena seperti yang diilustrasikan pada **Gambar 1** [6]. Secara sederhana grafit dioksidasi menjadi oksida grafit (GO), kemudian lembaran-lembaran oksida grafit tersebut dikelupas (*exfoliated*) dalam air hingga terbentuk oksida grafena.



**Gambar 1.** Skema pembuatan grafena dari grafit [6]

Konsentrasi oksigen dalam oksida grafena dapat direduksi hingga habis meninggalkan lapisan grafena. Oksida grafena diyakini dapat menjadi prekursor yang menjanjikan untuk produksi grafena dalam skala besar.

Untuk memperoleh oksida grafena, maka sebelumnya harus dibentuk GO. *Graphite oxide* yang dikenal sebagai *graphitic acid* telah ditemukan sejak tahun 1859 setelah Brodie mengoksidasi *Ceylon graphite* dengan campuran kalium klorida ( $KClO_3$ ) dan asam nitrat ( $HNO_3$ ) [7].

Sejak itu ada berbagai cara dikembangkan untuk memperoleh GO. Staudenmaier mengembangkan metode Brodie dengan menambahkan sulfida pada pelarut oksidanya. Namun menurut Hofmann, Frenzel, dan Hamdi, metode Staudenmaier membutuhkan waktu oksidasi yang lebih lama dan menghasilkan produk samping yang berbahaya [7]. Pada tahun 1958, William S. Hummers dan Richard E. Offeman mempublikasikan