

KAJIAN AWAL SIFAT OPTIK *GRAPHENE OXIDE* BERBAHAN DASAR ARANG SEKAM PADI DENGAN METODE *LIQUID PHASE EXFOLIATION* MENGGUNAKAN ALAT BANTU *BLENDER* DAN *ULTRASONIC CLEANER*

Intan Riani Solo, Minsyahril Bukit, Albert Z. Johannes dan Redi K. Pingak

*Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto-Penfui, Kota Kupang, Kode Pos 85148, Indonesia
E-mail: intansolo103@gmail.com*

Abstrak

Penelitian tentang kajian awal sifat optik Graphene Oxide (GO) berbahan dasar arang sekam padi dengan metode Liquid Phase Exfoliation (LPE) menggunakan alat bantu blender dan Ultrasonic Cleaner telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi waktu sintesis GO menggunakan blender, ultrasonifikasi, dan blender yang dilanjutkan dengan ultrasonifikasi pada sifat optik GO, berdasarkan pada hasil karakterisasi UV-Vis. Dengan menggunakan alat bantu tersebut dilakukan variasi waktu 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Larutan didiamkan semalam, diambil bagian yang terangkat ke permukaannya dan dipisahkan. Kemudian bagian yang dipisahkan tersebut diencerkan dengan menggunakan aquades. Hasil tersebut dikarakterisasi menggunakan Spektrometer UV-Vis untuk mendapatkan spektrum serapannya. Berdasarkan hasil analisis spektrum dari ketiga perlakuan diperoleh jangkauan spektrum berada dalam range 200 nm sampai 400 nm. Nilai puncak serapan maksimum pada perlakuan blender 1 jam, 2 jam dan 3 jam secara berturut – turut adalah 3,319; 3,333 dan 3,983 pada masing – masing panjang gelombang 223 nm; 222 nm dan 223 nm. Nilai puncak serapan maksimum pada perlakuan ultrasonifikasi 1 jam, 2 jam dan 3 jam secara berturut – turut adalah 2,466; 2,115 dan 1,877 pada masing – masing panjang gelombang 223 nm; 223 nm dan 224 nm. Nilai puncak serapan maksimum pada perlakuan blender yang dilanjutkan dengan ultrasonifikasi 1 jam, 2 jam dan 3 jam secara berturut – turut adalah 2,777; 1,838; dan 1,961 pada masing – masing panjang gelombang 224 nm; 223 nm dan 224 nm. Berdasarkan nilai puncak serapan dan rentang panjang gelombang yang diperoleh dari hasil karakterisasi spektrometer UV-Vis, dapat disimpulkan bahwa material GO berhasil disintesis dalam penelitian ini. Dari hasil perbandingan spektrum ketiga perlakuan di atas, sintesis GO dengan metode LPE dengan alat bantu blender menghasilkan GO dengan konsentrasi yang paling tinggi dan waktu mempengaruhi jumlah konsentrasi GO yang dihasilkan.

Kata kunci: GO; LPE; blender; ultrasonifikasi; blender-ultrasonifikasi.

Abstract

A preliminary study on the optical properties of Graphene Oxide (GO) from rice husk charcoal with Liquid Phase Exfoliation (LPE) method using blender and ultrasonic cleaner treatment has been done. The purpose of this research is to determine the influence of the time variation of GO synthesis using blender, ultrasonification, and blender followed by ultrasonication on the optical properties of GO, based on the results of UV-Vis characterization. With the use of the treatment tools, we made 1 hour, 2 hours, and 3 hours' time variations respectively. The solution was left overnight, then the raised portion on surface was separated from the solution. The separated parts were diluted using aquades and then characterized using the UV-Vis spectrometer to obtain its absorption spectrum. Based on the results of the spectrum analysis of the three treatments, spectrum coverage is obtained in the range 200 nm to 400 nm. The maximum absorption coefficients from the 1 – hour, 2 – hour, and 3 – hour blender treatment was 3.319; 3.333 and 3.983 at 223 nm, 222 nm and 223 nm respectively. The corresponding values from ultrasonification treatment were 2.466; 2.115 and 1.877 at 223 nm, 223 nm and 224 nm respectively and those from the blender treatment followed by ultrasonification were 2.777; 1.838 and 1.961 at 224 nm, 223 nm and 224 nm respectively. Based on the absorption coefficients and the wavelength range obtained from UV-Vis spectrometer characterization results, it can be concluded that the GO material was successfully synthesized in this research. From the comparisons of the three treatments, GO synthesized using the LPE method with the blender treatment yields GO with the highest concentration and time affects the number of GO concentrations produced.

Keywords: GO, LPE, Blender, Ultrasonication, Blender- ultrasonication.

PENDAHULUAN

Penelitian dibidang nano teknologi di Indonesia semakin berkembang dengan seiring berjalannya waktu. Salah satunya, dalam bidang pertanian. Contoh nano teknologi yang dapat dikembangkan saat ini ialah padi. Padi merupakan hasil produk utama pertanian dinegara-negara agraris, termasuk Indonesia sendiri. Sekam padi merupakan produk samping yang melimpah dalam proses penggilingan padi, yaitu sekitar 20% dari bobot gabah. Produksi sekam padi di Indonesia terus

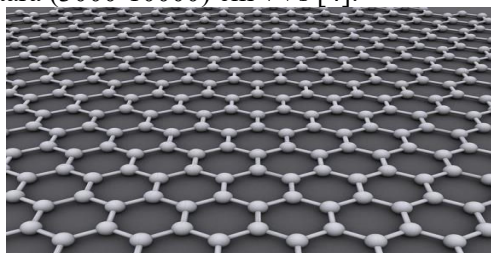
mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, karena pemanfaatan sekam padi secara komersial masih relative rendah. Hal ini disebabkan oleh karakteristik sekam padi yaitu bersifat kasar, bernilai gizi rendah, memiliki kerapatan yang rendah, dan kandungan abu yang cukup tinggi. Sekam padi terdiri dari senyawa organik dan senyawa anorganik. Komposisi senyawa organik dalam sekam padi terdiri atas protein, lemak, serat, pentose, selulosa, dan hemiselulosa. Sedangkan

komposisi senyawa anorganik biasanya terdapat dalam abunya [1].

Seiring dengan perkembangannya abu sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembuatan nanoteknologi khususnya dalam mensintesis *Graphene Oxide* (GO). Namun abu sekam yang dimaksud adalah arang sekam yang dihaluskan menjadi abu. Bukan merupakan abu hasil pembakaran sempurna. Hal ini agar kandungan karbon yang terdapat pada arang sekam padi tetap terjaga. Banyak metode yang sudah dikembangkan dalam mensintesis material GO salah satunya adalah menggunakan blender maupun sonifikasi [2].

Graphene atau grafena berasal dari *Graphite* dan *ene* [3]. *Graphite* sendiri merupakan material yang terdiri dari banyak lembaran *Graphene* yang ditumpuk secara bersama [4]. Kata “*Graphite*” diperkenalkan oleh Abraham Gottlob Werner (1789) dan molekul yang tersusun dari atom karbon yang terikat satu dengan yang lain dalam jumlah yang banyak dengan membentuk suatu struktur heksagonal yang bertumpuk satu sama lain [5].

Graphene merupakan susunan atom-atom karbon monolayer 2D yang membentuk struktur Kristal heksagonal menyerupai sarang lebah. *Graphene* memiliki sifat unik dan unggul dibandingkan dengan material lain dan ketika berinteraksi dengan atom lain menunjukkan keunikan sendiri [6]. *Graphene* tidak memiliki band gap, mobilitas elektron *Graphene Multilayer* sekitar $15000 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ pada suhu 300 K dan sekitar $60000 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ pada suhu 4000 K, sedangkan untuk *Graphene Few Layer* antara $(3000-10000) \text{ cm}^2/\text{Vs}$ [4].

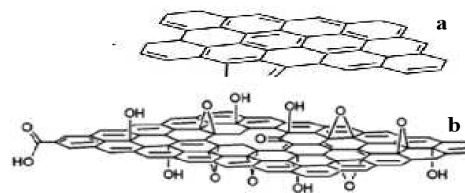


Gambar 1. Struktur *Graphene* [7].

Lembaran tipis *Graphene Oxide* (GO) baru-baru ini muncul sebagai material baru nano berbasis karbon [8]. *Graphene* ini pertama kali disintesis oleh Andre K. Geim dan Konstantin Novoselov pada tahun 2004 [4]. Kelarutan *Graphene Oxide* dalam air dan juga pelarut lain memungkinkan untuk diendapkan dalam substrat yang luas seperti pada film atau

jaringan tipis, sehingga berpotensi digunakan untuk makro elektronik [9]. Surfaktan akan bekerja selama satu malam agar didapatkan material *Graphene*. Teknologi surfaktan dalam metode ini berfungsi untuk melemahkan ikatan *vanderWaals* antar lembaran *Graphene* pada material *Graphite*. Surfaktan adalah bahan yang bekerja secara aktif di permukaan. Molekul surfaktan terdiri dari kepala dan ekor [10].

Oleh karena itu, maka dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui pengaruh variasi waktu pencampuran bahan menggunakan blender, terhadap material GO berdasarkan pada hasil karakterisasi UV – Vis, mengetahui pengaruh variasi waktu pencampuran bahan menggunakan ultrasonifikasi, terhadap material GO berdasarkan pada hasil karakterisasi UV – Vis, mengetahui pengaruh variasi waktu pencampuran bahan menggunakan blender + ultrasonifikasi, terhadap material GO berdasarkan pada hasil karakterisasi UV – Vis.



Gambar 2. (a) Struktur material *Graphene* (b) Struktur material *Graphene Oxide* [11].

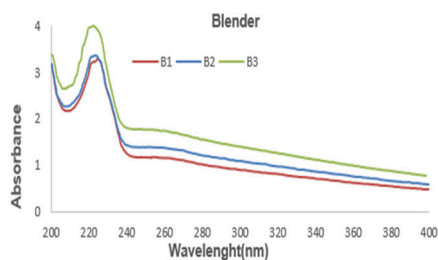
METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Liquid Phase Exfoliation* (LPE). LPE adalah salah satu metode sintesis *Graphene* dalam fasa cair yang menggunakan teknologi surfaktan [2,12]. Sintesis menggunakan LPE dilakukan dengan cara mencampur serbuk *Graphite* ke dalam surfaktanan ionic (fungsi pembersih) yang kemudian didiamkan satu malam [13]. Sebelum didiamkan semalam larutan disintesis menggunakan blender, dan ultrasonifikasi, pada proses sonifikasi terjadi siklus perendaman gelombang dimana terjadi penurunan energy mekanik terhadap waktu dan resonansi. Hal inilah yang menyebabkan nanopartikel yang terkungkung di dalamnya dapat juga terpisah satu sama lain sehingga didapatkan nanosfer dengan ukuran kecil [14] dan diencerkan menggunakan pelarut aquades. Kemudian dikarakterisasi menggunakan spektrometer UV – Vis. Puncak diamati pada panjang gelombang sekitar 230 nm – 310 nm

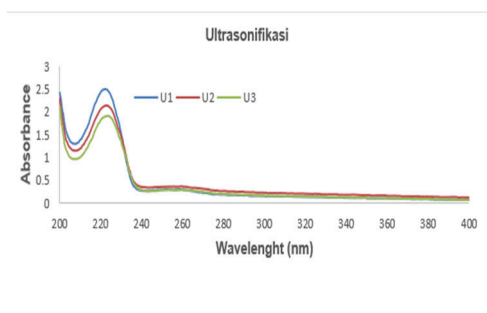
yang merupakan karakterisasi dari GO [15]. Spektrum yang dihasilkan disajikan sebagai grafik absorbansi (A) vs panjang gelombang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 4 menunjukkan hasil UV-Vis dari material GO yang terbentuk. Dari hasil dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu perlakuan dengan menggunakan Blender maka jumlah pembentukan material GO semakin banyak, hal ini terbukti dengan nilai absorbansi yang semakin tinggi.



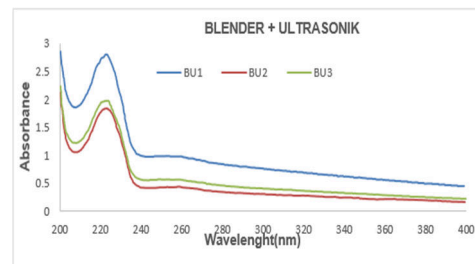
Gambar 4. Spektrum absorbansi gabungan Sintesis Material *Graphene Oxide* Berbahan Dasar Arang Sekam Padi dengan perlakuan Blender 1 jam, 2 jam dan 3 jam.



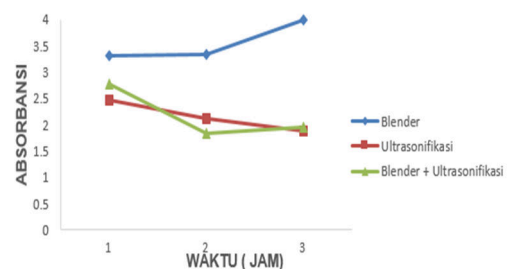
Sedangkan Gambar 5 menunjukkan hasil berkebalikan dengan hasil sebelumnya pada Gambar 4. Hasil pada Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin lama waktu perlakuan Ultrasonifikasi jumlah pembentukan material GO semakin sedikit dan ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang semakin rendah.

Pada Gambar 6 untuk perlakuan dengan Blender + Ultrasonifikasi menunjukkan hasil yang mirip dengan perlakuan Ultrasonifikasi yaitu penurunan nilai absorbansi. Walaupun begitu pada perlakuan Blender + Ultrasonifikasi 3 jam terlihat bahwa nilai absorbansi yang dimiliki lebih tinggi sedikit daripada perlakuan 2 jam dengan rentang yang tidak jauh berbeda. Dari ketiga perlakuan tersebut terlihat bahan waktu mempengaruhi pembentukan GO dengan

hasil yang berbeda-beda untuk masing – masing perlakuan.



Gambar 6. Spektrum absorbansi gabungan Sintesis Material *Graphene Oxide* Berbahan Dasar Arang Sekam Padi dengan perlakuan Blender + Ultrasonifikasi 1 jam, 2 jam & 3 jam.



Gambar 7. Koefisien absorbansi Blender, Ultrasonifikasi, dan Blender + Ultrasonifikasi.

Hasil koefisien absorbansi Blender, Ultrasonifikasi, dan Blender + Ultrasonifikasi dapat dilihat pada Gambar 7. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa pada variasi waktu 1 jam diperoleh nilai absorbansi untuk perlakuan Blender adalah 3,319, untuk perlakuan Ultrasonifikasi adalah 2,466, dan untuk perlakuan Blender + Ultrasonifikasi adalah 2,777. Pada variasi waktu 2 jam diperoleh nilai absorbansi untuk perlakuan Blender adalah 3,333, untuk perlakuan Ultrasonifikasi adalah 2,115, dan untuk perlakuan Blender + Ultrasonifikasi adalah 1,838. Selanjutnya pada variasi waktu 3 jam diperoleh nilai absorbansi untuk perlakuan Blender adalah 3,983, untuk perlakuan Ultrasonifikasi adalah 1,877, dan untuk perlakuan Blender + Ultrasonifikasi adalah 1,961. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui dari ketiga perlakuan pada variasi waktu 1, 2 dan 3 jam kandungan material GO yang paling banyak terdapat pada perlakuan Blender.

SIMPULAN DAN SARAN

Pengaruh variasi waktu pencampuran bahan menggunakan Blender terhadap pembentukan material GO berdasarkan hasil karakterisasi UV-Vis adalah semakin lama waktu Blender maka pembentukan material GO semakin banyak dibuktikan dengan nilai absorbansi yang semakin tinggi, Pengaruh variasi waktu pencampuran bahan menggunakan Ultrasonifikasi dan Blender + Ultrasonifikasi terhadap material GO berdasarkan hasil karakterisasi UV-Vis adalah semakin lama waktu maka pembentukan material GO semakin sedikit atau nilai absorbansi yang semakin berkurang. Perbandingan nilai koefisien absorpsi pada setiap variasi waktu menggunakan ketiga perlakuan menunjukkan nilai tertinggi adalah untuk perlakuan Blender. Perlakuan Blender menghasilkan lebih banyak Material GO dibanding dengan perlakuan Ultrasonifikasi dan Blender+Ultrasonifikasi.

Adapun saran yang dapat diberikan adalah dapat dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan surfaktan murni, dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambah variasi waktu agar diketahui batas pemakaian, dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan karakterisasi yang lain untuk memperkuat hasil, seperti XRD, XRF, dan SEM, dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaplikasian hasil sintesis material *Graphene Oxide* menggunakan metode LP.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Somaatmadja D. Sekam gabah sebagai bahan industri. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri., Makasar. 1980.
- 2 Bete YI, Bukit M, Zicko A, Pingak RK. 2019. Kajian Awal Sifat Optik Graphene Oxide Berbahan Dasar Arang Tongkol Jagung Yang Disintesis Dengan Metode Liquid Phase Exfoliation (Lpe). Fis. Sains dan Apl. 4(2): 114.
- 3 Truong, Lee. 2013. Graphene From Fundamental to Future Application. South Korea Chonbuk Natl. Univ. .
- 4 Geim AK, Novoselov KS. 2007. The rise of graphene. Nat. Mater. 6(3): 183.
- 5 Darminto, Baqiyah M.A AR. Pengembangan Bahan Karbon dari Biomassa. ITS Press, Surabaya. 2018.
- 6 Johannes AZ. 2018. Simulasi Perubahan Densitas Muatan Adsorpsi Atom Hidrogen-Grafena Dengan Teori Fungsi Kerapatan. J. Fis. Fis. Sains dan Apl. 3(3): 179.
- 7 Astuti NFD. 2017. Pengaruh Variasi Massa Karbon Sekam Padi Terhadap Sintesis Material Graphene Oxide dengan Metode Liquid Phase Exfoliation Menggunakan Blender, Sonifikasi, dan Blender + Sonifikasi Berdasarkan Uji Uv-Vis. Skripsi, Univ. Negeri Yogyakarta. .
- 8 Stankovich. 2006. Graphene-based composite materials. Nature. 442: 282.
- 9 Balandin AA, Ghosh S, Bao W, Calizo I, Teweldebrhan D, Miao F, Lau CN. 2008. Superior thermal conductivity of single-layer graphene. Nano Lett. 8(3): 902.
- 10 Suparno. Dinamika Partikel Koloid. UNY Press, Yogyakarta. 2012.
- 11 Randviir EP, Brownson DAC, Banks CE. 2014. A decade of graphene research: Production, applications and outlook. Mater. Today. 17(9): 426.
- 12 Wang S, Yi M, Shen Z. 2016. The effect of surfactants and their concentration on the liquid exfoliation of graphene. RSC Adv. 6(61): 56705.
- 13 Pratiwi P. Preparasi Nanomaterial Karbon Menggunakan Metode Liquid Mechanical Exfoliation Dibantu oleh Linear Alkylbenzene Sulfonate dengan Variasi Waktu Pencampuran. Skripsi S1, Jurusan Fisika, FMIPA UNY. 2016.
- 14 Safitri D. Sintesis Nanopartikel Serat Kulit Rotan dengan Metode Ultrasonifikasi. Skripsi S1, Jurusan Fisika, FMIPA IPB. 2012.
- 15 Efelina V. Kajian Pengaruh Konsentrasi Urea Dalam Sifat Optik Nanofiber Graphene Oxide / PVA (Polyvynil Alcohol) yang Difabrikasi Menggunakan Teknik Electrospinning. Tesis, FMIPA UGM. 2015.