

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

THE VARIATION EFFECT OF RICE HULK CARBON MASS ON SYNTHESIS OF GRAPHINE OXIDE MATERIAL WITH LIQUID PHASE EXFOLIATION METHOD USING BLENDER, SONIFICATION, AND BLENDER+SONIFICATION BASED ON UV-VIS TEST

Oleh :

Nur Fitri Dwi Astuti , Wipsar Sunu Brams Dwardaru

npipit13@gmail.com, wipsarian@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi massa karbon sekam padi pada perlakuan blender, sonifikasi, dan blender+sonifikasi menggunakan blender tanpa pisau terhadap sintesis GO berdasarkan spektrofotometer UV-Vis, mengetahui pengaruh perlakuan blender, sonifikasi, dan blender+sonifikasi terhadap hasil koefisien absorbansi terhadap material GO berdasarkan spektrofotometer UV-Vis. Penelitian ini dimulai dengan membuat larutan sampel analit variasi massa 1 gram, 2 gram, dan 3 gram dengan menambahkan detergen sebanyak 0,8 gram serta air 250 ml dengan memberikan perlakuan blender+sonifikasi, blender, dan sonifikasi. Masing-masing perlakuan dilakukan selama 2 jam tanpa jeda, serta alat blender yang tidak menggunakan pisau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *liquid phase exfoliation*. Selanjutnya membuat larutan blanko dari detergen 0,8 gram dan air 250 ml dengan memberikan tiga perlakuan yang sama dengan larutan analit. Setelah sampel sudah jadi didiamkan semalam agar beberapa lapis *grapheneterpisah* dari kumpulan *graphene*. Proses karakterisasi material GO dilakukan dengan pengujian spektrofotometer UV-Vis. Pengaruh variasi massa abu sekam padi pada perlakuan blender + sonifikasi dan blender menunjukkan bahwa semakin besar massa maka semakin besar panjang gelombang dari puncak absorbansi. Hal ini mengindikasikan adanya pergeseran puncak absorbansi menuju panjang gelombang yang lebih besar, atau terdeteksi adanya *redshift*. Sedangkan untuk perlakuan sonifikasi tidak memenuhi hukum lambert-beert. Pengaruh perlakuan blender, sonifikasi, dan blender+sonifikasi terhadap hasil koefisien absorbansi yaitu pada perlakuan blender memiliki nilai gradien lebih besar daripada blender+sonifikasi tetapi untuk nilai koefisien absorbansinya perlakuan blender+sonifikasi memiliki nilai lebih besar daripada blender.

Kata Kunci: graphene, GO, blender, sonifikasi, blender+sonikasi, blender tanpa pisau.

ABSTRACT

This research is aimed to figure out the effect of mass variation of carbon rice husk on blender, sonification, and blender+sonification using knifeless blender to synthesis of GO based on UV-Vis spectrophotometer, figure out the effect of blender treatment, sonification, and blender+sonification to the absorbance coefficient result to GO material based on UV-Vis spectrophotometer. This research is commenced by making an analite sample solution with variation mass of 1 gram, 2 grams, and 3 grams with adding the detergent as many as 0.8 grams and 250 ml of water with giving blender+sonification, blender, and sonification treatment. Each treatment is done for 2 hours without a pause, as well as the knifeless blender tool. In this research use *liquid phase exfoliation*metod. Then, making a blank solution from 0.8 grams of detergent and 250 ml of water by giving 3 similar treatment with an analit solution. After that, the sample is put in the safe room for a night in order to several layers of graphene is seperated from the batch of graphite.The characterization process of GO material is performed with UV-Vis spectrophotometer test. The effect of mass variation of rice husk to both blender + sonification and blender treatment shows that the bigger mass of the rice husk, the longer wavelength from the absorbance peak. This indicates the presence of absorbance peak shifting toward the bigger wavelength, also known as redshift phenomena. Whereas for the treatment of sonification doesn't meet the lambert-neert law. The effect of treating the blender, sonification, and blender+sonification to absorbance coefficient result is on the treatment of the blender which has greater gradient value than blender+sonification, yet for the absorbance coefficient value, blender+sonification has greater value than blender.

Keywords : graphene, GO, blender, sonification, blender+sonification, knifeless blender

PENDAHULUAN

Penelitian di bidang nanoteknologi di Indonesia semakin berkembang dengan seiring berjalannya waktu. Salah satu contoh nanoteknologi yang dapat dikembangkan saat ini ialah dalam bidang pertanian. Padi merupakan hasil produk utama pertanian di negara-negara agraris, termasuk Indonesia sendiri. Beras yang merupakan hasil penggilingan padi menjadi makanan pokok penduduk Indonesia. Sekam padi merupakan produk samping yang melimpah dalam proses penggilingan padi, yaitu sekitar 20% dari bobot gabah(Somaatmadja, 1980).Produksi sekam padi di Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, karena pemanfaatan sekam padi secara komersial masih relatif 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, hemiselulosa (Somaatmadja, 1980). Sedangkan komposisi senyawa anorganik biasanya terdapat dalam abunya.

Abu sekam padi merupakan limbah yang diperoleh dari hasil pembakaran sekam

padi. Sekitar 13%-29% (Somaatmadja, 1980) komposisi sekam adalah abu sekam yang selalu dihasilkan setiap kali dibakar. Pada pembakaran sekam padi, semua komponen organik diubah menjadi gas karbondioksida dan air sehingga tersisa abunya. Sebagian besar abu tersebut mengandung silika, sedikit logam dan karbon residu yang diperoleh dari pembakaran terbuka. Selama ini abu sekam padi hanya digunakan untuk media bercocok tanam, bahan pencuci alat dapur, dan sebagai sumber energi dalam bentuk briket arang sekam. Seiring dengan perkembangannya abu sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembuatan nanoteknologi khususnya dalam mensintesis *graphene oxide* (GO). Banyak metode yang sudah dikembangkan dalam mensintesis material GO salah satunya adalah menggunakan blender maupun sonifikasi saja. Akan tetapi belum pernah dalam penelitian sebelumnya melakukan kombinasi blender+sonifikasi serta membandingkan hasil antara blender, sonifikasi, dan blender+sonifikasi. Sehingga peneliti tertarik dalam melakukan penelitian kali ini mensintesis material GO karbon sekam padi dengan memberikan perlakuan blender, sonifikasi, dan blender+sonifikasi dengan alat blender tanpa pisau. Peneliti

juga ingin mengetahui apakah pisau yang berada dalam blender berpengaruh atau tidak dalam membentuk material GO.

Mengetahui sifat-sifat GO, peneliti tertarik untuk mensintesis nanomaterial GO dari karbon sekam padi dan dibantu oleh detergen yang mengandung surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) yang terdapat pada detergen pencuci baju menggunakan metode *liquid phase exfoliation* (LPE). Dinamakan metode LPE karena sampel yang dibuat berada pada fase cair dan dihancurkan atau dihaluskan secara mekanik menggunakan blender. Sampel yang sudah dibuat kemudian diuji menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2017 sampai dengan bulan Juni 2017 di Laboratorium Koloid, Laboratorium Kimia lantai 2 Fakultas MIPA UNY.

Langkah Penelitian

Penelitian ini menggunakan tiga perlakuan yaitu perlakuan blender, perlakuan sonifikasi, dan perlakuan blender+sonifikasi.

Teknik Analisis Data

Hasil dari ketiga sampel yang telah dihasilkan dari variasi massa karbon sekam padi dengan tiga perlakuan yaitu blender, sonifikasi, dan blender+sonifikasi didiamkan selama satu malam. Kemudian dari ketiga sampel dari variasi massa karbon sekam padi yang telah diberikan perlakuan dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil dari karakterisasi spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengetahui puncak absorbansi pada panjang gelombang tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

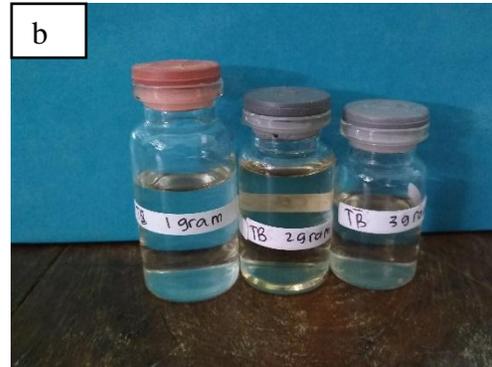
Hasil Pembuatan Sampel

Dalam penelitian ini dilakukan sintesis GO dengan pengambilan sampel berdasarkan variasi massa karbon sekam padi: 1 gram, 2 gram, dan 3 gram dengan memberikan tiga perlakuan blender, sonifikasi, dan blender+sonifikasi. Sintesis GO dengan metode LPE menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 35 KHz untuk perlakuan sonikasi dan blender+sonikasi. Komposisi sampel yang digunakan adalah karbon sekam padi, detergen, dan air. Pemplenderan dilakukan selama 2 jam tanpa adanya jeda untuk perlakuan blender dan blender+sonifikasi,

serta blender yang digunakan tidak menggunakan pisau. Setelah sampel-sampel tersebut dibuat, maka diperlukan pula sampel *blanko* dan sampel *analit* yang digunakan sebagai larutan pembanding pada pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Sampel *blanko* berisikan detergen sebanyak 0,8 gram dengan dilarutkan kedalam air 250 ml dengan diberi perlakuan blender, sonifikasi, dan blender + sonifikasi yang dilakukan selama 2 jam untuk masing-masing perlakuan. Sampel *analit* berisikan variasi massa karbon sekam padi: 1 gram, 2 gram, 3 gram dengan menambahkan detergen 0,8 gram serta air 250 ml yang masing-masing variasi massa karbon sekam padi diberi perlakuan blender, sonifikasi, dan blender + sonifikasi yang dilakukan selama 2 jam untuk masing-masing perlakuan. Sampel *blanko* dan sampel *analit* harus saling



berpadanan artinya sejauh mungkin identik satu sama lain. Hasil sintesis sampel dapat dilihat pada Gambar 1-3.



Gambar 1. Sampel larutan variasi massa karbon sekam padi dengan perlakuan blender.

Gambar 2. Sampel variasi massa karbon sekam padi dengan perlakuan sonifikasi



Gambar 3. Sampel variasi massa karbon sekam padi dengan perlakuan blender+sonifikasi .

Gambar 1(a) menunjukkan bahwa sampel variasi massa 3 gram lebih pekat dibandingkan massa 2 gram dan massa 1 gram lebih jernih dari massa 2 gram hal tersebut dikarenakan jumlah massa yang lebih besar serta pemblenderan yang menyebabkan lapisan karbon mengalami eksfoliasi dan menyebabkan partikel-partikel dari abu sekam padi semakin kecil.

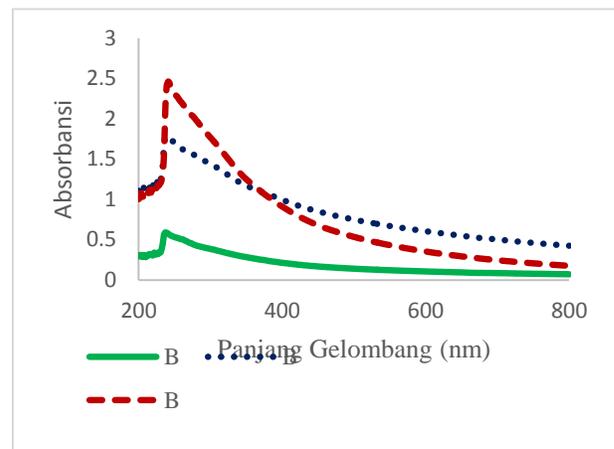
Gambar 2(b) menunjukkan bahwa sampel variasi massa 1 gram, 2 gram dan 3 gram saat diberikan perlakuan sonifikasi tidak mengalami perubahan warna yang signifikan. Karena pada perlakuan sonifikasi dapat memisahkan penggumpalan partikel dalam ukuran kecil saja.

Gambar 3(c) merupakan sampel blanko dan sampel analit dari variasi massa (gram) karbon sekam padi hasil sintesis GO dengan perlakuan blender+sonifikasi selama 2 jam, serta telah didiamkan selama satu malam. Warna yang dihasilkan coklat dan ketika didiamkan terdapat endapan di bawahnya. Dari sampel di atas menunjukkan bahwa sampel variasi massa 1 gram memiliki warna yang paling jernih dibandingkan massa 2 gram yang memiliki warna kecoklatan dan massa 3 gram yang memiliki warna coklat. Hal ini dikarenakan, pembレンダーan+sonifikasi yang dilakukan secara bersama sehingga menghasilkan partikel yang semakin kecil.

Hasil Karakterisasi UV-VIS

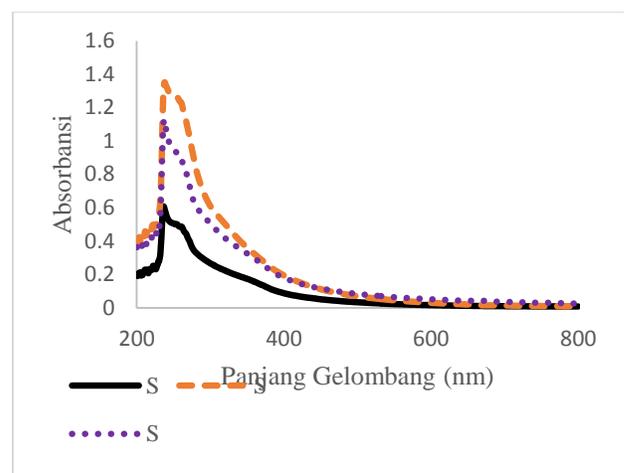
Karakterisasi spektrofotometer UV-Vis menunjukkan hubungan panjang gelombang dalam nanometer dengan besarnya absorbansi larutan yang diuji. Karakterisasi UV-Vis dilakukan untuk menunjukkan ada tidaknya GO yang dihasilkan dari sintesis dalam penelitian ini. Peneliti melakukan uji UV-Vis terhadap sampel hasil sintesis GO menggunakan

metode LPE dengan variasi massa karbon sekam padi dan tiga perlakuan. Variasi sintesis GO yaitu variasi massa abu sekam padi (gram): 1, 2, dan 3 serta perlakuan seperti blender + sonifikasi, blender, dan sonifikasi. Untuk masing-masing massa (gram): 1, 2, dan 3 melakukan dengan waktu

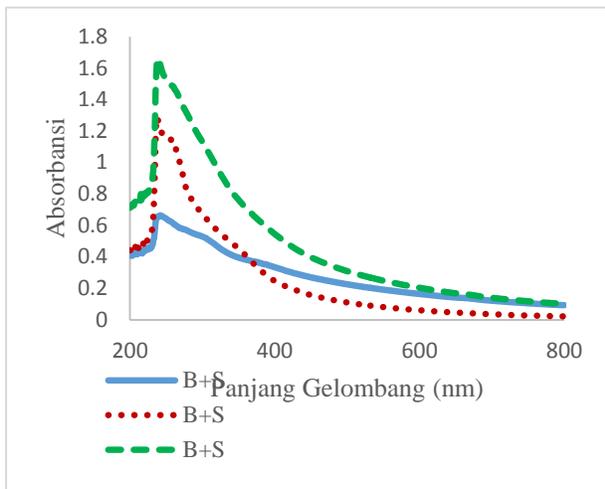


yang sama selama 2 jam. Hasil karakterisasi UV-Vis dapat dilihat pada Gambar 4-6.

Gambar 4. Variasi massa dengan perlakuan blender.



Gambar 5. Variasi massa dengan perlakuan sonifikasi.



Gambar 6. Variasi massa dengan perlakuan blender+sonifikasi.

Grafik Gambar 15, Gambar 16, dan Gambar 17 merupakan hasil variasi massa (gram): 1,2 dan 3 dengan tiga perlakuan yang berbeda dengan menggunakan metode LPE. Hasil dari karakterisasi UV-Vis pada penelitian ini menggunakan sampel pertama sebagai larutan analit yaitu GO dari abu sekam padi, detergen, air, untuk sample kedua sebagai larutan blanko yaitu air dan detergen sehingga hasil yang dikeluarkan dari spektrofotometer UV-Vis adalah kandungan dari GO abu sekam padi.

Puncak diamati pada panjang gelombang antara 230 nm sampai 310 nm yang merupakan karakteristi *graphene oxide* atau *graphene multilayer* (Efelina,2015). Pada perlakuan blender Gambar 15 untuk sampel variasi massa karbon sekam padi terdapat tiga puncak absorbansi pada

panjang gelombang 237,50 nm; 239,00 nm; 241,50 nm dengan masing-masing nilai absorbansi 0,590; 1,781; 2,462.

Sampel variasi massa karbon sekam padi dengan perlakuan sonifikasi Gambar 16 terdapat tiga puncak absorbansi pada panjang gelombang 236,50 nm; 238,00 nm; 237,50 nm dengan masing-masing nilai absorbansi 0,608; 1,352; 1,135.

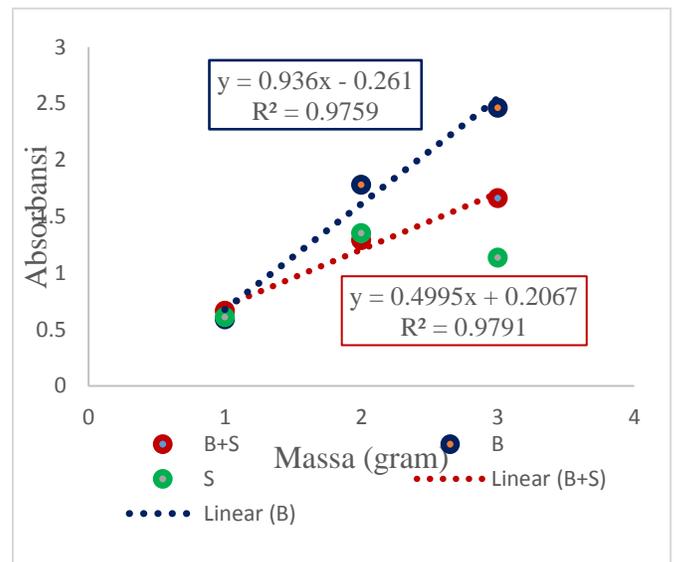
Pada perlakuan blender+sonifikasi Gambar 17 untuk sample variasi massa karbon sekam padi terdapat tiga puncak absorbansi antara lain terjadi pada panjang gelombang 242,00 nm; 237,50 nm; 238,50 nm dengan masing-masing nilai absorbansi sebesar 0,664; 1,290; 1,663.

Karakter *graphene oxide* atau *graphene multilayer* berada pada rentang panjang gelombang 230 nm sampai 310 nm, maka pada penelitian ini termasuk dalam *graphene oxide*. Puncak-puncak absorbansi yang dihasilkan pada grafik menunjukkan adanya GO dari karbon sekam padi. Hasil pengamatan pada Gambar 15, menunjukkan bahwa perlakuan blender semakin banyak massa yang diberikan maka semakin besar panjang gelombang dari puncak absorbansi dan nilai absorbansi naik seiring bertambahnya massa yang diberikan. Hal ini mengindikasikan adanya pergeseran puncak absorbansi menuju panjang gelombang yang

lebih besar, atau terdeteksi adanya redshift atau batokromik. Selain itu, peningkatan massa sebanding dengan peningkatan nilai puncak absorbansi yang sesuai dengan hukum Lambert-Beer. Hukum Beer menyatakan bahwa perubahan konsentrasi akan mengubah absorbansi pada tiap panjang gelombang. Pada Gambar 16, menunjukkan bahwa perlakuan sonifikasi tidak memenuhi hukum Lambert-Beer karena semakin banyaknya massa yang diberikan nilai absorbansi semakin kecil dan panjang gelombang menuju ke yang lebih kecil. Pada Gambar 17, menunjukkan bahwa pada perlakuan blender+sonifikasi semakin banyak massa yang diberikan maka semakin besar panjang gelombang dari puncak absorbansi dan nilai absorbansi naik seiring bertambahnya massa yang diberikan. Pada proses blender+sonifikasi yang dilakukan mampu mengeksfoliasi serbuk *graphite* secara maksimal. Hal ini mengindikasikan adanya pergeseran puncak absorbansi menuju panjang gelombang yang lebih besar, atau terdeteksi adanya redshift atau batokromik. Selain itu, peningkatan massa sebanding dengan peningkatan nilai puncak absorbansi yang sesuai dengan hukum Lambert-Beer. Hukum Beer menyatakan bahwa perubahan konsentrasi akan

mengubah absorbansi pada tiap panjang gelombang.

Hasil karakterisasi spektrofotometer UV-Vis diatas dapat diketahui pengaruh variasi massa abu sekam padi terhadap koefisien absorbansinya pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik koefisien absorbansi blender, sonifikasi, dan blender+sonifikasi.

Pada perlakuan blender memiliki nilai koefisien absorbansi sebesar 0,936 dan perlakuan blender+sonifikasi memiliki nilai koefisien absorbansi sebesar 0,4995 artinya pada perlakuan blender lebih cepat menyerap sinar hal tersebut menunjukkan karakterisasi bahan masih tebal. Tetapi untuk perlakuan blender+sonifikasi sinar diteruskan dan tidak diserap dikarenakan nilai gradienya jauh lebih kecil

dibandingkan perlakuan blender. Menurut Hukum Lambert-Beer untuk perlakuan blender+sonifikasi dan blender memiliki nilai yang mendekati linearitas, artinya semakin besar massa dari GO maka absorbansi semakin naik secara linear. Sehingga dapat disimpulkan pada perlakuan blender+sonifikasi memiliki nilai koefisien absorbansi jauh lebih baik dari perlakuan blender saja. Untuk perlakuan sonifikasi tidak memenuhi Hukum Lambert-Beer karena semakin besar massa maka absorbansi tidak semakin besar secara linear.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh variasi massa karbon sekam padi pada perlakuan blender dan blender+sonifikasi menunjukkan bahwa semakin besar massa maka semakin besar panjang gelombang dari puncak absorbansi. Hal ini mengindikasikan adanya pergeseran puncak absorbansi menuju panjang gelombang yang lebih besar, atau terdeteksi adanya *redshift*. Sedangkan untuk perlakuan

sonifikasi tidak memenuhi hukum lambert-beert.

2. Pengaruh perlakuan terhadap hasil koefisien absorbansi yaitu pada perlakuan blender memiliki nilai koefisien absorbansi sebesar 0,936 dan perlakuan blender+sonifikasi memiliki nilai koefisien absorbansi sebesar 0,4995. Hal ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan blender bahan yang dihasilkan dari karbon sekam padi masih tebal artinya sinar yang datang diserap oleh bahan, sedangkan untuk perlakuan blender+sonifikasi bahan yang dihasilkan dari karbon sekam padi tipis artinya sinar yang datang tidak diserap oleh bahan.

SARAN

Setelah terselesaikannya penelitian ini, terdapat saran yang perlu diperhatikan bagi peneliti selanjutnya. Beberapa saran tersebut adalah:

1. Untuk peneliti selanjutnya, sebaiknya menambah variasi massa agar diketahui batas pemakaian.
2. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya tidak hanya menggunakan detergen sebagai surfaktan tetapi menggunakan surfaktan yang murni.

3. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaplikasian hasil sintesis material *graphene oxide* menggunakan metode LPE.

DAFTAR PUSTAKA

- Somaatmadja, D. (1980) 'Sekam Gabah sebagai Bahan Industri', Badan Penelitian dan Pengembangan Industri.
- Harsono, H. 2002. Pembuatan Silika Amorf dari Limbah Sekam Padi. *Jurnal Ilmu Dasar*. 3 (2): 98-103.
- Houston,D.F. (1972). *Rice Chemistry and Technology*. Vol IV, American Association of Cereal Chemist, Inc, St.Paul, Minnesota, USA.

