

## SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOGRAFIT

Restu Wulandari<sup>1\*</sup>, Henry Fonda Aritonang<sup>1</sup>, Audy Denny Wuntu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sam Ratulangi, Manado

### ABSTRACT

The purpose of this research is to synthesis nanograpite by using physics method. Nanograpite was synthesized using physics method by heating graphite powder at 1000°C. Characterization of nanograpite was analyzed by using Scanning Electron Microscope (SEM). The result of the SEM characterization shows the heated nanographite at 1000 ° C having the smallest thickness of 20 nm and the largest 40 nm whereas in `unheated graphite heading has the smallest thickness size 169 nm and the largest 889 nm. From the results of the research can be concluded that the graphite powder heated at high temperatures can be nanograpit so that the surface area is larger and can expand the application of nanograpit.

Keywords: nanograpit, physics method, scanning electron microscope (SEM)

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mensintesis nanograpit dengan menggunakan metode fisika. Nanograpit disintesis menggunakan metode fisika dengan memanaskan serbuk grafit pada suhu 1000 °C Karakterisasi nanograpit dianalisis dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Hasil dari karakterisasi SEM menunjukkan nanograpit yang dipanaskan pada suhu 1000 °C memiliki ukuran ketebalan terkecil 20 nm dan yang terbesar 40 nm sedangkan pada `sebuk grafit yang tidak dilakukan pemanasan memiliki ukuran ketebalan terkecil 169 nm dan yang terbesar 889 nm. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa serbuk grafit yang dipanaskan pada suhu tinggi dapat menjadi nanograpit sehingga luas permukaannya lebih besar dan dapat memperluas aplikasi dari nanograpit.

Kata kunci: nanograpit, metode fisika, *scanning electron microscope* (SEM)

### PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi material saat ini semakin ramai dengan telah ditemukannya fungsionalisasi dari material-material berukuran nanometer atau yang disebut nanomaterial. Nanomaterial merupakan material yang berukuran pada jangkauan nanometer ( $10^{-9}$  m), sedangkan material *bulk* merupakan material yang disusun atas atom-atom atau ion-ion pada jumlah yang besar, yang dimensinya berukuran pada jangkauan mikro atau lebih. Dasar-dasar nanomaterial yang sangat penting ialah bentuk morfologi partikel-partikel yang nantinya akan mempengaruhi sifatnya. Berbagai bentuk morfologi nanomaterial adalah *nanotubes*, *nanorods*, *nanokepinges*, *triangles*, *nanowire*, dan lain-lainnya (Hadiyawardman, 2008).

Sifat-sifat nanomaterial yang berbeda dengan sifat material lain yang banyak ditemukan pada variasi perbedaan diameter, titik

leleh yang bersifat anomali, kekuatan dan kekerasan yang diperbesar serta struktur kristal yang tidak biasa. Nanomaterial dibuat bertujuan menghasilkan material baru yang kemudian dapat dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi, seperti biosensor, perangkatan fotonik, pengobatan kanker dan aplikasi lainnya (Twardowski, 2007).

Karbon dengan struktur nano menjadi salah satu hal yang unik di dalam bidang material dikarenakan sifat fisika dan kimianya yang menarik, diantaranya kekuatan mekanik, ketahanan kimia, konduktivitas listrik dan termal yang baik, dan memiliki luas permukaan yang tinggi. Penggunaan nanokarbon untuk menghasilkan dan menyimpan energi, penyimpan hidrogen, nanokomposit, dan katalis (Twardowski, 2007). Salah satu contoh dari nanokarbon yaitu nanograpit.

Nanograpit ialah karbon berukuran nano yang mempunyai dimensi dua (2-D) dan

Korespondensi dialamatkan kepada yang bersangkutan :

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado  
Phone : -, E-mail: henryaritonang@unsrat.ac.id

tersusun atas lembaran-lembaran *graphene*. Kiziltas dkk (2005) telah mensintesis nanografrit dengan memanaskan grafit pada suhu 600 °C dan dihasilkan grafit dengan ukuran ketebalan kurang dari 100 nm dan diameter kurang dari 10 µm. Sedangkan Li dkk. (2006) mensintesis grafit dengan memanaskannya pada suhu 1050 °C selama 30 menit dan dihasilkan grafit dengan ketebalan 4,5 nm. Oleh karena itu, berdasarkan penelitian di atas maka penulis ingin mensintesis nanografrit dengan memanaskan serbuk grafit pada suhu 1000°C selama 20 menit. Untuk melihat morfologinya digunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk mengetahui puncak-puncak difraksinya dilakukan karakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD).

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan alat

Bahan yang digunakan yaitu grafit (Aldrich) memiliki ukuran 1-2 mikro meter dengan kemurnian 99,95%. Alat yang digunakan yaitu tanur (Thermolyne), SEM (*Scanning Electron Microscopy*) (JEOL-JSM-6510 LA), XRD (*X-Ray Diffraction*) (Rigaku SmartLab 3 kV).

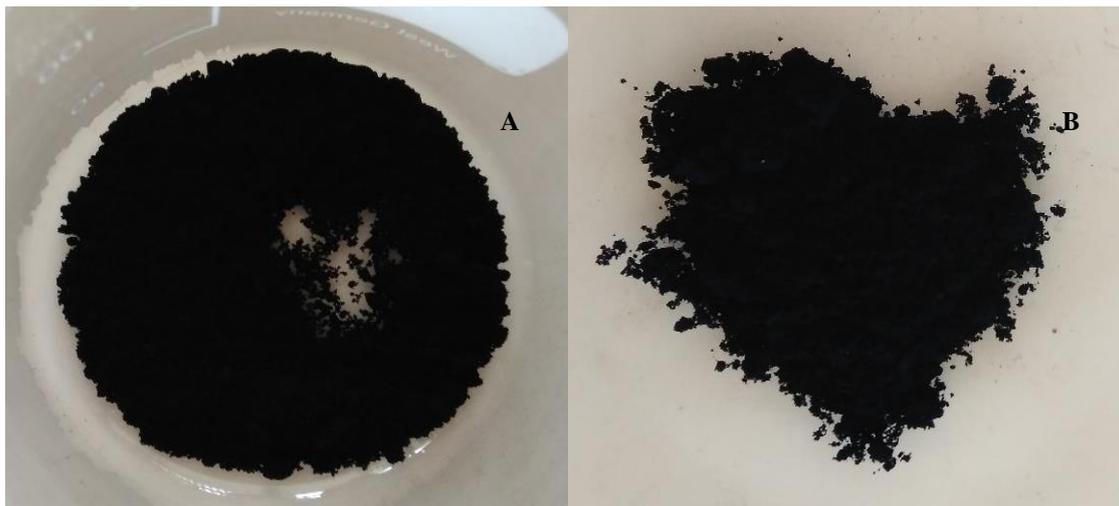
### Prosedur pembuatan komposit *nata de coco/nanografrit*

Pembuatan komposit *nata de coco/nanografrit* mengikuti prosedur yang telah dilaporkan oleh Zhou dkk. (2013) yang dimodifikasi. Pertama-tama grafit dimasukkan ke dalam cawan porselin sebanyak 5 g, kemudian grafit dikalsinasi dengan suhu 1000 °C selama 20 detik. Nanografrit dikarakterisasi menggunakan SEM dan XRD.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil sintesis serbuk nanografrit

Pada pembuatan serbuk nanografrit dilakukan dengan memanaskan 2,1 g grafit ke dalam grafit komersial ke dalam tanur pada suhu 1000 °C selama 20 detik. Pemanasan ini dilakukan untuk memutuskan ikatan-ikatan *Van Der Waals* pada lembaran-lembaran *graphen* sehingga terbentuk grafit dengan lembaran-lembaran berukuran nanometer. Setelah dipanaskan hingga 1000°C, serbuk grafit hanya berkurang sekitar 2,6%. Hal ini membuktikan bahwa grafit tahan terhadap suhu yang sangat tinggi. Berikut grafit dan nanografrit dapat dilihat pada Gambar 1.

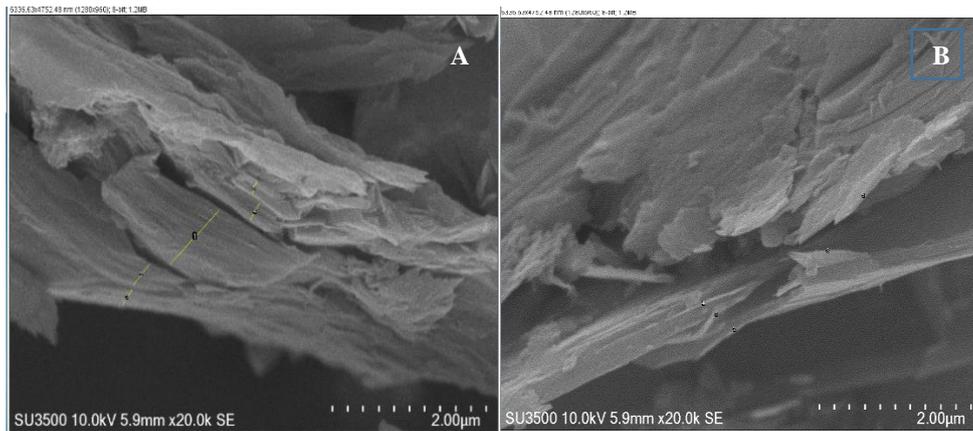


Gambar 1. (A) serbuk grafit dan (B) serbuk nanografrit

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa serbuk grafit maupun nanografrit sama-sama berwarna hitam dan halus. Secara kasap mata antara grafit dan nanografrit tidak ada pembedanya. Oleh karena itu perlu dilakukan karakterisasi menggunakan SEM.

### Hasil karakterisasi dengan SEM

Karakterisasi menggunakan SEM dilakukan untuk mengetahui morfologi dari grafit maupun nanografrit. Berikut morfologi serbuk grafit dan nanografrit dapat dilihat pada Gambar 2.



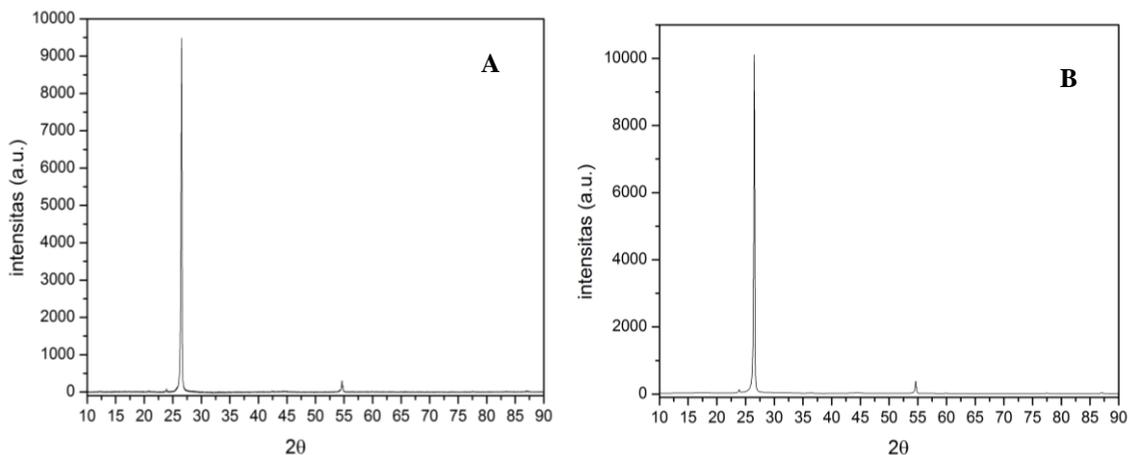
Gambar 2. Citra SEM dari (A) serbuk grafit dan (B) serbuk nanografit

Pada Gambar 2 tampak bahwa morfologi grafit merupakan bongkahan karbon dengan ukuran yang tebal (panah merah) sekitar 889 nm (0,889  $\mu\text{m}$ ) yang paling besar dan 169 nm (0,169  $\mu\text{m}$ ) yang paling kecil dengan rata-rata ketebalannya yaitu 360,4 nm (0,3604  $\mu\text{m}$ ). Grafit setelah pemanasan berubah menjadi lembaran/kepingan-kepingan yang telah lepas dari bongkahannya. Menurut Kiziltas dkk. (2016) dan Chacon dkk. (2015) morfologi nanografit tersebut dapat disebut sebagai grafit *nanoplatelets* karena grafit *nanoplatelets* merupakan grafit yang memiliki ketebalan antara 10-100 nm, sedangkan nanografit yang

dihasilkan memiliki ketebalan yang paling besar yaitu 40 nm yang paling kecil yaitu 20 nm dan rata-rata ketebalannya yaitu 27 nm. Selanjutnya grafit dan nanografit dikarakterisasi menggunakan XRD.

#### Hasil karakterisasi X-ray difactometry

Karakterisasi menggunakan XRD dilakukan untuk mengetahui puncak-puncak difraksi pada grafit maupun nanografit. Berikut hasil dari difraktogram dari XRD dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Difraktogram XRD dari (A) serbuk grafit dan (B) serbuk nanografit

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa puncak-puncak dari karakterisasi nanografit muncul pada daerah  $2\theta = 23,8^\circ$ ,  $26,7^\circ$ , dan  $54,8^\circ$  puncak-puncak tersebut merupakan puncak dari nanografit seperti yang dikatakan Kiziltas dkk. (2016). Selain itu, grafit juga muncul puncak-puncak karakterisasi pada  $2\theta$  yang sama dengan nanografit hal ini dapat

terjadi karena grafit dan nanografit sama hanya ukurannya saja yang berbeda (grafit ukurannya pada rentang mikrometer sedangkan nanografit pada rentang nanometer) sehingga munculnya puncak-puncak karakterisasi pada daerah  $2\theta$  yang sama. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa grafit maupun nanografit kristalin karena menghasilkan puncak-puncak yang tajam.

## KESIMPULAN

Nanografrit dapat disintesis dari grafit dengan metode fisika (pemanasan pada 1000 °C) dengan morfologi nanografrit berbentuk lembaran yang memiliki ketebalan yang tipis dibandingkan dengan grafit yaitu 20 nm (yang paling tipis), 40 nm (yang paling tebal) dengan rata-rata ketebalan yaitu 27 nm sedangkan pada grafit masih berbentuk bongkahan yang memiliki ketebalan yang paling besar yaitu 889 nm (yang paling tebal), 169 nm (yang paling tipis) dan rata-rata ketebalan yaitu 360 nm . berdasarkan hasil difraktogram XRD grafit dan nanografrit memiliki puncak-puncak karakteristik yang sama yaitu pada daerah  $2\theta = 23,8^\circ$ ,  $26,7^\circ$ , dan  $54,8^\circ$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Chacon, D.L., Metz, R., Dieudonné, P., Bantignies, J.L., Said Tahir, S., Hassanzadeh, M., Eleida Sosa, E. & Atencio, R. 2015. Graphite nanoplatelets composite materials: role of the epoxy-system in the thermal conductivity. *Journal of Materials Science and Chemical Engineering*. 3(5), 75-87.
- Hadiywarman, R.A., Nuryadin, B.W., Abdullah, M., & Khairurrijal. 2008. Fabrication of superstrong, light-weight, and transparent nanocomposite materials using simple mixing method. *Jurnal Nanosains dan Nanoteknologi*. 1(1), 15-21.
- Kiziltas, E.E., Kiziltas, A., Rhodes, K., Emanetoglu, N.W., Blumentritt, M. & Gardner, D.J. 2016. Electrically conductive nano graphite-filled bacterial cellulose composite. *Carbohydrate Polymers*. 136, 1144-1151.
- Li, G., Zhou, J., & Wang, R. 2011. The research of preparation and performance about carbon nanotubes/acrylate rubber composite materials. *Journal of Carbon Technology*. 30, 6-9.
- Twardoski, T.E. 2007. *Introduction to Nanocomposite Materials*. DEStec Inc, Pennsylvania.
- Zhou, T., Chen, D., Jiu, J., Nge. T., Sugahara, T., Nagao, S., Koga, H., Nogi, M., Sukanuma, K., Wang, X., Liu, X., Cheng, D., Wang, T., & Xiong, D. 2013. Electrically conductive bacterial cellulose composite membranes produced by the incorporation of graphite nanoplatelets in pristine bacterial cellulose membranes. *Journal of Nanotechnology*. 7(9), 756-766.