

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI SIFAT LISTRIK LAPISAN TIPIS  
GRAFIT HASIL IRADIASI**

**Skripsi**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains

Program Studi Fisika  
Jurusan Fisika



diajukan oleh  
**Putri Pratiwi**  
**06135009**

kepada

**JURUSAN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS ANDALAS**  
**PADANG**  
**2010**

## SINTESIS DAN KARAKTERISASI SIFAT LISTRIK LAPISAN TIPIS GRAFIT HASIL IRADIASI

### INTISARI

Telah dilakukan sintesis dan karakterisasi sifat listrik lapisan tipis grafit hasil iradiasi. Lapisan tipis grafit dideposisi di atas substrat silikon (100) dengan menggunakan teknik *sputtering*. Serbuk grafit dibuat dalam bentuk pelet dengan menggunakan alat pres hidraulik dengan massa beban penekan 7,5 ton. Pelet grafit yang terbentuk selanjutnya digunakan sebagai target dalam deposisi lapisan tipis dengan menggunakan sistem reaktor *DC-Unbalanced Magnetron Sputtering*. Sebelum diiradiasi dengan menggunakan sinar gamma, dilakukan identifikasi morfologi permukaan dan ketebalan lapisan tipis yang terbentuk dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope (SEM)* dan karakterisasi sifat listriknya dengan menggunakan alat ukur LCR-meter. Hasil identifikasi dengan menggunakan SEM ini menunjukkan bahwa lapisan tipis grafit yang ditumbuhkan memiliki permukaan yang halus dan homogen serta memiliki ketebalan 12,08  $\mu\text{m}$ . Lapisan tipis kemudian diiradiasi dengan menggunakan sinar gamma dengan dosis 100 kGy, 200 kGy, 300 kGy, and 400 kGy. Untuk mengetahui perubahan sifat listrik dari lapisan tipis grafit oleh iradiasi sinar gamma, maka dilakukan kembali pengukuran sifat listrik lapisan tipis grafit ini. Hasil pengukuran sifat listrik ini menunjukkan peningkatan sifat listrik lapisan tipis grafit yaitu berupa nilai konduktivitas dan kapasitansi, seiring dengan peningkatan dosis radiasi. Peningkatan nilai konduktivitas mencapai nilai 111,682% dan kapasitansi mencapai 142,403% setelah diiradiasi sampai dosis 400 kGy pada frekuensi 100 kHz.

Kata kunci: Lapisan Tipis Grafit, DC-Unbalanced Magnetron Sputtering, Iradiasi Sinar Gamma, konduktivitas listrik, kapasitansi



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Karbon sebagai salah satu unsur yang paling banyak ditemukan di kerak bumi dapat ditemukan secara bebas dalam bentuk kristal dengan struktur berbeda-beda yang dikenal sebagai alotrop karbon. Salah satu dari alotrop karbon yang dapat digolongkan ke dalam kelompok keramik tahan panas karena kekuatannya pada temperatur tinggi (Smallman dan Bishop, 2000) dan mempunyai konduktivitas listrik dan konduktivitas termal yang baik dalam dua dimensi (Lawrence, 2004) adalah grafit. Kelebihan tersebut membuat grafit dianggap sebagai salah satu material dengan fitur yang menarik untuk digunakan dalam bidang elektronik.

Potensi penggunaan alotrop-alotrop karbon termasuk grafit dalam bidang elektronik telah dipelajari semenjak lebih dari 50 tahun yang lalu. Negara-negara maju telah meneliti bahan-bahan karbon ini secara intensif, dan kemudian merancang divais elektronik yang berbasis pada bahan-bahan ini. Seiring dengan itu, penelitian tentang efek radiasi pada bahan-bahan ini juga telah dilakukan di negara-negara maju sejak tahun 1950-an, khususnya grafit. Grafit yang diiradiasi dengan radiasi pengion (radiasi dengan energi tinggi) menyebabkan terjadinya cacat pada strukturnya. Cacat dihasilkan dari pergeseran atom akibat dari interaksi radiasi pengion dengan bahan tersebut

(Yunasfi dkk, 2007). Cacat atau kerusakan pada material berbasis karbon ini akan mempengaruhi sifat elektroniknya (Cervenka dan Flipse, 2007).

### **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah penumbuhan lapisan tipis grafit dengan menggunakan metode *DC-Unbalanced Magnetron Sputtering* yang selanjutnya diiradiasi dengan menggunakan sinar gamma untuk melihat perubahan sifat listrik yaitu konduktivitas dan kapasitansinya setelah diiradiasi sinar gamma dengan menggunakan alat ukur ICR-meter.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai pengaruh iradiasi sinar gamma dengan dosis berbeda terhadap sifat listrik lapisan tipis grafit yaitu nilai konduktivitas dan kapasitansinya, yang ditumbuhkan dengan metode *DC-Unbalanced Magnetron Sputtering*, dan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi penelitian selanjutnya untuk dapat menumbuhkan lapisan tipis (*thin film*) hasil iradiasi gamma, sehingga dapat menghasilkan divais elektronik yang lebih baik.

### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah karakterisasi untuk mengetahui pengaruh iradiasi sinar gamma dengan dosis berbeda terhadap sifat listrik lapisan tipis grafit yaitu nilai konduktivitas dan kapasitansinya,

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penumbuhan lapisan tipis grafit yang ditumbuhkan diatas substrat Silikon (100) dengan menggunakan metode *DC-Unbalanced Magnetron Sputtering*, dengan suhu substrat 300°C, tekanan tabung  $5,2 \times 10^{-2}$  Torr, laju aliran gas argon 100 sccm, tegangan plasma 600 V, arus plasma 0,025 A, dan waktu penumbuhan 180 menit menghasilkan lapisan tipis dengan permukaan yang halus dan homogen dengan ketebalan 12,08  $\mu\text{m}$ .
2. Hasil pengukuran sifat listrik dengan menggunakan alat ukur LCR-meter menunjukkan nilai konduktivitas lapisan tipis grafit meningkat seiring dengan meningkatnya nilai frekuensi dan nilai kapasitansi lapisan tipis grafit menurun seiring dengan meningkatnya nilai frekuensi.
3. Hasil pengukuran sifat listrik dengan menggunakan alat ukur LCR-meter didapatkan nilai konduktivitas dan kapasitansi lapisan tipis grafit meningkat seiring dengan meningkatnya dosis radiasi sinar gamma.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akhadi, M., 2000, *Dasar-Dasar Proteksi Radiasi*, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Cevenka, J and Flipse, C. F. J., 2007, *The Role of Defects on the Electronic Structure of a Graphite Surface*, Journal of Physics, IOP Publishing, Netherland.
- Fadel, M. A., 1986, *Effect of Gamma Radiation on the Electrical Properties of carbon Black-Loaded Unvulcanized Styrene-Butadiene Rubber for Application to Radiation Dosimetry*, Arabian Journal for Science and Engineering, University Petroleum and Minerals, Saudi Arabia.
- Hartanto, Agus Seno, 2008, *Efek Fotovoltaik dan Piroelektrik  $Ba_{0,25}Sr_{0,75}TiO_3$  (BST) yang didadah Niobium (BSNT) Menggunakan Metode Chemical Solution Deposition*, Skripsi Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Infrawan, Y.I, M.A, 2000, *Sintesis dan Karakterisasi Bahan Polietilena (LPDE) Akrilonitril Butadiena Stirene (ABS) sebelum dan setelah diiradiasi*, Skripsi Fakultas MIPA, Institut Sepuluh November, Surabaya.
- Konuma, 1991, *Film Deposition By Plasma Techniques*, Internal edition, Springer – Verlag Berlin Heidelberg, New York.
- Massel, L. I. and Glang, R., 1970, *Handbook of Thin Film Technology*, Mc Graw Hill, New York.
- Pierson , Hugh O., 1993, *Handbook of carbon, graphite, diamond, and fullerenes: properties, processing and application*, Noyes Publication, United Stated.
- Pierson , Hugh O., 1999, *Handbook of chemical vapor depostion: principles, technology and application*, Noyes Publication, United Stated.
- Rand, B., Appleyard, S.P. and Yardim, M. F., 2001, *Design and Control of Structure Carbon Materials for Enhanced Performance*, Kluwer Academic Publisher, Netherlands.
- Rozploch, F., Patyc, J., and Stankowski, J., 2007, *Graphenes Bonding in Graphite*, Acta Physica Polonia A, Polonia.