

**PENGARUH SUHU GRAFITISASI TERHADAP KOMPOSISI
DAN KONDUKTIVITAS LISTRIK *CARBON NANOTUBE*
(CNT)**

SKRIPSI



Weni Yulistia

1410441044

Dosen Pembimbing :

Dr. rer. nat. Muldarisnur

1981032920008011014

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2018

PENGARUH SUHU GRAFITISASI TERHADAP KOMPOSISI DAN KONDUKTIVITAS LISTRIK *CARBON NANOTUBE* (CNT)

ABSTRAK

Carbon nanotube (CNT) banyak diteliti dikarenakan sifat listrik, termal dan mekaniknya yang unggul. Pada penelitian ini, CNT disintesis dengan menggunakan metode yang relatif mudah yang dikenal dengan metode grafitisasi katalitik. Grafitisasi katalitik menggunakan bakterial selulosa sebagai prekursor karbon, besi (III) klorida hexahidrat ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) sebagai katalis dan *chitosan* sebagai *copuling agent* dan *dispersant*. Bakterial selulosa digunakan sebagai sumber selulosa diperoleh dari hasil fermentasi bakteri *Acetobacter xylinum*. Sebelum mengalami proses grafitisasi, bakterial selulosa direndam dalam larutan *chitosan* 0,5% pada suhu ruang selama 2 jam, dan dalam larutan katalis 0,1 M pada suhu 60 °C selama 24 jam. Proses grafitisasi dilakukan pada suhu 600 °C, 750 °C, 900 °C, dan 1000°C selama dua jam di bawah aliran gas nitrogen. Sampel CNT dikarakterisasi dengan *Energy Dispersive Spectrometer* (EDS) dan *Transmission Electron Microscopy* (TEM). Hasil menunjukkan bahwa suhu optimum grafitisasi katalitik untuk sintesis CNT ialah 1000 °C dengan kandungan 80,80% atom karbon dan *bamboo-like structure*. Konduktivitas listrik meningkat secara eksponensial terhadap suhu grafitisasi, dengan konduktivitas listrik tertinggi yaitu $7,41 \times 10^4$ S/m pada suhu 1000 °C. CNT yang terbentuk berpotensi untuk diaplikasikan pada penyimpanan hidrogen, kapasitor elektrokimia dan baterai litium.

Kata kunci : *Carbon nanotube*, grafitisasi katalitik, bakterial selulosa, *chitosan*, konduktivitas listrik



THE EFFECT OF GRAPHITIZATION TEMPERATURE ON THE COMPOSITION AND THE ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF CARBON NANOTUBE

ABSTRACT

Carbon nanotubes (CNT) have been intensively investigated due to their superior electrical, thermal, and mechanical properties. In this work, CNT were synthesized using a relatively simple method that is catalytic graphitization. Catalytic graphitization was performed using bacterial cellulose as precursor, iron (III) chloride hexahydrate ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) as catalyst and chitosan as coupling agent and dispersant. Bacterial cellulose used as a source of cellulose was obtained from the fermentation of a medium by *acetobacter xylinum*. Prior to usage, bacterial cellulose was chemically treated by soaking in a 0.5% chitosan solution at room temperature for 2 hours, and then in a 0,1 M catalyst solution at a temperature of 60 °C for 24 hours. Graphitization was conducted in a furnace under the flow of inert nitrogen gas atmosphere at 600 °C, 750 °C, 900 °C, and 1000 °C for 2 hours. CNT samples were characterized using Electron Dispersive Spectroscopy (EDS) and Transmission Electron Microscopy (TEM). The results indicate that the optimum catalytic graphitization temperature of CNT is 1000 °C that contain 80.80% carbon and creates a bamboo-like CNT structure. It was also found that the electrical conductivity increases nearly exponentially on graphitization temperature. The highest electrical conductivity of $7,41 \times 10^4$ S/m is obtained for CNT sample synthesized at 1000 °C. The formed CNT is potential to be applied in hydrogen storage, electrochemical capacitors and lithium ion batteries.

Keywords: Carbon nanotube, catalytic graphitization, bacterial cellulose, chitosan, electrical conductivity

