

TUGAS AKHIR

KARAKTERISASI *GRAPHENE OXIDE* DENGAN METODE HUMMERS TERMODIFIKASI DARI CANGKANG KELAPA SAWIT (*PALM KERNEL SHELL*) UNTUK ELEKTRODA BATERAI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Tahap



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2024

ABSTRACT

Oil palm shells have a high carbon content and have the potential to be synthesized to produce graphene oxide. Graphene is one of the carbons that has a honeycomb-like crystal structure arranged in a two-dimensional thick membrane in the size of one atom. Palm kernel shell charcoal has a carbon content of 65-80%. Oil palm shells were chosen as one of the carbon sources to be synthesized into graphene oxide originating from Nagari Bawan, Ampek Nagari's District. Therefore, this research aims to determine the characteristics of graphene oxide produced from palm kernel shell charcoal by the Modified Hummers method. This research began with the preparation of samples collected from the area. The palm kernel shells were sun-dried and heated in a furnace until they became charcoal. The charcoal was crushed by ball milling and the powder was sieved with 230 mesh size. The powder was put into an ice bath, after which the synthesis process was carried out using H₂SO₄, KMNO₄, distilled water, and H₂O₂. The solution was precipitated for 6 x 24 hours until a precipitate formed. Then washed with distilled water and centrifuged until the precipitate reached neutral pH. Then dried at 80°C for 12 hours using an oven. The results showed the presence of graphene oxide with XRD, FTIR, and SEM-EDX testing. The XRD test results were carried out to determine the degree of crystallinity of graphene oxide. SEM-EDX test was conducted to determine the morphology and elemental content of the graphene oxide obtained. FTIR test was conducted to see the presence of C = C and O-H functional groups as the core of the graphene oxide material. The graphene results obtained have a morphology that is not yet uniform and porous. Increasing the heating temperature affects the angle 2 θ (peak) of the diffraction pattern shifting towards the left. Graphene oxide has C=C and O-H functional groups and only contains carbon and oxygen elements and does not contain other elements as impurities.

Keyword : Graphene, graphene oxide, carbon, modified hummers, palm shell, XRD, FTIR, SEM-EDX.

ABSTRAK

Cangkang kelapa sawit memiliki kandungan karbon yang tinggi dan memiliki potensi untuk disintesis agar menghasilkan grafin oksida. Grafin adalah salah satu karbon yang memiliki struktur kristal seperti sarang lebah (*honeycomb*) yang disusun dalam membran dengan tebal dua dimensi dalam ukuran satu atom. Arang cangkang kelapa sawit memiliki kandungan karbon dengan kadar 65-80 %. Cangkang kelapa sawit dipilih sebagai salah satu sumber karbon untuk disintesis menjadi grafin oksida yang berasal dari Nagari Bawan, Kec. Ampek Nagari. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari grafin oksida yang dihasilkan arang cangkang kelapa sawit dengan metode Hummers Termodifikasi. Penelitian ini dimulai dengan penyiapan sampel yang dikumpulkan dari daerah tersebut. Cangkang kelapa sawit dijemur kering dan dipanaskan dalam tungku sampai menjadi arang. Arang dihancurkan dengan *ball milling* dan serbuk disaring dengan ukuran 230 mesh. Serbuk tersebut dimasukkan ke dalam *ice bath*, setelah itu dilakukan proses sintesis dengan menggunakan H_2SO_4 , $KMNO_4$, aquades, dan H_2O_2 . Larutan tersebut diendapkan selama 6 x 24 jam sampai terbentuk endapan. Selanjutnya dicuci dengan aquades dan disentrifus sampai endapan mencapai pH netral. Kemudian dikeringkan dengan temperatur $80^\circ C$ selama 12 jam dengan menggunakan oven. Hasil penelitian memperlihatkan adanya grafin oksida dengan pengujian XRD, FTIR, dan SEM-EDX. Hasil uji XRD dilakukan untuk mengetahui derajat kristalinitas dari grafin oksida. Uji SEM-EDX dilakukan dengan mengetahui morfologi dan kandungan unsur dari grafin oksida yang didapatkan. Uji FTIR dilakukan untuk melihat adanya gugus fungsi C=C dan O-H sebagai inti dari material grafin oksida. Hasil grafin yang didapatkan memiliki morfologi yang belum seragam dan berpori - pori. Peningkatan temperatur pemanasan mempengaruhi sudut 2θ (peak) pola difraksi bergeser ke arah kiri. Grafin oksida memiliki gugus fungsi C=C dan O-H dan hanya memiliki kandungan unsur karbon dan oksigen serta tidak mengandung unsur lain sebagai zat pengotor.

Kata Kunci : Grafin, grafin oksida, karbon, hummers termodifikasi, cangkang kelapa sawit, XRD, FTIR, SEM-EDX.