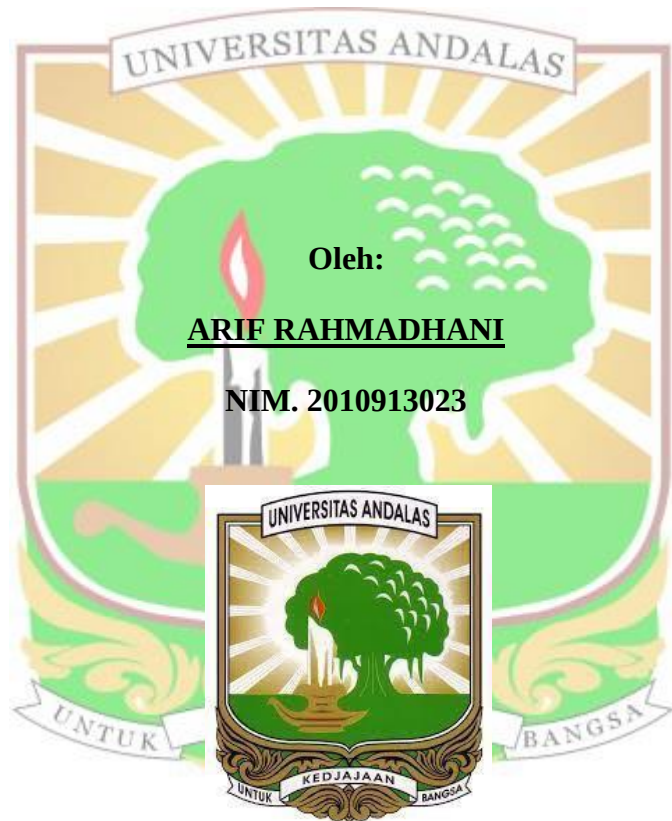


TUGAS AKHIR

**PENGARUH TEMPERATUR PADA SINTESIS
GRAPHENE OXIDE DARI CANGKANG KELAPA
SAWIT MENGGUNAKAN METODE HUMMERS
TERMODIFIKASI**



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

ABSTRACT

Palm kernel shell is one of the carbon-containing materials that can produce graphene oxide. Graphene oxide is a two-dimensional material consisting of carbon atoms arranged with hexagonal bonds in the form of graphene that has been oxidised. Palm kernel shell waste used to produce graphene oxide is obtained from PT Sinar Perdana Ceraka, Bagan Batu, Riau. In this study aims to obtain graphene oxide and obtain the effect of temperature on the synthesis of graphene oxide from palm kernel shell using the modified hummers method. Sample preparation starts from collecting palm kernel shells in the area. After washing and drying in the sun, the palm kernel shells were subjected to an open burning process to form charcoal. Using ball milling, the charcoal was crushed, and a 120 mesh sieving process was carried out. After that process, the powder was put into an ice bath, started adding H_2SO_4 , $KMNO_4$, distilled water, and H_2O_2 until it became a solution. Next, it was precipitated for 6x24 hours until a precipitate was formed. Then, wash the precipitate with distilled water to get a neutral precipitate pH. Next, the drying process was carried out in an oven at $80^{\circ}C$ for 12 hours. The resulting graphene oxide was tested by Scanning Electron Microscopy (SEM), Energy Dispersive X-ray (EDX), X-Ray Diffraction (XRD) and Fourier Transform Infrared (FTIR). The graphene oxide sample results obtained have a diverse and porous morphology and only contain carbon and oxygen elements without containing other elements. Increasing the heating temperature affects the angle 2θ (peak) of the diffraction pattern shifting towards the left which causes a difference in the degree of oxidation. This sample also has C=C and O-H functional groups which indicate the presence of graphene oxide.

Keywords: Graphene oxide, palm kernel shell, carbon, modified hummers, SEM-EDX, XRD, FTIR

ABSTRAK

Cangkang Kelapa sawit merupakan salah satu bahan mengandung karbon yang dapat menghasilkan grafin oksida. Grafin oksida adalah material dua dimensi yang terdiri atom karbon yang tersusun dengan ikatan heksagonal dengan bentuk grafin yang telah teroksidasi. Limbah Cangkang kelapa sawit yang digunakan untuk menghasilkan grafin oksida didapatkan dari PT.Sinar Perdana Ceraka,Bagan Batu,Riau. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan grafin oksida serta memperoleh pengaruh temperatur sintesis grafin oksida dari cangkang kelapa sawit menggunakan metode hummers termodifikasi. Penyiapan sampel dimulai dari pengumpulan cangkang kelapa sawit di daerah tersebut. Setelah dicuci dan dijemur kering, cangkang kelapa sawit dilakukan proses pembakaran terbuka hingga terbentuk arang. Menggunakan ball milling, arang dihancurkan, dan dilakukan proses penyaringan yang berukuran 120 mesh. Setelah proses itu,serbuk dimasukkan ke dalam ice bath, dimulai menambahkan H_2SO_4 , $KMNO_4$, aquades, dan H_2O_2 hingga menjadi larutan. Selanjutnya diendapkan dalam jangka waktu enam hari berturut-turut sampai terbentuk endapan. Kemudian,mencuci endapan dengan aquades hingga mendapatkan pH endapan yang netral. Selanjutnya dilakukan proses pengeringan dalam oven pada suhu $80^{\circ}C$ selama 12 jam. Grafin oksida yang dihasilkan diuji oleh Scanning Electron Microscopy (SEM), Energy Dispersive X-ray (EDX), X-Ray Diffraction (XRD) dan Fourier Transform Infrared (FTIR). Hasil sampel grafin oksida yang didapatkan memiliki morfologi yang beragam dan berpori – pori dan hanya memiliki kandungan unsur karbon dan oksigen tanpa mengandung unsur lain. Peningkatan temperatur pemanasan mempengaruhi sudut 2θ (peak) pola difraksi bergeser ke arah kiri yang menimbulkan adanya perbedaan derajat oksidasi. Sampel ini juga memiliki gugus fungsi $C=C$ dan $O-H$ yang mana mengindikasikan adanya grafin oksida.

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