

Pengaruh Variasi Waktu Iradiasi Laser Terhadap Sintesis Grafena Oksida Tereeduksi dari Karbon Berbasis Arang Limbah Tempurung Kelapa Sawit = Effect of Laser Irradiation Time Variation on the Synthesis of Reduced Graphene Oxide from Charcoal-Based Charcoal of Palm Kernel Shell Waste

Clarissa Dea Muliawan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920526015&lokasi=lokal>

Abstrak

Permintaan yang semakin tinggi terhadap kelapa sawit sebagai tanaman industri di Indonesia telah mengakibatkan peningkatan volume limbah kelapa sawit. Limbah padat kelapa sawit, khususnya tempurung kelapa sawit, merupakan salah satu limbah dengan jumlah yang signifikan. Dalam penelitian ini mengedepankan green-recycle oleh karena itu dilakukan pengolahan limbah tempurung kelapa sawit untuk mengurangi kadar limbah dengan cara memperoleh karbon aktif yang diaktivasi dengan menggunakan NaOH, yang dapat digunakan sebagai bahan baku untuk sintesis grafena oksida. Proses sintesis grafena oksida dilakukan melalui perlakuan oksidasi menggunakan metode Hummers Modifikasi. Selanjutnya, grafena oksida tereeduksi (rGO) diperoleh melalui proses reduksi dengan menggunakan laser engraver. Dilakukan pengujian berupa SEM, FTIR, UV-Visible, dan XRD. Hasil karakterisasi SEM-EDS karbon aktif menunjukkan adanya pori yang besar dan tidak beraturan dengan kandungan karbon, oksigen, natrium, aluminium dan silikon, grafena oksida yang ditunjukkan dengan bentuk flakes yang cukup tebal dengan kandungan karbon dan oksigen, serta rGO terlihat berbentuk flakes seperti grafena oksida namun lebih tipis dan berkerut dan memiliki jarak interlayer. Hasil karakterisasi FTIR menunjukkan karbon aktif memiliki gugus fungsi di karbonil, hidroksil, dan alkana sedangkan grafena oksida memiliki pita serapan di karboksil, karbonil, dan hidroksil sedangkan spektrum yang dihasilkan oleh rGO menunjukkan hilangnya gugus fungsi oksigen yang menandakan proses reduksi telah berhasil. Pengujian UV-Visible menunjukkan waktu reduksi dengan durasi waktu 3 jam merupakan waktu paling efektif untuk mereduksi laser yang dilihat dengan munculnya puncak wavelength di 255 nm. Hasil pengujian XRD yang ditunjukkan dengan berubahnya puncak peak dari $2\theta = 26,53^\circ$ (karbon aktif) menjadi $2\theta = 11,43^\circ$ (grafena oksida), dan diakhiri dengan $2\theta = 25,04^\circ$ (rGO).

.....The growing demand for palm oil as an industrial crop in Indonesia has resulted into the increase in the volume of palm oil waste. Oil palm solid waste, especially oil palm kernel shell, is one of the significant amounts of waste. This study focuses on green recycling and aims to process palm kernel shell waste to reduce waste levels by obtaining activated carbon through NaOH activation, which can be used as raw material for graphene oxide synthesis. The graphene oxide synthesis process was carried out through oxidation treatment using the Modified Hummers method. Furthermore, reduced graphene oxide (rGO) was obtained through a reduction process using a laser engraver. SEM, FTIR, UV-Visible, and XRD tests were conducted. The results of SEM-EDS characterization of activated carbon show the presence of large and irregular pores with carbon, oxygen, natrium, aluminium, and silicon content, graphene oxide, which is indicated by the shape of flakes that are quite thick with carbon and oxygen content, and rGO looks like flakes like graphene oxide but thinner and wrinkled and has interlayer distance. FTIR characterization results show that activated carbon has functional groups in carbonyl, hydroxyl, and alkanes, while graphene

oxide has absorption bands in carboxyl, carbonyl, and hydroxyl, while the spectrum produced by rGO shows the loss of oxygen functional groups indicating the reduction process has been successful. UV-Visible testing shows that the laser induced-reduction time of 3 hours is the most effective time to reduce graphene oxide, as seen by the appearance of the peak wavelength at 255 nm. It is strongly indicated by XRD results, 2θ shifting from 26.53° (active carbon) to 11.43° (graphene oxide) and ends with 25.04° (rGO).