

# Sintesis grafin oksida tereduksi menggunakan metode hummers termodifikasi dengan memanfaatkan campuran reduktor alami kulit Apel Malang dan Jeruk Pontianak = Synthesize of reduced graphene oxide using modified hummers method by utilizing bio-reducing agent of Malang Apple and Pontianak Orange peel extract

Ivan Orlando Limouswan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490189&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Grafin merupakan salah satu material strategis yang sedang dikembangkan karena morfologi dan sifatnya yang unik. Kelebihan grafin seperti konduktivitas listrik dan termal yang tinggi, luas area spesifik yang besar, serta sifat mekanik yang baik menjadikan grafin berpotensi besar untuk diaplikasikan di berbagai sektor. Namun grafin memiliki kelemahan, yakni proses sintesisnya yang relatif mahal dan berbahaya. Oleh karena itu, perlu dikembangkan metode sintesis yang lebih terjangkau dan ramah lingkungan. Dalam penelitian ini, oksidasi grafit menjadi grafin oksida (GO) dilakukan dengan menggunakan metode Hummers yang dioptimisasi dan reduksi grafin oksida menjadi grafin oksida tereduksi (RGO) dilakukan dengan menggunakan bio-reduktor kulit Apel Malang dan Jeruk Pontianak. Proses oksidasi menghasilkan GO menggunakan  $\text{NaNO}_3$  selama 4 dan 24 jam dibandingkan dengan proses oksidasi menggunakan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  selama 20 dan 24 jam. Sedangkan proses reduksi menghasilkan RGO dilakukan dengan variasi waktu reduksi 4, 6, 8, 18, dan 24 jam menggunakan variasi pelarut air dan etanol. GO yang dipreparasi menggunakan metode Hummers termodifikasi dilakukan karakterisasi SEM dan FTIR. Sementara, RGO yang direduksi menggunakan bio-reduktor dikarakterisasi dengan XRD, FTIR, UV-Vis, dan SEM. Metode Hummers termodifikasi menggunakan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  selama 24 jam berhasil dilakukan untuk memproduksi GO menyerupai yang dihasilkan metode Hummers konvensional sekaligus mengeliminasi gas-gas beracun. Berdasarkan hasil XRD, diperoleh bahwa reduksi menggunakan bio-reduktor dalam pelarut air lebih efisien dibandingkan dalam pelarut etanol. Waktu reduksi optimum berdasarkan hasil uji XRD, FTIR, dan UV-Vis adalah 8 jam menggunakan bio-reduktor kulit Apel Malang dan Jeruk Pontianak dalam pelarut air. RGO yang dihasilkan dengan waktu reduksi 8 jam tersusun atas 9 lapisan grafin per kristal dengan jarak antar lapisan grafin  $3.47 \text{ \AA}$  dan ukuran kristalit  $3.43 \text{ nm}$ .

<hr>

Graphene is one of the strategic materials being developed due to its unique morphology and properties. The graphene has many advantages such as high electrical and thermal conductivity, large specific area, and excellent mechanical properties, so that it offers huge potential for applications in various sectors. However, graphene has a weakness which is the synthesize process that is relatively expensive and dangerous. Therefore, it is necessary to develop a synthesize method that is more affordable and environmentally friendly. In this study, the oxidation of graphite to obtain graphene oxide (GO) was carried out using several optimized Hummers methods and the reduction of graphene oxide into reduced graphene oxide (RGO) was carried out using the bio-reducing agent of Malang Apples and Pontianak Oranges peel extract. A comparative study of the oxidation process using  $\text{NaNO}_3$  for 4 and 24 hours and the oxidation process using  $\text{H}_3\text{PO}_4$  for 20 and 24 hours are discussed. Subsequently, the reduction process in order to obtain RGO was carried out with varied reduction times of 4, 6, 8, 18, and 24 hours using variations of water and ethanol

solvents. The prepared GO was characterized by SEM and FTIR spectroscopy. Meanwhile, RGO was characterized by XRD, FTIR, UV-Vis, and SEM. The modified Hummers method using H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> for 24 hours was successfully carried out to produce GO resembling that prepared by conventional Hummers methods as well as eliminating toxic gases. Based on the results of XRD, it was found that the reduction using bio-reducing agents in water solvents was more efficient than in ethanol solvents. Furthermore, the result showed that the optimum reduction time based on XRD, FTIR, and UV-Vis analyses is 8 hours using green reductant of Malang Apples and Pontianak Oranges in water solvents. RGO produced with a reduction time of 8 hours is composed of 9 layers of graphene per crystal with a distance between layers of 3.47 Å and crystallite size of 3.43 nm