

# Pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit sebagai karbon aktif termodifikasi NiO dalam menyerap emisi gas kendaraan bermotor = Utilization of palm shell waste as NiO modified-activated carbon to adsorbs exhaust vehicle emission

Raisa Aulia Hanifah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20504476&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Emisi gas buang dari kendaraan bermotor banyak mengandung senyawa yang berbahaya bagi kesehatan manusia maupun lingkungan. Karbon aktif dapat dikembangkan sebagai adsorben guna mendukung upaya penanggulangan pencemaran udara akibat emisi gas kendaraan bermotor. Karbon aktif diproduksi dengan bahan baku biomassa, salah satunya ialah cangkang kelapa sawit yang memiliki kandungan selulosa (6,92%), hemiselulosa (26,16%), dan lignin (53,85%). Karbon aktif berbahan baku limbah cangkang kelapa sawit diproses melalui proses dehidrasi, reduksi, dan diaktivasi kimia menggunakan larutan kalium karbonat ( $K_2CO_3$ ) dengan rasio massa 1:1 dan konsentrasi  $K_2CO_3$  sebesar 20%-w. Selanjutnya, sampel dikarbonisasi pada furnace dengan temperatur 500  $^{\circ}C$  dan dilanjutkan dengan aktivasi kimia tahap dua dengan variasi perbandingan massa  $K_2CO_3$  dan massa bahan baku yang digunakan sebesar 1:1 dan 3:2. Sampel yang telah teraktivasi kimia selanjutnya mengalami aktivasi fisika pada temperatur 750  $^{\circ}C$  dan dialiri gas  $N_2$  dengan laju 200 ml/menit selama 90 menit. Karbon aktif yang telah disintesis memiliki luas permukaan terbaik pada variasi rasio massa 3:2 yaitu sebesar 1202  $m^2/g$ . Modifikasi dilakukan untuk meningkatkan kapasitas adsorpsi dari karbon aktif. Pada penelitian ini, modifikasi dilakukan dengan menyisipkan logam oksida berupa nikel oksida (NiO) ke dalam pori karbon aktif dengan variasi konsentrasi sebesar 0,5%, 1%, 2%. Penyisipan NiO mengurangi luas permukaan karbon aktif hingga 802  $m^2/g$  pada variasi konsentrasi 2%. Dari hasil penelitian diketahui bahwa media karbon aktif terimpregnasi NiO 1% yang dipasang pada tabung adsorpsi dapat memberikan hasil penurunan konsentrasi gas CO sebesar 61,95%, HC sebesar 37,96 %, dan  $CO_2$  sebesar 48,5 %.

<hr>

Exhaust emissions from motor vehicles contain many compounds that are harmful to human health and the environment. Activated carbon can be developed as an adsorbent to support efforts to combat air pollution due to motor vehicle gas emissions. Activated carbon is produced with biomass raw materials, one of which is a palm shell which contains cellulose (6.92%), hemicellulose (26.16%), and lignin (53.85%). Activated carbon made from palm shell waste is processed through the process of dehydration, reduction, and chemical activation using potassium carbonate ( $K_2CO_3$ ) solution with a mass ratio of 1:1 and  $K_2CO_3$  concentration of 20%-w. Furthermore, the sample was carbonized in the furnace at a temperature of 500  $^{\circ}C$  and continued with second step chemical activation with a variation in the mass ratio of  $K_2CO_3$  and the mass of the raw material used was 1:1 and 3:2. Samples that have been chemically activated then undergo physical activation at 750  $^{\circ}C$  and flowed with  $N_2$  gas at a rate of 200 ml/min for 90 minutes. The synthesized activated carbon has the best surface area at a mass ratio of 3:2 which is 1202  $m^2/g$ . Modifications were made to increase the adsorption capacity of activated carbon synthesized. In this study, the modification was carried out by impregnating metal oxides in the form of nickel oxide (NiO) into pores of activated carbon with a concentration variation of 0.5%, 1%, 2%. NiO impregnation reduces the surface

area of activated carbon up to 802 m<sup>2</sup>/g at 2% concentration variation. From the results of the study, the NiO 1% -activated carbon mounted on the adsorption tube can result in a decrease in CO gas concentration of 61.95%, HC of 37.96%, and CO<sub>2</sub> of 48,5%.