

# Rekayasa filter udara berbasis kombinasi karbon dan TiO<sub>2</sub> untuk pengurangan senyawa polutan di udara = Modification of air filter based on combination carbon and TiO<sub>2</sub> for decreasing of pollutant compounds in the Ai

Muhammad Iqbal Abdul Rasyid, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20514819&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Pencemaran udara yang disebabkan oleh asap buang kendaraan bermotor terjadi di kota-kota besar di dunia termasuk Indonesia. Manusia yang terpapar gas seperti CO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, melebihi ambang batas dapat menyebabkan penyakit hingga kematian. Karbon aktif sebagai senyawa adsorben memiliki kemampuan mengadsorpsi yang baik sehingga dapat digunakan untuk menurunkan kadar gas polutan di udara. Namun memiliki kelemahan dapat terjadinya kejenuhan yang menghentikan proses adsorpsi. Kelemahan tersebut dapat diatasi dengan dikombinasikan dengan TiO<sub>2</sub> untuk mendegradasi senyawa polutan dengan proses fotokatalis. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh besar penambahan TiO<sub>2</sub> ke dalam filter karbon terbaik dalam proses mengurangi kadar gas polutan. Kombinasi dilakukan dengan melapiskan permukaan filter karbon dengan TiO<sub>2</sub> yang tersuspensi di dalam larutan. Pengeringan dilakukan di dalam furnace dengan suhu 120oC selama 1 jam. Karakterisasi yang dilakukan pada filter kombinasi karbon aktif/TiO<sub>2</sub> adalah SEM-EDX, dan Bilangan Iodin. Uji kinerja pengurangan dilakukan dengan melakukan analisa kandungan gas pada beberapa titik waktu selama reaksi. Hasil SEM dan pembesaran mikroskop digital menunjukkan peningkatan agregat TiO<sub>2</sub> sebanding dengan meningkatnya kadar TiO<sub>2</sub> yang ditambahkan. Uji Bilangan Iodin menunjukkan adanya penurunan luas permukaan dengan meningkatnya kadar TiO<sub>2</sub> dengan hasil terbesar 453 m<sup>2</sup>/g oleh Filter Karbon-0% wt TiO<sub>2</sub> dan terkecil 302 m<sup>2</sup>/g oleh Filter Karbon-5% wt TiO<sub>2</sub>. Hasil karakterisasi namun tidak berbanding lurus dengan pengurangan kadar polutan, sampel dengan kinerja paling tinggi dimiliki oleh F. Karbon- 5% wt TiO<sub>2</sub> dengan kemampuan mengurangi 42% konsentrasi polutan dalam waktu 120 menit. Secara keseluruhan kemampuan kinerja pengurangan polutan secara berurutan dimiliki oleh 5% wt >0% wt >3% wt TiO<sub>2</sub>. Proses pengurangan kadar polutan yang terjadi karena adsorpsi karbon aktif dapat ditingkatkan dengan penambahan semikonduktor TiO<sub>2</sub> yang mampu memfotodegradasi senyawa teradsorpsi di karbon aktif sehingga gugus aktif tetap tersedia untuk proses adsorpsi selanjutnya.

.....Air pollution caused by motor vehicle exhaust occurs in major cities in the world, including in Indonesia. Humans exposed to gases such as CO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, exceeding the threshold can cause illness even death. Activated carbon as an adsorbent compound has good adsorbing ability so that it can be used to reduce pollutant gas levels in the air. However, it has a weakness that can occur saturation which stops the adsorption process. This weakness can be overcome by combining it with TiO<sub>2</sub> to degrade pollutant compounds with a photocatalytic process. This study aims to obtain the best TiO<sub>2</sub> addition to the carbon filter in the process of reducing pollutant gas levels. The combination is carried out by coating the surface of the carbon filter with TiO<sub>2</sub> suspended in aqueous solution. Drying is carried out in a furnace at a temperature of 120oC for 1 hour. The characterization carried out on the activated carbon / TiO<sub>2</sub> combination filter is SEM-EDX, and Iodine Number. The reduction performance test is carried out by analyzing the gas content at several time points during the reaction in chamber. SEM results and digital

microscope magnification showed an increase in the TiO<sub>2</sub> aggregate was proportional to the increase in the TiO<sub>2</sub> content added. The Iodine Number test shows a decrease in surface area with increasing levels of TiO<sub>2</sub> with the largest yield of 453 m<sup>2</sup> / g by the Carbon-0% wt TiO<sub>2</sub> Filter and the smallest 302 m<sup>2</sup> / g by the 5% wt TiO<sub>2</sub> Carbon Filter. However it is not directly proportional to the reduction in pollutant levels, the sample with the highest performance was F. Carbon- 5% wt TiO<sub>2</sub> with the ability to reduce 42% of pollutant concentrations within 120 minutes. Overall, the performance capability for reducing pollutants is 5% wt > 0% wt > 3% wt TiO<sub>2</sub>, respectively. The process of reducing the levels of pollutants that occur due to the adsorption of activated carbon can be increased by the addition of TiO<sub>2</sub> which are able to photodegrade the adsorbed compounds on activated carbon so that the active groups remain available for the next adsorption process.