

Sintesis nano-komposit CuO-TiO₂ untuk aplikasi degradasi formaldehida dan disinfeksi formaldehida dan disinfeksi bakteri escherichia coli = Synthesis of CuO-TiO₂ nano-composite for formaldehyde degradation and escherichia coli bacteria disinfection application

Jessica Farah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490549&lokasi=lokal>

Abstrak

Kasus Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) masih marak terjadi di Indonesia, dengan penyebab utama yaitu komplikasi akibat inhalasi polutan senyawa organik volatil (VOC) dan jasad renik di udara. Salah satu alternatif dari usaha purifikasi udara adalah dengan proses fotokatalisis. TiO₂ P25 adalah jenis fotokatalis yang sering digunakan karena sifatnya yang non-toksik, stabil, serta ramah lingkungan, namun memiliki kelemahan, yaitu rendahnya efisiensi proses fotokatalisis. Penelitian yang telah dilakukan, memiliki tujuan untuk meningkatkan performa fotokatalisis dari TiO₂ dengan memberi dopan CuO, serta mencari loading optimum dari CuO, dimana CuO berfungsi untuk meningkatkan efisiensi performa fotokatalisis di bawah sinar foton, dan secara natural, adalah agen anti-bakteri. Proses deposisi dopan adalah dengan metode Photo Assisted Deposition (PAD) yang diikuti oleh kalsinasi. Karakterisasi yang dilakukan untuk melihat perbedaan antara TiO₂ dan CuO-TiO₂ adalah SEM-EDX, XRD, dan UV-Vis DRS. Uji kinerja yang telah dilakukan adalah uji kinerja CuO-TiO₂ dalam mendegradasi senyawa organik, yang diwakilkan oleh formaldehida dan disinfeksi mikro-organisme, yang diwakilkan oleh bakteri Escherichia coli. Hasil SEM menunjukkan bahwa adanya perbedaan secara morfologis dari CuO-TiO₂ dan TiO₂ yaitu adanya titik-titik abu-abu pada CuO-TiO₂ yang menandakan adanya deposisi CuO, hasil EDX juga mengonfirmasikan adanya CuO pada TiO₂, dimana semakin banyak prekursor CuO ditambahkan, maka semakin banyak CuO yang terdeteksi pada TiO₂. Kemudian hasil XRD menunjukkan bahwa adanya peak CuO pada difraktogram XRD, yang menandakan keberadaan CuO pada permukaan TiO₂. Selanjutnya, hasil dari UV-Vis DRS menunjukkan bahwa CuO menurunkan band-gap energy dari nano-komposit, dengan sampel yang memiliki penurunan band-gap energy optimum adalah 3% CuO-TiO₂. Dalam performa uji kinerja fotokatalisis, sampel 3% CuO-TiO₂ adalah sampel yang optimum, dengan kinerja degradasi formaldehida mencapai 50% dalam waktu irradiasi 30 menit, dan disinfeksi bakteri E coli mencapai 96% dalam waktu irradiasi 120 menit, sehingga disimpulkan yang optimum adalah 3% CuO-TiO₂.

.....Numerous cases of Acute Respiratory Infection (ARI) are prevalent in Indonesia, with the main causes of complications due to inhalation of Volatile Organic Compound (VOC) and microorganisms in the air. One alternative of air purifying effort is by photocatalysis process. TiO₂ P25, is a photocatalyst that is often used because it is non-toxic, stable, and environmentally friendly, even though it has the disadvantage of low photocatalytic process efficiency. This research that has been done, has the aim of increasing the photocatalytic performance of TiO₂ by doping it with CuO, as well as determining the optimum loading of CuO, which serves to improve the efficiency of photocatalytic process under photon light, as well as a natural anti bacterial agent. To deposit CuO to TiO₂, Photo Assisted Deposition (PAD) method followed by calcination will be implemented. Characterizations done to determine the difference between TiO₂ and CuO-TiO₂ are SEM-EDX, XRD, and UV-Vis DRS. The performances test that are done are, organic

compounds degradation test, which is modeled by formaldehyde and micro-organisms disinfection test, which is modeled by Escherichia coli bacteria. SEM results indicate that there are morphological differences of CuO-TiO₂ and TiO₂, namely the presence of gray dots on CuO-TiO₂, while the EDX results also confirm the presence of CuO on TiO₂, where it is proven that the more CuO precursor is added, the more CuO is detected on TiO₂. Subsequently, XRD results show that there is a CuO peak on the XRD diffractogram, which indicates the presence of CuO on the TiO₂ surface. Furthermore, the results of the DRS UV-Vis indicate that CuO decreases the band-gap energy of nano-composites, with samples having an optimum decrease in band-gap energy is 3% CuO-TiO₂. Photocatalytic performance test results show that 3% CuO-TiO₂ is the optimum sample, with the formaldehyde degradation reaches 50% in 30 minutes of irradiation, and E coli bacterial disinfection reaches 96% in 120 minutes of irradiation. 3% CuO-TiO₂, therefore it is concluded that the optimum sample is 3% CuO-TiO₂.