

Rekayasa Kain Antinyamuk dan Swabersih Berbasis Komposit Minyak Cengkeh-CuO/TiO₂ = Modified Fabric by Anti-Mosquito and Self-Cleaning From Clove Oil-CuO/TiO₂ Composite

David Kristianto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505621&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Penyakit yang disebabkan oleh vektor nyamuk masih sering terjadi di Indonesia, terutama demam berdarah dengue. Penggunaan minyak cengkeh yang dienkapsulasi berpotensi sebagai insektisida alami yang aman bagi penggunanya. Pemilihan kain sebagai media pengaplikasian, dikarenakan susunan serat kain yang sesuai, serta permukaan kain yang bersifat polar sehingga dapat dimodifikasi dengan TiO₂ untuk menghadirkan kemampuan swabersih. Penelitian yang telah dilakukan bertujuan untuk memperoleh loading optimum dari dopan CuO pada TiO₂ sebagai upaya meningkatkan performa fotokatalis TiO₂, serta mendapatkan kain dengan kemampuan swabersih dan antinyamuk yang optimum. Proses deposisi dopan dilakukan dengan metode Photo Assisted Deposition (PAD) yang dilanjutkan dengan kalsinasi.

Karakterisasi yang dilakukan pada komposit CuO/TiO₂ adalah SEM-EDX dan UV-Vis DRS, sementara karakterisasi yang dilakukan pada kain yang termodifikasi minyak cengkeh-CuO/TiO₂ adalah FTIR dan GC-FID. Uji kinerja yang dilakukan pada komposit CuO/TiO₂ adalah degradasi metilen biru, serta uji kinerja swabersih terhadap lumpur dan kemampuan antinyamuk pada kain termodifikasi minyak cengkeh-CuO/TiO₂. Hasil SEM menunjukkan bahwa jumlah agregat yang lebih banyak ditemukan sampel CuO/TiO₂ dibandingkan TiO₂. Kemudian, hasil UV-Vis DRS menunjukkan bahwa keberadaan dopan CuO dapat menurunkan band-gap energy. Hasil tersebut dibuktikan dengan meningkatnya aktivitas fotokatalitik pada sampel 3%CuO/TiO₂ yang optimum dalam mendegradasi metilen biru mencapai 95% dalam waktu irradiasi 30 menit. Di sisi lain, sampel katun 38%MC-3%CuO/TiO₂ memiliki persentase kemampuan swabersih sebesar 83% terhadap lumpur, karena keberadaan dopan CuO yang meningkatkan jumlah oxygen vacancies dan terdeteksinya ikatan Ti-O-Si pada karakterisasi FTIR sehingga kain yang termodifikasi semakin bersifat hidrofilik. Kemampuan antinyamuk yang optimum diperoleh pada sampel 38%MC-3%CuO/TiO₂ dengan rata-rata jumlah nyamuk yang hinggap terkecil, yaitu 4, serta didukung oleh hasil GC-FID dan ikatan aromatik C=C pada FTIR yang menunjukkan adanya eugenol sebagai agen antinyamuk.

<hr>

<i>ABSTRACT</i>

Diseases that are caused by the mosquito as the vector still often happens in Indonesia, especially dengue hemorrhagic fever. The application of encapsulated clove oil is potentially becoming a natural insecticide without any negative side effects. This research chose cotton fabric as application media due to the suitable fiber structure and the polarity of fabric surface which can be developed by TiO₂ to produce self-cleaning properties. The purposes of the research are to get the optimum loading of CuO on TiO₂ to improve photocatalytic performance and producing cotton fabric with optimum self-cleaning and anti-mosquito performances. The dopant deposition process is carried out using the Photo Assisted Deposition (PAD) method, followed by calcination. Characterizations of CuO/TiO₂ composite are SEM-EDX and UV-Vis DRS, while on modified cotton by clove oil-CuO/TiO₂ composite are FTIR and GC-FID. The performance

tests that have been done are degradation organic compound which is modeled by methylene blue for CuO/TiO₂ composite and self-cleaning performance test using sludge and anti-mosquito performance for modified cotton with clove oil-CuO/TiO₂ composite. SEM results show the morphological differences between CuO/TiO₂ and TiO₂ are the amount of aggregate, which CuO/TiO₂ has higher amount of aggregate. Then, UV-Vis DRS shows the presence of dopant CuO can lower band-gap energy. The result is also confirmed by the increased photocatalytic activity in 3%CuO/TiO₂ sample which is optimum in degrading methylene blue reaching 95% in 30 minutes irradiation. This is also in line with the results of the performance of self-cleaning to sludge with a percentage of self-cleaning ability by 83% for cotton 38%MC-3%CuO/TiO₂ sample because the existence of CuO dopant which increases the number of oxygen vacancies and Ti-O-Si bond is detected using FTIR, so the modified fabric is increasingly hydrophilic. The optimum anti-mosquito performance is obtained in cotton 38%MC-3%CuO/TiO₂ sample with the smallest average of mosquitoes perched at amount of 4, and supported by GC-FID results and aromatic C=C bond in FTIR results that confirm the existence of eugenol as an anti-mosquito agent.<i>