

Fotoreduksi CO₂ dengan katalis TiO₂ Degussa P25 pada reaktor silinder berputar (RSB).

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247205&lokasi=lokal>

Abstrak

Enzim gas CO₂ di atmosfer diidentifikasi dapat menimbulkan terjadinya efek rumah kaca (greenhouse effect) sehingga perlu direduksi keberadaannya. Salah satu cara yang prospektif adalah dengan teknologi fotokatalitik. Perancangan dan modifikasi fotoreaktornya merupakan salah satu parameter dalam menaikkan quantum yield dan selektivitas produk fotoreduksi CO₂ yang selama ini masih rendah. Reaktor Silinder Berputar (RSB) dirancang untuk memperbaiki efisiensi kinerja dari fotoreaktor yang telah ada karena mempunyai kelebihan dalam hal efektivitas kontak antara reaktan, katalis dan sinar ultra violet.

Pada uji kinerja reaktor RSB dilakukan berbagai variasi yang meliputi kecepatan putaran reaktor, pH larutan, bentuk jenis fotokatalis serta penambahan dopan Cu (Cu₂O dan Cu) pada katalis TiO₂. Preparasi katalis Cu₂-TiO₂ dan Cu/TiO₂ dilakukan dengan metoda pencampuran fisik (physical mixing) dan metoda impregnasi yang merupakan pencampuran kimia (chemical mixing). Analisis produk reaksi dilakukan dengan menggunakan Gas Chromatography.

Dari uji kinerja reaktornya, RSB menunjukkan efisiensi paling baik dibanding Reaktor Tangki Berpengaduk dan Reaktor Sirkulasi dengan quantum efficiency 2,46% dan 3,74% untuk katalis serbuk dan film. Reaktor Sirkulasi menghasilkan quantum efficiency untuk fotokatalis serbuk dan film sebesar 0,51% dan 2,61%, Sedangkan Reaktor Tangki Berpengaduk hanya menghasilkan 2,54% untuk fotokatalis film. RSB dengan kecepatan putaran 150 RPM dan pH larutan 4 menunjukkan kondisi operasi yang optimum dengan quantum efficiency sebesar 3,74%. Keasaman larutan dan katalis TiO₂ yang dipreparasi dalam bentuk film dapat memperbaiki aktivitas fotokatalitik. Penambahan dopan Cu pada TiO₂ juga dapat menaikkan selektivitas produk metanol dengan quantum efficiency 4,15% untuk Cu₂O-TiO₂ dan 4,30% untuk katalis Cu/TiO₂. Dengan demikian, kondisi operasi optimum yang dicapai pada penelitian ini meliputi: kecepatan putaran reaktor 150 RPM, pH larutan 4, dan penggunaan katalis TiO₂ bentuk film. Penambahan dopan Cu pada katalis TiO₂ lebih disarankan untuk menaikkan yield produk metanol. Waktu reaksi optimum dicapai antara jam ke-4 sampai jam ke-5 dan laju fotoreduksi CO₂ menurun setelah jam ke-5.