

PREPARASI TITANIUM DIOKSIDA DARI POLIKONDENSASI KIMIA: $[\text{Ti}_8\text{O}_{12}(\text{H}_2\text{O})_{24}]\text{Cl}_8 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \cdot \text{HCl}$ DAN TiCl_4 SEBAGAI SUMBER TITANIUM DAN KARAKTERISASI SIFAT FISIKA-KIMIA SERTA APLIKASINYA UNTUK FOTODEGRADASI METILEN BIRU

Oleh: Hari Sutrisno dan Sunarto

ABSTRAK

Titanium dioksida merupakan semikonduktor tipe-n yang banyak digunakan pada berbagai jenis aplikasi karena memiliki sifat-sifat, antara lain: kestabilan kimia yang tinggi, tidak beracun, dan biaya produksi yang murah, sehingga diaplikasikan secara tradisional dalam kehidupan manusia, antara lain: pewarna (pigment) putih dalam cat, plastik, kertas, tekstil, penyamakan kulit, dan farmasi (pengisi kapsul, pasta gigi dan absorber sinar UV dalam krim pelindung sinar matahari, dan kosmetika). Titanium dioksida ditemukan hingga saat ini ada sebelas jenis alotrop, namun di alam terdapat tiga fasa TiO_2 yaitu anatase, rutil dan brookite. Anatase dan rutil merupakan bentuk struktur yang paling stabil dan keduanya diproduksi dalam skala industri untuk berbagai aplikasi, antara lain: fotokatalisator, antibakteri, sel surya, dan sensor. Tujuan penelitian ini yaitu (1) menghasilkan TiO_2 melalui pengontrolan mikrostruktur, sifat optik dan porositas dengan polikondensasi kimia basah dari prekursor sumber titanium: $[\text{Ti}_8\text{O}_{12}(\text{H}_2\text{O})_{24}]\text{Cl}_8 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \cdot \text{HCl}$ dan TiCl_4 dengan metode presipitasi. TiO_2 dihasilkan melalui rekayasa kimia dari prekursor sumber titanium: $[\text{Ti}_8\text{O}_{12}(\text{H}_2\text{O})_{24}]\text{Cl}_8 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \cdot \text{HCl}$ dan TiCl_4 dengan metode sintesis: (1) presipitasi basah dan (2) presipitasi basah dengan bantuan gelombang mikro, pada kondisi pH asam atau pH basa dengan menggunakan berbagai bahan kimia: HNO_3 , NH_4OH , dan tetrametilamin. Semua padatan TiO_2 yang dihasilkan dikarakterisasi tentang struktur mikro, porositas dan sifat optik dengan bantuan XRD, porosimeter, dan UV-Vis spektrofotometer. Serbuk TiO_2 dengan tipe struktur rutil (major) dan anatase (sangat sedikit) dihasilkan dari reaksi TiCl_4 dengan larutan H_2O_2 , sedangkan serbuk TiO_2 dengan tipe struktur anatase (52%) dan rutil (48%) dihasilkan dari reaksi $[\text{Ti}_8\text{O}_{12}(\text{H}_2\text{O})_{24}]\text{Cl}_8 \cdot \text{HCl} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dengan larutan H_2O_2 . Serbuk TiO_2 yang dihasilkan dari reaksi TiCl_4 dengan H_2O_2 memiliki luas permukaan BET (SBET, Brunauer-Emmett-Teller), volume mikropori dan ukuran pori yaitu $133 \text{ m}^2/\text{g}$, $0,0004 \text{ cm}^3/\text{g}$ dan $17,28 \text{ nm}$, sedangkan serbuk TiO_2 dengan luas permukaan BET (SBET, Brunauer-Emmett-Teller), volume mikropori dan ukuran pori yaitu $152 \text{ m}^2/\text{g}$, $0,0031 \text{ cm}^3/\text{g}$ dan $6,34 \text{ nm}$ dihasilkan dari reaksi $[\text{Ti}_8\text{O}_{12}(\text{H}_2\text{O})_{24}]\text{Cl}_8 \cdot \text{HCl} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dengan H_2O_2 .

Kata Kunci: fotodegradasi, fotokatalis, titanium dioksida