

# 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 $\text{TiCl}_4$ 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  $\text{TiO}_2$  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  $\text{TiO}_2$  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  $\text{TiCl}_4$  dengan metode presipitasi.  $\text{TiO}_2$  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  $\text{TiCl}_4$  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:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ , dan tetrametilamin. Semua padatan  $\text{TiO}_2$  yang dihasilkan dikarakterisasi tentang struktur mikro, porositas dan sifat optik dengan bantuan XRD, porosimeter, dan UV-Vis spektrofotometer. Serbuk  $\text{TiO}_2$  dengan tipe struktur rutil (major) dan anatase (sangat sedikit) dihasilkan dari reaksi  $\text{TiCl}_4$  dengan larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$ , sedangkan serbuk  $\text{TiO}_2$  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  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Serbuk  $\text{TiO}_2$  yang dihasilkan dari reaksi  $\text{TiCl}_4$  dengan  $\text{H}_2\text{O}_2$  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  $\text{TiO}_2$  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  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

Kata Kunci: fotodegradasi, fotokatalis, titanium dioksida