

ABSTRAK

Photoelectrochemical water-splitting merupakan teknologi penghasil hidrogen yang ramah lingkungan. Teknologi ini menggunakan semikonduktor sebagai fotoelektroda dalam elektrolit untuk menghasilkan arus foto. Arus foto yang tinggi akan menghasilkan hidrogen yang tinggi. Material semikonduktor tipe-n seperti TiO₂ digunakan sebagai lapisan fotoelektroda karena memiliki celah pita energi 3,2 eV yang memenuhi potensial pemecahan molekul air 1,23 V serta tahan terhadap korosi dalam elektrolit dan cahaya, tetapi rawan terhadap rekombinasi muatan. Modifikasi nanostruktur dengan morfologi nanorod seragam vertikal yang minim aglomerasi akan meningkatkan pembentukan arus foto. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan lapisan TiO₂ nanorod sebagai fotoanoda melalui variasi durasi proses hidrotermal. Lapisan TiO₂ ditumbuhkan melalui proses hidrotermal dengan durasi 0,5 jam, 1 jam, 3 jam, dan 6 jam. Struktur kristal, morfologi dan sifat optik dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction*, *Scanning Electron Microscope*, dan Spektroskopi UV-Vis. Performa lapisan TiO₂ sebagai fotoanoda diuji menggunakan *PalmSense4* untuk mendapatkan nilai arus foto, respon pembentukan arus foto, densitas donor muatan, *flat band potential*, dan kemampuan transfer muatan. Pola difraksi sinar-X menunjukkan lapisan TiO₂ memiliki struktur tetragonal dengan fase rutil. Penambahan waktu hidrotermal menghasilkan lapisan TiO₂ dengan bulir nanorod yang teraglomerasi dan absorpsi cahaya yang semakin tinggi. Morfologi nanorod seragam vertikal yang minim aglomerasi didapatkan pada durasi proses hidrotermal 1 jam. Lapisan TiO₂ sebagai fotoanoda dengan performa yang baik diperoleh pada durasi proses hidrotermal 1 jam. Hal tersebut ditandai dengan arus foto yang paling tinggi, densitas donor $7,60 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$, *flat band potential* sebesar -0,46 V (vs. Ag/AgCl) dan kemampuan transfer muatan yang terbaik. Berdasarkan hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa performa lapisan TiO₂ sebagai fotoanoda dapat ditingkatkan dengan meningkatkan ketebalan lapisan pada rentang durasi proses hidrotermal 1 hingga 3 jam dan menambah kerapatan nanorod lapisan TiO₂.

Kata kunci: TiO₂, arus foto, *photoelectrochemical*, durasi proses hidrotermal