

Preparasi lapisan tipis TiO₂ nanotube secara anodisasi dalam media elektrolit berbasis air dengan natrium karboksimetil selulosa = Preparation of TiO₂ nanotube thin layer via anodization in aqueous electrolyte with sodium carboxymethyl cellulose

Aqila Nur Zhafirah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20501603&lokasi=lokal>

Abstrak

Modifikasi pada morfologi TiO₂ diperlukan untuk meningkatkan kinerjanya dalam aktifitas fotokatalitik. Dalam perkembangannya, dikenal istilah TiO₂ Nanotube Arrays (TNTAs), yaitu lapisan tipis TiO₂ yang memiliki luas permukaan besar serta saluran satu dimensi (one dimensional channel). Fabrikasi TiO₂ secara anodisasi merupakan jalur preparasi yang dipilih karena kemampuannya untuk membentuk oksida anodik yang selforganized dalam bentuk struktur nanotube dengan barisan vertikal yang hampir sempurna. Elektrolit yang memiliki viskositas tinggi biasa digunakan dalam proses anodisasi, yaitu elektrolit organik seperti Etilen Glikol, yang dapat mengontrol laju difusi sehingga membentuk TiO₂ nanotube yang lebih rapat dan terorganisir. Akan tetapi, penggunaan elektrolit organik masih memiliki kekurangan, yaitu dalam hal harganya yang tergolong mahal dan kurang ramah lingkungan. Penggunaan elektrolit berbasis air dengan Natrium Karboksimetil Selulosa (Na-CMC) sebagai aditif yang mampu meningkatkan nilai viskositas untuk mengontrol laju difusi, selama proses anodisasi, menjadi fokus kajian yang dilaporkan dalam penelitian ini. Efek viskositas pada pengontrolan laju difusi dimanfaatkan dalam preparasi TiO₂ untuk mendapatkan morfologi nanotubes array (TNTAs). Selain viskositas, nilai pH larutan elektrolit berbasis air juga diinvestigasi pengaruhnya terhadap morfologi film TiO₂ yang dihasilkan. Selama proses anodisasi diamati dengan seksama dinamika perubahan arus anodisasi pada berbagai kondisi elektrolit (variasi pH). Profile kurva arus terhadap waktu selama proses anodisasi dievaluasi untuk mengetahui proses pertumbuhan nanotube berdasarkan masing-masing waktu dan nilai pH. Film TNTAs yang dihasilkan dikarakterisasi dengan SEM, XRD, FTIR, UV-DRS, dan sel foto elektrokimia. Berdasarkan hasil karakterisasi (SEM) morfologi film TiO₂ yang dihasilkan, yaitu nilai diameter tabung, ketebalan dinding tabung, panjang tabung, dan porositas memiliki kaitan erat dengan kondisi elektrolit dan profile arus vs waktu anodisasi memberi petunjuk indikatif kuat atas tahapan pembentukan morfologi TiO₂ Nanotubes Array.

Modifications of TiO₂ morphology are required to improve its photocatalytic activity. TiO₂ having Nanotube Arrays (TNTAs) morphology is well known as a thin layer of TiO₂ which has a large surface area and having one-dimensional channel feature. One of the method to prepare TNTAs is an anodization process, because of its ability to form selforganized anodic oxides in the form of nanotube structures, with nearly perfect vertical lines. Electrolytes with high viscosity are commonly used in the anodizing process to control diffusion rate, where usually organic electrolyte such as Ethylene Glycol is used. However, the use of organic electrolytes has a drawback, namely involving a relatively expensive electrolyte media and less environmentally friendly. The use of water electrolytes with Sodium Carboxymethyl Cellulose (Na-CMC) as an additive that can increase the viscosity value, hence controlling

the diffusion rate, can be considered as one of the best alternative, thus challenging for further investigation. In addition the pH values of the electrolyte media might also play a key role to produced a highly ordered TNTAs. This reported research deal with investigation on the effect of electrolyte conditions and anodization time to the morphological features of prepared TNAs. In doing so, the profile of anodization current dynamic along the anodization time will be observed and analyzed carefully, and the produced TNTAs film will be characterized by SEM, XRD, FT-IR, UV-DRS, and electrochemical work station. The results showed that there were strong indication that the anodization profile (I vs time curve) well correlated to the growing stage of the TNTAs, in term of nucleation, porous formation, which is leading to controillable morphological feature of the TNTAs (e.g. tube diameter, tube's wall thickness, and tube's length).