

Imobilisasi silika ke dalam TiO₂ untuk fotokatalis

Joice D. S. Caroles

Ilmu Kimia FMIPA, Universitas Negeri Manado, Tondano, 95619, Indonesia

INFO ARTIKEL

Diterima 23 Mei 2017
Disetujui 29 Juni 2017

Key word:
CFA silica,
TiO₂,
Immobilization of photocatalyst

Kata kunci:
silika CFA,
TiO₂,
Imobilisasi fotokatalis

**e-mail:*
Joicecaroles@gmail.com
**Telp:*
081340232816

ABSTRACT

Modification of TiO₂ photocatalyst with SiO₂ absorbent has been performed. Modification is done by immobilizing SiO₂ into TiO₂. Photocatalyst of TiO₂-SiO₂ result from immobilization, then analyzed using SEM-EDS instrument. The analysis was performed to see the immobilized silica. The results of the analysis showed that the silica content of 47.90% immobilized on TiO₂ photocatalyst.

ABSTRAK

Modifikasi fotokatalis TiO₂ dengan adsorben SiO₂ telah dilakukan. Modifikasi dilakukan dengan cara imobilisasi SiO₂ ke dalam TiO₂. Fotokatalis TiO₂-SiO₂ hasil dari imobilisasi, kemudian dilakukan analisis menggunakan instrumen SEM-EDS. Analisis dilakukan untuk melihat terimobilisasinya silika. Hasil analisis menunjukkan adanya kandungan silika sebesar 47,90 % yang terimobilisasi pada fotokatalis TiO₂.

Pendahuluan

Abu terbang batu bara (*coal fly ash/CFA*) dengan kandungan utama terbanyak adalah SiO₂ (60 – 70% berat) selain Al₂O₃ dan Fe₂O₃ [1] dapat digunakan sebagai sumber SiO₂ untuk bahan adsorben.. Kandungan SiO₂ yang besar pada CFA dapat dimanfaatkan sebagai pendukung fotokatalis TiO₂ untuk berbagai aplikasi penanggulangan masalah pencemaran lingkungan.

TiO₂ merupakan fotokatalis yang telah banyak digunakan untuk menurunkan konsentrasi logam-logam berat atau senyawa organik yang terkandung dalam limbah buangan industri [2]. Umumnya penggunaan TiO₂ sebagai fotokatalis digunakan secara tunggal. Kerja fotokatalis TiO₂ dapat dimaksimalkan dengan memodifikasi fotokatalis dengan adsorben seperti SiO₂ [3].

SiO₂ sebagai bahan adsorben umumnya digunakan yaitu SiO₂ komersial. Seiring dengan eksplorasi SiO₂ dari bahan alam seperti

Sekam padi, pasir silika, dan CFA, yang memberikan informasi kandungan silika dalam bahan-bahan tersebut lebih besar di bandingkan komponen lainnya, maka penggunaan silika yang berasal dari bahan tersebut telah dimanfaatkan yang memberikan kontribusi bermanfaat lainnya yaitu sebagai penanggulangan pencemaran lingkungan [4,5].

Imobilisasi fotokatalis TiO₂-SiO₂ merupakan cara memasukkan silika ke dalam TiO₂ dimana silika dibuat diam menempati bagian-bagian tertentu pada TiO₂ sehingga mampu menahan bahan material limbah seperti logam atau senyawa organik untuk kemudian di degradasikan menjadi senyawa yang ramah lingkungan.

Bahan dan Metode

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah TiO₂ Merck, SiO₂ CFA, aquadest.

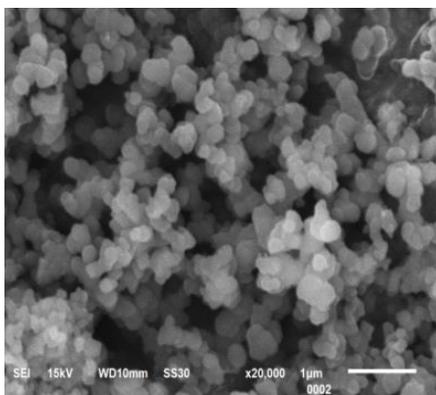
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan gelas laboratorium, sonikator, tanur, hot plate, oven. Instrumen analisis yang digunakan adalah SEM-EDS dan XRD.

Pembuatan fotokatalis TiO₂-SiO₂ CFA dengan metode Imobilisasi

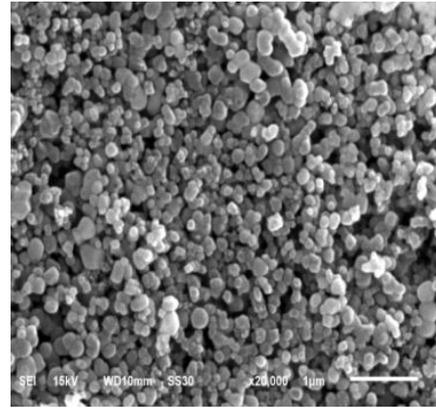
Imobilisasi TiO₂ pada SiO₂ CFA dengan komposisi 50% b/b. TiO₂ ditambahkan 50 mL aquadest, disonikasi selama 20 menit, ditambahkan SiO₂ CFA, disonikasi selama 20 menit, dipanaskan sampai terbentuk pasta, dikeringkan dalam oven pada suhu 80°C selama 2 jam, dikalsinasi dalam tanur pada suhu 500°C selama 5 jam, dicuci dengan aquadest sampai aquadest hasil bilasan menjadi jernih. Hasil imobilisasi SiO₂ ke dalam TiO₂ dianalisis menggunakan SEM-EDS.

Hasil dan Pembahasan

Hasil SEM memperlihatkan perbedaan tampilan morfologi pada permukaan SiO₂ CFA, dan TiO₂-SiO₂ CFA. Gambar 1 adalah gambar SEM SiO₂ CFA yang memperlihatkan morfologi berbentuk agregat-agregat yang saling bertumpuk. Morfologi TiO₂-SiO₂ CFA memperlihatkan bentuk agregat menyerupai bola, dan lebih homogen (Gambar 2). Ini menunjukkan imobilisasi TiO₂ pada SiO₂ CFA akan merubah bentuk morfologi fotokatalis menjadi agregat yang semakin kecil dan homogen. Dari hasil analisis EDS menunjukkan adanya kandungan TiO₂ sebesar 47,90 % yang terimobilisasi pada silika.

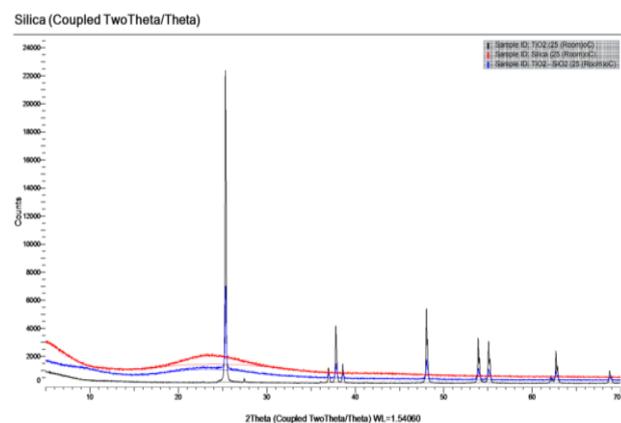


Gambar 1. SEM SiO₂ CFA



Gambar 2. SEM TiO₂-SiO₂ CFA

Hasil XRD menunjukkan adanya puncak tajam pada $2\theta = 25,346^\circ; 36,988^\circ; 37,842^\circ; 38,620^\circ; 48,088^\circ; 53,9374^\circ; \text{ dan } 55,109^\circ$ serta adanya puncak yang tidak tajam pada sekitar $2\theta = 20^\circ - 26^\circ$. Berdasarkan data PDF 00-001-0562 untuk TiO₂, puncak tajam pada $2\theta = 25,346^\circ; 36,988^\circ; 37,842^\circ; 38,620^\circ; 48,088^\circ; 53,9374^\circ; \text{ dan } 55,109^\circ$ tersebut menyerupai pola difraksi dari kristal TiO₂ bentuk anatase. Hasil XRD untuk SiO₂ CFA tidak menunjukkan adanya puncak tajam pada spektrum. Hal ini menunjukkan bahwa SiO₂ CFA tidak dalam bentuk kristal tetapi dalam bentuk amorf. Puncak yang tidak tajam sekitar $2\theta = 20^\circ - 26^\circ$ pada hasil XRD TiO₂-SiO₂ CFA, menunjukkan spektrum dari SiO₂ CFA yang sama dengan hasil XRD SiO₂. Dari hasil XRD, dapat disimpulkan bahwa TiO₂ (variasi 50% b/b) telah terimobilisasi pada SiO₂ CFA.



Gambar 3. Hasil XRD fotokatalis TiO₂ (warna hitam), SiO₂ CFA (warna merah), dan fotokatalis TiO₂-SiO₂ CFA (warna biru)

Kesimpulan

Fotokatalis TiO₂ telah terimobilisasi pada SiO₂ CFA sebesar 47,90 %.

Daftar Pustaka

1. Dhokte, A. O.; Khillare, S. L.; Lande, M. K.; Arbad, B. R. Synthesis, characterization of mesoporous silica materials from waste coal fly ash for the classical Mannich reaction. *J. Ind. Eng. Chem.* **2011**, *17*, 742–746, doi:10.1016/j.jiec.2011.05.033.
2. Rakhmawaty, D.; Takeuchi, M.; Anpo, M. Reaktivitas Fotokatalitik dari TiO₂ dengan Zeolit Hidrofob ZSM-5 untuk Mendekomposisi Senyawa Organik. In *Seminar Nasional Kimia FMIPA-ITS*; Surabaya, 2009.
3. Maryani, Y. *Degradasi Surfaktan Anionik sebagai Senyawa Aktif Detergen secara Fotokatalisis*; UNPAD Press: Bandung;
4. Kalapathy, U.; Proctor, A.; Shultz, J. A simple method for production of pure silica from rice hull ash. *Bioresour. Technol.* **2000**, *73*, 257–262.
5. Misran, H.; Kamarudin, R. A.; Zakaria, M. S.; Singh, R. Synthesis of mesoporous silica and zeolite phase transformation of coal fly ash from kapar power plant. *Solid State Sci. Technol.* *13*, 216–225.