

Evaluasi reaksi degradasi fotokatalisis asam palmitat dan asam oleat pada lapisan tipis TiO₂ yang dilewatkan di atas substrat gelas

Hardeli, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20277853&lokasi=lokal>

Abstrak

Film TiO₂ disamping bersifat sebagai fotokatalis juga mempunyai sifat amfipilik, yaitu menjadi superhidrofilik bila disinari UV dan kembali menjadi hidrofob bila sinar UV tidak ada. Pada permukaan superhidrofilik air cenderung menyebar rata pada permukaan bahan dari pada membentuk partikel-partikel berupa butiran. Film TiO₂ di permukaan kaca saat disinari cahaya UV akan menghasilkan pasangan electron-hole (e⁻ dan h⁺, elektron-lubang positif). Lubang positif berinteraksi dengan air atau ion OH⁻ menghasilkan radikal hidroksil (°OH). Radikal hidroksil ini merupakan spesies yang sangat reaktif menyerang molekul-molekul organik dan dapat mendegradasinya menjadi CO₂ dan H₂O. Kotoran berminyak yang menempel pada permukaan fotokatalis akan menghambat molekul air berinteraksi dengan hole dari TiO₂, pada kasus ini, radikal hidroksil tidak terbentuk. Pada penelitian ini, kaca digunakan sebagai bahan penyangga TiO₂ dan film katalis di permukaan kaca ini digunakan untuk mengevaluasi reaksi fotodegradasi asam oleat yang merupakan asam lemak tak jenuh dan asam palmitat sebagai asam lemak jenuh dari minyak kelapa sawit. Proses pelapisan dilakukan melalui metoda sol-gel. Jumlah pelapisan yang dilakukan adalah 1x, 3x, 5x, 7x dan 9x. Pelapisan yang masih transparan adalah sampai pelapisan ke 1x dan hasil degradasi yang paling optimal diperoleh pada pelapisan ke 5x. Struktur kristal dan morfologi permukaan film katalis dikarakterisasi dengan XRD, SEM/EDAX dan hidrofilisitas film katalis dianalisis dengan Contact Anglemeter. n-Heksana digunakan sebagai pelarut dan iradiasi UV dilakukan untuk 0, 1, 2, 3, 4 dan 6 jam. Untuk mengevaluasi perubahan pada asam lemak, produk fotodegradasi dianalisis dengan alat UV-Vis, GC-MS dan in-situ FTIR yang digabung dengan fotoreaktor. Produk intermediet yang diperoleh dari fotodegradasi asam palmitat adalah asam pentadekanoat, asam mirisiat, pentadekanal, asam laurat, heptanol dan heksanol. Sementara itu produk intermediet yang diperoleh dari fotodegradasi asam oleat adalah 9-oktadekanal, nonanal, oktanal, asam 9-oksononanoat, asam oktanoat, asam heptanoat dan asam heksanoat.

TiO₂ thin film coating on glass surface has photocatalyst and amphiphilic characteristics, that becomes superhydrophilic when it is illuminated by UV radiation and becomes hydrophobic again when UV ray is not existed. Water tends to spread rather than forming droplets on superhydrophilic surface. Glass coated with TiO₂ thin layers when illuminated with UV ray will produce electron-hole pairs. Positive holes will interact with water or ion OH⁻ to produce hydroxyl radicals (°OH). This hydroxyl radicals are very reactive species that attack organic molecules to become CO₂ and H₂O. Oily stains that covered a photocatalyst surface, would prevent water molecules to interact with the TiO₂ holes, In this case hydroxyl radicals would not be produced. In this research, glass was applied to support TiO₂ thin layers and was used to evaluate the photodegradation reactions of oleic acid which is unsaturated fatty acid and palmitic acid which is saturated fatty acid from palm oil. In this studies, the coating process was conducted using sol-gel method. The coating process was done 1x, 3x, 5x, 7x and 9x. The 7x coatings showed a still transparent

surface but the optimal photodegradation was obtained on 5x coatings. The crystal structure and the surface morphology were characterized by XRD, SEM/EDAX and the glass surface hydrophobicity was analyzed by Contact Anglemeter. n-Hexane was used as solvent and the UV irradiation was conducted for the duration of 0, 1, 2, 3, 4, and 6 hours. To evaluate the transformations of those fatty acids, photodegradation products were analyzed by means of UV-VIS, GC-MS and in-situ FUR joined on-line with the photoreactor. The intermediate products obtained from palmitic acid were pentadecanoic acid, myristic acid, pentadecanal, lauric acid, heptanoic acid and hexanol. While the intermediate photodegradation products of oleic acid were 9-octadecenal, nonanal, octanal, 9-oxononanoic acid, octanoic acid, heptanoic acid and hexanoic acid.