

Analisis aktivitas sel DSSC/TiO₂ nanotube-biobr untuk reduksi nitrogen menjadi amonia = analysis of DSSC / TiO₂ nanotube-biobr cell activity in reducing nitrogen to ammonia

Fitrana Kurniawan An`nur, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20492879&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Sampai sekarang proses Haber Bosch adalah pilihan utama bagi industri untuk memproduksi gas nitrogen amonia. Proses ini membutuhkan suhu dan tekanan yang sangat tinggi, dan sumber hidrogen dari bahan bakar fosil, yang kemudian menghasilkan emisi gas CO₂ yang sangat besar. Oleh karena itu diperlukan alternatif proses lain untuk mensintesis amonia, yang menggunakan energi lebih rendah dalam produksi dan sumber hidrogen yang ramah lingkungan. Dalam penelitian ini sistem tandem antara sel surya tersensitasi zat warna (DSSC) dan sel fotoelektrokimia (PEC) telah dikembangkan. Sel DSSC disiapkan menggunakan pewarna N719 untuk fotoanoda TiO₂. Zona PEC menggunakan komposit TiO₂ nanotube-BiOBr, di mana reduksi nitrogen menjadi amonia terjadi, sedangkan elektroda counter-nya adalah Ti³⁺-TiO₂ di mana oksidasi fotokatalitik air terjadi untuk menyediakan sumber proton. Zona DSSC yang dikembangkan pada sistem tandem DSSC-PEC menunjukkan efisiensi sel surya hingga 7,22%, sementara secara keseluruhan sistem ini memberikan efisiensi konversi foton menjadi amonia sekitar 0,005%. Dengan hanya menggunakan sumber energi cahaya tampak dan air sebagai sumber proton, jumlah amonia terbaik yang dapat diproduksi di bawah kondisi iradiasi di daerah DSSC dan Ti³⁺-TiO₂ selama 24 jam adalah 0,1 mikromol.

ABSTRACT

Until now the Haber-Bosch process is the main choice for industry to producing ammonia from nitrogen gas. The process need very high temperatures and pressures, and hydrogen source from fossil fuels, which then produce very large CO₂ gas emissions. Therefore we need other alternative process to synthesize ammonia, which use a lower energy in the production and environmental friendly hydrogen source. In this study a tandem system between dyes sensitized solar cells (DSSC) and photoelectrochemical cell (PEC) has been developed. The DSSC cells were prepared using N719 dyes sensitized TiO₂ photoanode. The PEC zone employed a composite of TiO₂ nanotube-BiOBr, where the reduction of nitrogen into ammonia takes place, while its counter electrode was Ti³⁺-TiO₂ where photocatalytic oxidation of water taken place to provide a source of protons. The DSSC zone of the developed DSSC-PEC tandem system showed solar cell efficiency up to 7.22%, while as a whole the system provide photon to ammonia generation approximately 0.005%. By solely visible light energy source and water as proton source, the best ammonia amount that can be produced under irradiation conditions in DSSC and Ti³⁺-TiO₂ areas for 24 hours is 0.1 micromol.