

Pengaruh Suhu Fotoreaktor dan Komposisi Fotokatalis Ni-Graphene/TiO₂ untuk Produksi Hidrogen secara Fotokatalitik = Effect of Photoreactor Temperature and Ni-Graphene/TiO₂ Photocatalyst Composition on the Photocatalytic Hydrogen Production

Rahmatallah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920559269&lokasi=lokal>

Abstrak

Keterbatasan TiO₂ dalam menyerap sinar matahari secara efisien dan rekombinasi elektron-hole, menghasilkan berbagai studi terkait modifikasi TiO₂ untuk produksi hidrogen secara fotokatalitik. Pada penelitian ini telah dilakukan modifikasi TiO₂ dengan penambahan kombinasi Ni dan graphene untuk produksi hidrogen secara fotokatalitik selama 5 jam. Selain itu, pengaruh suhu terhadap produksi hidrogen juga diteliti pada rentang 15 - 30oC. Analisis UV-Vis, XRD, FTIR, dan SEM-EDX menunjukkan keberadaan graphene dan Ni pada TiO₂ dengan partikel terbesar berukuran 20,91 nm diperoleh pada Ni-G/TiO₂ dan bandgap terkecil sebesar 3,03 eV pada G/TiO₂. Uji Gas Chromatography juga dilakukan untuk memastikan terbentuknya gas hidrogen yang terkumpul di buret. Pada suhu 25oC, hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi dopan Ni dan graphene pada fotokatalis TiO₂ menghasilkan hidrogen tertinggi sebesar 2,188 mmol, dimana nilai ini 10 kali lebih tinggi dari TiO₂, dan graphene-TiO₂, serta 3 kali lebih tinggi dari Ni-TiO₂. Uji pengaruh suhu dilakukan menggunakan katalis Ni-G/TiO₂, dimana produksi hidrogen proporsional terhadap suhu pada rentang 15 – 25oC dikarenakan produksi radikal bebas dan mobilitas carrier yang semakin cepat. Namun, pada suhu 30oC, jumlah hidrogen yang dihasilkan tidak lagi meningkat secara signifikan, yaitu sebesar 2,306 mmol. Ini diakibatkan inefisiensi konversi foton serta peningkatan laju rekombinasi.

..... Limitations of TiO₂ to efficiently absorbing sunlight and electron-hole recombination have resulted in various studies of TiO₂ modification for photocatalytic hydrogen production. In this study, modification of TiO₂ using Ni and graphene combination was carried out for 5 hours of photocatalytic hydrogen production. The effect of temperature on the hydrogen production was also investigated in the range of 15-30oC. UV-Vis, XRD, FTIR, and SEM-EDX analysis showed the presence of graphene and Ni in TiO₂ with the largest particle size of 20.91 nm obtained from Ni-G/TiO₂ and the smallest bandgap of 3.03 eV on G/TiO₂. Gas Chromatography will be conducted to identify the hydrogen gas in produced gas. At 25oC, the results showed that the combination of Ni and graphene in the TiO₂ photocatalyst produced the highest hydrogen of 2.188 mmol, which 3 times higher than Ni-TiO₂ and 10 times higher than TiO₂ and graphene-TiO₂. The temperature effect experiment was carried out using a Ni-G/TiO₂ catalyst, where hydrogen production was proportional to temperature in the range of 15–25oC due to rapid production of free radicals and carrier mobility. However, at temperature of 30oC, the amount of hydrogen produced are no longer increased significantly, which was 2.306 mmol. This is due to the inefficiency of photon conversion and increase in recombination rate.