

Sintesis dan karakterisasi metal organic frameworks berbasis logam lantanum dan ligan perylene sebagai fotokatalis untuk produksi gas hidrogen = Synthesis and characterization of metal organic frameworks based on lanthanum metal and perylene ligand as photocatalyst for hydrogen gas production

Qurratu A`yun, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20492895&lokasi=lokal>

Abstrak

Lanthanum-Metal Organic Frameworks (La-MOFs) berhasil disintesis menggunakan metode solvotermal berbasis ligan perylene-3,4,9,10-tetracarboxylic sebagai linker organik dan ion logam lantanum (La³⁺) sebagai pusat kluster. Pada penelitian ini, dilakukan variasi sintesis La-MOFs melalui parameter perbandingan rasio molar dan waktu reaksi. Tidak adanya serapan pada bilangan gelombang 1700 cm⁻¹ sebagai vibrasi ulur $\nu(\text{C}=\text{O})$ untuk La-MOFs, mengindikasikan atom oksigen dari ligan dapat berkoordinasi dengan ion logam lantanum. Hal ini menandakan La-MOFs telah berhasil terbentuk. Intensitas puncak X-ray difraksi yang kuat dan tajam mengindikasikan kristalinitas La-MOFs yang cukup tinggi. La-MOFs dengan perbandingan rasio molar 0,33:0,25 dan 0,29:0,29 secara berturut-turut memiliki luas permukaan sebesar 72,445 m²/g dan 102,565 m²/g. La-MOFs dengan perbandingan rasio molar 0,33:0,25 dan 0,29:0,29 secara berturut-turut memiliki nilai band gap sebesar 2,686 eV dan 2,732 eV. La-MOFs 0,33:0,25 yang memiliki band gap terkecil digunakan pada aplikasi fotokatalisis untuk produksi gas hidrogen. Hasil voltametri siklik dari La-MOFs 0,33:0,25 diperoleh nilai potensial reduksi (LUMO) sebesar -2,0735 V vs NHE dimana lebih negatif dari potensial reduksi H⁺/H₂ maka dapat disimpulkan bahwa La-MOFs memiliki potensi persyaratan termodinamika untuk reduksi H⁺/H₂. Produksi gas hidrogen tertinggi diperoleh pada massa La-MOFs 0,03 gram yang mencapai 8463,742 μmol .

Lanthanum-Metal Organic Frameworks (La-MOFs) have been successfully synthesized based on perylene-3,4,9,10-tetracarboxylic dyes as organic linker and ion lanthanum (La³⁺) as cluster center using solvothermal methods. In this study, parameters variations in the synthesis of La-MOFs were carried out through the ratio of molar ratios and reaction time. The absence of absorption at wave number 1700 cm⁻¹ as vibration stretching $\nu(\text{CO})$ from La-MOFs, indicates that the oxygen atom from ligand can coordinate with the lanthanum metal ion. This indicates that La-MOFs has been successfully formed. Peak intensity of strong and sharp from X-ray diffraction indicates the high crystallinity of La-MOFs. La-MOFs with a ratio of molar ratios of 0.33:0.25 and 0.29:0.29 respectively have a surface area of 72.445 m²/g and 102.565 m²/g. La-MOFs with molar ratios of 0.33: 0.25 and 0.29:0.29 have a band gap value of 2.686 eV and 2.732 eV, respectively. La-MOFs 0.33:0.25 which has the smallest band gap used in photocatalytic applications for hydrogen gas production. The results of cyclic voltammetry from La-MOFs 0.33:0.25 obtained a reduction potential value (LUMO) of -2.0735 V vs. NHE which was more negative than the H⁺/H₂ reduction potential, it can be concluded that La-MOFs have potential thermodynamic requirements for reduction of H⁺/H₂. The highest production of hydrogen gas was obtained at the La-MOFs mass of 0.03 g which reached 8463.742 μmol .