

ABSTRAK

HIDROLISIS LIMBAH ALUMINIUM BERDASARKAN VARIASI UKURAN PARTIKEL DAN AKTIVASI ION Cl^- TERHADAP GAS HIDROGEN YANG DIHASILKAN

Annisa Alvina Damayanti, 2026

Limbah aluminium memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembentukan gas hidrogen melalui proses hidrolisis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi ukuran partikel aluminium dan konsentrasi NaCl terhadap kandungan gas hidrogen yang dihasilkan dari proses hidrolisis limbah aluminium. Penelitian dilakukan pada suhu operasi 60°C dengan variasi ukuran partikel aluminium -30+60 mesh, -60+100 mesh, dan -100 mesh serta konsentrasi NaCl 0; 0,25; 0,5; 0,75; dan 1 M. Kandungan gas hidrogen dianalisis menggunakan *Multi Gas Detector Analyzer*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi NaCl dan pengecilan ukuran partikel aluminium meningkatkan kandungan gas hidrogen yang dihasilkan. Pada ukuran partikel -30+60 mesh, kandungan H_2 meningkat dari 0,88%vol menjadi 1,75%vol dengan volume H_2 dari 6,16 mL menjadi 26,25 mL seiring kenaikan konsentrasi NaCl dari 0 M menjadi 1 M. Pada ukuran partikel -60+100 mesh, kandungan H_2 meningkat dari 1,52%vol menjadi 2,62%vol dengan volume H_2 dari 19,76 mL menjadi 55,02 mL. Sementara itu, ukuran partikel -100 mesh menghasilkan kandungan H_2 tertinggi, yaitu 3,40%vol dan volume H_2 sebesar 71,40 mL pada konsentrasi NaCl 0,75 M. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran partikel yang lebih kecil memberikan luas permukaan reaksi yang lebih besar sehingga mempercepat reaksi hidrolisis aluminium. Selain itu, ion Cl^- dari NaCl berperan dalam merusak lapisan pasif aluminium sehingga meningkatkan kontak antara aluminium dan air. Berdasarkan hasil penelitian, kondisi terbaik diperoleh pada ukuran partikel aluminium -100 mesh dan konsentrasi NaCl 0,75 M dengan kandungan gas hidrogen sebesar 3,40%vol dan volume hidrogen sebesar 71,40 mL.

Kata Kunci : hidrolisis, gas hidrogen, limbah kaleng aluminium, NaCl, ukuran partikel

ABSTRACT

ALUMINUM WASTE HYDROLYSIS BASED ON PARTICLE SIZE VARIATIONS AND Cl^- ION ACTIVATION TOWARDS THE PRODUCED HYDROGEN GAS

Annisa Alvina Damayanti, 2026

Aluminum waste has the potential to be used as a raw material for hydrogen gas production through a hydrolysis process. This study aims to analyze the effect of variations in aluminum particle size and NaCl concentration on the hydrogen gas content produced from the hydrolysis process of aluminum waste. The study was conducted at an operating temperature of 60°C with variations in aluminum particle size of -30+60 mesh, -60+100 mesh, and -100 mesh and NaCl concentrations of 0; 0.25; 0.5; 0.75; and 1 M. The hydrogen gas content was analyzed using a Multi Gas Detector Analyzer. The results showed that increasing the NaCl concentration and reducing the aluminum particle size increased the hydrogen gas content produced. At particle size -30+60 mesh, H_2 content increased from 0.88%vol to 1.75%vol with H_2 volume from 6.16 mL to 26.25 mL as NaCl concentration increased from 0 M to 1 M. At particle size -60+100 mesh, H_2 content increased from 1.52%vol to 2.62%vol with H_2 volume from 19.76 mL to 55.02 mL. Meanwhile, particle size -100 mesh produced the highest H_2 content, which was 3.40%vol and H_2 volume of 71.40 mL at NaCl concentration of 0.75 M. The results showed that smaller particle size provides a larger reaction surface area, thus accelerating the aluminum hydrolysis reaction. In addition, Cl^- ions from NaCl play a role in damaging the aluminum passive layer, thereby increasing the contact between aluminum and water. Based on the research results, the best conditions were obtained at an aluminum particle size of -100 mesh and a NaCl concentration of 0.75 M with a hydrogen gas content of 3.40%vol and a hydrogen volume of 71.40 mL.

Keywords: hydrolysis, hydrogen gas, aluminum can waste, NaCl, particle size