

INTISARI

Krisis energi dan dampak buruk dari penggunaan bahan bakar fosil menuntut pengembangan sumber energi yang bersifat non-polutif dan *renewable*. Hidrogen (H_2) diharapkan menjadi sumber energi utamadi masa depan, karena bersifat non-polutif, fleksibel dalam penggunaan sebagai bahan bakar dan *renewable*. Salah satu proses produksi bio- H_2 yang menguntungkan bagi lingkungan dan *feasible* adalah dengan fermentasi gelap. Untuk meningkatkan produksi bio- H_2 digunakan reaktor alir pipa. Hal yang dipelajari dalam penelitian ini adalah pengaruh *organic loading rate* (OLR) dan frekuensi pengumpanan terhadap produksi bio- H_2 , termasuk juga produksi *volatile fatty acid* (VFA) sebagai produk samping proses fermentasi gelap.

Eksperimen terdiri dari fase *batch* dan pengumpanan secara berkala (*periodic feeding*). Fase *batch* bertujuan untuk proses aklimatisasi mikroorganisme dengan lingkungan, sehingga tidak terjadi *shock loading* pada saat reaktor beroperasi. Fase *batch* dijalankan sampai mencapai kondisi dimana pembentukan biogas stabil dan terdapat penurunan nilai kandungan *volatile solid*. Proses pengumpanan substrat selanjutnya dilakukan secara bertahap (*periodic feeding*) dengan variasi *organic loading rate* (OLR) 6,0443 kg VS/ m^3 .hari; 7,6217 kg VS/ m^3 .hari; 26,3152 kg VS/ m^3 .hari, sedangkan variasi frekuensi pengumpanan 1 kali dan 3 kali (untuk OLR 26,3152 kg VS/ m^3 .hari). Sampel gas dan cairan diambil dari reaktor untuk dilakukan analisis kadar H_2 dengan *Gas Chromatography* (GC) Shimadzu GC 14B, *volatile solid* (VS) dengan metode gravimetri dan *volatile fatty acid* (VFA) dengan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) Hewlett Packard 5890 II.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *organic loading rate* (OLR) dan frekuensi pengumpanan berpengaruh pada produksi bio- H_2 . Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan produksi bio- H_2 seiring dengan peningkatan *organic loading rate* (OLR) dan frekuensi pengumpanan sebanyak 3 kali.

Kata Kunci: Bio- H_2 , Organic Loading Rate (OLR), Frekuensi Pengumpanan, Sampah Buah Melon, Reaktor Alir Pipa.

ABSTRACT

The energy crisis and adverse effects from the use of fossil fuels requires the development of energy sources that are non-polluting and renewable. Hydrogen (H_2) is expected to be the main energy source in the future, because it is non-polluting, flexible in use as a fuel and renewable. Dark Fermentation is one of the bio- H_2 production processes that benefit the environment and feasible because it can simultaneously treat waste and produce H_2 . To increase the production of bio- H_2 , plug flow reactor has used. Lesson learned in this study is the effect of organic loading rate (OLR) and the frequency of feeding to the production of bio- H_2 , as well as the production of volatile fatty acid (VFA) as by-products of the dark fermentation process.

Experiment consists of batch and periodic feeding phase. Phase batch intended for microorganisms acclimatization process in the environment, so there is no shock loading during reactor operation. Batch phase is run until it reaches a stable condition in which the formation of biogas and there is a decrease in the content of volatile solid. Substrate feeding process is then performed in stages (periodic feeding) with a variety of organic loading rate (OLR) 6.0443 kg VS/ m^3 .day; 7.6217 kg VS/ m^3 .day; 26.3152 kg VS/ m^3 .day, while feeding frequency variation 1 and 3 times (for OLR 26.3152 kg VS/ m^3 .day). Gas and liquid samples taken from the reactor for analysis of H_2 concentration by Gas Chromatography (GC) Shimadzu GC 14B, volatile solid (VS) by gravimetric method and volatile fatty acid (VFA) with Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) Hewlett Packard 5890 II.

The evaluation results indicate that the organic loading rate (OLR) and frequency of feeding affect the production of bio- H_2 . This is demonstrated by the increased production of bio- H_2 in line with the increase in organic loading rate (OLR) and frequency of feeding as many as 3 times.

Keywords: Bio- H_2 , Organic Loading Rate (OLR), Feeding Frequency, Melon Fruit Waste, Plug Flow Reactor.