

INTISARI

Proses anaerobik adalah proses peruraian material organik dengan tanpa oksigen. Proses anaerobik konvensional memiliki kelemahan yaitu lambatnya produksi biogas, di mana proses pencernaan anaerobik membutuhkan waktu retensi hidrolik (HRT) hingga 40 hari. Berbagai jenis reaktor telah dikembangkan untuk menangani permasalahan tersebut. *Anaerobic fluidized bed reactor* (AFBR) merupakan desain reaktor untuk mengatasi lambatnya produksi biogas, karena AFBR memiliki kelebihan yaitu membutuhkan HRT yang singkat dengan *Organic Loading Rate* (OLR) yang tinggi. Akan tetapi, ditemukan bahwa pada AFBR terdapat kelemahan yaitu keberadaan media imobilisasi menyebabkan menyebabkan peningkatan *pressure drop*, sehingga meningkatkan kebutuhan energi untuk resirkulasi fluida di dalam reaktor. Sifat karakteristik padatan dan cairan yang digunakan juga mempengaruhi besarnya energi yang dibutuhkan selama proses fluidisasi. Penggunaan energi dalam proses fluidisasi lebih efektif pada kondisi fluidisasi minimum. Penelitian fluidisasi padat – cair dilakukan dengan cara memasukkan padatan ke kolom yang kemudian dilakukan sirkulasi cairan sehingga unggun terfluidisasi. Laju cairan dinaikan secara bertahap, dan *pressure drop*, RPM pompa, daya pompa yang digunakan, dan ketinggian unggun fluidisasi diukur pada setiap laju aliran tertentu. Percobaan dilakukan dengan ukuran diameter padatan, densitas padatan, viskositas cairan, massa total partikel, dan ketinggian cairan reaktor di variasikan. Didapatkan hasil Semakin kecil ukuran partikel padatan menghasilkan nilai *pressure drop*, nilai N_p dan nilai H/H_o pada fluidisasi minimum semakin besar. Semakin banyak massa padatan dan semakin kental suatu cairan yang digunakan menghasilkan nilai *pressure drop* dan nilai N_p pada fluidisasi minimum semakin besar namun nilai H/H_o semakin kecil. Padatan zeolit yang mempunyai densitas lebih besar menghasilkan *pressure drop* dan nilai N_p yang lebih besar serta menghasilkan H/H_o yang lebih kecil daripada padatan karbon aktif pada kondisi fluidisasi minimum. Daya pompa yang dihasilkan pada proses fluidisasi terkonfirmasi dipengaruhi secara signifikan oleh koefisien archimedes, rasio tinggi cairan dengan diameter reaktor dan rasio tinggi unggun diam dengan unggun terfluidisasi minimum. Namun nilai Reynolds tidak berpengaruh secara signifikan terhadap daya pompa pada proses fluidisasi. Persamaan yang diajukan untuk menghitung dimensionless daya atau yang dikenal dengan istilah *power number* terbukti sesuai dengan hasil percobaan pada ukuran partikel 7 – 12 mesh, massa partikel padatan 100 – 200 gram, dengan padatan zeolit dengan densitas 2.067 g/ml dan karbon aktif dengan densitas 1.428 g/ml, viskositas cairan 0,0008167494663 - 0,0017497979107 kg/m.s, dan tinggi cairan 75 – 95 cm.

Kata kunci: fluidisasi padat-cair; kecepatan minimum fluidisasi; *power number*; *pressure drop*; sistem partikulat

Anaerobic process is the process of decomposing organic material without oxygen. The conventional anaerobic process has the disadvantage of slow biogas production, where the anaerobic digestion process requires a hydraulic retention time (HRT) of up to 40 days. Various types of reactors have been developed to address this problem. Anaerobic fluidized bed reactor (AFBR) is a reactor design to overcome the slow biogas production, because AFBR has the advantage of requiring a short HRT with a high Organic Loading Rate (OLR). However, it was found that AFBR has a disadvantage, namely the presence of immobilization media causes an increase in pressure drop, thereby increasing the energy requirement for fluid recirculation in the reactor. The characteristics of the solids and liquids used also affect the amount of energy required during the fluidization process. The use of energy in the fluidization process is more effective under minimum fluidization conditions. Solid-liquid fluidization research was carried out by inserting solids into a column which was then circulated so that the fluidized bed was fluidized. The fluid rate was increased gradually, and the pressure drop, pump RPM, pump power used, and fluidization bed height were measured at each specific flow rate. Experiments were conducted with the size of the solid diameter, solid density, liquid viscosity, total mass of particles, and height of the reactor liquid varied. The results obtained The smaller the size of the solid particles produces a greater pressure drop value, N_p value and H/H_o value at minimum fluidization. The more solid mass and the thicker the liquid used produces a greater pressure drop value and N_p value at minimum fluidization but the smaller the H/H_o value. Zeolite solids that have a higher density produce a greater pressure drop and N_p value and produce a smaller H/H_o than activated carbon solids at minimum fluidization conditions. The pump power generated in the fluidization process is confirmed to be significantly influenced by the Archimedes coefficient, the ratio of liquid height to reactor diameter and the ratio of the height of the stationary bed to the minimum fluidized bed. However, the Reynolds value does not significantly affect the pump power in the fluidization process. The equation proposed to calculate dimensionless power or what is known as the power number is proven to be in accordance with the results of experiments on particle sizes of 7 - 12 mesh, solid particle mass of 100 - 200 grams, with zeolite solids with a density of 2.067 g/ml and activated carbon with a density of 1.428 g/ml, liquid viscosity of 0.0008167494663 - 0.0017497979107 kg/m.s, and liquid height of 75 - 95 cm.

Keywords: *solid-liquid fluidization; minimum fluidization velocity; power number; pressure drop; particle system*