

Industri pengolahan susu di Indonesia terus meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini terjadi karena konsumsi masyarakat Indonesia terhadap produk olahan susu meningkat, disamping itu pertumbuhan penduduk yang juga pesat sehingga mendorong para produsen untuk meningkatkan skala produksi. Meningkatnya jumlah produksi susu akan berdampak pada meningkatnya pula potensi limbah yang dihasilkan dari industri pengolahan susu. Walaupun hingga saat ini industri pengolahan susu telah memiliki *wastewater treatment* tetapi pada akhir treatment masih dijumpai limbah berupa sludge yang merupakan akumulasi dari residu *wastewater treatment* yang pemanfaatannya masih terbatas. Diperkirakan bahwa setiap 450.000 kg susu menghasilkan 1000-2000 kg limbah sludge susu.

Penelitian ini mencoba alternatif lain untuk mengolah residu atau yang dikenal sebagai limbah sludge industri susu. Alternatif pengolahan yang digunakan adalah pengolahan limbah secara anaerobik untuk menghasilkan biogas menggunakan reaktor *fixed bed* kontinyu dengan variasi media imobilisasi. Media terdiri dari media berpori yaitu zeolit alam jenis mordenit dan bioring dari bahan dengan komponen utama berlinite dan media tidak berpori yaitu bioball dari bahan plastik. Proses berlangsung dalam reaktor berbentuk silinder dengan tinggi kolom 150 cm dan diameter 19 cm. Proses anaerobik berlangsung secara batch dan kontinyu. Pada tahap batch sCOD removal tertinggi diperoleh dari percobaan dengan menggunakan media zeolit alam sebesar 89,96% sedangkan pada tahap kontinyu dijalankan dengan *flowrate* 5 L/hari didapatkan sCOD removal tertinggi menggunakan media bioball sebesar 93,47%. Pada saat proses dijalankan dengan *flowrate* 8L/hari didapatkan sCOD removal tertinggi sebesar 95,19% dengan menggunakan media zeolit alam. Pada akhir percobaan didapatkan volume biogas kumulatif media tidak berpori lebih besar daripada kedua media berpori.

Kata Kunci: *sludge* susu; zeolit alam; media imobilisasi; proses anaerobik; reaktor *fixed bed* kontinyu

ABSTRACT

In recent years, milk industry growth all around Indonesia continue to increase. This happens because the consumption of Indonesian for dairy products increase moreover the population growth is also rapidly. Thus encouraging producers to increase production scale. Increasing amount of milk production will have an impact on the potential increase in waste generated from industrial process. Even though until now milk industry have had wastewater treatment but in the end of the processing still containing the sludge waste. It comes from accumulation of wastewater treatment residues that the utilization still limited. Previous study estimates that every 450.000 kg of milk produces 1.000 – 2.000 kg of milk sludge.

This research tries another alternative to treat the residues. It is also known as dairy sludge waste. The alternative treatment used is anaerobic waste treatment process to produce biogas by using continuous fixed bed reactor with immobilization media. The media consists of porous media i.e. natural zeolite is mordenite type and bioring from materials that the main components is berlinite and non-porous media, i.e. bioball from plastic materials. The process takes place in a cylindrical reactor with a column height of 150 cm and a diameter of 63 cm. Anaerobic processes take place in batch and continuous system. The highest sCOD removal obtained from batch experiments using natural zeolite media reached 89,96% while at the continuous stage carried out with an flowrate of 5 L/day the highest sCOD removal using bioball media was obtained up to 93,47%. When the process was run with a flowrate of 8 L/day the highest sCOD removal was obtained up to 95.19% using natural zeolite media. At the end of the experiment, the cumulative biogas volume of non-porous media was greater than the two porous media.

Keyword: milk sludge; natural zeolite; immobilization media; anaerobic digestion; continuous fixed bed reactor