

## ABSTRAK

### PRODUKSI BIOGAS DARI CAMPURAN LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT DAN KOTORAN SAPI MENGUNAKAN BIOREAKTOR CSTR

Oleh

SUPRIYANTO

Biogas merupakan sumber energi yang dapat diperbarui. Penggunaan bahan utama untuk memproduksi biogas salah satunya adalah LCPKS dan kotoran sapi. Kandungan COD yang tinggi pada LCPKS berpotensi untuk menghasilkan biogas sebagai sumber energi. Namun hasil yang didapatkan belum optimal, sehingga dilakukanlah penambahan kotoran sapi yang banyak mengandung bakteri metanogen agar mampu meningkatkan produksi metana pada suatu proses fermentasi anaerobik. Kotoran sapi tersebut banyak didapatkan di sekitar perkebunan dan pabrik kelapa sawit. Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan kotoran sapi terutama bagi industri yang telah menerapkan program ISSE. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan laju pembebanan substrat LCPKS dan kotoran sapi yang optimal dengan melakukan kajian terhadap proses produksi biogas dan efisiensi penyisihan COD serta mendapatkan pemodelan matematika kinetika produksi biogas yang sesuai, sehingga dapat digunakan untuk skala yang lebih besar (*scale up*). Perlakuan dilakukan dengan tiga kali ulangan dan lima perlakuan yang berbeda pada tiap bulannya (0,5 L/hari, 1,0 L/hari, 1,5 L/hari, 2,0 L/hari, dan 2,5 L/hari).

Proses produksi biogas yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan mengalami peningkatan sampai laju alir 2,0 L/hari atau laju pembebanan  $2,1884 \text{ Kg/m}^3/\text{hari}$  yaitu mencapai rata-rata 28,17 L/hari. Sedangkan laju alir yang mempunyai COD removal tertinggi terdapat pada laju alir 0,5 L/hari yaitu sebesar 75,68% hampir sama pada perlakuan laju alir 1,0 L/hari yaitu sebesar 75,28%, namun nilai konversi COD menjadi metana tertinggi, terdapat pada laju alir 1,0 L/hari  $0,320 \text{ LCH}_4/\text{CODremoval}$  pada kondisi STP (*Standard Temperature and Pressure*) atau  $0,362 \text{ LCH}_4/\text{CODremoval}$  pada temperatur  $35^\circ\text{C}$ . Berdasarkan pada pemodelan kinetika dengan menggunakan bioreaktor CSTR, model kinetika yang sesuai adalah model Moser, dengan nilai korelasi yang didapatkan sebesar 0,9767.

Kata kunci : Biogas, LCPKS, kinetika, metana

## **ABSTRACT**

### **BIOGAS PRODUCTION FROM PALM OIL MILL EFFLUENT AND CATTLE MANURE WITH CSTR BIOREACTOR**

**By**

**SUPRIYANTO**

Biogas is a renewable energy. POME and cattle manure are the main material for producing biogas. POME have a high concentration of COD, its potential to produce biogas as an energy source, but the results are not optimal, so perform the addition of cattle manure. Cattle manure contains a lot of methanogenic bacteria in order to increase the production of methane in an anaerobic fermentation process. The cattle manure are abundant around the plantation and palm oil mill. This study was conducted to use cattle manure especially for industries that have implemented ISSE program. The purpose of this study was to obtain of loading rate substrates POME and cattle manure are optimal with an investigate of the biogas production process and efficiency of COD removal, furthermore to describe the biogas production process, it's using the mathematical kinetics form of biogas production, so that it can be used on a scale up bioreactor. The treatment was done with three replications and five different treatments on each month (0,5 L/day, 1,0 L/day, 1,5 L/day, 2,0 L/day and 2,5 L/day).

The production process of the best biogas produced from each treatment loading rate is 2,0 L/day or organic loading rate of 2.1884 Kg/m<sup>3</sup>/day, reaching an average of 28,17 L/day. While the flow rate which has the highest COD removal are at a flow rate of 0.5 L/day amounting to 75.68% is almost the same in the treatment flow rate of 1.0 L/day amounting to 75.28%, but the value of the highest conversion into methane COD, is at a flow rate of 1.0 L/day 0.320 LCH<sub>4</sub>/CODremoval at STP (Standard Temperature and Pressure) conditions or 0.362 LCH<sub>4</sub>/CODremoval at a temperature of 35°C. Based on kinetic modeling by using bioreaktor CSTR, appropriate kinetic model is a model Moser, with a correlation value obtained by 0.9767.

Key words : Biogas, POME, kinetics, methane