

ABSTRAK

PRODUKSI BIOGAS DAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI CAMPURAN AIR LIMBAH PABRIK KELAPA SAWIT DAN KOTORAN SAPI

Oleh
Bekti Kurniawan

Berdasarkan data dari Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia, Tahun 2017 produksi minyak kelapa sawit/ *Crude Palm Oil* (CPO) mencapai 42,012 juta ton, artinya jumlah limbah cair yang dihasilkan pada tahun 2017 mencapai 105,03 juta m³. Limbah tersebut berpotensi menyebabkan pencemaran dan menghasilkan gas metan penyebab efek rumah kaca. ALPKS mengandung banyak bahan organik tetapi miskin unsur N sehingga dibutuhkan waktu yang lama dalam merombak bahan organik menjadi biogas. Untuk mempercepat waktu perombakan dan meningkatkan produksi gas metan dibutuhkan bahan. Kotoran sapi merupakan limbah peternakan yang mengandung bahan organik dan Nitrogen yang cukup tinggi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan laju pembebanan yang paling optimal dalam menghasilkan biogas dan pupuk organik cair dari fermentasi campuran air limbah pabrik kelapa sawit (ALPKS) dan kotoran sapi, menghitung potensi energi yang dihasilkan dan mengkaji potensi emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang bisa dikurangi. Penelitian ini menggunakan bioreaktor *Completely Stirred Tank Reactor* (CSTR) dengan perlakuan substrat campuran ALPKS dan kotoran sapi dengan 4 taraf. Tingkat laju pembebanan yang dilakukan yaitu 1% (0,5 L/hari), 2% (1,0 L/hari), 3% (1,5 L/hari) dan 4% (2,0 L/hari) dengan 3 kali ulangan.

Laju pembebanan yang paling optimal menghasilkan gas metan dan kandungan nutrisi pupuk organik cair yang paling baik adalah laju pembebanan 1,0 L/hari. Nilai rata-rata *COD removal* 71,02 % dan rata-rata nilai konversi COD menjadi gas metan yaitu sebesar 0,322 LCH₄/gr COD. Kandungan nutrisi pupuk organik cair pada laju pembebanan 1,0 l/hari yaitu: kandungan N (amonia) 0,111 %, P 0,221 % dan K₂O 0,059 %. Potensi pupuk yang dihasilkan per tahun adalah Nitrogen 559,44 ton, P Total 1.113,84 ton dan Kalium/K₂O 2.984 ton atau setara dengan 1,55 kg Nitrogen/ton TBS yang diproduksi, 3,09 kg P/ton TBS dan 0,83 kg K₂O/ton TBS. Potensi energi yang bisa dihasilkan dari pemanfaatan ALPKS dan kotoran sapi sebesar 707.54 GJ/hari. Emisi gas rumah kaca yang bisa dikurangi akibat pemanfaatan ALPKS dan kotoran sapi adalah sebesar 297,29ton CO₂eq/hari.

Kata kunci: Biogas, ALPKS, Gas Metan, Pupuk Organik Cair, Emisi Gas rumah kaca

ABSTRACT

BIOGAS AND LIQUID FERTILIZER PRODUCTION FROM PALM OIL MILL EFFLUENT AND MANURE

By

Bekti Kurniawan

Based on data from Indonesian Coconut Palm Oil Association, in 2017 Crude Palm Oil (CPO) production reached 42.012 million tons, that means the amount of liquid waste generated in 2017 reached 105.3 million m³. The waste has the potential to cause pollution and produce methane gas causing the greenhouse effect. ALPKS contains a lot of organic matter and poor N elements so it takes a long time inside overhauling organic materials into biogas. To speed up the reshuffle time and increase the production of methane gas required other materials containing high enough nitrogen. Manure contains organic material and high Nitrogen.

The research aimed to obtain the most optimal loading rate in producing biogas and liquid organic fertilizer from the fermentation of the palm oil mill effluent (POME) and manure, calculate energy potential which is generated and examines the potential for reduced greenhouse gas emissions (GHG) emissions. This research uses bioreactor Completely Stirred Tank Reactor (CSTR) with mixed substrate treatment of ALPKS and cow dung with 4 levels. The loading rate rate is 1% (0.5 L/day), 2% (1.0 L/day), 3% (1.5 L/day) and 4% (2.0 L/day) with 3 repetitions.

The most optimal gas methane and liquid fertilizer produced at loading rate 1 litre/day. Average value of COD removal is 71,02% and average value of COD conversion became methane gas is 0,322 L CH₄/gr COD. Organic liquid fertilizer content at loading rate 1L/day are Nitrogen (ammonia) 0,111%, Phospat 0,221% and K₂O 0,059%. The annual potential fertilizer is Nitrogen (ammonia) 559,44 tons/year, Phospat 1.113,84 tons/year and K₂O 2,984 tons/year or equivalent to 1,55 kg of Nitrogen /ton palm oil, 3.09 kg Phospat /ton palm oil and 0,83 kg K₂O / ton palm oil. The energy potential that can be generated from the utilization of ALPKS and manure is 707.54 GJ/day. Greenhouse gas emissions that can be reduced due to the utilization of ALPKS and manure is 297,29 tons CO₂eq/day.

Keyword: Biogas, Palm oil mill effluent, POME, Methane gas, Liquid Fertilizer, Greenhouse gas emissions