

PRODUKSI BIOGAS MELALUI PENGUMPANAN BERSAMA (*Co-Feeding*) LIMBAH CAIR TAPIOKA DAN LIMBAH SAYURAN

ABSTRAK

Nuratri Widyaningrum, Wagiman, Wahyu Supartono

Industri Tapioka di Indonesia semakin berkembang pesat karena banyaknya permintaan. Namun semakin banyak pula permasalahan lingkungan yang disebabkan oleh limbah pabrik tapioka tersebut. Pabrik-pabrik besar telah dapat menyelesaikan persoalan limbahnya dengan memproses limbah tapioka sehingga dapat memberikan keuntungan, namun akan berbeda dengan pabrik-pabrik kecil. Sama halnya dengan pabrik tapioka skala mikro-kecil, pembuangan limbah pasar pun masih banyak yang tidak diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke sungai atau perairan sekitar. Untuk itu, diperlukan suatu konsep pengolahan limbah yang diharapkan dapat mengurangi pencemaran air sungai yang berasal dari berbagai limbah organik yang dihasilkan oleh rumah tangga, industri, dan pasar. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah biogas dan kadar metan yang dihasilkan dari proses perombakan anaerob limbah cair tapioka sebagai substratnya dan limbah sayuran sebagai bahan tambahan.

Dalam penelitian dilakukan proses produksi biogas dalam bioreaktor/digester jenis tangki berpengaduk manual yang terbuat dari fiberglass dengan volume 1,70 m³ dengan volume kerja yang didesain 1,36 m³. Penelitian diawali dengan ujicoba menggunakan bahan baku tunggal, yaitu limbah cair tapioka pada kondisi optimal (pH 7, C/N ratio berkisar 20-40, suhu ruang/mesofilik) secara batch dan fed-batch sebagai acuan pembandingan (baseline). Hasil penelitian memperlihatkan laju produksi biogas dari pengumpanan campuran, yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan analisis ekonomi.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa penambahan sayuran segar setara pati kering dalam limbah cair tapioka tidak berpengaruh secara signifikan. Penambahan sayuran pada limbah cair tapioka meningkatkan produksi biogas sebesar 15,48% untuk sistem batch dan 28,39% untuk sistem fed-batch. Penambahan sayuran pada limbah cair tapioka menurunkan rata-rata kualitas biogas sebesar 4,1% pada sistem batch dan menaikkan rata-rata kualitas biogas sebesar 0,7%. Dari perhitungan analisis ekonomi diperoleh hasil analisis ekonomi yang atraktif dengan B/C ratio = 2,83, IRR = 45 % dan payback period = 2,2 tahun dan dinyatakan layak secara evaluasi ekonomi.

Kata kunci: anaerob, biogas, limbah cair tapioka, limbah sayuran

BIOGAS PRODUCTION BY CO-FEEDING OF TAPIOCA WASTEWATER WITH VEGETABLE WASTES

ABSTRACT

Nuratri Widyaningrum, Wagiman, Wahyu Supartono

Tapioca industry in Indonesia is growing rapidly because it was demanded a lot. However, there's a lot of environmental problems that was created by their waste. The large-scale factories can resolve their waste problems by processing their waste and make it profitable, but it will be different story with small-scale factory whom don't think that their waste will poison the waters. The same story also appear with the waste of the traditional markets that never processing their waste before disposing the waste straight to river or waters. Therefore, a treatment concept of waste is needed to reduce the water contamination effect that was came from organic waste of household, industry, and market. The objectives of this research are knowing biogas production and methane content from anaerobic break down process of tapioca starch wastewater as the substrate and vegetables waste for additional substance.

In this reasech, the biogas production process is done in a 1,70 M³ volume of manual stirrer bioreactor/ digester that made of fiberglass with 1,36 m³ work volume. This research was began with trials using single raw material that is wastewater of tapioca starch in optimal condition (pH 7, C/N ratio around 20-40, mesofilik room temperatur) and was done on batch and fed-batch system for baseline. The results of this research showed biogas production rate from co-feeding that was used as base for economic analysis.

This research showed that adding a fresh vegetable waste equal with dry starch in tapioca starch wastewater doesn't give a significant effect. An adding of vegetable waste in tapioca starch wastewater increasing the biogas production in the amount of 15,48% for batch system and 28,39% for the fed-batch system. An adding of vegetable waste in tapioca starch wastewater lowered the biogas quality in the amount of 4,1% for batch system and 0,7% for the fed-batch system. Economic analysis showed an attractive result with B/C ratio = 2,83, IRR=45%, and payback period=2,2 years and is declared reasoneable on economic evaluation.

Keywords: anaerobic, biogas, tapioca starch wastewater, vegetable waste