

ABSTRAK

PENENTUAN KONSTANTA KINETIKA DAN ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN PADA PROSES PRODUKSI BIOGAS DARI SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA

Oleh

WANDA GUSTINA UTAMI

Pengelolaan sampah organik rumah tangga menjadi biogas sangat diperlukan untuk menghindari pencemaran serta mengurangi volume sampah yang masuk ke Tempat Pembuangan Akhir. Agar produksi biogas dapat diaplikasikan dalam skala industri, maka diperlukan konstanta dari model kinetika yang tepat untuk memahami mekanisme reaksi yang terjadi di dalam reaktor. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengelolaan Limbah Agroindustri Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, pada bulan Januari–Februari 2022. Penelitian dilakukan dengan 6 tahapan yaitu: tahap pengumpulan bahan baku, tahap pembuatan *slurry* bahan baku, tahap aklimatisasi mikroba, tahap *anaerobic digestion*, tahap perhitungan kinetika reaksi, tahap perhitungan analisis dampak lingkungan yaitu pengurangan sampah, bangkitan energi, pengurangan gas rumah kaca dan nilai ekonomi. Variabel penelitian terdiri atas perbedaan kadar TS yaitu sebesar 1% (V1), 1,5% (V2), 2% (V3) dan 2,5% (V4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Model Kinetika yang paling cocok untuk tahap hidrolisis ditunjukkan oleh Model Kinetika *First Order* terhadap penguraian TS dengan variasi V2. Nilai R^2 yang diperoleh sebesar 0,9962 sedangkan nilai k sebesar 0,0633 dan laju reaksi rata-rata sebesar 1091,78 mg hari⁻¹. Pengolahan sampah organik rumah tangga menjadi biogas akan mengurangi beban TPA sebesar 24,80%, membangkitkan energi sebesar 57,22 TJ tahun⁻¹, menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 19,43% dan meningkatkan pendapatan masyarakat sebesar 2,77 juta rupiah per orang per tahun.

Kata Kunci: *anaerobic digestion*, biogas, dampak lingkungan, konstanta kinetika, sampah organik rumah tangga.

ABSTRACT

DETERMINATION OF KINETIC CONSTANTS AND ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL IMPACTS ON THE PROCESS OF BIOGAS PRODUCTION FROM HOUSEHOLD ORGANIC WASTE

By

WANDA GUSTINA UTAMI

The management of household organic waste into biogas is very necessary to avoid pollution and reduce the volume of waste that goes to the landfill. In order to biogas production to be applied on an industrial scale, it is necessary to have constants from an appropriate kinetic model to understand the reaction mechanism that occurs in the reactor. This research was conducted at the Agroindustrial Waste Management Laboratory, Agricultural Product Technology Department, Faculty of Agriculture, University of Lampung, from January to February 2022. The research was carried out in 6 stages, namely: the raw material collection stage, the raw material slurry making stage, the microbial acclimatization stage, and the anaerobic digestion stage, reaction kinetics calculation stage and environmental impact analysis calculation stage, namely waste reduction, energy generation, reduction of greenhouse gases and economic value. The research variables consisted of differences in the levels of TS, namely 1% (V1), 1.5% (V2), 2% (V3) and 2.5% (V4). The results showed that the most suitable kinetic model for the hydrolysis step was shown by the First Order Kinetics Model for the decomposition of TS with variation of V2. The value of R^2 obtained is 0.9962 while the value of k is 0.0633 and the average reaction rate is $1091.78 \text{ mg day}^{-1}$. Processing household organic waste into biogas will reduce the burden of the landfill by 24.80%, generate energy by 57.22 TJ/year, reduce greenhouse gas emissions by 19.43% and increase people's income by 2.77 million rupiah per person per year.

Keywords: anaerobic digestion, biogas, environmental impact, household organic waste, kinetic constants.