

DIGESTI ANAEROBIK KOTORAN SAPI DENGAN REAKTOR *Up-Flow ANAEROBIC SLUDGE* BLANKET(UASB)UNTUK PEMBENTUKAN BIOGAS

Oleh:

Siska Dyah Kusuma Putri
NIM. 15/390173/PBI/1374

ABSTRAK

Kotoran sapi merupakan substrat organik yang baik untuk pembentukan biogas melalui digesti anaerob. Pada kondisi anaerobik berbagai tipe bakteri mampu mengkonversikan kotoran sapi (segar atau lama tertumpuk (manure) menjadi biogas. Tujuan penelitian adalah untuk memanfaatkan berbagai bentuk limbah kotoran sapi sebagai substrat pembuatan biogas, menganalisis perlakuan substrat dengan konsentrasi inokulum yang bervariasi dalam digesti anaerob untuk peningkatan produksi biogas dan mengidentifikasi kelompok bakteri yang aktif dalam pembentukan biogas pada reaktor UASB. Penelitian diawali dengan optimasi aktivitas bakteri yang berasal dari lumpur buangan kotoran sapi sebagai inokulum. Digesti anaerobik dilakukan pada reaktor UASB skala laboratorium (5L) dengan berbagai konsentrasi inokulum 0%, 0,25% dan 0,5% sampai terbentuk biogas. Setiap interval waktu (5 hari), aktivitas bakteri ditentukan berdasarkan: volume gas yang terbentuk, perubahan pH dan nilai (COD, BOD, TSS, TS dan VS). Pertumbuhan mikroba diamati dengan menggunakan metode plate. Biogas dideteksi secara kromatografi gas (dengan GC-MS) dan uji nyala. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lumpur buangan fermentasi kotoran sapi berisi berbagai tipe bakteri yang mampu menghasilkan biogas. Setiap perlakuan substrat dengan berbagai inokulan menghasilkan produk yang bervariasi. Kotoran sapi segar sebagai substrat dengan inokulum 0,5%, dalam reaktor UASB menghasilkan biogas: 254 mL/1,5 Kg (berat basah), sedangkan kotoran sapi lama tertumpuk sebagai substrat dengan jumlah inokulum yang sama menghasilkan 473 mL/1,5 Kg (berat basah) biogas setelah 20 hari inkubasi. Selain itu terjadi pula penurunan nilai COD, BOD, TSS yang cukup tinggi dibandingkan awal sebelum waktu inkubasi. Berdasarkan karakter morfologi koloni dan sel, sifat biokimia, bakteri di dalam reaktor UASB meliputi kelompok bakteri hidrolitik didominasi oleh bakteri gram negatif yang memiliki karakter mirip *Bacteroides*, *Escherichia coli*; kelompok bakteri fermentative didominasi oleh bakteri gram negatif yang mirip dengan genus *Enterobacter*, *Escherichia*, *Bacteroides*, *Syntrophococcus*, *Methanococcus* dan bakteri gram positif yang mirip dengan genus *Methanospaera*. Substrat yang paling efektif untuk produksi biogas adalah substrat yang berasal dari kotoran sapi lama tertumpuk (manure) dengan penambahan inokulum 0.5% yang menghasilkan biogas 473 ml dengan kandungan 42% gas metana.

Kata Kunci: Konsorsium bakteri, Kotoran sapi, Biogas, Reaktor UASB

Anaerobic Digestion of Cow Manure for Biogas Production using in An Up-Flow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) Reactor

Oleh:

Siska Dyah Kusuma Putri
NIM. 15/390173/PBI/1374

ABSTRACT

Cow dung and manure is a good organic substrate for biogas formation through anaerobic digestion. In anaerobic conditions various types of bacteria are able to convert cow dung (fresh or long stacked (manure)) into biogas. The purpose of the study was to utilize various forms of cow manure as a substrate for biogas production, analyze the treatment of substrate with varying concentrations of inoculum in anaerobic digestion to increase biogas production and identify groups of bacteria active in biogas formation in the UASB reactor. The study began with the optimization of bacterial activity from sludge from cow dung as an inoculum. Anaerobic digestion is carried out in a laboratory scale (5L) UASB reactor with various concentrations of 0%, 0.25% and 0.5% inoculums to form biogas. Each time interval (5 days), bacterial activity is determined based on: the volume of gas formed, changes in pH and values (COD, BOD, TSS, TS and VS). Microbial growth was observed using the plate method. Biogas is detected by gas chromatography (with GC-MS) and flame test. The results showed that fermented sewage sludge in cow dung contained various types of bacteria that were able to produce biogas. Each substrat treatment with various inoculants produces a variety of products. Fresh cow dung as a substrate with 0.5% inoculum, in the UASB reactor produces biogas: 254 mL / 1.5 Kg (wet weight), while old cow dung is stacked as a substrate with the same number of inoculums producing 473 mL / 1.5 Kg (wet weight) biogas after 20 days of incubation. In addition, there was also a significant decrease in the value of COD, BOD, TSS compared to the beginning before the incubation time. Based on colony and cell morphological characters, biochemical properties, bacteria in the UASB reactor include hydrolytic bacterial groups dominated by gram negative bacteria that have similar characteristics to *Bacteroides*, *Escherichia coli*; a group of fermentative bacteria dominated by gram negative bacteria similar to the genus *Enterobacter*, *Escherichia*, *Bacteroides*, *Syntrophococcus*, *Methanococcus* and gram-positive bacteria similar to the genus *Methanosphaera*. The most effective substrate for biogas production is that substrate derived from old cow dung is piled up with the addition of 0.5% inoculum which produces 473 ml of biogas with a content of 42% methane gas.

Keywords: Bacterial Consortium, Cow manure, Biogas, UASB Reactor