

Studi Pengolahan Lumpur Aktif IPAL Domestik menggunakan Anaerobic Digestion = Study of Domestic WWTP Activated Sludge Treatment using Anaerobic Digestion

Mutiara Tri Sutriswo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544952&lokasi=lokal>

Abstrak

Lumpur merupakan produk sampingan utama yang dihasilkan dari proses pengolahan air limbah. Di Indonesia, seringkali lumpur yang dihasilkan belum terolah secara maksimal dan hanya berakhir di TPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah lumpur aktif IPAL domestik (WAS) guna mengetahui potensi energi dari biogas yang dihasilkan melalui proses anaerobic digestion. Anaerobic digestion (AD) merupakan teknologi pengolahan lumpur yang terbukti efektif untuk pemulihan sumberdaya dan konversi limbah menjadi energi. Eksperimen ini dilakukan menggunakan substrat lumpur IPAL Setiabudi dan inokulum digestat sampah makanan dengan rasio 1:1 (berdasarkan VS). Reaktor yang digunakan merupakan reaktor batch sederhana dan proses berlangsung selama lebih dari 20 hari. Pengujian karakterisasi dilakukan sebelum dan sesudah proses AD untuk parameter pH, COD, TS dan VS, rasio C/N, serta biogas (CH₄ dan CO₂). Dalam penelitian ini, biogas yang dihasilkan sebanyak $31 \pm 2,43$ mL CH₄/gVS, dengan komposisi biogas yang diukur menggunakan gas chromatography menunjukkan konsentrasi metana sebesar $69,06 \pm 1,4\%$. Sementara itu, nilai energi yang dihasilkan oleh lumpur IPAL tergolong rendah bila dibandingkan dengan gas alam, yaitu sebesar $\pm 0,00224$ kWh per m³. Meskipun demikian, hasil ini masih layak untuk diimplementasikan serta diperlukan penelitian lebih lanjut menggunakan rasio S:I yang variatif, penggunaan ko-substrat hingga pre-treatment untuk meningkatkan potensi energi yang dimiliki oleh WAS.

.....Sludge is a major byproduct generated from the wastewater treatment process. In Indonesia, the sludge produced often remains inadequately treated and ends up in landfills. This study aims to treat domestic wastewater treatment plant (WWTP) activated sludge (WAS) to determine the energy potential of the biogas produced through the anaerobic digestion process. Anaerobic digestion (AD) is a proven sludge treatment technology for resource recovery and waste-to-energy conversion. This experiment was conducted using sludge from Setiabudi WWTP and food waste digestate inoculum of ratio 1:1 (VS-based). The reactor used was a simple batch reactor and the process was carried out for over 20 days. Characterization tests were performed before and after the AD process for parameters such as pH, COD, TS and VS, C/N ratio, and biogas (CH₄ and CO₂). In this study, the biogas produced amounted to 31 ± 2.43 mL CH₄/gVS, with the biogas composition measured using gas chromatography showing a methane concentration of $69.06 \pm 1.4\%$. Meanwhile, the energy value generated by the WAS was relatively low compared to natural gas, at ± 0.00224 kWh per m³. Despite that, these results are still feasible for implementation and further research is needed using varied S:I ratios, co-substrate and pretreatment methods to enhance the energy potential of WAS.