

EFFECT OF EFFLUENT RECIRCULATION IN SEMI-CONTINUOUS ANAEROBIC DIGESTION OF PATCHOULI OIL DISTILLERY WASTE

ABSTRACT

By:

DWITA ATYANA PRAMESWARI
14/369217/TP/11090

As a complex systems, biogas consists of highly sensitive processes which can easily lead to imbalance during the reaction process. One of the problem during process is a cell-washout (cells are wasted away along with effluent) which was the result of the correlation between high organic loading rate (OLR) and short hydraulic retention time (HRT), the effect of effluent recirculation in semi-continuous anaerobic digestion in biogas production was evaluated. Cellulose-based materials with high total solid was used as organic loaded in (substrate), which was patchouli oil distillery waste (PODW). For this purpose, maximum OLR to maintain process stability was also observed. Two reactors of 300 ml working volume were operated for 45 days at OLR 0.5, 1, and 2 gVS/L.day and were separated into 2 systems, one with recirculation of effluent and one as a control (non-recirculated effluent). The digestion of POWD with recirculation of effluent reactor resulted a higher average methane yield than control at all 3 OLRs with the highest methane yield reached 41.66 Nml/gVS/L.day at OLR 1 gVS/L.day. The methane percentage in biogas composition reached the highest value in recirculated reactor (53%) also at OLR 1 gVS/L.day. Another parameters such as H₂ production, VFA profile, pH value, alkalinity ratio, and VS reduction were also show that recirculated reactor was working better than control reactor did until OLR 1 gVS/L.day as the limit, where the further increased of OLR up to 2 gVS/L.day caused an accumulated of inhibitor contained started to hinder the process

Keywords: effluent recirculation, semi-continuous, anaerobic digestion, patchouli oil distillery waste

**PENGARUH RESIRKULASI EFFLUENT TERHADAP SEMI-KONTINYU
ANAEROBIC DIGESTION DARI LIMBAH PENYULINGAN MINYAK
NILAM**

INTISARI

Oleh :

DWITA ATYANA PRAMESWARI
14/369217/TP/11090

Sebagai sistem yang kompleks, biogas terdiri dari proses-proses yang sangat sensitif dimana dapat dengan mudah menyebabkan ketidakstabilan selama proses. Salah satu masalah selama proses adalah *cell washout* (sel terbuang bersama efluen) yang dapat menyebabkan penurunan produksi metana. Dalam pencegahan masalah *cell washout* yang merupakan hasil korelasi antara *organic loading rate* (OLR) yang tinggi dan *hydraulic retention time* (HRT) yang pendek, dilakukan evaluasi efek resirkulasi efluen pada semi-kontinyu *anaerobic digestion* dalam produksi biogas. Bahan berbasis selulosa dengan total padatan tinggi digunakan sebagai bahan organik yang ditambahkan (substrat) yaitu limbah penyulingan minyak nilam (PODW). Untuk tujuan ini, OLR maksimum untuk mempertahankan stabilitas proses juga diamati. Dua reaktor dengan volume kerja 300 ml dioperasikan selama 45 hari pada OLR 0,5; 1, dan 2 gVS / L.hari dan dipisahkan menjadi 2 sistem, satu dengan resirkulasi efluen dan satu sebagai kontrol (tanpa resirkulasi efluen). Digesti PODW dengan reaktor efluen-teresirkulasi menghasilkan hasil rata-rata metana yang lebih tinggi daripada kontrol pada keseluruhan 3 OLR dengan hasil metana tertinggi mencapai 41,66 Nml/gVS/L.hari pada OLR 1 gVS/L. hari. Persentase metana dalam komposisi biogas mencapai nilai tertinggi dalam reaktor yang diresirkulasi (53%) juga pada OLR 1 gVS/L.hari. Parameter lain seperti produksi H₂, profil VFA, nilai pH, rasio alkalinitas, dan pengurangan VS juga menunjukkan bahwa reaktor yang diresirkulasi bekerja lebih baik daripada reaktor kontrol yang dilakukan hingga batas OLR 1 gVS / L.hari di mana peningkatan lebih lanjut hingga OLR 2 gVS/L.day menyebabkan akumulasi inhibitor yang terkandung mulai menghalangi proses.

Kata kunci : pengaruh resirkulasi, semi-kontinyu anaerobic digestion, limbah penyulingan minyak nilam