

Studi kelayakan pembangunan fasilitas pemurnian biogas dari Proses anaerobic digestion limbah cair Kelapa Sawit di Indonesia = Feasibility Study of Biogas upgrading facility development from anaerobic digestion process of palm oil Mill effluent in Indonesia

Samsul Hadi Saputro, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20514684&lokasi=lokal>

Abstrak

Limbah cair kelapa sawit dapat diproses menggunakan teknologi anaerobic digestion untuk menghasilkan biogas. Biogas yang dihasilkan dari proses anaerobic digestion masih memiliki kandungan gas pengotor yang cukup tinggi, yaitu CO₂ sebesar 30% – 45% dan H₂S sekitar 1500 - 3000 ppm. Pada penelitian ini akan dilakukan studi kelayakan pembangunan anaerobic digestion dari limbah kelapa sawit dan fasilitas pemurnian biogas dengan tiga pilihan teknologi yaitu water scrubbing, amine scrubbing dan pemisahan menggunakan membran. Kajian teknologi dilakukan dengan melakukan simulasi menggunakan software Aspen Plus dengan laju alir biogas 0,8 MMCFD dan dengan memvariasikan kandungan gas metana dalam biogas sebesar 50% dan 65% fraksi mol. Target produk biometana mengandung CH₄ > 95%, CO₂ < 5%, H₂S < 10 ppm dan kandungan air < 10 lb/MMscf. Biaya investasi dan operasi untuk fasilitas anaerobic digestion menggunakan data proyek biogas terdahulu yang telah terdaftar pada proyek CDM (Clean Development Mechanism) UNFCCC di Indonesia. Sedangkan biaya investasi untuk fasilitas pemurnian biogas didapatkan dari hasil simulasi menggunakan software Aspen Plus. Kajian keekonomian dilakukan untuk menghitung harga jual gas biometana dengan nilai pengembalian investasi yang diharapkan sebesar 12%. Tingkat kemurnian biometana dari fasilitas water scrubbing mencapai 97,38%, dari fasilitas amine scrubbing mencapai 99,93% dan dari fasilitas membran mencapai 95,04%. Dari hasil simulasi dan perhitungan, didapatkan harga jual biometana paling rendah adalah sebesar \$13,06/MMBtu dengan menggunakan teknologi amine scrubbing.

.....Palm oil Mill Effluent can be processed using anaerobic digestion technology to produce biogas. Biogas produced from the anaerobic digestion process still contains a high amount of impurity gases, namely CO₂ of 30% - 45% and H₂S of around 1500 - 3000 ppm. This research will conduct a feasibility study on developing a biogas upgrading facility from an anaerobic digestion process of palm oil mill effluent with three technological options, water scrubbing, amine scrubbing and membranes. The technical study was carried out using Aspen Plus software with a biogas flow rate of 0.8 MMCFD and varying the methane content in biogas by 50% and 65% mole fraction. The target biomethane product contains CH₄ > 95%, CO₂ < 5%, H₂S < 10 ppm and water content <10 lb/MMscf. The investment and operating costs for anaerobic digestion facilities use data from previous biogas projects that have been registered in the UNFCCC CDM (Clean Development Mechanism) project in Indonesia. Meanwhile, the biogas upgrading facility's investment cost is obtained from the simulation results using Aspen Plus software. An economic

study was conducted to calculate the gas price of biomethane with an expected internal rate of return of 12%. The purity level of biomethane from water scrubbing facilities reached 97.38%, from amine scrubbing facilities reached 99.93%, and from membrane facilities reached 95.04%. From the simulation and calculation result, the lowest gas price of biomethane was \$ 13.06/MMBtu using amine scrubbing technology.