

## INTISARI

Unit Produksi Biogas dari Stillage merupakan suatu unit yang bertujuan mengolah limbah stillage dari pabrik bioethanol secara anaerobik sehingga dapat menghasilkan biogas. Pada prarancangan unit produksi biogas ini, pabrik bioethanol yang dipilih sebagai pabrik induk adalah PT Indo Acidatama, Tbk. Limbah *stillage* yang digunakan memiliki debit 800 m<sup>3</sup>/hari dengan kandungan COD sebesar 120.000 mg/L.

Biogas yang dihasilkan kemudian akan digenerasi menjadi listrik yang dikembalikan lagi ke PT Indo Acidatama, Tbk untuk menggantikan sumber listrik *existing* yang telah ada saat ini, yaitu dari PLN dan generator berbahan bakar MFO Pertamina. Sedangkan, sisa biogas yang tidak digenerasi menjadi listrik juga akan dialirkan kembali ke PT Indo Acidatama, Tbk untuk digunakan sebagai pengganti bahan bakar *boiler* 1 milik PT Indo Acidatama, Tbk yang semula berbahan bakar MFO Pertamina.

Unit produksi biogas dari stillage ini terdiri dari dua tahap utama proses, yaitu penguraian anaerobik menggunakan *anaerobic fluidized bed reactor* (1 atm, 35°C), dan tahap purifikasi biogas menggunakan Adsorber silica gel (1,2 atm, 35°C), dan Absorber MDEA (10 atm, 40°C). Adanya tahap purifikasi ini akan menghasilkan biogas yang bebas dari H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S dan CO<sub>2</sub> yang tereduksi jumlahnya. Sehingga, biogas yang dihasilkan terdiri atas CH<sub>4</sub> sebesar 2595,1948 kg/jam; CO<sub>2</sub> sebesar 912,7672 kg/jam; dan H<sub>2</sub> sebesar 0,6541 kg/jam.

Unit utilitas sebagai unit pendukung menyediakan kebutuhan *steam* sebesar 17.319,3234 kg/jam, air pendingin sebanyak 99,4024 m<sup>3</sup>/jam, dan udara tekan. Unit utilitas juga menyediakan fasilitas pengolahan limbah CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>S menggunakan mikroalga dan biofilter.

Evaluasi ekonomi menghasilkan perhitungan modal tetap sebesar \$6.712.140,87 + Rp 274.871.191,24. Analisis kelayakan unit produksi terlihat dari *Percent Return on Investment* (ROI) sebesar 57,2570%; *Pay Out Time* (POT) selama 1,07 tahun; *Break Even Point* (BEP) sebesar 31,4740%; dan *Discounted Cash Flow of Return Rate* (DCFRR) sebesar 46,5323%. Berdasarkan analisis ekonomi tersebut, Unit Produksi Biogas dari *Stillage dengan Anaerobic Fluidized Bed Reactor* kapasitas pengolahan 31.680 ton COD/tahun layak dan menarik dikaji lebih lanjut untuk didirikan di PT Indo Acidatama, Tbk.

## ABSTRACT

*The Production Unit of Biogas from stillage is a unit to treat waste stillage from PT Indo Acidatama, Tbk with anaerobic process to generate biogas. Stillage which is used in this production unit have a flowrate of 800 m<sup>3</sup> / day with 120,000 mg COD/ L stillage.*

*The biogas, then will be generated into electricity for PT Indo Acidatama, Tbk to substitute the power sources that already exist from PLN and generator (fueled by MFO Pertamina). Meanwhile, the biogas surplus that not generated into electricity will be fed back to PT Indo Acidatama, Tbk to be used as a substitute fuel for the IndoAcidatama's boiler 1. That boiler was originally fueled by MFO Pertamina.*

*There are two main steps of process in this production unit, that are anaerobic digestion that using anaerobic fluidized bed reactor (1 atm, 35°C), and the stage of purification of biogas using Adsorber silica gel (1 atm, 35°C), and absorber MDEA (10 atm, 40°C). The purification stage will produce biogas that free from H<sub>2</sub>O, and H<sub>2</sub>S. The contain of CO<sub>2</sub> also will be reduced. Thus, biogas will contain CH<sub>4</sub> 2595,1948 kg/h; CO<sub>2</sub> 912,7672 kg/h; dan H<sub>2</sub> 0,6541 kg/h.*

*Utility unit providing steam demand amounted 17.319,3234 kg/h, cooling water amounted 99,4024 m<sup>3</sup>/jam, and compressed air. Utility unit also provides seawage treatment plant of CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>S using microalgae and biofilters.*

*The economic evaluation resulted in calculation of fixed capital required \$6.712.140,87 + Rp 274.871.191,24. Based on the feasibility analysis of production units, the Percent Return on Investment (ROI) is 57,2570%; Pay Out Time (POT) is 1,07 years; Break Even Point (BEP) is 31,4740%; and Discounted Cash Flow of Return Rate (DCFRR) sebesar 46,5323%. Based on consideration of the economical evaluation results, the Production Unit of Biogas from Stillage with Anaerobic Fluidized Bed Reactor with COD processing capacity of 31.680 tonnes / year is viable to set up in PT Indo Acidatama, Tbk and worth to be studied further.*