I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan salah satu tanaman penting penghasil gula. Menurut Sutardjo (2002), batang tebu memiliki kadar gula (sukrosa) sebesar 20%. Sukrosa merupakan karbohidrat golongan disakarida yang tersusun atas glukosa dan fruktosa. Satu gram sukrosa mengandung 4,5 kalori. Kadar sukrosa yang tinggi dalam batang tebu menjadikan tanaman tersebut sebagai bahan baku produksi gula tebu yang baik.

Proses produksi gula dibagi menjadi beberapa tahapan. Tahapan-tahapan itu merupakan penggilingan, pemurnian, penguapan/evaporasi, pemasakan/kristalisasi, puteran dan penyelesaian. Dalam tahapan penggilingan, tebu digiling hingga didapatkan perasan nira yang akan diolah menjadi gula. Selama proses penggilingan ditambahkan penyemprotan uap panas ke gilingan guna menghambat pertumbuhan bakteri pemakan sukrosa seperti *Leuconostoc mesenteroides* dan *Bacillus stearothermophilus*. Hasil akhir tahapan penggilingan adalah nira mentah dan ampas. Dalam tahapan pemurnian, nira mentah ditambahkan susu kapur dan dihembusi gas SO_2. Kemudian nira mentah dipisahkan dengan kotoran dengan proses pengendapan. Endapan yang terbentuk disebut blotong. Dilanjutkan ke proses penguapan yang bertujuan untuk menurunkan kadar air dan hasil akhirnya adalah nira kental. Dilanjutkan ke proses pemasakan (kristalisasi) yaitu proses penguapan lanjutan. Dilanjutkan ke proses puteran yang bertujuan memisahkan kristal gula dengan larutannya. Hasil akhir dari

proses ini adalah gula pasir dan tetes tebu. Kemudian dilanjutkan ke tahap pengeringan, pendinginan dan pengemasan.

Dalam proses produksi di pabrik gula, selain gula yang menjadi produk utama, juga dihasilkan produk samping maupun limbah buangan. Selama ini, hanya produk utama berupa gula yang diperhatikan, sementara produk samping ataupun limbah buangan tidak begitu diperhatikan, kecuali tetes tebu (*molasses*) yang sudah lama dimanfaatkan untuk pembuatan etanol dan bahan pembuatan *monosodium glutamate* (MSG, salah satu bahan untuk membuat bumbu masak), atau ampas tebu (*bagasse*) yang dimanfaatkan untuk bahan bakar boiler di pabrik gula. Sementara, limbah buangan lainnya terbuang percuma, bahkan menimbulkan pencemaran lingkungan, sehingga menambah pengeluaran pabrik gula.

Limbah yang dihasilkan pabrik gula didominasi oleh bahan-bahan organik, walaupun tidak menutup kemungkinan menghasilkan limbah anorganik (persentasenya kecil). Limbah yang dihasilkan pabrik gula dibagi menjadi beberapa jenis dan dilakukan penanganan yang berbeda antara satu jenis limbah dengan limbah lainnya. Jenis limbah yang dihasilkan pada produksi gula ini berupa limbah cair, limbah padat, limbah udara dan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Komposisi rata-rata hasil samping industri gula di Indonesia terdiri dari limbah cair 52,9%, blotong 3,5%, ampas 32%, tetes tebu 4,5%, gula 7,05% dan abu 0,1%.

Limbah padat yang dihasilkan diantaranya, abu, blotong dan ampas. Abu merupakan limbah yang dihasilkan dari pembakaran boiler, blotong merupakan

limbah padat dari proses penyaringan (*Rotary Vaccum Filter*) dan ampas yang merupakan limbah hasil pemerahan nira pada stasiun gilingan.

Blotong adalah limbah padat pabrik gula yang berasal dari stasiun pemurnian, berbentuk seperti tanah berpasir berwarna hitam dan memiliki bau tidak sedap ketika masih basah. Dalam sehari produksi dapat dihasilkan 3,8-4% blotong dari jumlah tebu yang digiling. Meskipun dianggap sebagai limbah, blotong masih memiliki sifat dan kandungan zat yang masih berguna dan bermafaat. Kelebihan dari biomassa ini adalah memiliki nilai kalor yang cukup tinggi. Blotong basah mempunyai kadar air 50-70%. Dalam kadar air 25%, komposisi blotong terdiri dari Nitrogen (N) 1,40%, Phosphat (P) 3,03%, Kalium (K) 0,70%, Kalsium (Ca) 16,20%, Sulfat (SO_3) 6,42%, Ampas tebu (*Bagasse*) 64,00% dan Kalor bakar 3,319 kkal/kg.

Dikalangan masyarakat, blotong hingga saat ini masih belum dimanfaatkan secara maksimal dan ini terbukti pada pabrik gula hanya dibuang dan penduduk dipersilahkan mengambil secara bebas. Blotong yang berbentuk padatan dan mengandung serat ini, dikalangan masyarakat dimanfaatkan sebagai timbunan atau urug tanah dan pupuk tanaman. Dilihat dari komposisinya, seperti Protein kasar 1,01-2,11%, Serat kasar 43-52%, dan mineral-mineral yang terkandung, blotong juga diperkirakan memiliki potensi lain yaitu sebagai sumber biogas. Bahan organik yang dapat diolah menjadi biogas adalah bahan yang mengandung polisakarida, lemak dan protein. Proses pembuatan biogas dilakukan dengan cara fermentasi dalam kondisi anaerob dengan bantuan bakteri anaerob di dalam suatu

digester sehingga akan dihasilkan gas metana (CH_4) dan gas karbon dioksida (CO_2) yang volumenya lebih besar dari gas hidrogen (H_2), nitrogen (N_2) dan gas hydrogen sulfida (H_2S).

Proses pembentukan biogas dibantu oleh mikroorganisme bakteri pembusuk dan bakteri penghasil metan. Dalam proses pembuatan biogas menggunakan fermentasi yaitu fermentasi *anaerob*. Dalam proses fermentasi *anaerob* akan dihasilkan asam-asam organik seperti asam asetat dan asam organik lainnya yang digunakan bakteri metanogen untuk menghasilkan gas metan. Proses pembentukan biogas dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah suhu/temperatur, pH, serta adanya penambahan substrat-substrat lainnya. Mikroorganisme berperan sangat penting dalam pembentukan biogas dikarenakan bertugas menguraikan senyawa kompleks hingga terbentuknya biogas. Untuk itu, penelitian ini dilakukan dengan melakukan penmabahan starter yaitu *bio-slurry* dikarenakan *bio-slurry* mengandung mikroba *pro-biotik* yang bermanfaat mempercepat proses penguraian untuk menghasilkan biogas, yaitu bakteri perombak selulosa 13,83 x 10^3 CFU, *Lactobacillus sp* 2,7 x 10^5 CFU mikrobia penambat nitrogen dan mikrobia pelarut phosphate 74,30 x 10^3 CFU. Dengan melakukan penambahan *bio-slurry* penelitian ini juga memperhatikan waktu fermentasi untuk memaksimalkan pemanfaatan limbah pengolahan tebu menjadi sumber biogas melalui fermentasi anaerob.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *Bio-slurry cair* dan waktu fermentasi terhadap komposisi gas yang dihasilkan dari fermentasi blotong secara anaerob.

C. Manfaat Penelitian

Blotong sebagai bahan baku biogas akan memberikan manfaat bagi pabrik pengolahan tebu untuk mengefesiensi penggunaan bahan bakar fosil sebagai energi. Produk hasil dari biogas atau bisa disebut ampas yaitu bio-slurry dapat dimanfaatkan sebagai pupuk dari budidaya tanaman tebu. Sehingga dalam pemanfaatan blotong sebagai bahan baku biogas mendekati konsep industri bebas limbah (*zero waste industry*).