

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan timbulnya kelangkaan bahan bakar minyak yang disebabkan oleh kenaikan harga minyak dunia yang signifikan, pemerintah mengajak masyarakat untuk mengatasi masalah energi ini secara bersama-sama karena kenaikan harga yang mencapai 115 dolar/barel ini termasuk luar biasa. Bahan bakar fosil merupakan energi yang tidak dapat diperbarui, sementara permintaan cenderung terus meningkat dan demikian pula dengan kondisi harga, sehingga tidak ada stabilitas keseimbangan antara permintaan dan penawaran. Salah satu jalan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mencari sumber energi alternatif terutama yang dapat diperbarui (*renewable*).

Selain itu, masalah pembuangan limbah yang tidak mengikuti peraturan hampir selalu berdampak negatif bagi lingkungan baik dari segi estetika, kesehatan lingkungan, maupun kualitas hidup manusia. Hal ini disebabkan karena penanganan dan pengolahan limbah belum mendapatkan perhatian serius. Kebanyakan dari limbah tersebut biasanya langsung dibuang tanpa pengolahan terlebih dahulu, serta kurang mendapatkan perhatian dari kalangan pelaku industri, terutama kalangan industri kecil dan menengah.

Tahu merupakan salah satu jenis makanan sumber protein dengan bahan dasar kacang kedelai (*Glycine spp*). Berdasarkan laporan proyek *Environmental Management Development* in Indonesia atau EMDI (Bapedal, 1994), pada tahun 1990 jumlah industri tahu di Indonesia tercatat sebanyak 25.870 dan 63 diantaranya merupakan industri skala besar dan menengah sedang sisanya berskala kecil.

Industri tahu merupakan salah satu industri yang berkembang pesat di Indonesia, khususnya di Sumatera Selatan. Industri tahu dalam proses pengolahannya menghasilkan limbah padat maupun cair. limbah yang dihasilkan berasal dari proses pencucian, perebusan, pengepresan, dan pencetakan tahu (Rossiana, 2006). Menurut Nuraida(1985), untuk setiap 1 kg bahan baku kedelai

dibutuhkan rata-rata 45 liter air dan akan dihasilkan limbah cair berupa whey tahu rata-rata 43,5 liter. Karakteristik dari limbah tahu yaitu mengandung bahan organik yang tinggi berupa protein, karbohidrat, lemak dan minyak yang tinggi (Nurhasan dan Pramudyanto, 1987) dan dapat segera terurai dalam lingkungan berair (EMDI-Bapedal, 1994) menjadi senyawa-senyawa organik turunan yang dapat mencemari lingkungan. Tay (1990), BPPT(1997a) dan Husin (2003) melaporkan bahwa air buangan industri tahu mengandung BOD, COD, TSS, nitrogen, fosfor yang tinggi serta memiliki pH rendah, yaitu 4-5. Berdasarkan kondisi tersebut, maka air limbah industri tahu merupakan salah satu sumber pencemaran yang potensial apabila air limbah yang dihasilkan langsung dibuang ke badan air (Herlambang, 2002).

Suatu hasil studi tentang karakteristik air buangan tahu-tempe di Sumatera Selatan (BPS, Sumsel, 1994), dilaporkan bahwa air buangan industri tahu rata-rata mengandung BOD, COD, TSS dan minyak/lemak berturut-turut sebesar 4583, 7050, 4743 dan 26 mg/l. Sementara EMDI-Bapedal (1994) melaporkan kandungan rata-rata BOD, COD dan TSS berturut-turut 3250, 6520 dan 1500 mg/l. Bila dibandingkan dengan baku mutu limbah cair industri produk makanan dari kedelai menurut KepMenLH No. Kep-51/MenLH/10/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri, kadar maksimum yang diperbolehkan untuk BOD, COD, dan TSS berturut-turut adalah 50, 100, dan 200 mg/l, sehingga jelas bahwa limbah cair industri tahu ini telah melampaui baku mutu yang dipersyaratkan.

Berdasarkan dari permasalahan tersebut, teknologi pengolahan limbah merupakan kunci untuk mengatasi masalah energi alternatif dan pemeliharaan kelestarian lingkungan. Salah satu energi alternatif yang telah banyak ditemukan yaitu biogas. Pada umumnya biogas mengandung gas metan (CH_4): 55-75%, karbon dioksida (CO_2): 25-45%, hidrogen sulfida (H_2S) dan sisa uap air (H_2O) (Wahyuni, 2009).

Menurut Widodo (2006), kandungan nutrisi utama untuk bahan pengisi biogas adalah nitrogen, fosfor dan kalium. Kandungan nitrogen dalam bahan sebaiknya sebesar 1,45%, sedangkan fosfor dan kalium masing-masing sebesar

1,10%. Nutrien utama tersebut dapat diperoleh dari substrat kotoran ternak. Hal ini didukung dengan kondisi Indonesia yang mempunyai potensi yang baik di bidang peternakan, namun selama ini belum dikembangkan sepenuhnya. Hal ini disebabkan sebagian besar peternakan di Indonesia adalah peternakan yang bersifat tradisional, termasuk dalam pengolahan hasil dan limbahnya belum tersentuh teknologi.

Feses sapi mengandung hemiselulosa sebesar 18,6%, selulosa 25,2%, lignin 20,2%, nitrogen 1,67%, fosfat 1,11% dan kalium sebesar 0,56% (Sihotang, 2010). Feses sapi mempunyai C/N ratio sebesar 16,6-25 (Siallagan, 2010). Produksi gas metan sangat tergantung oleh rasio C/N dari substrat. Menurut Hartono (2009) rentang rasio C/N antara 25-30 merupakan rentang optimum untuk proses penguraian anaerob. Dengan demikian, seiring dengan perkembangan industri tahu yang didukung dengan potensi peternakan sapi di Indonesia, khususnya di Sumatera Selatan, kemudian dengan melihat kandungan polutan di dalam limbah tersebut, yaitu air 90,74%, protein 1,8%, lemak 1,2%, serat kasar 7,36% dan abu 0,32% (Rahardjo dalam Trismila dkk., 2001).

Komposisi tersebut memungkinkan pengembangan biogas dari limbah cair tahu menggunakan mikroba aktif kotoran sapi menjadi energi alternatif. Biogas yang berbasis limbah cair industri tahu termasuk kategori energi terbarukan dan ramah lingkungan. Dengan demikian, produksi biogas dapat memberikan keuntungan ganda yaitu menghasilkan energi alternatif dan menurunkan tingkat bahaya limbah industri tahu.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini direncanakan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Menghasilkan Gas Metan dari limbah cair industri tahu dan kotoran sapi sebagai energi alternatif dan upaya pelestarian lingkungan.
2. Menganalisa pengaruh waktu fermentasi terhadap laju produksi gas metan yang dihasilkan melalui proses fermentasi anaerobik dengan menggunakan biodigester sistem batch

3. Menganalisa kandungan Gas Metan yang terbentuk dari proses fermentasi anaerobik menggunakan biodigester sistem batch

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini selain bermanfaat dalam hal pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) juga memberikan kontribusi sebagai berikut:

1. Memahami cara pembuatan Gas Metan dengan memanfaatkan limbah cair industri tahu dan Menurunkan gas rumah kaca di atmosfer dengan penggunaan biometan yang berbasis air limbah industri tahu sebagai bahan bakar.
2. Memberikan salah satu cara alternatif dalam pengolahan air limbah industri tahu melalui proses fermentasi anaerob yang digambarkan oleh alat *digester* (berbentuk limas), sehingga dapat menghasilkan produk yang bermanfaat
3. Memanfaatkan limbah yang tidak bermanfaat dan mengubahnya menjadi bahan yang bermanfaat dan memiliki nilai jual.

1.4 Permasalahan

Proses pembentukan Biometan dipengaruhi oleh waktu fermentasi dalam dalam suatu sistem fermentasi. Hal ini dikarenakan penguraian mikroorganisme pembentuk biometan yaitu bakteri metanogen memerlukan waktu cukup lama untuk menghasilkan gas metan yang optimal. Selain itu juga media yang digunakan dalam proses fermentasi ini adalah biodigester sistem batch. Oleh karena itu, permasalahan yang akan ditinjau pada penelitian ini adalah pengaruh waktu fermentasi terhadap produksi gas metan dari air limbah industri tahu dan kotoran sapi dalam biodigester sistem batch.