

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kelangkaan bahan bakar minyak, yang disebabkan oleh kenaikan harga minyak dunia yang signifikan, telah mendorong pemerintah untuk mengajak masyarakat mengatasi masalah energy bersama-sama. Penghematan ini sebetulnya harus telah kita gerakkan sejak dahulu karena pasokan bahan bakar yang berasal dari minyak bumi adalah sumber energy fosil yang tidak dapat diperbarui (*unrenewable*), sedangkan permintaan naik terus, demikian pula harganya sehingga tidak ada stabilitas keseimbangan permintaan dan penawaran. Salah satu jalan untuk menghemat bahan bakar minyak (BBM) adalah mencari sumber energy alternatif yang dapat diperbarui (*renewable*).

Sebetulnya sumber energi alternatif cukup tersedia. Misalnya, energi matahari di musim kemarau atau musim kering, energi angin dan air. Tenaga air memang paling banyak dimanfaatkan dalam bentuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA), namun bagi sumber energi lain belum kelihatan secara signifikan. Energi terbarukan lain yang dapat dihasilkan dengan teknologi tepat guna yang relatif lebih sederhana dan sesuai untuk daerah pedesaan adalah energi biogas dengan memproses limbah bio atau biomassa di dalam alat kedap udara yang disebut *digester*. Biomassa berupa limbah dapat berupa kotoran ternak bahkan tinja manusia, sisa-sisa panen seperti jerami, sekam dan daun-daunan sortiran sayur, air rawa dan sebagainya. Namun, sebagian besar terdiri atas kotoran ternak.

Penerapan sistem peternakan terpadu dengan pendekatan teknologi biogas merupakan salah satu teknologi tepat guna untuk mengolah limbah peternakan. Teknologi ini memanfaatkan mikroorganisme yang tersedia di alam untuk merombak dan mengolah berbagai limbah organik yang ditempatkan pada ruang kedap udara (anaerob). Hasil proses perombakan tersebut dapat menghasilkan pupuk organik cair dan padat bermutu berupa gas yang terdiri dari gas metana (CH_4) dan gas karbon dioksida (CO_2). Gas tersebut dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar gas (BBG) yang biasa disebut dengan biogas.

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 dibidang peternakan, namun selama ini belum dikembangkan sepenuhnya. Hal ini disebabkan sebagian peternakan di Indonesia adalah peternakan yang bersifat tradisional, termasuk dalam pengolahan hasil dan limbahnya belum tersentuh teknologi.

Kotoran sapi memiliki kandungan bahan organik yang cukup tinggi untuk pembuatan biogas dari kotoran sapi, merupakan teknologi yang sudah banyak dikenal di masyarakat, diperlukan pengenceran untuk memperoleh % berat TS (*Total Solid*). Limbah cair hasil dari pengolahan biogas umumnya bersuhu sekitar 30°C, berwarna cokelat kehijauan, mengandung padatan terlarut dan tersuspensi berupa koloid dan residu dengan kandungan COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang tinggi. Dengan nilai COD yang tinggi ini, mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan bila limbah pengolahan biogas langsung dibuang ke lingkungan. Pembuangan limbah tanpa pengolahan dapat meningkatkan COD dan mengurangi jumlah oksigen yang ada di badan air penerima, selain itu derajat keasaman badan air akan semakin rendah, akibatnya ekosistem lingkungan menjadi rusak. Proses anaerob merupakan proses yang kompleks dengan melibatkan berbagai kelompok bakteri. Keterlibatan antara kelompok ini saling menguntungkan satu sama lainnya karena tidak terjadi saling kompetisi antara kelompok dalam rangka pemanfaatan nutrisi atau substrat. Masing-masing kelompok bakteri yang terlibat mempunyai substrat tertentu antara lain kelompok bakteri hidrolitik hanya memanfaatkan substrat berupa senyawa organik dengan molekul besar seperti karbohidrat, protein dan minyak lemak, kelompok bakteri asidogen hanya dapat memanfaatkan substrat yang lebih sederhana dengan molekul organik penguraian dari sebelumnya, sedangkan bakteri astogen hanya memanfaatkan asam organik rantai sedang. Selanjutnya produk akhir dari kelompok bakteri pembentuk asam berupa asam asetat akan dimanfaatkan oleh

bakteri metanogen asetatotrof untuk membentuk gas metan sedangkan gas yang dihasilkan berupa gas CO₂ dan H₂ akan dimanfaatkan oleh kelompok bakteri metanogen hidrogenotrof untuk membentuk gas metan.

Untuk meminimalisir keadaan tersebut, dilakukan penambahan bahan organik yang berfungsi mendekomposisi bahan organik didalam umpan. EM (*Effective Microorganism*) merupakan campuran dari mikroorganisme yang berfungsi untuk mengaktifkan bakteri pelarut, meningkatkan kandungan humus tanah *lactobonillus* sehingga mampu memfermentasikan bahan organik. EM-4 merupakan golongan EM yang berguna dibidang peternakan serta terdiri dari 95 % *lactobacillus* yang berfungsi menguraikan bahan organik tanpa menimbulkan panas tinggi karena mikroorganisme anaerob bekerja dengan kekuatan enzim.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan gas metan dari limbah kotoran sapi dan air rawa sebagai energi alternatif dan upaya pelestarian lingkungan.
2. Mengetahui lama waktu yang dibutuhkan dalam produksi gas yang dihasilkan dari input sampai dengan akhir proses.
3. Mengetahui efektifitas penggunaan EM-4 dalam fermentasi terhadap kadar COD yang dihasilkan dari campuran kotoran sapi dan air rawa

1.3 Manfaat Penelitian

1. Memahami cara pembuatan biogas dengan memanfaatkan kotoran sapi dan air rawa
2. Memanfaatkan kotoran sapi dan air rawa sebagai gas alternatif.
3. Memanfaatkan limbah yang tidak terpakai dan mengubahnya menjadi bahan yang bermanfaat dan memiliki nilai jual.

1.4 Perumusan masalah

Pembuatan biogas dapat diperoleh dari bahan bahan organik yang mengandung unsur C,H,O, dan N. Limbah Kotoran Sapi dan air rawa yang selama ini kurang dimanfaatkan, dapat dijadikan bahan pembuatan biogas karena kedua bahan tersebut memiliki unsur – unsur yang menjadi persyaratan

pembuatan biogas. Dengan rasio tertentu, kedua bahan ini memiliki potensi sebagai pengganti bahan bakargas (BBG) yang selama ini menggunakan gas bumi dalam penggunaannya. Namun, pada pembuatannya didapatkan beberapa kendala yang umum terjadi. Salah satu kendala tersebut adalah tingginya nilai COD yang mengakibatkan limbah tersebut menjadi pencemar bagi lingkungan. Dari hal tersebut didapat beberapa masalah seperti :

1. Bagaimana hubungan antara volume EM-4 terhadap pH, Suhu, COD, TSS dan TDS?
2. Berapakah lama waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi gas yang dihasilkan oleh air rawa dan kotoransapi?
3. Berapa nilai COD yang dihasilkan dari proses produksi?
4. Seberapa efektifkah EM-4 dalam mengurangi kadar COD dalam bahan organik?