

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Menurut Wahyuni (2014) biogas adalah energi alternatif terbarukan yang terbentuk melalui proses fermentasi bahan-bahan limbah organik, seperti kotoran ternak, sampah organik, serta bahan-bahan lainnya, oleh bakteri metanogenik dalam kondisi anaerob.

Secara umum semua bahan organik atau biomasa dapat digunakan sebagai substrat penghasil biogas selama bahan organik tersebut mengandung karbohidrat, protein, lemak, selulosa, dan hemiselulosa sebagai komponen utamanya (Dwi Irawan, 2015).

Energi merupakan hal penting dalam kehidupan sehari-hari. Selama ini energi yang sering dimanfaatkan adalah energi fosil yang dapat habis jika digunakan terus-menerus. Oleh karena itu, penggunaan bahan alternatif sangat dianjurkan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Pada perkembangannya banyak negara di dunia yang mengembangkan produksi biogas untuk menunjang perolehan energi alternatif pengganti fosil seperti Austria, Jerman, dan Swedia (Dwi Irawan, 2015).

Salah satu bahan organik yang banyak digunakan saat ini adalah kotoran sapi perah yang telah mengandung karbohidrat, protein, lemak, selulosa, dan hemiselulosa sebagai komponen utamanya.

Menurut Merkel (2014), satu unit sapi perah rata-rata memproduksi 50 kg kotoran setiap hari dengan total padatan 75% - 89% dan pH kotoran 6,6 - 6,8. Komposisi kotoran sapi perah berdasarkan bahan keringnya mengandung N 1,65%, P 0,50% dan K 2,30%. Pencampuran kotoran sapi dengan bahan tambahan dilakukan untuk memperbaiki porositas karena tekstur yang relatif padat.

Rasio optimum untuk digester anaerobik berkisar 25-30. Jika C/N terlalu tinggi nitrogen akan dikonsumsi dengan cepat oleh bakteri metanogen untuk

memenuhi kebutuhan pertumbuhannya dan hanya sedikit yang bereaksi dengan karbon akibatnya gas yang dihasilkan menjadi rendah. Sebaliknya jika C/N rendah, nitrogen akan dibebaskan dan berakumulasi dalam bentuk ammonia. Pada Kotoran ternak sapi mempunyai rasio C/N sekitar 24 serta protein kasar (Wahyuni 2014).

Pada proses biogas membutuhkan suatu proses fermentasi. Menurut Kendali (2017) mendefinisikan fermentasi sebagai proses pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerobik, yaitu tanpa memerlukan oksigen. Senyawa yang dapat dipecah dalam proses fermentasi terutama karbohidrat, sedangkan asam amino hanya dapat difermentasikan oleh berbagai jenis bakteri tertentu.

Dalam suatu proses pembentukan biogas didalam digester juga memanfaatkan bakteri sebagai sarana untuk memecah senyawa polimer (dalam hal ini adalah karbohidrat, lemak dan protein). Untuk membantu mempercepat proses pemecahan senyawa polimer maka diperlukan media tambahan dan salah satu media yang dapat digunakan untuk mempercepat proses tersebut adalah *effective microorganisms* (EM4). EM4 merupakan media berupa cairan yang dapat memecah senyawa polimer menjadi senyawa monomernya (Sundari, 2014).

Higa dan Widiani (2016) menyatakan bahwa *effective microorganism-4* (EM4) mengandung lima jenis mikroorganisme utama yaitu *Lactobacillus* sp. (bakteri asam laktat) dalam jumlah besar, bakteri fotosintesis, ragi, *Actinomycetes* dan jamur fermentasi yang bekerja secara sinergi untuk memecah senyawa polimer (dalam hal ini adalah karbohidrat, lemak dan protein). Masyarakat dapat memperoleh *effective microorganism-4* (EM4) dengan ukuran 1 liter dengan harga Rp 25.000,- hingga 30.000,- per botol.

Untuk menekan biaya produksi penggunaan *effective microorganism-4* (EM4) untuk mempercepat proses penghasilan gas metan dapat juga menggunakan mikroba lain sebagai starter. Penggunaan mikroorganisme lokal (MOL) yang dapat digunakan sebagai starter. Salah satunya nya dapat menggunakan tomat sebagai bahan baku mikroorganisme lokal (MOL).

Limbah tomat yang dihasilkan setiap harinya oleh pedagang Pasar Sayur Magetan berkisar antara 20 hingga 25 kilogram. Limbah yang dihasilkan tersebut hanya dibuang ke TPS tanpa adanya perlakuan dan tidak menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan kembali (Anonim, 2018).

Tomat sebagai limbah organik dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat mikroorganisme lokal (MOL) melalui proses pembusukan dan fermentasi. Tomat yang telah busuk menjadi media yang baik bagi pertumbuhan mengandung unsur hara mikro dan makro. Kandungan yang ada dalam tomat busuk mengandung substrat baik untuk pertumbuhan bakteri dan jamur fermentasi seperti *Aspegilus*, *Pennicilium*, dan *Mucor* (bakteri anerobik). Tomat juga mengandung hemiselulosa, holoselulosa, selulosa, lignin dan karbohidrat (Kendali, 2017). Dengan menciptakan suatu kreasi baru yaitu mikroorganisme lokal MOL baru dengan penambahan air kelapa, gula merah, ragi, dan kotoran sapi untuk menyamakan kandungan yang terdapat pada *effective microorganism-4* (EM4) yaitu *Lactobacillus* sp. (bakteri asam laktat) dalam jumlah besar, bakteri fotosintesis, ragi, Actynomycetes dan jamur fermentasi .

Dalam hal ini peneliti akan membandingkan penggunaan mikroorganisme lokal dari limbah tomat dan *effective microorganisms4* (EM4) dalam kotoran sapi untuk pembuatan biogas. Sehingga didapat perbandingan pemberian mikroorganisme lokal MOL tomat dengan *effective microorganisms4* (EM4) terhadap kuantitas biogas kotoran sapi. Berdasarkan latar belakang diatas judul penelitian penulis adalah **“PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA BIOGAS DARI KOTORAN SAPI DENGAN PENAMBAHAN MOL TOMAT DAN *Effective Microorganisms4* (EM4)”**

B. IDENTIFIKASI DAN PEMBATASAN MASALAH

1. Identifikasi Masalah

- a. Menurut Merkel (2014), satu unit sapi perah rata-rata memproduksi 50 kg kotoran setiap hari dengan total padatan 75% - 89% dan pH kotoran 6,6-6,8. Komposisi kotoran sapi perah berdasarkan bahan

keringnya mengandung N 1,65%, P 0,50% dan K 2,30% . Pencampuran kotoran sapi dengan bahan tambahan dilakukan untuk memperbaiki porositas karena tekstur yang relatif padat dan memcepat proses pematangan pada digester.

- b. Higa dan Wididana (2016) menyatakan bahwa *effective microorganisms4* (EM4) mengandung lima jenis mikroorganisme utama yaitu *Lactobacillus sp.* (bakteri asam laktat) dalam jumlah besar, bakteri fotosintesis, ragi, Actinomycetes dan jamur fermentasi, Bekerja secara sinergi untuk memecah senyawa polimer (dalam hal ini adalah karbohidrat, lemak dan protein). Masyarakat dapat memperoleh *effective microorganism-4* EM4 dengan ukuran 1 liter dengan harga Rp 25.000,- hingga 30.000,- per botol.
- c. Tomat sebagai limbah organik dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat mikroorganisme lokal (MOL) melalui proses pembusukan dan fermentasi. Tomat yang telah busuk menjadi media yang baik bagi pertumbuhan mengandung unsur hara mikro dan makro. Kandungan yang ada dalam tomat busuk mengandung substrat baik untuk pertumbuhan bakteri dan jamur fermentasi seperti *Aspegilus*, *Pennicilium*, dan *Mucor* (bakteri anerobik). Tomat juga mengandung hemiselulosa, holoselulosa, selulosa, lignin dan karbohidrat (Kendali, 2017). Limbah tomat yang dihasilkan setiap harinya oleh pedagang Pasar Sayur Magetan berkisar antara 20 hingga 25 kilogram. Limbah yang dihasilkan tersebut hanya dibuang ke TPS tanpa adanya perlakuan dan tidak menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan kembali (Anonim, 2018).

2. Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini peneliti hanya membatasi masalah tentang membandingkan kuantitas biogas yang dihasilkan dari kotoran sapi dengan penambahan mikroorganisme lokal (MOL) tomat dan *effective microorganisms4* (EM4).

C. RUMUSAN MASALAH

Apakah Ada Perbedaan Kuantitas Biogas yang Dihasilkan dari Kotoran Sapi Dengan Penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) Tomat dan *Effective Microorganisms4* (EM4) ?

D. TUJUAN PENELITIAN

1. Tujuan Umum

Menganalisis proses fermentasi kotoran sapi dengan penambahan mikroorganisme lokal (MOL) tomat dan *effective microorganisms4* (EM4) untuk mengetahui kuantitas biogas dari kotoran sapi.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengukur kuantitas biogas yang dihasilkan dari kotoran sapi dengan penambahan mikroorganisme lokal (MOL) tomat dengan konsentrasi 0,05%.
- b. Mengukur kuantitas biogas yang dihasilkan dari kotoran sapi dengan penambahan mikroorganisme lokal (MOL) tomat dengan konsentrasi 0,10%.
- c. Mengukur kuantitas biogas yang dihasilkan dari kotoran sapi dengan penambahan *effective microorganisms4* (EM4) dengan konsentrasi 0,05%.
- d. Mengukur kuantitas biogas yang dihasilkan dari kotoran sapi dengan penambahan *effective microorganisms4* (EM4) dengan konsentrasi 0,10%.
- e. Menguji hasil pengukuran kuantitas biogas yang dihasilkan dengan uji statistik.
- f. Menguji kuantitas biogas dari kotoran sapi dengan penambahan mikroorganisme lokal (MOL) dan *effective microorganisms4* (EM4) selama 28 hari.

E. MANFAAT PENELITIAN

1. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Memberikan pengalaman, dan menambah pengetahuan serta dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dalam melaksanakan penelitian.

b. Bagi Akademik

Dapat menambah referensi bacaan bagi peneliti – peneliti berikutnya dan dapat menambah pengetahuan bagi pembaca.

c. Bagi Masyarakat

Dapat memberikan pengetahuan dan referensi untuk penerapan biogas rumahan dan penggunaan mikroorganisme lokal MOL tomat sebagai pengganti *Effective Mikroorganisme-4* (EM4) sebagai starter.

2. Manfaat Teoritis

Dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi peneliti lain untuk melaksanakan penelitian lanjutan pengembangan dan dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan penelitian.

F. HIPOTESIS PENELITIAN

H_0 = Tidak Ada Perbedaan Kuantitas Biogas Dari Kotoran Sapi Antara Penambahan Mikroorganisme Limbah Tomat dan *Effective Mikroorganisme-4* (EM4) “