

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Energi merupakan suatu kebutuhan yang sering digunakan oleh makhluk hidup seperti bahan bakar minyak yang biasanya sering kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari (Sukandarrumidi dan Kotta, 2017:20). Beberapa tahun terakhir ini energi mengalami peningkatan yang sangat drastis. Meningkatnya jumlah penduduk dapat menyebabkan kebutuhan energi semakin meningkat. Kebutuhan energi selama ini masih dipenuhi oleh bahan bakar fosil yang bersifat tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resources*). Pemakaian energi fosil yang terlalu banyak akan menyebabkan jumlahnya berkurang dan menipis. Oleh karena itu, diperlukan suatu pembaharuan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Dengan melakukan pemanfaatan energi alternatif yang ramah, murah dan mudah diperoleh dari lingkungan sekitar yang bersifat dapat diperbaharui dan bisa dimanfaatkan seperti Biogas (Sukmana dan Muljatingrum, 2010:15).

Biogas merupakan gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan organik oleh aktivitas mikroorganisme dalam kondisi anaerob. Bahan-bahan organik yang baik digunakan adalah yang banyak mempunyai senyawa karbohidrat, lemak, dan protein. Senyawa tersebut didalam digester dikonversi menjadi senyawa metan (CH_4) yang dapat dibakar sebagai sumber energi. (Tira dkk., 2018:40) menyatakan bahwa biogas terdiri dari gas metan (CH_4) sebesar

49%, karbon sulfida (CO_2) sebesar 45%, hidrogen (H_2) sebesar 1-5%, oksigen (O_2) sebesar 0,1%-0,5%, hidrogen sulfida (H_2S) sebesar 0-3% dan senyawa lain. Menurut (Fauzi dkk, 2016:72) Biogas merupakan salah satu jenis bahan bakar yang dapat dibuat dari beberapa jenis bahan buangan dan bahan sisa diantaranya pucuk tebu, bagas tebu, jerami, kotoran ternak, eceng gondok, sayur-sayuran, sampah dan bahan-bahan lainnya. Selain itu bahan baku yang akan digunakan harus mudah didapat, mudah diproses, dan ketersediannya melimpah dan kontinyu.

Bahan baku tersebut berupa limbah organik, seperti limbah peternakan, limbah pertanian, sampah organik, dan limbah perairan. Menurut Widad (2017:9) limbah menimbulkan dampak negatif baik langsung maupun tidak langsung pada kehidupan manusia dan lingkungan. Dampak langsung berupa pencemaran lingkungan yang menimbulkan bau busuk karena limbah organik terdegradasi oleh mikroorganisme dan menimbulkan berbagai penyakit karena adanya bakteri patogen. Sehingga perlu dilakukan pengolahan limbah agar tidak mencemari lingkungan dan manfaatnya untuk meningkatkan nilai ekonomis.

Dalam penelitian ini menggunakan limbah perairan berupa eceng gondok. Kegunaan eceng gondok selama ini belum dimanfaatkan dan hanya dibuang begitu saja, dan lama kelamaan akan menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Menurut Renilaili dan Pasmawati (2016:177) komposisi eceng gondok terdiri dari bahan organik sekitar 36%, karbon 20%, nitrogen sekitar 20%, pospor dan kalium sekitar 60% berupa senyawa selulosa dan hemiselulosa yang merupakan bahan baku utama untuk memproduksi biogas. Atidhira dkk. (2017:247) menyatakan eceng gondok memiliki kandungan hemiselulosa 48,7%,

selulosa 18,2% dan lignin 3,3% serta memiliki struktur jaringan yang berongga, sehingga tanaman ini mempunyai energi yang tinggi, terdiri dari bahan yang dapat difermentasi dan berpotensi sangat besar dalam menghasilkan biogas.

Selain dari tanaman eceng gondok sumber utama dari pembuatan biogas adalah limbah peternakan. Kotoran sapi mengandung bakteri metanogenesis penghasil gas metan yang terdapat dalam perut ruminansia. Bakteri metanogenesis berperan sebagai dekomposer dalam degradasi materi-materi organik hingga menghasilkan biogas.

Pemanfaatan limbah lingkungan sebagai biogas merupakan sebuah pengaplikasian terhadap program nasional pemerintah untuk mendukung penggunaan energi terbarukan. Menurut Dewi (2014:3) kandungan C/N rasio eceng gondok sebesar 25, sedangkan kotoran sapi sebesar 18. Kandungan C/N rasio pada biogas yang paling optimumnya sekitar 25-30.

Untuk meningkatkan efisiensi pembentukan biogas dari eceng gondok dan kotoran sapi memerlukan optimalisasi peranan dari mikroorganisme. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menambahkan aktifator EM4 yang dapat mempercepat perombakan bahan organik seperti lignin dan selulosa. Menurut Irawan dan Suwanto (2016:45) EM4 (*Effective Microorganism-4*) merupakan media berupa cairan yang berisi mikroorganisme yang dapat memecah senyawa polimer menjadi senyawa monomer. EM4 dapat mempercepat proses fermentasi sehingga dapat mempercepat pembentukan biogas.

Didalam dunia penelitian khususnya keterkaitan penelitian ini dengan pembelajaran Biologi bisa dijadikan sumber belajar bagi peserta didik pada materi Bioteknologi. Tidak hanya itu penelitian ini juga bisa digunakan sebagai bahan

acuan bagi peserta didik untuk melatih life skill mereka untuk mengembangkan pola berfikir kritis dan ketrampilan dalam mengeksplor hal-hal yang telah dianggap tidak berguna tetapi memiliki manfaat yang sangat banyak. Salah satu manfaatnya seperti yang telah dijelaskan di atas dengan memanfaatkan limbah perairan (eceng gondok) dan limbah peternakan (kotoran sapi) yang selama ini hanya dibuang begitu saja. Bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif pembuatan biogas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi eceng gondok dan kotoran sapi dengan penambahan starter EM4 untuk menghasilkan biogas. dan untuk mengetahui bahwa hasil penelitian campuran eceng gondok dan kotoran sapi sebagai energi alternatif pembuatan biogas dapat berpotensi sebagai sumber belajar Biologi. Memanfaatkan limbah sebagai bahan biogas diharapkan dalam penelitian ini mampu memberikan pengetahuan tentang pengolahan limbah dengan tepat. Penelitian ini diharapkan dapat berpotensi sebagai sumber belajar. Sumber belajar Biologi adalah segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan guna dalam kepentingan proses belajar pada materi pembelajaran Biologi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada hasil penelitian ini dapat dikembangkan oleh guru SMA untuk pokok bahasan Bioteknologi.

Data hasil penelitian potensi Potensi Eceng Gondok dan Kotoran Sapi sebagai energi alternatif pembuatan biogas dapat menjadi sumber belajar Biologi. Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu diadakan penelitian dengan judul **“Potensi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan Kotoran Sapi Sebagai Energi Alternatif Pembuatan Biogas Menggunakan Starter EM4”**.

1.2 Masalah Penelitian

1. Bagaimana potensi eceng gondok dan kotoran sapi dengan penambahan starter EM4 dalam menghasilkan biogas ?
2. Bagaimana potensi hasil penelitian campuran eceng gondok dan kotoran sapi sebagai energi alternatif pembuatan biogas sebagai sumber belajar Biologi ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui potensi eceng gondok dan kotoran sapi dengan penambahan starter EM4 untuk menghasilkan biogas.
2. Untuk mengetahui bahwa hasil penelitian campuran eceng gondok dan kotoran sapi sebagai energi alternatif pembuatan biogas dapat berpotensi sebagai sumber belajar Biologi.

1.4 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi yang didasarkan pada sifat-sifat suatu hal yang dapat diamati atau di observasi (Masyhud, 2016:53). Pada definisi operasional ini perlu dijelaskan mengenai variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini, untuk mengetahui terjadinya kesalahan dalam penafsiran.

1. Eceng gondok merupakan limbah perairan yang perkembangannya sangat cepat. Eceng gondok mengandung hemiselulosa, selulosa, dan lignin. Eceng gondok dapat dimanfaatkan dalam produksi biogas karena memiliki kandungan lignoselulosa.
2. Kotoran sapi merupakan pilihan yang tepat sebagai bahan baku pembuatan biogas, karena didalam feses dan urin terdapat bakteri metanogenik yang dapat menghasilkan gas metan yang terdapat didalam perut hewan ruminansia

3. Energi alternatif merupakan suatu bentuk energi yang diperoleh dari sumber daya alami seperti ombak dan angin. Sumber energi dapat dibagi menjadi energi terbarukan (*renewable energy*) dan energi tak terbarukan (*nonrenewable energy*).
4. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh aktivitas mikroorganisme dalam kondisi tanpa adanya oksigen (anaerobik). Bahan yang digunakan dalam pembuatan biogas seperti limbah perairan dan limbah peternakan. Dalam penelitian ini potensi yang dihasilkan diukur dari volume, laju produksi dan uji lama nyala api biogas yang dihasilkan.
5. Starter merupakan bahan tambahan berupa mikroorganisme perombak yang berguna untuk mempercepat proses perombakan. Dalam penelitian ini starter yang saya gunakan untuk mempercepat proses fermentasi yaitu EM4 (*Efective Microorganisme-4*).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan bisa di peroleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, mampu mengetahui bahwa eceng gondok dan kotoran sapi dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif.
2. Bagi masyarakat, mampu mengetahui jika limbah yang biasanya mereka buang begitu saja atau hanya dibuat hal-hal yang biasa saja menjadi barang atau produk yang luar biasa.

3. Bagi guru, dapat mengembangkan inovasi baru dengan bahan dasar limbah yang tidak bernilai tinggi menjadi suatu karya yang inovatif khususnya di bidang sains dalam proses pembuatan biogas.
4. Bagi siswa, dapat mengetahui dan mengaitkan berbagai jenis limbah yang dapat digunakan sebagai penghasil sumber energi alternatif dan dapat dijadikan sebagai sumber belajar Biologi pada materi Bioteknologi.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bahan biogas yang digunakan dalam enceng gondok dan kotoran sapi.
2. Eceng gondok dalam penelitian ini diperoleh dari sungai di Ambulu.
3. Kotoran sapi dalam penelitian ini diperoleh dari ternak sapi perah di Rembangan.
4. EM4 didapat dari toko pertanian santosa pasar tanjung.
5. Pembuatan dan fermentasi substrat dilakukan dengan kondisi yang sesuai dengan lapangan tanpa memperhitungkan faktor kesterilan, serta tanpa pengukuran C/N rasio bahan dan temperatur.
6. Tekanan dan temperatur lingkungan dianggap konstan dalam penelitian.