

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan bahan bakar alami (minyak bumi) semakin bertambah seiring dengan kepadatan dan laju perekonomian penduduk (Ni'mah, 2014). Hal tersebut berbanding terbalik dengan ketersediaan bahan bakar alami yang ada. Jumlah cadangan bahan bakar alami yang berasal dari sumber energi fosil semakin menipis karena sifatnya tidak dapat diperbarui. Kondisi tersebut menjadikan harga bahan bakar alami (minyak bumi) semakin mahal, sebagai contoh adalah krisis ketersediaan bahan bakar sektor rumah tangga (gas) (Wati *et al.*, 2014). Penurunan jumlah cadangan bahan bakar alami memunculkan gagasan inovatif terkait energi terbarukan dan konservasi energi, salah satunya adalah biogas.

Biogas merupakan gas yang dihasilkan dari proses degradasi bahan-bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi anaerob (Insani, 2013). Komponen biogas terdiri dari: $\pm 60\%$ CH₄ (metana), $\pm 38\%$ CO₂ (karbondioksida), $\pm 2\%$ N₂, O₂, H₂ dan H₂S (Irawan & Khudori, 2016). Biogas dipilih sebagai salah satu alternatif energi terbarukan yang ramah lingkungan (tidak mencemari lingkungan) karena menghasilkan emisi gas buang yang lebih bersih (Wintolo & Isdiyanto, 2011). Selain itu, bahan baku yang diperlukan untuk pembuatan biogas mudah diperoleh (Purnomo, 2010). Bahan baku pembuatan biogas juga dapat berupa limbah, salah satunya adalah limbah cair industri tahu. Limbah cair tersebut dihasilkan pada proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu sehingga jumlahnya sangat tinggi. Sebagian besar industri pembuatan tahu

membuang sejumlah besar limbah cairnya langsung ke lingkungan. Limbah cair industri tahu dengan karakteristik mengandung bahan organik tinggi serta kadar BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang cukup tinggi pula. Jika limbah cair industri tahu langsung dibuang ke badan air, jelas sekali akan menurunkan daya dukung lingkungan (Subekti, 2011). Pengolahan diperlukan untuk menurunkan parameter pencemar dalam air limbah serta baku mutu air limbah terpenuhi sehingga tidak mencemari lingkungan.

Keberhasilan pembuatan biogas dapat dipengaruhi oleh jenis starter atau bioaktivator yang ditambahkan. Penambahan starter atau bioaktivator dimaksudkan untuk mempercepat proses degradasi anaerob bahan organik menjadi biogas. Starter EM-4 (*Effective Microorganism-4*) sering dan mudah didapatkan untuk pembuatan biogas pada berbagai jenis bahan baku (Paturohman, 2009). Starter EM-4 dapat menghasilkan volume biogas paling optimum dan lebih cepat dibandingkan dengan mikroorganisme alami yang terdapat dalam bahan baku. Pembentukan gas optimum dengan bantuan mikroorganisme alami memakan waktu kurang lebih 28 hari (Ridhuan, 2008). Disisi lain efektivitas waktu dalam pembentukan biogas menggunakan starter EM-4 jika dibandingkan dengan jumlah kebutuhan dan penggunaan gas oleh manusia relatif masih lama. Terbentuknya gas optimum menggunakan starter EM-4 berkisar kurang lebih 10 hari, namun pada jangka waktu tersebut belum seluruhnya dapat menurunkan tingkat cemaran air limbah yang hanya mencapai 78 % saja (Dinata *et al.*, 2014). Hal tersebut dirasa perlu untuk diteliti kembali sehingga pembentukan gas optimum dapat berlangsung lebih cepat.

Pembentukan biogas terjadi melalui beberapa fase atau tahapan. Setiap fase mempunyai karakteristik khusus dan berbeda dengan fase lainnya. Karakteristik tersebut meliputi jenis mikroba dan keadaan lingkungan pada setiap fase. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk menganalisis mikroba pada setiap fase pembentukan biogas melalui proses identifikasi baik secara langsung dari limbah cair industri tahu maupun dengan penambahan starter EM-4. Hal tersebut dilakukan untuk menemukan mikroba dominan dan mengetahui kondisi lingkungan hidup mikroba pada setiap fase pembentukan biogas. Bakteri dominan dalam pembentukan biogas limbah cair industri tahu perlu diketahui untuk dapat mengoptimalkan proses fermentasi anaerobik bahan organik. Mengetahui karakteristik pada setiap fase pembentukan biogas penting untuk mendukung kinerja optimal mikroba pendegradasi bahan organik sehingga gas yang dihasilkan semakin tinggi. Penentuan mikroba dominan dapat dilakukan dengan cara pembuatan konsorsium dari isolat mikroba yang ditemukan dan dikategorikan sesuai dengan karakteristiknya. Konsorsium mikroba dibuat dengan memperhitungkan fase dalam pembentukan biogas sehingga dalam satu konsorsium terdapat mikroba-mikroba yang telah mewakili fase tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Apa saja mikroba yang ditemukan dalam proses pembentukan biogas limbah cair industri tahu dengan dan/atau tanpa penambahan starter EM-4?

- b. Bagaimanakah perbandingan efektivitas antar konsorsium mikroba terhadap biogas yang dihasilkan?
- c. Konsorsium mikroba manakah yang paling dominan menghasilkan biogas?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah tersebut adalah:

- a. Untuk mengetahui jenis mikroba yang terdapat pada proses pembentukan biogas limbah cair industri tahu dengan dan/atau tanpa penambahan EM-4.
- b. Untuk mengetahui perbandingan efektivitas antar konsorsium mikroba terhadap biogas yang dihasilkan.
- c. Untuk mengetahui konsorsium mikroba yang paling dominan menghasilkan biogas.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu:

- a. Secara Khusus

Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan informasi mengenai mikroba yang paling dominan beserta karakteristiknya pada pembentukan biogas limbah cair industri tahu. Penelitian ini juga diharapkan mampu menjadi rujukan untuk penelitian berikutnya.

- b. Secara Umum

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman dan gerakan untuk mencari gagasan mengenai energi terbarukan. Selain itu dapat juga membantu meningkatkan usaha mengurai limbah secara alami (Bioremediasi) sehingga tidak berbahaya bagi lingkungan.