

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak bumi merupakan salah satu sumber daya alam yang digunakan sebagai bahan bakar. Sumber energi ini tidak dapat diperbarui sehingga ketersediaan bahan bakar minyak bumi semakin hari semakin terbatas. Data ESDM (2010) menunjukkan bahwa cadangan minyak bumi dari tahun ke tahun mengalami penurunan yaitu: 8.928,45 juta barel (2006), 8.403,31 juta barel (2007), 8.219,22 juta barel (2008), 7.998,49 juta barel (2009) dan 7.764,48 juta barel (2010).

Kebijakan untuk mengurangi konsumsi bahan bakar minyak bukanlah merupakan langkah yang tepat. Hal ini dikarenakan konsumsi bahan bakar minyak dan pertumbuhan ekonomi bagaikan dua sisi mata uang yang tidak akan mungkin terpisahkan. Oleh karena itu perlu kehati-hatian dalam menerapkan kebijakan penggunaan bahan bakar minyak agar pertumbuhan ekonomi tetap terjaga. Solusi yang tepat untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan bahan bakar nabati. Satu diantara contoh bahan bakar nabati adalah bioetanol (Agenda Riset Nasional, 2010).

Penggunaan bioetanol sebagai campuran bahan bakar pada kendaraan bermotor mempunyai beberapa manfaat baik dari segi ekonomi maupun dari segi lingkungan. Manfaat dari segi ekonomi yaitu bioetanol dapat mengurangi konsumsi bensin sehingga kebutuhan akan bahan bakar fosil menurun. Manfaat

dari segi lingkungan yaitu penggunaan bioetanol dapat menjaga agar kualitas udara tetap bersih karena emisi zat toksik lebih sedikit dibanding bensin. Penambahan etanol sebanyak 12,5% pada bensin yang dilakukan pengujian terhadap emisi dengan parameter NO_x , SO_x , CO, CO_2 masing-masing 67,33 ppm, 14,67 ppm, 1,06% dan 13,11% lebih rendah dibanding ketika hanya menambahkan 7,5% etanol. Emisi NO_x , SO_x , CO, CO_2 masing-masing 72,55 ppm, 23,22 ppm, 1,3% dan 13,9% (Morris, 2006; Okonko *dkk*, 2009; Prasetyo dan Fajar, 2009).

Bahan baku produksi bioetanol yang telah berkembang di Indonesia umumnya berasal dari bahan pangan. Namun penggunaan bahan pangan sebagai bioetanol dapat menimbulkan masalah baru terkait dengan pemenuhan kebutuhan pangan. Untuk mengurangi kekhawatiran akan persaingan penggunaan tanaman untuk pangan, maka perlu adanya bahan baku etanol selain dari bahan pangan. Menurut Okonko *dkk* (2009), sampah organik dapat digunakan sebagai bahan baku bioetanol yang dapat diperbarui sebagai pengganti bahan bakar fosil.

Sampah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang sebagai hasil aktivitas manusia yang tidak memiliki nilai ekonomis. Fakta menunjukkan bahwa jumlah sampah sebanding dengan tingkat konsumsi masyarakat terhadap barang yang digunakan sehari-hari, sehingga seiring dengan peningkatan laju pertumbuhan penduduk maka akan menyebabkan jumlah sampah yang dihasilkan pun semakin tinggi. Berdasarkan laporan bidang pengelolaan sampah Asdep 4/11, Kementerian Negara Lingkungan Hidup pada tahun 2008 menunjukkan bahwa sampah organik menjadi komponen terbesar (65%), diikuti oleh kertas (13%),

plastik (11%), kayu (3%) dan lain-lain (1%) (Kementerian Lingkungan Hidup, 2009).

Hingga saat ini sampah masih menjadi sumber masalah bagi lingkungan hidup. Di sebagian besar kota termasuk kota Malang, pengelolaan sampah masih menjadi permasalahan yang sulit terselesaikan. Menurut Kepala Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Malang, volume sampah di Kota Malang per harinya mencapai 350 ton. Sampah tersebut semuanya dibuang di TPA Supit Urang, yang dimiliki Kota Malang. Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Supit Urang diperkirakan hanya mampu menampung sampah hingga 2 tahun kedepan saja, jika tidak ada upaya sistem pengelolaan sampah diperkirakan pada tahun 2013 Malang terancam menjadi kota sampah (Ainun, 2010).

Pemanfaatan sampah kota sebagai bahan baku bioetanol akan menjadi alternatif penanganan sampah serta dapat mendukung Instruksi Presiden No. 1 tahun 2006, tentang penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (bioetanol) sebagai bahan bakar lain dan Peraturan Presiden (PP) No. 5 tahun 2006 tentang pemanfaatan bahan bakar nabati yang ditargetkan 17% pada tahun 2025. Konversi biomassa dari sampah organik dapat menjadi sumber energi alternatif. Hal ini sesuai dengan Agenda Riset Nasional (ARN) berupa pemanfaatan sampah perkotaan untuk pembuatan etanol sebagai sumber energi terbarukan (Irawan, 2010).

Sampah yang merupakan hasil dari aktivitas manusia yang sudah tidak digunakan, dapat dimanfaatkan menjadi produk yang bermanfaat contohnya sebagai bioetanol. Sebagaimana yang tercantum dalam surat Ali Imran ayat 191

Allah menciptakan sesuatu tidak dengan sia-sia. Semua ciptaan Allah baik makhluk hidup maupun makhluk tak hidup, masing-masing mempunyai manfaat bagi kehidupan.

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ
رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٣١﴾

Artinya: (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau Menciptakan semua ini sia-sia; Maha Suci Engkau, Lindungilah kami dari zat neraka.

Sampah organik merupakan sampah yang berasal dari makhluk hidup baik hewan maupun tumbuhan. Sampah organik yang berasal dari tumbuhan terdiri atas sayur-sayuran, buah-buahan, dedaunan, kulit buah, ranting kayu dan bagian tanaman yang lain. Tanaman mengandung karbohidrat (pati, selulosa, hemiselulosa, gula sederhana dan lain-lain) sebagai produk dari proses fotosintesis. Kandungan karbohidrat yang terdapat dalam tanaman dapat diubah menjadi gula dengan proses hidrolisis yang selanjutnya dengan proses fermentasi akan diperoleh etanol (Oleskowich, 2010).

Fermentasi merupakan proses penguraian senyawa organik kompleks menjadi senyawa organik yang lebih sederhana dengan menggunakan mikroorganisme. Penelitian ini menggunakan ragi tape 3% (b/v), karena ragi tape mengandung berbagai macam mikroba yang berpotensi digunakan untuk proses fermentasi. Menurut Kusnadi dan Yusuf (2009), fermentasi sampah organik dengan menggunakan ragi tape akan menghasilkan etanol yang kadarnya lebih

tinggi dibanding dengan menggunakan ragi roti maupun inokulum murni *Saccharomyces cerevisiae*. Kadar bioetanol tertinggi diperoleh ketika menggunakan ragi tape 3% dan lama fermentasi 6 hari. Ragi tape mengandung berbagai macam mikroba (kapang, khamir dan bakteri), kapang akan menghidrolisis selulosa ataupun pati menjadi gula sederhana selanjutnya dikonversi menjadi bioetanol oleh khamir, bioetanol yang terbentuk akan diubah menjadi asam asetat oleh bakteri. Penelitian yang telah dilakukan oleh Prasetyo dan Wahyono (2010), tentang pembuatan bioetanol dari sampah pasar melalui proses hidrolisis asam dan fermentasi bakteri *Zymomonas mobilis* menunjukkan bahwa kadar bioetanol tertinggi diperoleh pada waktu fermentasi 7 hari dengan penghidrolisis asam sulfat.

Selama fermentasi, mikroba membutuhkan nitrogen baik dari sumber organik maupun anorganik sebagai nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Ammonia dan garam ammonia merupakan sumber anorganik sedangkan asam amino dan urea merupakan sumber organik. Mikroorganisme akan mampu tumbuh dengan cepat dengan adanya sumber organik berupa nitrogen (Riadi, 2007). Penelitian yang telah dilakukan oleh Vu dan Keun (2009) melaporkan bahwa penambahan urea sebanyak 1 g/l sebagai sumber nitrogen pada proses fermentasi limbah padat produksi brem dapat meningkatkan produksi etanol sampai 16,3% sedangkan perlakuan yang tidak ditambah urea, produksi etanol hanya 15,1%. Reddy *dkk* (2010), juga menambahkan urea sebanyak 2 g/l sebagai sumber nitrogen pada proses fermentasi daun pisang dengan menggunakan bakteri *Clostridium thermocellum*. Beberapa penelitian tersebut

belum ada yang memvariasikan urea dengan kadar yang berbeda sehingga belum diketahui pada kadar berapa urea dapat mempengaruhi produksi bioetanol yang optimum.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian terkait pembuatan bioetanol dari sampah organik dengan penambahan urea (0, 2, 4 dan 6 g/l) sebagai sumber nitrogen dalam proses fermentasi pada lama fermentasi yang berbeda (48, 96, 144 dan 192 jam).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ada pengaruh penambahan urea terhadap kadar bioetanol dari sampah organik?
2. Apakah ada pengaruh lama fermentasi terhadap kadar bioetanol dari sampah organik?
3. Apakah ada interaksi penambahan urea dan lama fermentasi terhadap kadar bioetanol dari sampah organik?

1.3 Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan urea terhadap kadar bioetanol dari sampah organik.
2. Untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap kadar bioetanol dari sampah organik.
3. Untuk mengetahui interaksi penambahan urea dan lama fermentasi terhadap kadar bioetanol dari sampah organik.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat menambah pengetahuan bagi peneliti pada khususnya dan pembaca pada umumnya bahwa sampah organik dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol.
2. Dapat meningkatkan daya guna sampah organik sehingga lingkungan akan lebih sehat dan bersih.

1.5 Hipotesis

1. Ada pengaruh penambahan urea terhadap kadar bioetanol dari sampah organik.
2. Ada pengaruh lama fermentasi terhadap kadar bioetanol dari sampah organik.
3. Ada interaksi penambahan urea dan lama fermentasi terhadap kadar bioetanol dari sampah organik.

1.6 Batasan Masalah

1. Sampah organik diambil dari pasar Dinoyo Malang.
2. Sampah organik yang digunakan yaitu; sayur-sayuran (wortel dan terong) dan buah-buahan (tomat, kulit pisang dan kulit nanas).
3. Variabel yang diamati yaitu: pH, kadar gula reduksi dan kadar bioetanol.
4. Kadar ragi tape yang digunakan sebanyak 3% (b/v).
5. Kadar urea yang digunakan adalah (0, 2, 4 dan 6 g/l).