

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya alat transportasi berbahan bakar fosil menyebabkan semakin meningkatnya pemanasan global dan menurunnya kualitas udara. Indonesia dalam satu decade terakhir memiliki ketergantungan yang besar pada bahan bakar fosil. Oleh karena itu bangsa Indonesia masih berusaha keras untuk dapat mengembangkan bioenergi salah satunya adalah *bioethanol*. Pemanfaatan bioethanol sebagai campuran bahan bakar non diesel di Indonesia ditargetkan mencapai 15% pada tahun 2025 (Aiman, 2014). Riset dan produksi bioethanol dari bahan alam menjadi tantangan menarik sebagai upaya substitusi bahan bakar fosil (Demirbas, 2009). Bioethanol mempunyai prospek yang sangat bagus karena sumber daya alam yang melimpah di Indonesia. Bioethanol merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang paling menguntungkan untuk dicampur dengan bensin dan digunakan pada mesin pembakaran dalam (Ibrahim et al., 2017). Bioethanol merupakan bahan bakar alternatif untuk bensin tanpa timbal sebagai bahan bakar otomotif, dan dapat digunakan tanpa modifikasi mesin (Sebayang et al., 2016). Kelebihan lain dari bioethanol karena dalam hal penggunaan, penyimpanan dan pengangkutan bahan bakar bioethanol mirip dengan bahan bakar bensin (Çay et al., 2013). Selain itu bioethanol mempunyai kelebihan juga dapat diperbarui. Bioethanol juga mudah larut dan mampu digunakan sebagai oksigenasi dalam bensin sehingga dapat mereduksi emisi gas buang lebih ramah lingkungan (Kumar et al., 2010).

Beberapa penelitian terkait penggunaan bioethanol untuk bahan bakar alternatif ditinjau dari segi performa mesin dan emisi gas buang telah banyak dilakukan. Najafi dkk (Najafi et al., 2009) menyelidiki kinerja mesin penyalaan dengan menggunakan busi empat langkah dengan bahan bakar campuran bensin-ethanol dan mereka mengamati bahwa E20 meningkatkan efisiensi pembakaran 35%. Sedangkan untuk konsumsi bahan bakar spesifik mengalami penurunan

dibanding penggunaan bahan bakar bensin. Penggunaan rasio etanol yang lebih tinggi pada campuran (E50 dan E85) pada mesin penyalaan dengan menggunakan busi satu silinder (Koç et al., 2009). Mereka menyatakan bahwa konsumsi bahan bakar spesifik rem (BSFC) meningkat masing-masing 203% dan 45,6% untuk E50 dan E85. Sedangkan Ghazikhani dkk (Ghazikhani et al., 2013) menganalisa emisi gas buang oleh mesin penyalaan dengan menggunakan busi dua langkah menggunakan bahan bakar campuran bensin-etanol. Mereka menyimpulkan bahwa pengurangan emisi karbon monoksida (CO) dan nitrogen oksida (NO_x) sebesar 32% dan 38% dengan menggunakan campuran bahan bakar bensin-etanol pada konsentrasi 15%. Sementara itu, Pada hasil mengamatan bahwa 20% campuran etanol dalam mesin silinder tunggal menyebabkan emisi CO dan hidrokarbon (HC) berkurang masing-masing 52% dan 19% (Schifter et al., 2011). Bercampurnya bioethanol dengan bensin akan menjadikan terjadinya peningkatan oksigen dan menurunkan emisi gas buang yang disebabkan proses pembakaran yang tidak sempurna (Costagliola et al., 2016). Penambahan etanol pada bensin memicu peningkatan kandungan oksigen dalam campuran sehingga mampu mereduksi emisi gas hasil pembakaran tidak sempurna (Iodice et al., 2016) (Iodice et al., 2018).

Bioethanol merupakan sumber energi terbarukan yang dapat diproduksi dari bahan-bahan yang mengandung gula dan pati (Ma et al., 2017). Bioethanol bisa didapat dari bahan bergula seperti aren, tebu dan sorgum manis. Bioethanol bisa juga diperoleh dari bahan baku berpati seperti sagu, jagung dan ubi selain itu juga bisa didapat dari bahan baku berlignoselulosa seperti onggok dan jerami (Susmiati, 2018). Penggunaan bahan baku non pangan sebagai bahan dasar produksi bioethanol sangat penting karena tidak bersaing dengan kebutuhan pangan (Ibrahim et al., 2017).

Salah satu bahan yang potensial sebagai bahan baku bioethanol adalah blotong. Blotong merupakan limbah dari pengolahan tebu pada pabrik gula. Blotong mempunyai sifat padat dan hangat. Limbah ini belum banyak dimanfaatkan secara maksimal, ini terbukti pada pabrik gula hanya dibuang dan

penduduk dipersilahkan mengambil secara bebas. Blotong tidak memiliki nilai jual. Masyarakat hanya mengeluarkan biaya angkut pada proses pengambilan jika mau memanfaatkannya. Masyarakat sekitar pabrik gula memanfaatkan blotong sebagai bahan timbunan atau pemanfaatan blotong untuk urug tanah dan pupuk tanaman (With et al., 2013).

Blotong dari limbah pabrik gula memiliki kandungan karbohidrat tinggi yang belum dimanfaatkan untuk di proses menjadi bahan baku bioethanol. Blothong sangat potensial untuk pembuatan *bioethanol* karena masih banyak mengandung glukosa yang cukup banyak. Selama ini, limbah blothong hanya dibuang ke sungai oleh perusahaan, sehingga menimbulkan bau busuk dan mengakibatkan pencemaran lingkungan. Hal tersebut yang menyebabkan limbah blothong perlu diadakan penelitian untuk meningkatkan nilai guna dan tidak mencemari lingkungan sekitar.

Penelitian tentang limbah blotong menjadi bioetanol telah dilakukan oleh Zainal Abidin pada penelitian ini kadar bioetanol paling optimal dari didapat pengolahan bahan baku 250 gr limbah blotong di campur dengan 1.000 ml air, ragi 10 gr kemudian dilakukan proses fermentasi selama 6 hari dengan hasil yang didapat adalah etanol dengan kadar 7% dengan nilai kalori 9770, 846 Kcal/kg. Melalui destilasi bertingkat di dapat kadar alcohol mencapai 94% dengan biaya produksi Rp 38. 077 per liter (Abidin, 2016)

Penelitian Ari Dwi Prasetyo ada penelitian hasil optimal didapat dari bahan baku blotong 250 gr, volume air 1000 ml, penambahan ragi 15 gr yang menghasilkan dengan lama fermentasi 4 hari. Distilasi pertama menghasilkan kadar *bioethanol* 5%, proses distilasi yang kedua dengan penambahan garam 20 gr menghasilkan kadar *bioethanol* 10%. Hasil pengujian nilai kalor dari campuran pertalite dan *bioethanol* limbah blothong yaitu 5% *bioethanol* menghasilkan nilai kalor 10.757,702 Cal / gr, 10% dengan nilai kalor 9.250,416 Cal / gr, 15% *bioethanol* menghasilkan nilai kalor 9.067,775 Cal / gr. Pengujian nilai kalor menggunakan *Bomb Calorimeter* (Dwi Prasetyo, 2017).

Dari beberapa penelitian sebelumnya di atas belum dikaji secara mendalam terkait lama waktu penyimpanan limbah blotong sebelum digunakan pada proses dehidrasi. Selain itu juga belum dilakukan perhitungan nilai ekonomis secara mendetail terkait potensi yang bias dikembangkan dalam skala produksi masal.

Berkaitan dengan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa mesin dan emisi gas buang untuk mengukur pengaruh campuran pertalite dengan bioethanol dari limbah blotong. Variasi campuran yang digunakan adalah 10% bioethanol dengan 90% pertalite (E10). Parameter yang diteliti pada performa mesin adalah daya dan torsi. Sedangkan pada uji emisi gas buang parameter yang diteliti adalah besarnya HC, CO, CO₂ dan O₂. Putaran mesin divariasikan pada rentang 4000 sampai dengan 7250 rpm.

Penelitian ini diharapkan menjadi bahan kajian dan informasi mengenai pengaruh penambahan bioethanol kedalam bensin. Tujuan penelitian adalah untuk menjelaskan proses pembuatan bioethanol dari bahan baku limbah blotong pabrik gula sebagai bahan alternative campuran bensin serta pengaruhnya terhadap performa mesin dan emisi gas buang.

Limbah blotong dari kajian pustaka dapat diubah menjadi bioethanol dengan melalui proses persiapan bahan baku, proses *liquifikasi*, proses sakarifikasi, proses fermentasi, proses destilasi dan proses dehidrasi. Bioethanol yang dihasilkan nantinya akan dianalisis kadar prosentase kemurniannya sehingga dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif campuran bensin. Dari hasil pemikiran tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian tentang *Pengembangan Bio-Etanol Dari Limbah “Blotong” Sebagai Campuran Bahan Bakar Pada Kendaraan Bermotor*

1.2 Kebaruan Penelitian

Penelitian terkait limbah blotong sebelumnya dilakukan oleh Zainal Abidin (2016) dengan judul “ Bahan Bakar Bioethanol Dari Limbah Pabrik Gula (Blotong)” dan Ari Dwi Prasetyo (2017) membahas tentang “Pembuatan

Bioethanol Dari Limbah Blothong Sebagai Campuran Pada Pertalite Untuk Peningkatan Nilai Kalor”. Kedua penelitian tersebut tidak menjadikan waktu penyimpanan limbah blotng menjadi variable. Selain itu juga tidak dikaji secara mendalam terkait nilai ekonomis dari proses pengolahan limbah blotong menjadi bioethanol. Pada penelitian ini lebih difokuskan upaya memaksimalkan hasil bioetanal dengan menjadikan lama waktu penyimpanan limbah blotong menjadi salah satu variable bebas. Selain itu aspek ekonomis dari proses pengolahan limbah blotong menjadi bietanol di kaji secara mendalam sehingga diharapkan ada rujukan untuk mengembangkan ke arah produksi masal

1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Bagaimana proses optimalisasi pengolahan *bioethanol* dari limbah blotong?
2. Bagaimana nilai ekonomis bioethanol yang dibuat dari limbah blotong?
3. Bagaimana pengaruh campuran bensin pertalite dengan bioetanol dari limbah blotong terhadap performa mesin?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini menjadi jelas dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka perlu diberikan batasan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bioetanol yang digunakan dalam penelitian ini adalah bioetanol yang berasal dari limbah blotong yang diambil dari Pabrik gula Pagotan Madiun.
2. Bahan bakar pembanding menggunakan bensin jenis pertalite
3. Pembuatan biotenal menggunakan proses hidrolisa, proses fermentasi dan proses distilasi dengan menggunakan ragi tape *saccharomyces cereviceae*.
4. Tidak membahas tentang reaksi kimia secara terperinci.

5. Variasi campuran bioetanol dengan bensin yang digunakan dalam penelitian ini adalah E10 yaitu 10% bioetanol dan 90% bensin pertalite.
6. Mesin yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin sepeda motor Honda Astrea Grand 100 cc, tahun 1997
7. Pengujian terhadap performa mesin yaitu daya, torsi, dan emisi gas buang.
8. Penelitian ini hanya bersifat *project*

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui proses optimalisasi pengolahan *bioethanol* dari limbah blotong?
2. Mengetahui nilai ekonomis bioethanol yang dibuat dari limbah blotong?
3. Mengetahui pengaruh campuran bensin pertalite dengan bioetanol dari limbah blotong terhadap performa mesin

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat :

1. Masyarakat dapat mempelajari tentang uji coba pembuatan bioethanol berbahan baku limbah blotong.
2. Menambah pengetahuan akan pemanfaatan limbah blotong dalam pemenuhan kebutuhan manusia yang diaplikasikan dengan kemajuan teknologi.
3. Memberikan alternatif baru untuk mengatasi krisis energi khususnya bahan bakar premium.
4. Memberikan peluang bisnis baru bagi masyarakat untuk membuat bahan bakar bioethanol.
5. Memberikan nilai tambah atau nilai ekonomis pada limbah blotong.
6. Tambahan referensi dan informasi pada penulis yang tertarik untuk mengkaji serta meneliti bioethanol berbahan baku limbah blotong.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari laporan penelitian ini adalah :

Bab 1 Pendahuluan. Bab ini menyajikan latar belakang dan motivasi studi pengolahan limbah blotong menjadi bioethanol ini. Rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan diberikan di sini.

BAB II Tinjauan Pustaka dan Teori. Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu, kajian teori tentang bahan bakar, bioethanol, limbah blotong dan performa mesin

BAB III Metodologi Penelitian. Bab ini menyajikan tentang waktu dan tempat penelitian, bahan dan alat penelitian, diagram alir penelitian, jenis penelitian, variabel penelitian, data dan instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data dan prosedur penelitian

BAB IV Hasil

Penelitian dan Pembahasan. Bab ini menyajikan pembahasan dari data-data yang diperoleh dari uji kadar bioetanol, nilai kalor dan perhitungan nilai ekomomis.

BAB V Penutup. Bab ini menyajikan hal-hal yang dapat disimpulkan dari hasil penelitian dan saran-saran yang ingin disampaikan dalam penelitian lanjutan.

Daftar Pustaka berisi referensi-referensi yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian.

Lampiran berisi tentang data-data dan dokumentasi penelitian