

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Sumber energi yang dibutuhkan manusia untuk melangsungkan kehidupan sehari-hari salah satunya merupakan bahan bakar yang berasal dari fosil. Bahan bakar fosil termasuk sumber daya yang tidak dapat diperbaharui tetapi penggunaannya terus digunakan. Sumber energi fosil terdapat potensi hidrokarbon meliputi minyak bumi, batu bara, dan gas. Menurut data dari BPPT pada *Outlook Energi Indonesia tahun 2019* kebutuhan energi terus meningkat mengikuti pertumbuhan ekonomi, penduduk, harga energi dan kebijakan pemerintah. Rata-rata laju pertumbuhan nilai produk domestik bruto sebesar 4,9% per tahun dan pertumbuhan penduduk 0,73% per tahun selama 2017-2050 mengakibatkan kenaikan total kebutuhan energi (Sugiyono et al., 2019).

Negara Indonesia mengalami peningkatan kebutuhan energi setiap tahunnya. Tahun 2019 permintaan terbesar konsumsi energi final adalah transportasi (43%), industri (35%), rumah tangga (14%). Peningkatan kebutuhan energi perlu diantisipasi dengan upaya pemanfaatan energi alternatif agar sumber energi fosil tidak habis. Sumber energi alternatif di Indonesia sangat melimpah karena dipengaruhi oleh iklim tropis dan kekayaan alam yang beragam jenisnya. (Sugiyono et al., 2019). Salah satu energi alternatif adalah biomassa. Indonesia mempunyai banyak potensi biomassa yang bisa digunakan seperti limbah penggilingan padi, limbah gula, limbah sawit, dan limbah pertanian lainnya (Nuriana et al., 2014).

Dusun Bendo, Desa Daleman, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten terdapat 137 industri rumah tangga yang mengolah pohon aren ke berbagai macam produk makanan, seperti: cendol dan mi sohun. Pengolahan pohon aren juga menghasilkan limbah yang mencemari lingkungan. Dusun Bendo setiap harinya menghasilkan 600-700 kg padatan. Limbah padatan aren berserakan di gang-gang karena belum dapat dimanfaatkan dan belum diproses dengan baik menjadi masalah lingkungan. Limbah padatan aren memiliki potensi diubah menjadi biomassa untuk pembangkit energi. (Saputro et al., 2018)

RDF merupakan salah satu pilihan pengolahan limbah potensial yang dapat mengatasi permasalahan pengelolaan sampah dan ketersediaan energi. RDF adalah hasil proses pemisahan limbah fraksi sampah mudah terbakar dengan tidak mudah terbakar. Pembuatan RDF dilakukan dengan cara mereduksi ukuran fraksi sampah yang mudah terbakar, dikeringkan, dan dijadikan bahan bakar (Rania et al., 2019). Pembuatan RDF mempertimbangkan Karakteristik RDF yang dipengaruhi analisis proksimat (kelembaban, abu, dan *volatile*) dan analisis *ultimat* (kadar C, H, N, O, dan S) (Dianda et al., 2018).

National Energy Technology Laboratory, AS mencatat penelitian pertama tentang gasifikasi dilakukan oleh Thomas Shirley pada tahun 1659 lalu menjadi penelitian berkelanjutan setiap masanya. (Sikarwar et al., 2016). Proses pembakaran biogas atau RDF melalui gasifikasi selain menghasilkan berbagai macam gas, antara lain CH_4 50-70%, CO_2 30-40%, H_2 , H_2O , H_2S , dan N_2 terdapat pula zat pengotor (*impurity*) yang mempengaruhi kualitas *syngas* menghambat saluran, reaksi H_2S , NH_3 , dan CO_2 menimbulkan karat pada alat, serta membuat nyala api tidak bertahan lama diakibatkan interaksi CO_2 bertemu H_2O . Upaya purifikasi atau pemurnian perlu dilakukan untuk mendapatkan kualitas *syngas* yang baik dengan menyerap atau menghilangkan zat *impurity* pada biogas tersebut (Hermawan et al., 2016)

Purifikasi atau adsorpsi merupakan pemisahan gas dengan partikel tertentu dengan cara pemindahan massa gas atau liquid yang memiliki selektivitas pelarut yang bervariasi dari gas yang akan dipisahkan (Hermawan et al., 2016). Bahan baku yang sering digunakan untuk adsorben memiliki banyak pori-pori, seperti tempurung kelapa, sekam padi, serbuk kayu, zeolit, ampas tebu, bonggol jagung, dan sebagainya karena memiliki karbon aktif. Karbon aktif merupakan arang yang telah berubah sifat fisika dan sifat kimianya. Karbon aktif didapatkan dengan penggunaan bahan kimia atau bisa dengan perlakuan fisika, penelitian yang dilakukan oleh (Arsad, 2010) menunjukkan bahwa karbon aktif kimia lebih baik daripada karbon aktif fisika.

Penelitian yang dilakukan oleh (Chan et al., 2019) bahwa analisis penggunaan *purifier* pada sistem gasifikasi perlu dilakukan untuk menghasilkan

produk *synthetic gas* dengan kualitas optimal bersih dari zat *impurity*. Gas setelah masuk *cyclone* melewati *trapping* di pipa U akan melalui *purifier* di dalamnya terdapat 4 adsorben terdiri dari, geram limbah besi, serbuk kayu, pasir zeolite dan sekam padi untuk memisahkan kotoran yang masih dibawa oleh gas. Kondisi tersebut akan menghasilkan produk *synthetic gas* yang bersih dari kotoran atau polutan akibat proses pembakaran. Berdasarkan latar belakang penelitian di atas dibutuhkan analisis penggunaan *purifier* sebagai pemurnian gas untuk mendapatkan kualitas produk *syngas* yang optimal sehingga didapat *syngas* yang dapat diaplikasikan pada peralatan pembangkit dan pengkonversi energi.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan maka dapat diidentifikasi masalah – masalah seperti berikut ini :

1. Kebutuhan energi fosil semakin meningkat dikarenakan laju pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat.
2. Cadangan energi fosil bumi semakin menipis dan akan lebih cepat habis dari waktu yang diperkirakan, karena pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat.
3. Pengelolaan limbah pati aren yang belum baik sehingga mencemari lingkungan di Dusun Bendo, Desa Daleman, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten
4. Pembakaran biomassa berdampak terproduksinya zat *impurity* yang mempengaruhi kualitas *syngas*, sehingga penggunaan *purifier* sebagai pemurnian gas pada sistem gasifikasi perlu dilakukan

C. PEMBATASAN MASALAH

Melihat banyaknya masalah yang dipaparkan dalam identifikasi masalah perlu adanya pembatasan masalah supaya penelitian lebih terfokus pada permasalahan yang spesifik. Adapun pembatasan permasalahan yang diteliti yaitu sebagai berikut:

1. Penggunaan *purifier* pada alat gasifikasi tipe *updraft* semi-kontinu dengan bahan bakar RDF limbah aren
2. Penggunaan variasi kecepatan aliran 6 m/s, 8m/s, dan 10 m/s

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan masalah yang telah dibatasi, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis bagaimana pengaruh penggunaan *purifier* terhadap kualitas *syngas* pada alat gasifikasi semi kontinu tipe *updraft* RDF limbah aren?
2. Menganalisis bagaimana pengaruh variasi kecepatan aliran pada *gasifier* terhadap kualitas hasil pemurnian *syngas* pada *purifier* alat gasifikasi semi kontinu tipe *updraft* RDF limbah aren?

E. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengidentifikasi pengaruh penggunaan *purifier* sebagai pemurnian gas terhadap kualitas produk *syngas* pada alat gasifikasi semi kontinu tipe *updraft* RDF limbah aren
2. Mengidentifikasi pengaruh variasi kecepatan aliran pada *gasifier* terhadap kualitas hasil pemurnian *syngas* pada *purifier syngas* alat gasifikasi semi kontinu tipe *updraft* RDF limbah aren

F. MANFAAT PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Manfaat teoritis
 - a. Memberikan informasi mengenai pengaruh penggunaan *purifier* sebagai pemurnian gas terhadap kualitas produk *syngas* pada alat gasifikasi semi-kontinu tipe *updraft* RDF limbah aren.
 - b. Penelitian ini dapat dijadikan pembanding dan bahan pertimbangan terhadap penelitian yang akan datang.

2. Manfaat praktis

- a. Memberikan solusi dalam pengelolaan limbah yang terjadi di Dusun Bendo, Desa Daleman, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten.
- b. Memberikan solusi alternatif permasalahan krisis energi di Indonesia

