

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Indonesia merupakan salah satu Negara dengan konsumsi energi terbesar, khususnya bahan bakar fosil. Tercatat pada tahun 2013 Indonesia menempati urutan kedua di dunia sebagai negara pengimport minyak, sementara produksi minyak nasional semakin turun. Saat ini konsumsi BBM dalam negeri mencapai 1,6 juta barel per hari, sementara produksinya hanya di bawah 900.000 barel per hari (SKK Migas). Untuk itu perlu adanya upaya nyata dan serius dalam mengatasi ketergantungan terhadap minyak

Ditengah ancaman krisis energi, Indonesia sesungguhnya menyimpan banyak potensi energi terbarukan di antaranya adalah biomassa. Salah satu proses biomassa yaitu gasifikasi. Gasifikasi merupakan metode mengkonversi secara termokimia bahan bakar padat menjadi bahan bakar gas (syn-gas) dalam wadah gasifier dengan menyuplai agen gasifikasi seperti uap panas, udara dan lainnya (Rihuan. K dan Yudistira, 2017). Produk gas hasil gasifikasi merupakan gas mampu bakar seperti karbon monoksida (CO), Hidrogen (H<sub>2</sub>), gas metan, pengotor inorganik seperti NH<sub>3</sub> dan HCN, kandungan H<sub>2</sub>S, debu halus, dan pengotor organik seperti tar (Rihuan. K dan Yudistira, 2017). Dan dari beberapa jenis kandungan gas yang dihasilkan dari proses gasifikasi masih terdapat gas pengotor serta tar yang mempengaruhi kualitas dari gas yang dihasilkan. Untuk itu perlu adanya pemurnian kandungan gas sehingga aman untuk dijadikan sebagai energi alternatif (Ariyanto, 2018).

Produk gas dari proses gasifikasi terdapat kandungan tar yang tidak terdegradasi thermal dengan baik sebelum keluar dari reaktor. Jika gas dibakar diburner untuk aplikasi thermal tidak terlalu menimbulkan masalah namun dalam pengopersianya pada jangka panjang kandungan tar yang tidak dipisahkan dari gas pembakaran akan berdampak buruk pada komponen alat karena tar tersebut bersifat korosif dan mampu menyumbat pipa pengumpan gas ke burnner, yang mengakibatkan penurunan efisiensi pada alat. Bila digunakan dalam pengaplikasian thermal, efisiensi penggunaan alat sangat penting maksimum kadar tar dalam gas 100 mg/Nm<sup>3</sup> (Rihuan. K dan Yudistira, 2017). Dan untuk mencapai parameter tersebut produser gas wajib melalui

pengkondisian seperti penyaringan dengan menggunakan filter dan proses pemurnian gas yang masih bercampur tar dengan menggunakan zeolite sebagai media filtersai atau pemurnian setelah proses pembakaran yang terjadi didalam reaktor.

Zeolit merupakan sekelompok mineral yang terdiri dari oksida rangkap  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $CaO$  dan  $MgO$ . Mineral ini banyak terdapat di dalam batuan sedimen, terutama kristal dari kelompok aluminium dan silikat (Said Dkk, 2008). Zeolit merupakan bahan tambang kelompok mineral yang kegunaannya sangat beragam dan merupakan batuan lapuk hasil letusan gunung berapi pada zaman Cenozoicum. Di Indonesia banyak dijumpai di pulau Jawa bagian Selatan, Lampung, dan Sumatera Utara (Said Dkk, 2008). Dan untuk sifat-sifat zeolite meliputi: dehidrasi, adsorpsi, penukaran ion, katalis, dan penyaring atau pemisah. Dilihat dari beberapa sifat zeolite yaitu adsorpsi, bahwa zeolite mampu menyerap hasil gas atau cairan, zeolit juga mampu memisahkan molekul dan kepolarannya, meskipun ada 2 molekul atau lebih yang dapat melintas tetapi hanya sebuah saja yang dapat lolos. Hal ini dikarenakan factor selektivitas dari mineral zeolit tersebut yang tidak ditemukan pada adsorbent padat lainnya (Said Dkk, 2008).

Pada penelitian Yamliha. A Dkk (2013) yaitu pengaruh ukuran zeolite terhadap penyerapan karbondioksida ( $CO_2$ ) pada aliran biogas menunjukkan rata-rata penurunan kandungan  $CO_2$  yang terbesar terjadi pada zeolite berpartikel ukuran 60 mesh yaitu sebesar 3.80 %, pada partikel 16 mesh sebesar 2.28 %, sedangkan berpartikel 5 mesh yaitu sebesar 2.02 %. Sedangkan efektifitas penyerapan  $CO_2$  oleh zeolite berpartikel 60 mesh yaitu sebesar 76.8 %, pada 16 mesh sebesar 46.1 %, sedangkan partikel 5 mesh efektifitasnya sebesar 40.5 %, hal ini menunjukkan penggunaan zeolite berpartikel 60 mesh lebih efektif dan optimal bila dibandingkan dengan zeolite berpartikel 5 mesh dan 16 mesh, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin kecil ukuran partikel zeolite mempunyai luas permukaannya semakin besar maka diperoleh daya serap (adsorbansi) pada zeolite yang berfungsi untuk menurunkan kandungan  $CO_2$  dalam aliran biogas (Yamliha .A Dkk 2013).

Penelitian sebelumnya juga dengan penambahan cyclone dan filter telah di lakukan oleh Ridhuan K Dkk (2017), terhadap hasil pembakaran (nyala api) sangat besar sekali, yaitu pada warna orange kemerahan dan bersih

dengan asap yang sedikit serta besarnya api yang keluar dari burner, dengan suhu api mencapai 375°C. Dan jika di bandingkan dengan yang tidak menggunakan cyclone dan filter, nyala api berwarna merah dan masih bercampur asap, dengan api yang kecil, serta terjadi semburan tar dibagian burner, suhu api di burner mencapai 311°C (Ridhuan K Dkk, 2017).

Selain itu juga, dari hasil penelitian sebelumnya R.A Wiguna (2017) dengan menggunakan variasi kecepatan udara primer berpengaruh terhadap waktu nyala efektif. Semakin tinggi variasi kecepatan aliran udara primer maka semakin sedikit waktu nyala efektif yang dihasilkan. Sama halnya pada variasi kecepatan aliran udara primer dengan penambahan udara 2,5 m/s pada dinding reactor menyebabkan waktu nyala efektif semakin sedikit (Wiguna, 2017).

Berdasarkan penjelasan diatas perlunya dilakukan penelitian terhadap cyclone dan peletakannya terhadap karakteristik gasifikasi dengan menggunakan filter zeolite alam.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh cyclone dan peletakannya terhadap karakteristik gasifikasi dengan menggunakan filter zeolite alam?
2. Bagaimana pendistribusian temperaturgasifikasi pada setiap rangkaian?
3. Bagaimana pengaruh cyclone dan peletakannya terhadap tar yang dihasilkan dari proses gasifikasi dengan menggunakan filter zeolite alam?
4. Berapa lama waktu nyala api dari proses gasifikasi yang dihasilkan?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh cyclone dan peletakannya terhadap karakteristik gasifikasi dengan menggunakan filter zeolite alam.
2. Mengetahui pendistribusian temperatur gasifikasipada setiap rangkaian.
3. Mengetahui pengaruh cyclone dan peletakannya terhadap tar yang dihasilkan dari proses gasifikasi dengan menggunakan filter zeolite alam.
4. Mengetahui lama waktu nyala api dari proses gasifikasi yang dihasilkan.

#### **D. Kegunaan Penelitian**

Kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Diharapkan dapat mengetahui pengaruh cyclone dan peletakannya terhadap karakteristik gasifikasi dengan menggunakan filter zeolite alam.
2. Diharapkan dapat mengetahui pengaruh cyclone dan peletakannya terhadap hasil gas dari proses gasifikasi dengan menggunakan filter zeolite alam.
3. Diharapkan dapat mengetahui lama waktu nyala api dari proses gasifikasi yang dihasilkan.

#### **E. Ruang Lingkup Penelitian**

1. Bahan biomasa yang digunakan kayu karet dengan massa 12 kg.
2. Jenis reaktor gasifikasi *Updraft*.
3. Penelitian menggunakan reaktor skala laboratorium.
4. Menggunakan filter dengan media Zeolit alam.
5. Lingkungan berada pada tekanan 1 atm.
6. Ukuran Reaktor dengan tinggi 72 cm dan diameter 38 cm.