

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu Negara dengan konsumsi energi terbesar, khususnya bahan bakar fosil. Saat ini konsumsi minyak mentah nasional mencapai 1.800.000 barel per harinya, produksi minyak bumi Indonesia berada pada angka 659 ribu bph (barel per hari) hal ini berbeda dengan 10-20 tahun yang lalu. Pada tahun 2000, Indonesia masih berada di kisaran 1.500.000 barel per hari dalam produksi minyak bumi, kemudian pada tahun 2010 menjadi 1.000.000 barel per hari (SKK Migas). Maka dari itu perlu gerakan nyata dalam mengatasi ketergantungan terhadap minyak bumi dan mencari sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui.

Saat ini energi terbarukan seperti panas bumi, sinar matahari, air, angin dan biomassa menjadi pilihan energi yang dapat dimanfaatkan untuk mengurangi penggunaan minyak bumi. Proses biomassa yaitu gasifikasi. Gasifikasi dapat diartikan sebagai metode mengkonversi bahan bakar secara termokimia padat menjadi bahan bakar gas (syn-gas) dalam tabung reaktor dengan penambahan suplai udara, uap panas dan lainnya (Ridhuan K. dan Yudistira, 2017). Produk gas yang dihasilkan adalah 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 (Ridhuan K. dan Yudistira, 2017). Dan dari gas yang dihasilkan masih terdapat unsur pengotor yang mempengaruhi kualitas gas yang dihasilkan. Maka dari itu perlu adanya pemurnian kandungan gas sehingga lebih efektif sebagai energi alternatif (Ariyanto P, 2017).

Produk gas hasil dari proses gasifikasi memiliki kandungan tar yang tidak terdegradasi thermal dengan baik sebelum keluar dari tabung pembakaran (reaktor). Jika syn-gas dibakar pada burner untuk aplikasi thermal tidak terlalu menimbulkan masalah, namun dalam pengoperasiannya. Jika Tar tidak dipisahkan dari gas pembakaran pada waktu jangka panjang maka akan berdampak buruk pada komponen-komponen alat gasifikasi.

Pada dasarnya tar tersebut bersifat korosif dan dapat menyumbat saluran pipa yang mengarahkan syn-gas ke burner, dan akan menimbulkan penurunan nilai efisiensi pada alat gasifikasi tersebut. Jika digunakan dalam pengaplikasian thermal, efisiensi penggunaan alat sangat penting. Maksimum kadar tar dalam gas  $100 \text{ mg/Nm}^3$  (Ridhuan K. dan Yudistira, 2017). Dan untuk mencapai parameter yang efisien, maka, produser syn-gas wajib melalui pengkondisian gas, seperti penyaringan atau pemurnian dengan menggunakan filter. Proses Filtrasi atau pemurnian syn-gas yang masih tercampur dengan tar dapat dilakukan dengan menggunakan media filtrasi atau menggunakan alat clean up gassifer setelah proses pembakaran yang terjadi didalam reactor.

Pemurnian gasifikasi juga dapat dilakukan menggunakan metode water scrubber. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sahwan F, dkk (2019), tentang Purifikasi gas metana ( $\text{CH}_4$ ) dan TPA sampah menggunakan metode water scrubber. Dan Hasilnya adalah rata rata peningkatan gas metana sebesar 33,32% dan dikombinasikan dengan water bubling adalah 23,79 %. Peningkatan gas metana tersebut terjadi karena adanya proses penurunan pada gas  $\text{CO}_4$ .

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Agus Priana E.(2015), tentang pengaruh tekanan nozzle pada trap jenis wet scrubber dengan ketinggian nyala api. Dan hasilnya adalah semakin besar tekanan water prayer, maka semakin biru nyala api yang dihasilkan., pada tekanan tertinggi  $0,5 \text{ kg/cm}^2$  mendapatkan tinggi api 35 cm dengan temperatur  $365^\circ\text{C}$ .

Penelitian sebelumnya juga dengan penambahan cyclone dan filter telah dilakukan oleh Ridhuan K. dan Yudistira, (2017), terhadap karakteristik hasil pembakaran khususnya pada hasil nyala api sangat besar sekali, yakni pada warna api orange kemerahan dan bersih dengan asap yang sedikit, serta besarnya api yang keluar dari burner, dengan suhu api yang mencapai  $375^\circ\text{C}$ . Sedangkan jika dibandingkan dengan variasi yang tidak menggunakan cyclone dan rangkaian filter, nyala api berwarna merah namun masih tercampur asap, dengan api yang kecil, serta terjadi semburan tar dibagian burner, suhu api di burner mencapai  $311^\circ\text{C}$ .

Berdasarkan penjelasan diatas perlunya dilakukan penelitian terhadap pengaruh clean up gasifikasi terhadap karakteristik dan pembakaran.

## B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh jumlah *nozzle* pada tabung adsorpsi terhadap karakteristik api yang dihasilkan?
2. Berapa lama waktu nyala api dari proses gasifikasi yang dihasilkan?
3. Berapa nilai laju penyerapan kalor pada air yang dihasilkan dari proses purifikasi syngas?

## C. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh jumlah *nozzle* pada tabung terhadap karakteristik api yang dihasilkan.
2. Mengetahui lama waktu nyala api dari proses gasifikasi yang dihasilkan.
3. Mengetahui nilai laju penyerapan kalor pada air yang dihasilkan dari proses purifikasi syngas.

## D. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan atau manfaat dari hasil penelitian ini yaitu :

1. Dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk pengembangan teknologi energi terbarukan bagi masyarakat.
2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan salah satu referensi bagi pengembangan penelitian tentang purifikasi syn-gas hasil produksi gasifikasi.
3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan perbandingan bagi peneliti yang ingin mengkaji tentang purifikasi syn-gas hasil produksi gasifikasi.

## E. Batasan Masalah

Berdasarkan pada luasnya pembahasan tentang gasifikasi, maka pembahasan dibatasi pada variasi pencucian asap dengan karakteristik sebagai berikut :

1. Bahan biomasa yang digunakan kayu karet.
2. Jenis reaktor gasifikasi *Up-draft*.
3. Menggunakan variasi jumlah *nozzle* 2, 3, 4
4. Ukuran Reaktor dengan tinggi 72 cm dan diameter 38 cm.
5. Ukuran diameter venturi nozzle 0,15 mm dengan tekanan 0,12 kg/cm<sup>2</sup>
6. Ukuran panci untuk memanaskan air tinggi 9 cm dan diameter 17 cm dan tebal 0,02 cm