

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di Indonesia saat ini, sampah merupakan hal krusial saat ini terutama untuk kota besar. Di beberapa kota, kepadatan penduduk menyebabkan penumpukan jumlah sampah yang tidak kecil. Berdasarkan data Ditjen PPKL-KEMENLHK, jumlah timbunan sampah Indonesia pada tahun 2021 mencapai 25 juta ton/tahun. Upaya yang telah dilakukan hingga saat ini untuk menanggulangi banyaknya sampah yang ada yaitu dengan cara di daur ulang dan pembuatan bank sampah. Namun sayangnya, upaya ini kurang efektif dalam mengurangi volume dari sampah yang tersebut.

Salah satu sampah organik ialah limbah biomassa kayu akasia, jati dan racuk yang mana banyak di dimanfaatkan sebagai bahan baku produksi kayu hulu dan kemudian menjadi berbagai jenis kayu olahan di Indonesia (Statistik Produksi Kehutanan, 2020). Dalam pemanfaatan kayu akasia maka terdapat limbah yang cukup banyak dalam berbagai bentuk salah satunya yang paling dominan ialah serbuk gergaji kayu (Sutapa, 2013). Begitu juga dengan kayu jati yang bersifat keras dan kuat, mudah dipotong dan dikerjakan, sehingga banyak dimanfaatkan untuk membuat furniture, mebel, dan ukir-ukiran. Serbuk gergaji kayu jati sebagai limbah usaha pemotongan kayu memiliki komponen penyusun komponen kimia yang sama dengan kayu, seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin (Suryani, 2020). Sedangkan serbuk gergaji banyak diperoleh dari hasil samping industri furniture yang menggunakan banyak kayu sehingga diperoleh serbuk gergaji kayu racuk (Rizal, 2020). Dalam pengolahan 100 kg kayu dengan menggunakan mesin gergaji akan menghasilkan rendemen sisa sekitar 12-25 kg serbuk gergaji kayu yang dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat (Varma, 2019).

Limbah yang dihasilkan dari industri penggergajian kayu tergolong cukup besar yaitu 50,8% dari jumlah bahan baku yang digunakan, meliputi serbuk gergaji kayu 10,6%, sabetan 25,9%, dan potongan 14,3% (Desi, 2016). Dengan banyaknya limbah yang dihasilkan oleh industri tersebut dapat menyebabkan

proses dekomposisi anaerob akan terjadi karena penimbunan limbah kayu di permukaan ataupun dalam tanah yang menghasilkan gas metana (CH_4), secara kualitatif mempunyai dampak lebih kuat terhadap pemanasan global dibandingkan dengan emisi gas CO_2 (Rahmat, 2020). Terdapat suatu metode yang cukup efektif untuk mengolah sampah organik menjadi bernilai ekonomis yaitu dengan metode pirolisis untuk menghasilkan asap cair (Suryani, 2020). Asap cair merupakan suatu campuran larutan dari dispersi koloid asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap dari hasil pembakaran kayu tersebut (Oramahi, 2011).

Pirolisis merupakan suatu proses dekomposisi termokimia yang terjadi pada bahan organik (biomassa) melalui proses pemanasan dengan menggunakan sedikit atau tanpa oksigen dimana material mentah akan mengalami perubahan dari fase padat menjadi fase gas. Senyawa yang dihasilkan dari proses pirolisis berasal dari kandungan kayu berupa selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Identifikasi asap cair dari berbagai jenis kayu telah teridentifikasi, yang mana kandungan bahan baku memiliki spesifikasi yang hampir sama secara kualitatif Tapi berbeda jika dibandingkan secara kuantitatif. Faktor-faktor yang mempengaruhi komposisi asap antara lain adalah jenis limbah biomassa, kadar air limbah biomassa, dan suhu pirolisis (Azhary, 2013). Semakin tinggi suhu pirolisis maka kandungan fenol dan asam dalam asap cair yang dihasilkan akan semakin tinggi pula (Yulia, 2018).

Pada penelitian Ridhuan, 2019 dilakukan proses pirolisis dengan *single* kondensor dengan menggunakan berbagai jenis biomassa (kelapa muda, bambu, dan kulit durian) yang hanya menghasilkan rendemen asap cair pada masing-masing biomassa 3-6% dari total bahan baku. Oleh karena itu dilakukan pengembangan alat pirolisis agar tercapai rendemen yang lebih banyak dari penelitian sebelumnya dengan menambahkan satu kondensor sehingga menjadi *double* kondensor. Asap cair yang berasal dari limbah biomassa mengandung senyawa fenol dan asam-asam organik. Asap cair memiliki beberapa kegunaan diantaranya sebagai koagulan lateks dengan suhu optimal proses pirolisi yaitu 300°C (Prasetyowati, 2014), sebagai pengawet makanan dengan dimurnikan terlebih dahulu dengan karbon aktif (Salamah dkk, 2017), dan juga digunakan

sebagai pembuatan pestisida nabati dari asap cair dengan suhu optimal 150-250°C (Yulia, 2018) menunjukkan bahwa kandungan senyawa fenol dan asam asetat pada asap cair yang sangat berperan sebagai insektisida bagi hama. Asap cair yang berasal dari limbah biomassa mengandung senyawa fenol dan asam-asam organik.

Pada reaktor pirolisis *double* kondensor perlu menghitung nilai *specific energy consumption* (SEC) untuk menentukan kondisi optimal untuk menghasilkan produk (asap cair). *Specific energy consumption* (SEC) merupakan total energi yang digunakan sehingga menghasilkan produk (Zhang dkk, 2017). Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai SEC ialah konsumsi daya dan produk. Semakin kecil daya yang digunakan dan semakin banyak produk yang dihasilkan maka semakin kecil nilai SEC. Semakin kecil nilai SEC maka semakin efisien alat yang digunakan (Pranolo, 2018).

Berdasarkan dari penelitian-penelitian sebelumnya, untuk mengurangi konsumsi energi yang berlebih maka kondisi operasi pada reaktor pirolisis diturunkan menjadi 350°C dan kondensor pada rangkaian alat ditambah menjadi *double* kondensor. Hal ini dimaksudkan untuk mengkondensasi gas yang masih belum terkondensasi pada kondensor 1 sehingga rendemen yang didapatkan tetap banyak dengan energi yang digunakan seminimal mungkin.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tentang Pembuatan Asap Cair dari Sampah Organik terhadap Produk yang dihasilkan yaitu :

1. Menghitung *Specific Energy Consumption* (SEC) pirolisis guna menghasilkan asap cair yang optimal.
2. Mendapatkan korelasi antara bahan baku dan ukuran bahan baku terhadap rendemen asap cair yang dihasilkan dari proses pirolisis.
3. Menghasilkan asap cair yang memiliki karakteristik sifat fisik (pH dan densitas) dan kimia (kadar asam dan kadar fenol) sesuai dengan standar ASTM D7544 dan jurnal Maulina (2018).

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini adalah :

1. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)

Diperolehnya metode yang efisien dan bernilai ekonomis dalam upaya peningkatan dan pemanfaatan biomassa menjadi asap cair.

2. Bagi Masyarakat

Diperolehnya informasi mengenai produksi arang aktif dari biomassa kayu akasia dan memberikan solusi dalam pemanfaatan biomassa yang memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi.

3. Institusi

Luaran penelitian dapat dijadikan bahan kajian untuk penelitian lanjut atau objek praktik pada Jurusan Teknik Kimia.

1.4 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini akan dikonversi limbah biomassa menjadi asap cair menggunakan reaktor pirolisis *double* kondensor. Alat ini tersusun dari 3 bagian utama yaitu ruang pirolisis, kondensor, dan kontrol panel. Kondisi operasi diatur temperatur operasionalnya dengan suhu 350°C.

Permasalahan pokok yang akan dikaji adalah menghitung nilai *specific energy consumption* (SEC) dengan menghitung konsumsi daya yang dibutuhkan untuk menghasilkan karakteristik asap cair yang optimal sesuai dengan standar ASTM D7544 dan Jurnal Maulina (2018).