

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 tersebut.

Salah satu limbah yang banyak tertimbun adalah limbah kayu. Limbah kayu merupakan sampah sisa hasil pengolahan kehutanan ataupun pertanian pada umumnya belum tertangani dengan baik. Proses dekomposisi anaerob akan terjadi dikarenakan penimbunan limbah kayu di permukaan maupun dalam tanah yang menghasilkan gas metana, yang secara kualitatif memiliki dampak lebih kuat terhadap pemanasan global dibandingkan emisi gas CO₂ (Rahmat, 2021). Namun, limbah kayu merupakan salah satu dari jenis sampah yang dapat diolah kembali menjadi suatu yang bermanfaat bila dikelola dengan tepat. Metode yang cukup efektif untuk mengolah limbah kayu agar memiliki nilai ekonomis yaitu dengan metode pirolisis untuk menghasilkan asap cair.

Pirolisis merupakan proses penguraian yang tidak teratur dari bahan - bahan organik yang disebabkan oleh adanya pemanasan tanpa berhubungan dengan udara luar. Reaksi pirolisis adalah proses dekomposisi termal terhadap bahan berkayu sehingga akan menghasilkan produk berupa padatan berupa arang, cairan berupa asap cair, dan gas berupa *syngas* (Rahmat, 2021). Pirolisis memiliki tujuan untuk melepaskan *volatile matter* yang terkandung pada biomassa cukup tinggi. Bahan yang dapat dikonversi secara pirolisis adalah bahan yang mempunyai kandungan selulosa tinggi. Pada saat pirolisis, energi panas mendorong terjadinya oksidasi sehingga molekul karbon yang kompleks terurai, sebagian besar menjadi karbon

atau arang. Istilah lain dari pirolisis adalah “*destructive distillation*” atau destilasi kering.

Proses pirolisis dengan satu kondensator masih meninggalkan tar dan zat pengotor yang cukup banyak. Dalam penelitian yang dilakukan Majid (2021), asap cair yang dihasilkan dengan pemanasan langsung kemudian *syngas* yang dihasilkan dikondensasikan. Proses kondensasi dilakukan oleh kondensator, yang biasanya terdapat dalam rangkaian alat pirolisis. Dalam penelitian yang dilakukan Ridhuan (2019), asap cair yang berasal dari berbagai jenis biomassa (kelapa muda, bambu, dan kulit durian) dengan sistem pirolisator *single* kondensator memiliki jumlah nilai rendemen sekitar 3-6% dari total masing-masing bahan baku yang digunakan. Maka dari itu pada penelitian ini dilakukan inovasi pada rangkaian pirolisator dengan melakukan dua kali proses kondensasi untuk memaksimalkan *syngas* yang dihasilkan sehingga akan diperoleh asap cair yang lebih banyak.

Asap cair merupakan suatu campuran larutan dan dispersi koloid dari uap asap kayu dalam air yang diperoleh dari hasil pirolisis kayu atau dibuat dari campuran senyawa murni (Oramahi, 2011). Senyawa yang dihasilkan dari proses pirolisis berasal dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin pada tanaman berkayu. Faktor-faktor yang mempengaruhi komposisi asap cair adalah jenis bahan baku biomassa, kondisi reaksi, konfigurasi reaktor, proses yang dilakukan dan variabel lainnya (Rusyidi, 2019). Asap cair yang mengandung sejumlah senyawa kimia memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan baku pengawet (Dewi dkk, 2018), koagulan lateks (Prasetyowati, 2014), dan pestisida organik (Tuhuteru dkk, 2019).

Sehubungan dengan fakta bahwa masih banyak limbah kayu yang tidak diproses secara baik, dan adanya teknologi konversi biomassa berupa proses pirolisis yang mampu menghasilkan *bio-char*, asap cair, dan *syngas*. Untuk itu pada penelitian ini, peneliti ingin mengkaji konsumsi energi dari proses konversi asap cair yang dihasilkan dari limbah kayu dan membandingkan jumlah rendemen yang dihasilkan, serta kualitas asap cair yang dihasilkan dengan membuat *prototype* pirolisator dengan *double* kondensator.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Menghitung jumlah energi yang dikonsumsi (*specific energy consumption*) pada proses pirolisis
2. Mendapatkan korelasi antara rendemen yang dihasilkan dengan jenis dan ukuran bahan baku yang digunakan
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. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)
Diperolehnya metode yang efektif dan ekonomis dalam upaya konversi limbah biomassa kayu menjadi asap cair
2. Pembangunan Nasional
Menghasilkan asap cair yang sesuai dengan standar
3. Institusi
Luaran penelitian dapat dijadikan bahan kajian untuk penelitian lanjut atau objek praktek pada Jurusan Teknik Kimia

1.4 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini akan dikonversi limbah kayu menjadi asap cair menggunakan reaktor pirolisis *double* kondensor. Kondisi operasi diatur pada rentang suhu 200-300 °C dengan durasi 1 s/d 4 jam.

Permasalahan pokok yang akan dikaji adalah untuk mengetahui jumlah energi yang dikonsumsi (*specific energy consumption*) dengan menghitung daya yang dibutuhkan untuk menghasilkan karakteristik asap cair yang optimal sesuai dengan standar ASTM D7544 dan jurnal Maulina (2018).