

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penggunaan plastik di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya menyebabkan terjadinya penumpukan sampah plastik yang merugikan bagi lingkungan, jumlah plastik yang digunakan adalah 2,4 juta ton pada tahun 2010 dan meningkat menjadi 2,6 ton pada tahun 2011 (Novia, 2021). Dapat dikatakan bahwa plastik telah menjadi bahan yang tak tergantikan dalam perekonomian saat ini, plastik digunakan dalam banyak produk dan aplikasi karena sifat fungsionalnya yang tak tertandingi dan biaya yang rendah. Penggunaan plastik baik di industri maupun rumah tangga semakin meningkat dari tahun ke tahun (Thahir dkk., 2019). Oleh karena itu, kondisi sampah plastik di Indonesia sudah sangat memprihatinkan secara tidak langsung akan mengancam kehidupan bagi umat manusia dan makhluk hidup lainnya. Masalah sampah tersebut akan terus menerus menjadi persoalan bila tidak diatasi dengan segera dan serius.

Beberapa plastik yang sering digunakan sebagai bahan baku adalah *Polyethylene* (PET), *High Density Polyethylene* (HDPE), *Polyvinyl Chloride* (PVC), *Low Density Polyethylene* (LDPE), *PolyPropylene* (PP). Salah satu jenis plastik yang memiliki sifat kimia yang tinggi dan mudah didaur ulang yaitu plastik jenis HDPE (*High Density Polyethylene*). Untuk itu, salah satu cara dalam pencarian sumber energi alternatif adalah dengan cara mendaur ulang sampah plastik menjadi Hidrokarbon cair melalui metode pirolisis. Dapat dikatakan, plastik jenis HDPE (*High Density Polyethylene*) juga memiliki persentase terbesar dari jenis plastik lainnya. Plastik ini menghasilkan limbah 18-30% volume dari total limbah padat rumah tangga (Manggali, 2015). Di samping itu, Potensi pemanfaatan biomassa di Indonesia dapat mengurangi dampak lingkungan yang saat ini masih menjadi masalah, seperti meningkatnya karbon dioksida di lingkungan akibat penggunaan bahan bakar fosil yang relatif tinggi. Biomassa yang biasa digunakan yaitu dari limbah aren, limbah padi, limbah tebu, limbah kayu, limbah kakao, dan limbah pertanian lainnya. Dalam hal ini pemanfaatan biomassa dari sektor limbah

sampah berupa ampas kopi, ampas aren, dan sampah plastik digunakan sebagai energi alternatif dengan cara pirolisis (Riswanda, 2023). Salah satu metode paling awal adalah menggunakan bubuk kayu untuk menghasilkan arang dengan cara membakarnya. Untuk itu, cara ini kurang efisien dan kurang memuaskan dalam mengurangi emisi dan mengelola limbah (Al-Rumaihi dkk., 2022). Dengan adanya metode pirolisis dapat memicu keinginan masyarakat untuk mendaur ulang sampah karena adanya *energy recovery* dari proses ini. Dapat dikatakan bahwa *energy recovery* yang didapat dari proses pirolisis yaitu produk gas, minyak, dan arang.

Banyak proses telah digunakan untuk menghasilkan *bio-char*, termasuk pembakaran, torefaksi, gasifikasi, dan pirolisis, baik tipe lambat maupun cepat. Untuk itu, setiap proses menghasilkan kandungan karbon yang berbeda. Proses-proses ini dicirikan oleh perbedaan dalam kisaran temperatur, laju pemanasan, bahan baku dan waktu tinggal. Dapat dikatakan, diskusi dan penelitian ini membahas mengenai besarnya potensi pengembangan metode pirolisis untuk dikomersilkan. Selain itu, tujuan utama dari teknologi ini adalah untuk menghasilkan *bio-fuel* dengan kadar tinggi untuk bersaing dan bahkan akhirnya menggantikan bahan bakar fosil (Altawell dkk., 2012).

Proses pirolisis telah muncul sebagai proses daur ulang bahan kimia yang menjanjikan. Selain itu, proses pirolisis merupakan proses dekomposisi termal bahan organik tanpa oksigen. Dimana material mengalami penguraian struktur kimianya menjadi fase gas (Ubaid dkk, 2020). Dapat dikatakan *fast pyrolysis* merupakan proses dekomposisi termal tanpa adanya oksigen dan terjadi pada laju pemanasan yang tinggi dan waktu tinggal yang singkat untuk mengubah terutama dari padat menjadi cair. Sedangkan pada *slow pyrolysis* memiliki waktu tinggal gas mencapai 5–3 menit dan temperatur mencapai lebih dari 600°C sedangkan pada proses *fast pyrolysis* hanya kurang dari 2 detik dengan temperatur pemanasan 450°C–600°C (Basu, 2010). *Fluidized bed reactor* merupakan reaktor yang efektif dalam beberapa penelitian, beberapa kelebihan dari *fluidized bed reactor* yaitu biaya operasi yang rendah, ketahanan yang tinggi terhadap gangguan sistem, laju pemindahan massa yang tinggi dan pencampuran yang seragam dengan efisiensi pembakaran mencapai 98% (Bello dkk, 2017).

Dengan mempertimbangkan tantangan yang dihadapi sebagaimana yang telah disebutkan di atas, penelitian tentang pirolisis limbah kayu dan plastik jenis *high density polyethylene* (HDPE) menggunakan reaktor *fluidized-bed* diharapkan dapat menjadi solusi dalam menangani persoalan sampah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bagai mana pengaruh temperatur terhadap kualitas dan jumlah produk yang dihasilkan melalui proses pirolisis.

1.2 Rumusan Masalah

Penanganan sampah plastik menjadi permasalahan bagi lingkungan karena hanya dilakukan pembakaran dan tidak ada dampak positif yang dilakukan. Proses pirolisis dilakukan untuk menanggulangi pengolahan sampah dan dapat menjadi energi alternatif. Penelitian pirolisis dilakukan untuk mendapatkan pengaruh temperatur *fast pyrolysis* pada limbah kayu dan plastik *high density polyethylene* (HDPE) terhadap kuantitas hasil produk (*yield*), dinamika energi, dan unjuk kerja.

1.3 Batasan Masalah

Agar dalam penelitian dan penulisan tidak keluar dari tema permasalahan, maka dibutuhkan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Plastik yang digunakan jenis *high density polyethylene* (HDPE) dari biji plastik HDPE murni dengan kualitas seragam.
2. Jenis kayu yang digunakan dianggap sama.
3. Hasil pirolisis yang dianalisis hanya berupa produk *wax*, arang, dan gas.
4. Temperatur pirolisis yang digunakan dianggap konstan sebesar 400°C, 450°C, 500°C, 550°C, dan 600°C.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari latar belakang dan permasalahan diatas, maka adapun beberapa tujuan dalam penyusunan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Mendapatkan pengaruh temperatur *fast* pirolisis pada limbah kayu dan plastik *high density polyethylene* (HDPE) terhadap kuantitas hasil produk.
2. Mendapatkan pengaruh temperatur *fast* pirolisis pada limbah kayu dan plastik *high density polyethylene* (HDPE) terhadap dinamika energi.

3. Mendapatkan pengaruh temperatur *fast* pirolisis pada limbah kayu dan plastik *high density polyethylene* (HDPE) terhadap unjuk kerja.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap ketersediaan bahan bakar minyak atau BBM.
2. Memberi kontribusi bagi pengembang bidang konversi energi khususnya dalam bahan bakar alternatif.
3. Memberikan alternatif pengolahan limbah kayu dan plastik *high density polyethylene* (HDPE) dengan metode *fast pyrolysis*.
4. Memberikan informasi mengenai pengaruh temperatur *fast pyrolysis* pada campuran limbah kayu dan *high density polyethylene* (HDPE) dalam reaktor *fluidized-bed*.