

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Energi merupakan faktor yang sangat penting dalam berbagai sektor. Indonesia merupakan negara berkembang yang tidak lepas dari penggunaan energi. Tercatat penggunaan energi Indonesia per tahun mencapai 6200 Triliun BTU dan akan terus berkembang dengan berdirinya pembangkit listrik baru yang ditargetkan tahun 2019 sebesar 25%-nya berasal dari sumber energi baru dan terbarukan.

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan hasil limbah biomassa. Pada tahun 2009, tercatat Indonesia memiliki energi dari biomassa sebesar 279,25 juta setara barel minyak yang mana penggunaan dalam bidang energi masih 22%. Selain itu, sampah yang mengandung energi di Indonesia juga melimpah, diantaranya adalah sampah plastik. Ada beberapa macam teknologi yang dapat digunakan untuk mengubah biomasa menjadi energi, salah satunya adalah pirolisis (Thoharudin dkk 2017).

Pirolisis merupakan proses pembakaran dengan menggunakan sedikit atau tidak ada udara. Produk yang dihasilkan dalam pembakaran pirolisis yaitu arang dan asap cair. Untuk mendapatkan hasil produk yang baik sangat dipengaruhi oleh suhu, waktu dan biomassa. Berbagai jenis biomassa yang sudah diteliti namun masih cukup banyak berbagai jenis biomassa yang memang belum dan perlu diteliti lebih lanjut. Beberapa karakteristik biomassa yaitu keras, porositas, besar butir dan massa jenis. Faktor ini yang dapat mempengaruhi proses pembakaran dan akhirnya hasil produk pirolisis yang didapat (Ridhuan *et al* 2019).

Produk utama dari pirolisis adalah minyak serta gas dan arang sebagai produk sampingnya. Baik produk minyak, gas dan arang memiliki kandungan energi yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembakaran (Thoharudin dkk 2017). Selain minyak serta gas dan arang proses pirolisis juga menghasilkan produk yaitu asap cair yang terjadi di proses pengembunan kondensor. Asap cair merupakan campuran larutan dari dispersi asap kayu yang dikondensasikan menjadi asap cair, hasil asap cair yang dapat merupakan bahan pengawet produk makanan alami yang lebih aman (Ridhuan *et al* 2019). Salah satu yang

mempengaruhi hasil dari produk pirolisis adalah perpindahan panas pada reaktor.

Reaktor merupakan salah satu elemen penting pada teknologi pirolisis plastik maupun biomasa, karena panas dalam jumlah yang besar perlu dipindahkan (perpindahan panas) melalui dinding reaktor untuk memastikan terjadinya proses pirolisis. Reaktor digunakan untuk menentukan kualitas dari perpindahan panas, waktu proses dari fase gas dan fase cair serta keluaran dari produk utama (Csukás *et al.* 2012). Salah satu yang mempengaruhi perpindahan panas adalah jenis reaktor yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan jenis reaktor pembakaran menyeluruh. Reaktor pembakaran menyeluruh adalah reaktor yang proses pembakarannya berada pada sekeliling reaktor agar mendapatkan panas yang tinggi, sehingga temperatur pembakaran dapat dengan efisien mendekomposisi biomasa yang digunakan, selain itu biaya produksi yang digunakan reaktor pembakaran menyeluruh menggunakan biomasa lebih murah dibandingkan dengan pembakaran menggunakan gas LPG.

Menurut (Csukas *et al* 2012) analisa perpindahan panas seringkali diabaikan pada banyak percobaan mengenai pirolisis yang dilakukan pada skala lab, padahal perpindahan panas sangat mempengaruhi proses pirolisis dan pada skala besar (industri) proses perpindahan panas perlu dipertimbangkan untuk proses optimasi produk. Perpindahan panas sangat dibutuhkan untuk melakukan pemecahan termal (*thermal cracking*) dan merupakan parameter kunci pada proses pirolisis sehingga dapat mengetahui efisiensi termal pada proses pirolisis.

Karakteristik dan proses perpindahan panas di dalam reaktor dapat diperoleh dengan melakukan eksperimen. Eksperimen sangat diperlukan dikarenakan perpindahan panas tidak diamati pada sebagian besar percobaan pada skala lab (Csukás *et al.* 2012), terutama laju perpindahan panas di ruang bakar maupun laju perpindahan panas yang terbuang (*losses*) sehingga informasi mengenai laju perpindahan panas tersebut sangat sedikit. Eksperimen dilakukan sesuai dengan kondisi pada penelitian pirolisis biomasa yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya sehingga diperoleh data eksperimen, data eksperimen yang diperoleh dibutuhkan terkait dengan produk yang dihasilkan dari proses pirolisis.

## **B. Rumusan Masalah**

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

1. Berapa temperatur pembakaran pada biomasa di reaktor ?
2. Berapa laju perpindahan panas yang terjadi di ruang bakar ?
3. Berapa laju perpindahan panas yang terbang ?
4. Berapa efisiensi termal pada reaktor pirolisis pembakaran menyeluruh ?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui temperatur pembakaran pada biomasa di reaktor.
2. Untuk mengetahui laju perpindahan panas yang terjadi di ruang bakar.
3. Untuk mengetahui laju perpindahan panas yang terbang.
4. Untuk mengetahui efisiensi termal pada reaktor pirolisis pembakaran menyeluruh.

## **D. Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun Ruang Lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variasi bahan bakar biomasa yaitu bongkahan kayu sengon, cangkang karet dan sekam padi.
2. Bahan baku biomasa yang digunakan adalah kayu gelam.
3. Penelitian menggunakan reaktor pirolisis pembakaran menyeluruh skala laboratorium.
4. Kapasitas reaktor yang dipakai 10 kg kayu.
5. Jenis kondensor yang digunakan adalah pipa spiral dengan diameter  $\frac{3}{4}$  inch.