BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan bahan bakar minyak Indonesia dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan, pada tahun 2014 sekitar 70 juta kiloliter (ton), tahun 2015 sekitar 73 juta kiloliter, tahun 2016 sekitar 77 juta kiloliter dan pada tahun 2019 sekitar 90 juta kiloliter (*Outlook Energy* Indonesia, 2014). Permasalahannya sumber bahan bakar minyak hasil bumi bersifat tidak dapat berkelanjutan (*non renewable*) dan apabila sering digunakan maka akan semakin berkurang, oleh karena itu perlu untuk mencari dan mengembangkan bahan bakar alternatif yang tentunya dapat berkelanjutan (*renewable*), hemat biaya, dan ramah lingkungan yang bisa berasal dari tanaman kehutanan atau pertanian (Hamiao *et al*., 2013).

Di Indonesia dalam mengatasi kebutuhan akan pemakaian BBM minyak bumi yang semakin berkurang, telah ditetapkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 79 Tahun 2014 tentang kebijakan energi nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif dalam mengganti bahan bakar minyak. Biomassa merupakan salah satu sumber daya energi alternatif karena dapat berkelanjutan dan memiliki jumlah cadangan yang melimpah serta tersedia di dalam negeri. Diprediksi pada tahun 2050, biomassa dapat memenuhi sekitar 38% kebutuhan bahan bakar langsung didunia dan 17% dari sektor listrik. Dimana mayoritas energi terbesar diperoleh dari bahan baku biomassa dari sisa limbah kayu yang mencapai 64% (Yorgun *et al*., 2015).

Kayu mahoni (*swietenia macrophylla king*) merupakan salah satu bahan baku biomassa dimana dalam pemanfaatannya masih belum optimal dan tidak jarang masih menjadi limbah yang menumpuk seiring dengan pesatnya industri mebel atau *furnitur*. Tetapi, apabila ditinjau semakin dalam sebenarnya limbah kayu mahoni masih mempunyai potensi lain yang bisa dimanfaatkan, salah satunya dapat menghasilkan *tar* sebagai sumber energi bahan bakar alternatif. Tentunya ada teknologi terbaru untuk menghasilkan *tar* dari kayu mahoni yaitu melalui teknologi pirolisis.

Pirolisis merupakan proses dekomposisi *thermal* biomassa dalam ketiadaan udara atau oksigen, sehingga ikatan rantai panjang molekul yang tadinya komplek mengalami pemecahan menjadi ikatan molekul yang lebih sederhana dalam bentuk *char*, *tar*, dan gas

(Singh, 2009). *Tar* diperoleh dari proses dekomposisi komponen utama kayu yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin (Sunarsih *et al*., 2012).

Banyak penelitian menunjukkan bahwa selulosa, hemiselulosa dan lignin menghasilkan senyawa *tar* yang berbeda. Lebih dari 400 senyawa yang telah teridentifikasi, dimana komponen senyawa tersebut ditemukan tergantung dari jenis kayu, umur tanaman sumber kayu, dan kondisi pertumbuhan kayu seperti iklim dan tanah (Akbar *et al*., 2013). Contohnya *tar* yang dihasilkan dari selulosa adalah furan dan aldehida molekul kecil, *tar* yang dihasilkan dari hemiselulosa adalah asam asetat, dan yang dihasilkan dari lignin adalah furfural dan fenol (Qian, 2015).

Tar pada dasarnya merupakan biomassa yang mengandung beberapa unsur campuran komplek hidrokarbon. Semakin tinggi berat molekul hidrokarbon yang terkandung dalam *tar* maka akan membutuhkan kalor tinggi agar bisa terbakar. Berbeda apabila memiliki molekul hidrokarbon yang ringan maka akan dengan mudah dimanfaatkan sebagai bahan bakar.

Untuk membedakan senyawa hasil tar pada pirolisis, dapat dilihat dari sifat fisiknya yaitu melalui nilai titik nyalanya (*flash point*). *Flash point* sendiri merupakan temperatur terendah dimana senyawa/bahan yang dipanaskan mampu menghasilkan campuran uap yang cukup untuk membentuk campuran dengan udara dan dapat menyala ketika ada sumber api yang didekatkan (Prastyanto, 2012).

Dari nilai *flash point* tersebut senyawa/komponen tar dapat dibedakan menjadi senyawa yang mudah terbakar atau tidak. Senyawa/bahan bakar cair dinyatakan mudah terbakar apabila memiliki titik nyala kurang dari atau lebih dari 60°C dan dibawah 93°C (Pohanish, 2014).

Pada proses pirolisis, variasi temperatur merupakan salah satu parameter penting untuk dikaji. Salah satu contoh pengaruhnya yaitu pada temperatur yang melebihi 700°C dapat menghasilkan senyawa hidrokarbon dalam bentuk senyawa polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) (Lopes *et al*., 2009).

Selain itu senyawa dalam *tar* dikelompokkan berdasarkan banyaknya unsur karbon pada setiap perubahan temperatur, dalam hal ini setiap meningkatnya temperatur senyawa hidrokarbon terdekomposisi atau mengalami pemecahan rantai karbon dari molekul komplek menjadi molekul yang lebih sederhana. Karena molekul senyawa mengalami dekomposisi akibat meningkatnya temperatur maka membuat ikatan unsur karbon yang awalnya panjang terdekomposisi menjadi ikatan karbon yang lebih pendek dan ikatan

karbon yang pendek inilah nantinya yang akan diidentifikasi apakah akan menghasilkan senyawa-senyawa hidrokarbon yang mudah terbakar.

Hasil pirolisis *tar* biasanya dianalisa dan diidentifikasi susunan kimianya dengan menggunakan *gas chromatography-mass spectra* (GC-MS). Penjelasan data senyawa GC-MS dapat dilakukan dengan cara mengelompokkan puncak-puncak kromatogram yang berubah pada setiap variasi proses.

Dalam penelitian yang pernah dilakukan sebelumya yaitu dengan menggunakan *slow* pirolisis dari serbuk gergaji sengon didapatkan hasil *tar* atau *biooil* mengandung senyawa sebagai *biofuel* (Wibowo, 2013). Dalam pencarian dan pengembangan sumber energi bahan bakar alternatif tidak hanya terfokus pada satu jenis kayu saja. Untuk itu, diperlukan suatu penelitian lain untuk mengetahui potensi senyawa yang dapat menghasilkan bahan bakar alternatif, yaitu salah satunya melakukan pirolisis menggunakan serbuk kayu mahoni dengan variasi temperatur, sehingga diharapkan senyawa kimia hasil *tar* pirolisis nantinya bisa dibandingkan karekteristiknya apakah terdapat senyawa sebagai bahan bakar.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh variasi temperatur pirolisis terhadap susunan kimia *tar* hasil pirolisis serbuk kayu mahoni?

1.3 Batasan Masalah

Adapaun beberapa batasan masalah yaitu:

1. Serbuk kayu mahoni merupakan biomassa untuk bahan pirolisis.
2. Serbuk kayu mahoni sebelum dilakukan pengujian pirolisis kadar airnya 0-2%.
3. Serbuk kayu mahoni mempunyai ukuran sama dengan memakai saringan mesh 20.
4. Pada saat proses pirolisis berlangsung dianggap tidak ada kebocoran dalam *pyrolizer*.
5. Tar hasil pirolisis diidentifikasi komposisi kimianya setelah diuji dengan GC-MS.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi karakteristik *tar* hasil pirolisis dari kayu mahoni, apakah dari identifikasi senyawa terhadap perubahan temperatur, senyawa *tar* hasil pirolisis dapat dikelompokkan menjadi senyawa untuk menghasilkan energi bahan bakar alternatif.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat penelitian diantaranya:

1. Merupakan salah satu upaya dalam menemukan dan mengembangkan sumber energi alternatif terbarukan yang berdasar biomassa agar bisa megurangi jumlah limbah kayu dan bisa menjadi produk yang bermanfaat bagi masyarakat.
2. Menambah pengetahuan masyarakat tentang produk hasil dari komposisi *tar* pirolisis serbuk kayu mahoni.
3. Dapat dijadikan acuan referensi untuk penelitian selanjutnya.