



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu komoditas pertanian yang menduduki peringkat kelima berdasarkan jumlah produksinya. Jagung merupakan salah satu makanan pokok selain beras dan bahan yang digunakan dalam pakan ternak. Produksi jagung setiap tahunnya mencapai puluhan juta ton. Berdasarkan data Food and Agriculture Organization (FAO) Produksi pipil jagung (kering) dengan kadar air 25% pada tahun 2019 mencapai 22,59 juta ton, tahun 2021 sebesar 23 juta ton dan tahun 2022 sebesar 23,1 juta ton. Kementerian pertanian menargetkan pada 2023 untuk produksi jagung pipil kering mencapai angka 30 juta ton (Widi, 2022). Jagung yang sudah dipipil menyisakan bongol jagung yang tidak termanfaatkan yang dapat dianggap sebagai limbah produksi. Dengan banyaknya jumlah produksi jagung pipil maka jumlah limbah bonggol jagungpun kian bertambah. Bonggol jagung diperkirakan memiliki berat 40-50% dari berat jagung utuh. Diperkirakan dari data FAO dengan persentase bonggol jagung maka limbah bonggol jagung memiliki perbandingan hampir 1:1 dengan jumlah jagung pipil yang diproduksi.

Bonggol jagung berdasarkan pengujian, memiliki komposisi 41% selulosa, 36% Hemiselulosa dan 6% lignin (Rahma,2014). Berdasarkan komposisi tersebut bonggol jagung berpotensi sebagai salah satu sumber biomassa. Mengingat menipisnya sumber energi disetiap tahunnya terutama pada energi bahan bakar fosil. Berdasarkan data Kementerian Energi Sumber Daya Mineral tahun 2021 total konsumsi energi pada tahun 2021 sebesar 909,244,973 *Barrel of Oil Equivalent* (BOE). Sebesar 235,941 ribu BOE merupakan konsumsi dari BBM. Penggunaan BBM terbesar berada pada sektor transportasi, dimana penggunaannya mencapai 45.76%. Berdasarkan konsumsi energi per kapita Indonesia tahun 2021 naik 0,01% dari tahun 2020. Dari 3.1% naik ke 3.11%. Kebutuhan energi yang setiap tahunnya selalu meningkat memunculkan kekhawatiran dimana cadangan energi fosil sebagai bahan baku produksi BBM akan semakin menipis. Seiring dengan peningkatan kebutuhan bahan bakar tersebut, pencarian energi alternatif semakin



gencar untuk dilakukan. Salah satu alternatif yang dikembangkan adalah liquid fuel dari bio-oil.

Bio-oil merupakan senyawa organik yang memiliki kandungan oksigenat tinggi seperti phenol, alkohol, asam karboksilat, keton dan aldehid (Kumar,2019). Bio-oil merupakan bahan mentah yang dapat dihasilkan dengan beberapa cara salah satunya dengan proses pirolisis. Pirolisis merupakan proses degradasi komposisi dari suatu senyawa dengan cara pemanasan dengan suhu tertentu. Dekomposisi thermal yang dilakukan melibatkan serangkaian reaksi kompleks seperti dehidrasi, dekarboksilasi, dekarbonisasi, hidrogenasi, isomerisasi, aromatisasi dan depolimerisasi yang dapat menghasilkan padatan (arang), dan gas terkondensasi (bio-oil). Selain suhu pada pirolisis beberapa hal faktor lain yang berpengaruh pada produk yang dihasilkan yaitu waktu tinggal dan ukuran partikel.

Penelitian mengenai sintesis *bio-oil* hasil pirolisis biomassa telah banyak dilakukan salah satunya menggunakan kulit jagung oleh Maulida pada tahun 2021 dengan judul “*Fast Pyrolysis Corn Husk for Bio-Oil Production*”. *Bio-Oil* diperoleh dari proses pirolisis cepat pada variasi suhu 250°C, 300°C, 350°C, 400°C, 450°C dan 500°C selama 2 jam. Dari percobaan diperoleh yield *bio-oil* meningkat seiring dengan meningkatnya suhu hingga mencapai kondisi optimum. Yield *bio-oil* tertinggi diperoleh pada suhu 400 °C sebesar 33,3% dan mulai menurun pada suhu 450 °C sebesar 25% serta menyentuh 23% pada suhu 500 °C. Sehingga dalam penelitian ini peneliti mengambil acuan untuk mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan bonggol jagung sebagai bahan baku serta waktu tinggal selama 40, 60, 80, 100, dan 120.

Kedua, menurut Biswas pada tahun 2017 yang berjudul “*Pyrolysis of Agricultural Biomass Residues: Comparative Study of Corn Cob, Wheat Straw, Rice Straw and Rice Husk*” dengan variable *feedstock* dan suhu pirolisis 300, 350, 400 and 450 °C diperoleh yield *bio-oil* terbesar ada pada bahan bonggol jagung sebesar 47,3% di suhu 450 °C. Hal tersebut didukung oleh penelitian Thenmozi pada tahun 2019 dalam penelitiannya yang berjudul “*Thermogravimetric and Kinetic Study of Pyrolysis of Corn Cob Biomass*” diperoleh suhu puncak terdekomposisinya bonggol jagung pada variasi kecepatan pemanasan 10, 20, dan



30 °C/min yaitu berturut 305.7 °C, 329 °C, dan 326 °C. Dari penelitian ini juga didapatkan bahwa pada suhu 273°C diperoleh tetesan pertama *bio-oil* bonggol jagung dengan kata lain proses pirolisis biomassa tongkol jagung terjadi pada kisaran suhu 240-360 °C. Yield *bio-oil* yang dihasilkan pada percobaan sebesar 37,64% dengan kandungan senyawa ester yang dominan. Sehingga dalam penelitian ini peneliti mengambil acuan suhu pirolisis 400 °C.

Ketiga, menurut Rahmatullah pada tahun 2019 dengan penelitian berjudul “Produksi Bio-Oil Dari Limbah Kulit Durian Dengan Proses Pirolisis Lambat” diperoleh hasil bio-oil dari hasil pirolisis kulit durian pada variasi suhu 250, 300, 350, dan 400 °C dengan ukuran sampel 10 dan 20 mesh. Rendemen yield bio-oil tertinggi diperoleh pada suhu 400 °C dengan ukuran sampel 10 mesh sebesar 60%. Karakteristik bio-oil yang diperoleh pada penelitian ini memiliki densitas 1,031 g / cm³, viskositas 1,189 cP dan pH 6. Kandungan terbesar pada bio-oil hasil pirolisis kulit durian yang dianalisa menggunakan GC-MS mengandung senyawa turunan fenol sebesar 66,34%. Selain itu, menurut penelitian Zaman pada tahun 2018 yang berjudul “Effect of Particle Size and Temperature on Pyrolysis of Palm Kernel Shell” diperoleh hasil bio-oil dari hasil pirolisis cangkang kelapa sawit dengan menggunakan variasi suhu dan ukuran partikel. Di mana variasi suhu pirolisis yang digunakan 380 °C - 600 °C dan ukuran partikel <0,355 mm, 0,355-0,71 mm, 0,71-1,00 mm, dan 1.0–2,00 mm. Dari penelitian tersebut diperoleh yield bio-oil tertinggi sebesar 50,1% pada variasi ukuran 0,355-0,71 mm ($\pm 25-45$ mesh) dan suhu 400 °C Sehingga dalam penelitian ini peneliti mengambil acuan ukuran sampel 10, 16, 20, 25, dan 30 mesh.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, perlu dilakukan penelitian mengenai sintesis bio-oil dari bonggol jagung dengan metode pirolisis untuk menganalisis kandungan bio-oil dan persentase yield bio oil yang dihasilkan dari limbah bonggol jagung dengan variasi waktu tinggal dan ukuran partikel biomass, sehingga diperoleh bio-oil dengan kualitas optimal. Adapun bahan tersebut dipilih karena kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin pada bonggol jagung ini tergolong tinggi.



I.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu tinggal serta ukuran partikel bahan terhadap yield bio-oil yang dihasilkan pada proses pirolisis.

I.3 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberi pertimbangan pada proses pengoptimalan yield bio oil yang dihasilkan guna meningkatkan hasil yang didapat dari proses pirolisis. Dimana bio oil yang dihasilkan dari proses pirolisis bonggol jagung ini dapat menjadi alternatif bahan baku pengganti bahan bakar fosil yang jumlahnya kian menipis.