

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehabisan sumber daya fosil dan pesatnya pertumbuhan populasi global berkontribusi pada getaran negatif pada rantai pasokan energi. Hal ini menyebabkan peningkatan permintaan energi dalam kehidupan kita sehari-hari, dan diperkirakan kebutuhan ini akan meningkat hingga 50% pada tahun 2050 [3]. Karena tingginya biaya teknologi, pemanfaatan energi terbarukan masih terbatas terutama di negara-negara dengan pendapatan rendah [4]. Ada permintaan serius untuk menghasilkan sumber energi alternatif [5].

Penggunaan bahan bakar yang semakin meningkat menyebabkan persediaan minyak bumi di Indonesia, bahkan di dunia, mengalami penurunan sehingga harga produk olahan dari minyak bumi terutama bensin juga meningkat. Peningkatan harga bahan bakar bensin mencapai puncaknya pada tahun 2008 yaitu mencapai sebesar Rp 10.000,00 per liter. Selain itu, konsumsi bahan bakar dalam negeri menurut statistik juga meningkat sebesar 9,9% per tahun. Peningkatan ini sangat tinggi bila dibandingkan dengan peningkatan rata-rata yang terjadi di negara-negara Asia Tenggara yang hanya sebesar 4,2% per tahun. Dengan demikian, perlu adanya eksplorasi energi terbarukan [1].

Provinsi Aceh merupakan salah satu daerah penghasil kopi terbesar di Indonesia. Perkebunan kopi di Provinsi Aceh, tepatnya di dataran tinggi Gayo Kabupaten Aceh Tengah turut memberikan andil terhadap besarnya produksi kopi di Indonesia. Kabupaten Aceh Tengah memiliki perkebunan kopi mencapai 90.000 hektar lebih yang merupakan perkebunan milik rakyat. Jenis kopi yang dihasilkan adalah Kopi Arabika 85% dan Kopi Robusta 15 %. Predikat penghasil kopi terbesar di Aceh ini didukung dengan geografis tersebut yang sesuai untuk tanaman kopi [6].

Kopi merupakan minuman yang sangat populer di dunia termasuk di Indonesia. Saat ini kopi menjadi salah satu komoditas penting di Indonesia karena dapat menghasilkan rata-rata devisa USD 347,8 juta per tahun dari rata-rata

ekspor kopi sebesar 210.800 ton pertahun. Pada tahun 2004, Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kopi terbesar keempat di dunia [7].

Dalam prakteknya, kopi yang diperdagangkan biasanya adalah biji kopi yang sudah kering dengan kadar air 13-14 % permukaan bijinya sudah bersih dari tanduk (*hulls*) dan ari. Pada proses pengolahan dari biji kopi tersebut dihasilkan kulit kopi dan cangkang yang cukup besar [6].

Kopi ini termasuk tanaman yang menghasilkan limbah hasil sampingan pengolahan yang cukup besar yakni berkisar antara 50-60 persen dari hasil panen berupa kulit kopi. Limbah kulit kopi ini kebanyakan masih dibuang dan belum dioptimalkan oleh petani, padahal limbah ini masih memiliki daya guna. Kandungan limbah kulit kopi ini cukup tinggi dan sangat baik bagi tanaman, diantaranya yaitu nitrogen, fosfor dan kalium [8].

Perengkahan katalitik merupakan proses kimia yang dapat diterapkan dalam pembuatan *biofuel* dari olein sawit. Palm olein dapat dipecah menjadi *biofuel* karena memiliki rantai karbon yang panjang. Proses ini dapat menghasilkan sejumlah bahan bakar hidrokarbon cair seperti biogasolin, biodiesel dan minyak tanah [9].

Perengkahan katalitik adalah suatu cara untuk memecah hidrokarbon kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana dan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produk, serta menurunkan jumlah residu yang dihasilkan [1]. Proses ini telah terbukti menghasilkan *biofuel* dari berbagai bahan baku seperti minyak kelapa sawit, minyak biji karet, minyak kedelai dan lain-lain. Proses perengkahan katalitik menggunakan katalis heterogen untuk mempercepat reaksi.

Katalis yang sering digunakan dalam perengkahan merupakan katalis heterogen karena dalam prosesnya katalis ini lebih menguntungkan. Selain lebih stabil dalam temperatur tinggi, katalis heterogen juga lebih mudah dalam pemisahan dan pengambilan kembali dari produk. Pada umumnya, katalis heterogen terdiri atas material aktif dan bahan penyangga (*metal-supported catalyst*), misalnya logam aktif yang diimbangkan pada zeolit. Selain sebagai pengemban, zeolit di dalam sistem *metal-supported catalyst* juga mempunyai aktivitas katalitik yang tinggi, menyebabkan katalis tidak mudah menggumpal, mempunyai porositas yang luas, serta stabil terhadap temperatur tinggi. Selain itu,

keberadaan zeolit di Indonesia cukup melimpah dan relatif murah. Oleh karena itu, penggunaan zeolit sebagai pengemban katalis dapat menurunkan biaya produksi [1].

Zeolit merupakan katalis yang biasa digunakan dalam proses perengkahan katalitik. Zeolit memiliki keunggulan seperti stabilitas termal, selektivitas dan strukturnya yang sangat teratur [9].

Menurut Yanti [10] hasil dan sifat dari produk yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh parameter proses seperti desain reaktor pirolisis, variabel reaksi (suhu, laju pemanasan, waktu tinggal, tekanan dan katalis) serta karakteristik (ukuran partikel, bentuk dan struktur) jenis biomassa. Senyawa hidrokarbon merupakan senyawa kimia rantai pendek yang merupakan kandungan senyawa kimia yang terdapat pada bahan bakar minyak contohnya metana. Bioenergi yang berasal dari biomassa sebagai bahan bakar terbarukan juga mengandung senyawa hidrokarbon.

Salah satu produk pirolisis adalah *bio-oil* yaitu bahan bakar cair berwarna gelap, beraroma seperti asap dan diproduksi dari biomassa yang mengandung berbagai komponen bahan utama dan bahan organik ikutan dan dapat digunakan untuk bahan pengawet, produksi bahan kimia dan untuk bahan bakar minyak [10].

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang didapat rumusan masalah seperti berikut:

Limbah kulit kopi merupakan limbah hasil sampingan dari pengolahan kopi yang kebanyakan masih dibuang dan belum dioptimalkan penggunaannya. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, maka melalui penelitian ini akan dievaluasi apakah minyak mentah nabati hasil pirolisis dari kulit kopi bisa dikonversi menjadi biogasolin dengan metode perengkahan katalitik?

Bagaimanakah pengaruh penggunaan katalis *V-Zeolite* pada proses perengkahan minyak mentah nabati dari hasil pirolisis kulit kopi dan bagaimana karakteristik dari katalis tersebut ketika dipreparasi dengan metode yang berbeda?

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini di antaranya, menyeragamkan ukuran zeolit hingga 120 mesh, menyiapkan katalis zeolit yang diaktifkan dengan vanadium. Kemudian katalis ini akan membantu perengkahan reaksi biocrudeoil dari sekam kulit kopi di dalam reaktor *batch*. *Biocrude-oil* yang dikaji dalam penelitian ini adalah hasil pirolisis kulit tanduk kopi pada suhu 420° C dengan metode *slow pyrolysis*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi penggunaan katalis *V-Zeolite* pada proses perengkahan katalitik minyak mentah nabati.
2. Mengkarakterisasi katalis *V-Zeolite* yang dipreparasi dengan metode yang berbeda.
3. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi Vanadium terhadap produk yang dihasilkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Diperoleh satu metode konversi secara perengkahan katalitik untuk minyak mentah nabati.
2. Informasi tentang sifat katalis *V-Zeolite* yang disintesis menggunakan metode impregnasi dan presipitasi.
3. Mengetahui potensi katalis vanadium untuk mengkonversikan *biocrude-oil* menjadi biogasolin.
4. Memberikan tambahan kontribusi penelitian tentang konversi *biocrude-oil* menjadi biogasolin.