

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Energi merupakan salah satu komponen penting dalam kehidupan sehari-hari. Segala aktivitas yang dilakukan membutuhkan energi. Bahan bakar minyak menjadi energi yang paling umum digunakan [1]. Saat ini bahan bakar umumnya berasal dari minyak mentah yang diambil dari dalam perut bumi yang ketersediaannya semakin menipis, sehingga dibutuhkan sumber bahan bakar pengganti minyak bumi. *Biofuel* merupakan salah satu solusi dari berbagai masalah tersebut. *Biofuel* merupakan bahan bakar alternatif yang dapat diproduksi dengan sumber yang berasal dari minyak sayur atau biasa kita sebut minyak nabati [2].

Salah satu minyak nabati yang dapat digunakan sebagai bahan baku *biofuel* adalah minyak jelantah. Minyak ini sering kali digunakan secara berulang-ulang bahkan sampai warnanya berubah kehitaman hingga menurunkan kualitas minyak [3]. Akibat dari proses tersebut beberapa trigliserida akan terurai menjadi senyawa lain salah satunya asam lemak bebas (FFA). Asam lemak dengan rantai hidrokarbon panjang dapat dijadikan hidrokarbon rantai pendek dengan proses pemutusan rantai karbon (*cracking*). Seperti halnya minyak bumi, maka minyak jelantah juga memiliki struktur trigliserida yang juga mengandung hidrokarbon [4].

Minyak jelantah memiliki rantai hidrokarbon panjang yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar nabati (*biofuel*). Komposisi asam lemak dalam minyak jelantah yang paling tinggi adalah asam oleat ($C_{18}H_{34}O_2$). Untuk memecah molekul senyawa rantai panjang tersebut menjadi fraksi hidrokarbon rendah seperti bahan bakar bensin (C_5-C_{11}) diperlukan proses perengkahan (*cracking*).

Perengkahan (*cracking*) adalah suatu proses pemutusan senyawa hidrokarbon rantai panjang menjadi senyawa hidrokarbon dengan rantai yang lebih pendek. Proses perengkahan bertujuan untuk mendapatkan senyawa yang lebih berguna. Proses perengkahan menghasilkan senyawa seperti metan, etan, propan, butan, *gasoline*, kerosin, serta diesel. Perengkahan pada umumnya dapat dibagi menjadi *thermal cracking* dan *catalytic cracking*. *Thermal cracking* membutuhkan

suhu operasi yang tinggi sehingga membutuhkan biaya yang cukup mahal, sehingga dinilai kurang efisien. Proses *catalytic cracking* membutuhkan suhu yang lebih rendah serta konversi produk yang lebih tinggi, sehingga dinilai lebih efisien dan ekonomis dibanding *thermal cracking* [5].

Penelitian mengenai *catalytic cracking* sudah banyak dilakukan sebelumnya, di antaranya telah melakukan pembuatan *biofuel* dari *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD) melalui proses *catalytic cracking* dengan katalis CoMo/Zeolit dengan variasi logam pengemban 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, serta suhu 360 °C, 380 °C, 400 °C, dan 420 °C. *Yield optimum* diperoleh pada suhu 400 °C dan berat logam CoMo 1% yakni 88% [6]. Melakukan produksi *biofuel* dengan *catalytic cracking* minyak bunga matahari menggunakan katalis vanadium pentaoksida. Hasilnya konversi sebesar 92,1% didapatkan pada suhu 623 K (355 °C) dengan konsentrasi katalis sebesar 1,5% dalam waktu 40 menit [7]. Melakukan perengkahan katalitik minyak biji alpukat menggunakan katalis zeolit alam aktif dengan suhu reaksi perengkahan 450 °C, konsentrasi katalis 1% selama 2 jam [8]. Produk cair yang dihasilkan sebesar 8,39%, gas 33,89% dan residu 56,89%. Analisis GC produk cair yang dihasilkan mengandung 61,70% bensin dan 4,82% diesel.

Pada proses *Catalytic Cracking* dapat ditambahkan katalis untuk mempercepat reaksi dekomposisi dan memperpendek rantai hidrokarbon sehingga mudah dikondensasi menjadi minyak *catalytic cracking*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kombinasi katalis CoMo/Bottom Ash teraktivasi batubara. Penggunaan logam cobalt (Co) sebagai katalis berperan untuk meningkatkan aktivitas, stabilitas, dan selektivitas suatu katalis. Sedangkan penggunaan logam *molybdenum* digunakan sebagai komponen aktif dalam proses *catalytic cracking* yang dapat meningkatkan aktivitas dan selektivitas suatu reaksi [9]. Ditinjau dari kestabilan *surface area* serta *volume* pori yang konstan untuk penggunaan katalis dalam reaktor secara berulang, katalis CoMo lebih aktif dan lebih selektif dibandingkan dengan katalis NiMo pada reaksi *hydrodesulfurization* [6]. Sedangkan *bottom ash* batubara mempunyai ukuran partikel lebih besar dan lebih berat daripada *fly ash*. *Bottom ash* banyak mengandung Silika sehingga dapat dijadikan sebagai katalis [10].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melakukan penelitian mengenai pembuatan *biofuel* dari minyak jelantah melalui proses *catalytic cracking* menggunakan kombinasi CoMo/*Bottom Ash* sebagai katalis. Hasil analisis produk selain diuji secara SNI juga akan diuji terhadap gugus fungsinya dengan metode GC-MS dan juga diuji berdasarkan SNI sifat fisik dan kimianya.

1.2 Perumusan Masalah

Catalytic cracking minyak jelantah menggunakan katalis kombinasi CoMo/*bottom ash* batubara teraktivasi yang menghasilkan bahan bakar minyak. Yang menjadi perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik dari bahan baku minyak jelantah dan katalis CoMo/*Bottom Ash*?
2. Bagaimana karakteristik produk bahan bakar minyak yang dihasilkan dari minyak jelantah dengan katalis CoMo/*Bottom Ash* melalui proses *catalytic cracking*?
3. Bagaimana pengaruh komposit katalis dan persentasi katalis CoMo/*Bottom Ash* terhadap hasil produk bahan bakar minyak?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan karakteristik bahan baku minyak jelantah dan katalis CoMo/*Bottom Ash*.
2. Mendapatkan bahan bakar minyak dari minyak jelantah dengan katalis CoMo/*Bottom Ash* melalui proses *catalytic cracking* yang memenuhi standar mutu bahan bakar minyak.
3. Menentukan pengaruh komposit katalis dan persentasi katalis CoMo/*Bottom Ash* terhadap hasil produk bahan bakar minyak.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari tesis dengan judul *catalytic cracking* minyak jelantah dengan katalis kombinasi CoMo/*Bottom Ash* teraktivasi:

1. Bagi Masyarakat, dapat menghasilkan bahan bakar minyak yang bersumber dari energi terbarukan yaitu dari limbah minyak jelantah dan dapat mengurangi limbah minyak jelantah yang dapat mencemari lingkungan.

2. Bagi Institusi, dapat dijadikan sebagai alat bantu ajar salah satu mata pelajaran dan praktikum Konversi Energi Biomassa pada Jurusan Teknik Energi Terbarukan Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bagi Iptek, dapat dijadikan sebagai langkah awal dibuatnya suatu bahan bakar yang dapat dijadikan alternatif energi baru dan terbarukan guna mencukupi kebutuhan bahan bakar di Indonesia.

1.5 Hipotesa

Berdasarkan beberapa referensi dan sumber serta beberapa teori yang dipelajari, ada beberapa hipotesa sementara yang dapat disusun sebagai berikut:

1. Katalis *CoMo/Bottom Ash* dapat digunakan sebagai katalis dalam proses *catalytic cracking* dari minyak jelantah.
2. Produk yang dihasilkan memenuhi standar mutu bahan bakar minyak.
3. Komposit katalis dan persentasi katalis *CoMo/Bottom Ash* mempengaruhi proses *catalytic cracking* terhadap kualitas dan kuantitas produk bahan bakar minyak.

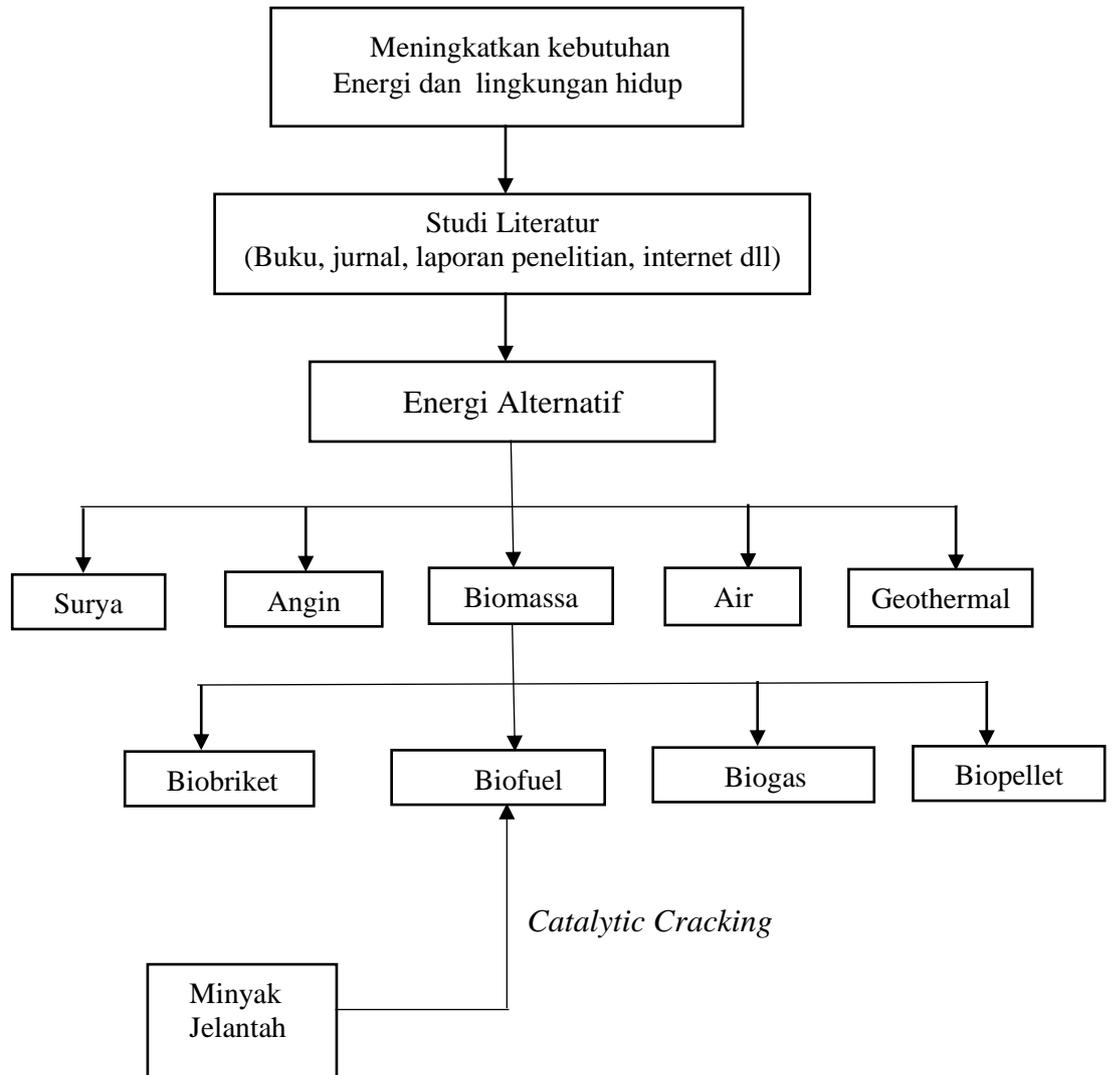
1.6 Novelty

Penelitian ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan terhadap *biofuel* dari limbah minyak jelantah seperti penelitian Ida Febriana dkk tahun 2020 tentang Pengaruh Temperatur dan Waktu Reaksi Minyak Jelantah dengan Zeolite Alam pada Produksi *Biofuel* dan di proses dengan Metode *Catalytic Cracking* [4]. Penelitian Irvaisal R. Ritonga dkk tahun 2010 tentang Perengkahan Katalitik *Palm Fatty Acid Distillate* menghasilkan alkana cair dengan katalis *CoMo/Zeorlit* [6]. Selain itu juga, penelitan M. Asyraf Hazzamy tentang Pembuatan *Biofuel* dari Minyak Goreng Bekas Melalui Proses *Catalytic Cracking* dengan Katalis *Fly Ash* [11].

Dalam hal ini, penulis melakuan penelitian dengan bahan baku Minyak Jelantah dan di proses dengan *metode catalytic cracking*. Pembaharuan penelitian terdapat pada katalis yang digunakan dari proses *catalytic cracking*. *Biofuel* yang dihasilkan dari proses *catalytic cracking* akan di uji secara SNI juga akan diuji terhadap gugus fungsinya dengan metode GC-MS dan juga diuji berdasarkan SNI sifat fisik dan kimianya.

1.7 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir ini dibuat dengan tujuan agar dapat membatasi ruang lingkup dan penelitian yang akan dilakukan. Kerangka pikir penelitian ini dapat digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian