

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kajian awal yang dilakukan oleh Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K) tentang potensi minyak goreng bekas untuk biodiesel dan pengentasan kemiskinan di Indonesia (2020) menunjukkan pada tahun 2019, konsumsi nasional minyak sawit di Indonesia mencapai 16,2 juta kilo liter (kL). Sekitar 40%-60% dihasilkan minyak goreng bekas (setara 6,46-9,72 juta kilo liter), dan hanya 3 juta kL (18,5%) dari minyak goreng bekas yang dapat dikumpulkan<sup>1</sup>.

Penurunan cadangan bahan bakar fosil dan peningkatan kesadaran masyarakat akan pencemaran lingkungan telah meningkatkan permintaan bahan bakar terbarukan yang tidak beracun dan efisien<sup>2</sup>. Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan mandatori dan Perpres No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mewujudkan optimalisasi penyediaan bahan bakar dengan berbasis energi baru terbarukan (EBT) diantaranya meningkatkan penggunaan bahan bakar energi nabati (biofuel) yaitu biodiesel dan bioetanol<sup>3</sup>.

Berbagai sumber bahan baku untuk produksi biodiesel diantaranya minyak sawit, minyak kedelai, lobak, bunga matahari serta minyak jagung<sup>4</sup>. Namun, bahan baku tersebut tidak berkelanjutan karena bersaing dengan permintaan pangan. Tingginya harga lemak hewani atau minyak nabati sebagai bahan baku secara signifikan dapat meningkatkan biaya produksi biodiesel<sup>5</sup>. Oleh karena itu, diperlukan sumber penghasil biodiesel dengan biaya murah misalnya minyak jelantah<sup>4</sup>. Produksi biodiesel dari minyak jelantah (*waste cooking oil/WCO*) merupakan proses yang ramah lingkungan karena mendaur ulang WCO dan menghasilkan bahan bakar dengan polutan yang jumlahnya sedikit serta efektif dalam pengelolaan limbah<sup>2</sup>.

Dari sudut pandang kimia, biodiesel terdiri dari ester alkil asam lemak yang dapat disintesis dari minyak nabati atau lemak hewani dan alkohol melalui reaksi transesterifikasi<sup>5</sup>. Reaksinya adalah *reversibel* dan alkohol berlebih diperlukan untuk menggeser kesetimbangan menuju pembentukan produk. Umumnya, alkohol yang digunakan adalah metanol atau etanol. Metanol lebih banyak digunakan karena bereaksi lebih cepat, viskositas biodiesel yang diperoleh lebih rendah daripada *biofuel* yang diperoleh dari alkohol lain (etanol, butanol). Sedangkan etanol dapat menyebabkan pembentukan sabun sehingga dapat menurunkan hasil produksi biodiesel<sup>6</sup>. Biodiesel merupakan bahan bakar ramah lingkungan yang dapat menggantikan bahan bakar fosil serta memiliki kandungan sulfur yang rendah,

toksistas rendah dan emisi CO<sub>2</sub> dan CO yang rendah. Emisi biodiesel lebih rendah daripada bahan bakar fosil, serta berbagai polutan beracun dapat berkurang seperti CO, hidrokarbon, poliaromatik yang sangat karsinogenik, dan oksida belerang<sup>7</sup>.

Untuk membantu reaksi transesterifikasi dan mencapai hasil biodiesel optimal diperlukan katalis<sup>6</sup>. Berbagai jenis katalis dapat digunakan seperti katalis homogen atau heterogen. Katalis heterogen lebih banyak digunakan dibandingkan katalis homogen karena tidak korosif, ramah lingkungan, mudah dipisahkan dari produk dan dapat digunakan kembali dengan atau tanpa regenerasi. Beberapa limbah cangkang biologis seperti cangkang telur, cangkang kerang, cangkang kepiting mengandung kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) yang tinggi dimana limbah ini dapat mencemari lingkungan jika tidak dibuang dengan benar sehingga bisa dimanfaatkan sebagai sumber katalis CaO dalam pembuatan biodiesel<sup>8</sup>. Cangkang pennis (*Corbicula moltipennis*) merupakan salah satu limbah yang banyak tersedia di Sumatera Barat dan dapat dijadikan sebagai sumber CaCO<sub>3</sub> untuk menghasilkan senyawa kalsium oksida (CaO) sebagai katalis heterogen untuk produksi biodiesel<sup>9</sup>. Penggunaan bahan limbah sebagai sumber katalis tidak hanya mengurangi biaya produksi biodiesel tetapi juga berpotensi mendaur ulang sumber mineral alami, sehingga menghasilkan proses yang hijau dan ramah lingkungan<sup>7</sup>.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, biodiesel diproduksi menggunakan minyak kedelai dengan katalis CaO dari cangkang siput dan diperoleh rendemen biodiesel sebesar 98% pada kondisi optimal yaitu rasio mol minyak:metanol 1:6, katalis 3%b/b, waktu reaksi 7 jam pada suhu ruang<sup>7</sup>. Biodiesel juga dapat diproduksi menggunakan minyak jelantah dengan katalis CaO dari kotoran ayam dan diperoleh rendemen biodiesel 90% pada kondisi optimal yaitu rasio mol minyak:metanol (1:15), katalis 7,5%b/b, dan suhu reaksi 65°C selama 6 jam<sup>5</sup>. Selain itu katalis CaO juga dihasilkan dari cangkang telur untuk produksi biodiesel dari minyak kanola dengan kondisi optimal yield biodiesel 97% yaitu rasio mol minyak:metanol (1:9), katalis 3%b/b, waktu reaksi 3 jam pada suhu 50°C<sup>10</sup>. Berbagai faktor yang dapat mempengaruhi reaksi transesterifikasi seperti suhu reaksi, rasio molar minyak:metanol, konsentrasi katalis, waktu reaksi, bahan baku minyak dan jenis alkohol menyebabkan rendemen biodiesel yang diperoleh berbeda-beda. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pembuatan biodiesel dari limbah minyak jelantah menggunakan katalis CaO dari cangkang pennis dengan memvariasikan jumlah katalis CaO (1,3, dan 5%b/v) untuk mengetahui pengaruh jumlah katalis terhadap rendemen biodiesel melalui reaksi transesterifikasi minyak jelantah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diteliti yaitu:

1. Apa saja kandungan FAME (*fatty acid methyl ester*) hasil sintesis biodiesel dari minyak jelantah?
2. Bagaimana pengaruh jumlah katalis CaO dari cangkang pensi pada reaksi transesterifikasi minyak jelantah?
3. Apakah biodiesel (FAME) dari minyak jelantah memiliki mutu yang baik sebagai alternatif biodiesel melalui parameter massa jenis, bilangan asam, bilangan penyabunan, gliserol bebas, dan gliserol total?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kandungan FAME hasil sintesis biodiesel dari minyak jelantah
2. Mengetahui pengaruh jumlah katalis CaO dari cangkang pensi pada reaksi transesterifikasi minyak jelantah
3. Menganalisis mutu FAME dari minyak jelantah sebagai alternatif biodiesel melalui parameter massa jenis, bilangan asam, bilangan penyabunan, gliserol bebas, dan gliserol total

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi terkait mutu FAME hasil sintesis dari minyak jelantah yang memiliki potensi sebagai bahan bakar terbarukan (*renewable energy*). Penelitian ini juga memberikan alternatif katalis berbasis kalsium oksida (CaO) yang memiliki aktivitas katalitik dalam reaksi transesterifikasi untuk menghasilkan FAME dari minyak jelantah serta dapat mengurangi limbah minyak jelantah untuk meminimalisir pencemaran lingkungan.