

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Guncangan energi global dan kerusakan ekologis yang diakibatkan oleh bahan bakar fosil telah mendorong upaya global untuk menemukan alternatif energi bersih. Karena ketergantungan utamanya pada minyak, Indonesia berada dalam posisi rentan terhadap ketidakstabilan harga serta kekurangan pasokan energi di waktu yang akan datang. Pada saat yang sama, tuntutan internasional untuk memangkas pelepasan gas rumah kaca mewajibkan pergeseran ke sumber energi yang lebih ramah lingkungan. Langkah manusia untuk beralih dari bahan bakar fosil menuju energi terbarukan memiliki potensi besar untuk memangkas emisi gas rumah kaca dan memastikan adanya pendekatan terhadap pengelolaan lingkungan berkelanjutan (Hanif et al., 2025). Biodiesel menjadi salah satu alternatif kunci dalam mewujudkan tuntutan, dikarenakan biodiesel bersifat terbarukan dan mampu terurai alami, dan yang terpenting, secara signifikan dapat meminimalisir emisi karbon (Suhara et al., 2024).

Tantangan kunci dalam memproduksi biodiesel secara berkelanjutan umumnya berpusat pada penentuan jenis bahan baku (Catumba et al., 2023). Ketergantungan berlebihan pada minyak sawit sebagai sumber utama memunculkan dilema antara kebutuhan energi dan masalah ekologis, termasuk hilangnya hutan serta persaingan pemanfaatan lahan untuk produksi pangan. Dengan demikian, inovasi biodiesel generasi kedua yang memanfaatkan sumber non-pangan, limbah, serta tumbuhan yang tumbuh di lahan tidak subur menjadi sebuah kebutuhan mendesak (Verma et al., 2021). Minyak jelantah, sebagai contoh, merupakan limbah rumah tangga yang jumlahnya melimpah namun belum banyak dimanfaatkan secara maksimal. Sementara itu, minyak yang dihasilkan dari kemiri (*Aleurites moluccanus*) bersumber dari tanaman yang mampu hidup di lahan tandus dan tidak bersinggungan dengan komoditas pangan. Sebagai perbandingan, minyak zaitun yang memiliki nilai jual tinggi di pasar pangan lebih tepat dijadikan sebagai bahan uji coba berdasarkan potensi pemanfaatannya.

Menurut Sembiring dkk, (2024). Ketergantungan pada bahan bakar fosil yang tidak terbarukan telah menimbulkan berbagai permasalahan, termasuk krisis energi dan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, pencarian sumber energi terbarukan seperti biodiesel menjadi hal yang sangat penting untuk segera diwujudkan. Minyak jelantah khususnya menjadi pilihan yang menarik karena ketersediaannya yang melimpah sebagai limbah domestik dan memiliki potensi untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian ini, biodiesel dari minyak goreng limbah dapat menghasilkan nilai kalor hingga 41,35 MJ/kg yang melebihi standar ASTM D6751.

Minyak jelantah, minyak kemiri, dan minyak zaitun merupakan bahan baku yang berpotensi besar dalam pembuatan biodiesel karena mudah diperoleh dan kaya akan trigliserida (Oko et al., 2021). Minyak jelantah kerap dipilih sebagai alternatif karena harganya yang terjangkau sekaligus dapat mengurangi limbah dari aktivitas rumah tangga maupun industri makanan. Sementara itu, minyak kemiri memiliki kandungan asam lemak yang mendukung proses pembentukan metil ester dengan mutu yang baik, dan minyak zaitun telah lama dimanfaatkan dalam berbagai penelitian sebagai bahan baku biodiesel berkat tingkat kemurnian serta stabilitas oksidatifnya yang tinggi (Haryono et al., 2020).

Penilaian biodiesel pada penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa parameter utama, yaitu penampilan visual, densitas, viskositas, dan nilai kalor. Penampilan visual digunakan sebagai indikator awal untuk menilai kejernihan biodiesel serta mendeteksi keberadaan partikel atau endapan yang dapat mencerminkan kualitas proses pemurnian.

Parameter densitas dan viskositas berperan penting dalam menentukan karakteristik aliran bahan bakar serta kinerja sistem injeksi pada mesin diesel. Nilai densitas yang sesuai akan memastikan suplai bahan bakar yang optimal, sedangkan viskositas yang berada dalam kisaran standar mendukung proses penyemprotan dan pembakaran yang lebih efisien. Selain itu, nilai kalor digunakan untuk menunjukkan besarnya energi yang dapat dihasilkan biodiesel per satuan massa. Meskipun tidak selalu dicantumkan secara langsung dalam standar mutu biodiesel,

nilai kalor tetap menjadi parameter penting karena berkaitan erat dengan efisiensi energi dan performa mesin.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan ilmiah dalam pengambilan keputusan untuk pengembangan biodiesel berkelanjutan di Indonesia, mendorong pemanfaatan limbah dan sumber daya lokal yang lebih optimal, serta berkontribusi pada diversifikasi sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik densitas, viskositas, dan nilai kalor biodiesel yang dihasilkan dari masing-masing bahan baku minyak jelantah, minyak kemiri, dan minyak zaitun?
2. Bagaimana perbandingan densitas, viskositas dan nilai kalor biodiesel dari ketiga jenis minyak tersebut terhadap standar kualitas biodiesel nasional (SNI 7182:2015) dan internasional (ASTM D6751)?
3. Bagaimana penampilan visual dari ketiga jenis minyak tersebut terhadap standar kualitas biodiesel nasional (SNI 7182:2015) dan internasional (ASTM D6751)?

## 1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya menggunakan bahan minyak jelantah (*waste cooking oil*), minyak kemiri (*Aleurites moluccanus*), dan minyak zaitun (*Olea europaea*) sebagai bahan baku biodiesel.
2. Minyak Jelantah yang digunakan sudah melalui 10 kali proses penggorengan dan Produk minyak sawit yang digunakan adalah minyak kita.
3. Penelitian ini hanya fokus terhadap perbandingan visual, densitas, viskositas, dan nilai kalor pada masing masing bahan.
4. Biodiesel diproduksi menggunakan metode transesterifikasi dengan katalis KOH konsentrasi 90%.
5. Proses transesterifikasi dilakukan pada suhu 60°C, rasio molar methanol minyak 6:1, dan waktu reaksi 60 menit.

6. Visual, densitas, viskositas dan nilai kalor mengacu pada standar ASTM D6751 dan SNI 7182:2015 sebagai acuan kualitas biodiesel.
7. Pengukuran nilai kalor dilakukan menggunakan bomb calorimeter
8. Pengukuran densitas menggunakan piknometer dan pengukuran viskositas menggunakan metode oswald.
9. Penelitian dilakukan di Lab dasar Universitas Muhammadiyah Jember

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui karakteristik densitas, viskositas, dan nilai kalor biodiesel yang dihasilkan dari masing-masing bahan baku, yaitu minyak jelantah, minyak kemiri, dan minyak zaitun, melalui proses transesterifikasi.
2. Mengetahui perbandingan densitas, viskositas dan nilai kalor biodiesel dari ketiga bahan baku tersebut dan mengonfirmasi kesesuaiannya dengan standar kualitas biodiesel nasional (SNI 7182:2015) dan internasional (ASTM D6751).
3. Mengetahui penampilan visual biodiesel dari ketiga bahan baku tersebut dan mengonfirmasi kesesuaiannya dengan standar kualitas biodiesel nasional (SNI 7182:2015) dan internasional (ASTM D6751).

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi mengenai potensi tiga jenis minyak nabati (minyak jelantah, minyak kemiri, dan minyak zaitun) sebagai bahan baku biodiesel, sehingga mendukung diversifikasi sumber energi terbarukan di Indonesia.
2. Memberikan referensi dalam evaluasi kesesuaian biodiesel terhadap standar SNI 7182:2015 dan ASTM D6751, sehingga mendukung peningkatan kualitas produk biodiesel yang beredar di pasar.
3. Memberikan informasi hasil densitas, viskositas, visual, dan nilai kalor kesesuaian terhadap standar SNI 7182:2015 dan ASTM D6751 pada ketiga minyak nabati (minyak jelantah, minyak kemiri, dan minyak zaitun).