

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Krisis energi dunia serta meningkatnya kepedulian terhadap dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh penggunaan bahan bakar fosil mendorong upaya pengembangan sumber energi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu alternatif yang menjanjikan adalah pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan bakar pengganti, karena sumbernya yang melimpah dari kegiatan rumah tangga maupun industri makanan. Penggunaan minyak jelantah tidak hanya membantu mengurangi limbah, tetapi juga berpotensi menggantikan sebagian penggunaan bahan bakar fosil. (Kurnia Pratiwi *et al.*, 2023).

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif untuk mesin diesel yang berasal dari sumber daya hayati, seperti minyak nabati maupun lemak hewani. Proses pembuatannya dilakukan melalui reaksi transesterifikasi, yaitu reaksi antara asam lemak dalam minyak nabati dengan alkohol yang menghasilkan senyawa ester sebagai biodiesel dan gliserin sebagai produk samping bernilai ekonomi tinggi. Salah satu bahan baku potensial untuk produksi biodiesel adalah minyak jelantah, yaitu minyak sisa hasil penggunaan rumah tangga yang berasal dari berbagai jenis minyak goreng. Meskipun demikian, secara kimiawi minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik dan dapat membahayakan kesehatan jika tidak dikelola dengan benar. (Putri, Irwan and Nadir, 2024).

Dari beberapa penelitian terdahulu tentang penambahan bentonit pada biodiesel kelapa sawit mampu meningkatkan temperatur maksimum pembakaran *droplet*. Namun, seiring dengan bertambahnya persentase bentonit dalam campuran, terjadi peningkatan *ignition delay time* (waktu tunda penyalaan), yang menunjukkan waktu tunda pembakaran menjadi lebih lama. Selain itu, semakin tinggi persentase bentonit dalam campuran biodiesel, nilai konstanta *burning rate* (laju pembakaran) semakin menurun. Penurunan ini disebabkan oleh berkurangnya kandungan oksigen dalam campuran, yang berpengaruh langsung pada efisiensi pembakaran (Wijayanto, Hamidi and Wijayanti, 2020). Menurut penelitian Dwijwijayanto, Hamidi and Wijayanti, 2019 efek penambahan nanopartikel bentonit terhadap karakteristik pembakaran *droplet* biodiesel kelapa sawit. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan bentonit hingga 30% meningkatkan suhu maksimum nyala api hingga 663,299°C, nilai *ignition delay time* tertinggi sebesar 0,51 detik, dan *burning rate* tertinggi sebesar 2,63 mm²/s. Penambahan bentonit

dinilai mampu memperbaiki proses pembakaran dengan meningkatkan jarak antar rantai karbon, sehingga mempercepat reaksi pembakaran.

Penelitian ini berfokus pada analisis perbandingan karakteristik pembakaran biodiesel berbahan dasar minyak jelantah dengan penambahan katalis bentonit. Karakteristik yang dikaji meliputi *ignition delay time*, distribusi suhu, *burning rate*, serta durasi nyala api. *State of the art* dari penelitian ini terletak pada upaya menganalisis secara eksperimental perilaku pembakaran *droplet* biodiesel berbasis minyak jelantah dengan campuran bentonit sebagai fungsi dari waktu dan temperatur, yang hingga kini masih sangat terbatas dibahas dalam literatur. Penelitian-penelitian terdahulu hanya meneliti efek bentonit dalam tahap produksi atau pemurnian biodiesel, bukan pada karakteristik pembakaran *droplet* nya. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam memahami pengaruh bentonit pada biodiesel minyak jelantah terhadap karakteristik pembakarannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan bentonit pada biodiesel minyak jelantah terhadap *ignition delay time* dan distribusi temperatur?
2. Bagaimana pengaruh penambahan bentonit pada biodiesel minyak jelantah terhadap *burning rate*?
3. Bagaimana pengaruh penambahan bentonit pada biodiesel minyak jelantah terhadap visualisasi nyala api?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis pengaruh penambahan bentonit pada biodiesel minyak jelantah terhadap *ignition delay time* dan distribusi temperatur.
2. Menganalisis pengaruh penambahan bentonit pada biodiesel minyak jelantah terhadap *burning rate*.
3. Menganalisis pengaruh penambahan bentonit pada biodiesel minyak jelantah terhadap visualisasi nyala api.

1.4 Batasan Masalah

Karena banyaknya kemungkinan yang dapat dihasilkan oleh penelitian ini dan untuk menjaga agar masalah penelitian ini tidak terlalu luas, penulis menetapkan batasan untuk masalah penelitian ini. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik pembakaran *droplet* yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi *ignition delay time*, distribusi suhu, *burning rate*, serta visualisasi nyala api.
2. Selama penelitian suhu udara diasumsikan stabil pada suhu ruangan.
3. Jenis biodiesel yang digunakan dalam penelitian ini adalah biodiesel minyak jelantah.
4. Campuran yang digunakan pada penelitian ini adalah bentonit.