

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan transportasi dan industri di Indonesia begitu pesat. Penggunaan transportasi dan pengoperasian industri tidak lepas dari pemakaian bahan bakar fosil. Berdasarkan data pada Badan Pusat Statistik perkembangan transportasi di Indonesia dari tahun 2021 sampai dengan tahun 2022 meningkat sebanyak 6 juta. Sedangkan laju pertumbuhan PDB industri dari tahun 2021 sampai 2022 mencapai 1,5%. Meningkatnya pengguna transportasi dan industri di Indonesia maka akan meningkatkan pula kebutuhan terhadap bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil yang sering digunakan pada transportasi dan industri adalah minyak bumi. Peningkatan penggunaan bahan bakar minyak dapat mengakibatkan ketersediaan bahan bakar minyak semakin menipis bahkan habis. Berdasarkan kementerian ESDM tahun 2021, Indonesia memiliki cadangan minyak bumi sebesar 2,44 miliar barel dan kemungkinan akan habis dalam kurun waktu 9,5 tahun ke depan (Kementrian ESDM, 2021). Selain berakibat pada habisnya cadangan bahan bakar, penggunaan bahan bakar fosil (minyak bumi) yang berlebihan akan mengakibatkan peningkatan karbon dioksida sehingga dapat juga memberikan efek kerugian pada lingkungan seperti pemanasan global (Eren dkk., 2019). Hal tersebut dapat diminimalisir dengan menggunakan bahan bakar alternatif. Salah satu bahan bakar alternatif yang dapat dimanfaatkan yaitu biodiesel.

Biodiesel adalah kombinasi dari mono-alkyl ester dari asam lemak, yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar mesin diesel yang mana bahan baku biodiesel dapat terbuat dari minyak nabati dan lemak hewan (Fahmi dkk., 2022). Bahan bakar biodiesel termasuk ke dalam energi terbarukan yang mana bahan bakunya dapat dibudidaya, dipanen dan kemudian diolah oleh manusia sehingga dapat digunakan untuk bahan bakar. Biodiesel dikatakan sebagai bahan bakar mesin yang ramah lingkungan, *biodegradable*, tidak mengandung racun, dan netral karbon (Brahma dkk., 2022). Pembuatan biodiesel tidak memerlukan peralatan yang mahal, canggih,

hanya tempat berlangsung nya reaksi atau reaktor dan separator untuk memisahkan gliserol dengan biodiesel. Pemisahan gliserol dari biodiesel biasanya dilakukan dengan proses pemanasan. Waktu pemanasan sangat mempengaruhi hasil pembuatan biodiesel. Pemanfaatan *microwave* dalam pembuatan biodiesel akan mempercepat proses pembuatan biodiesel, *microwave* bekerja dengan cara gelombang mikro dalam pemanasannya sehingga menghasilkan waktu reaksi yang lebih cepat dikarenakan pemanasan sampel dengan cara interaksi antara gelombang mikro dengan bahan baku berlangsung dalam skala molekuler. Jadi *microwave* memiliki keunggulan dibandingkan pemanas konvensional (kompor gas) yaitu waktu pemanasan yang lebih cepat (Widodo dkk., 2017).

Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) adalah tanaman yang termasuk dalam marga *callophyllum* yang memiliki sebaran luas di dunia seperti, Madagaskar, Afrika Timur. Di Indonesia, nyamplung tersebar di beberapa daerah, mulai dari wilayah Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Sulawesi, Maluku, NTT dan Papua (Kurniati dkk., 2018). Semua bagian dari pohon nyamplung memiliki manfaat sebagai bahan baku untuk berbagai produk, baik bunga nyamplung, tangkai, batang dan biji buahnya (Susila, 2018).

Minyak dari biji nyamplung yang dihasilkan melalui proses ekstraksi biji memiliki rendemen yang mencapai 69,11%, hal tersebut menunjukkan kandungan minyak yang terdapat pada biji nyamplung tinggi. Kandungan asam lemak bebas (FFA) yang terdapat pada minyak biji nyamplung sebesar 17,77% (Kurniati dkk., 2018). Hasil proses sokletasi yang dilakukan sebanyak tiga kali menghasilkan rendemen minyak nyamplung sebesar 54,96%, densitas dan viskositas minyak nyamplung sebesar 0,822 g/ml dan 0,35 cSt (Handayani dkk., 2020).

Nilai kalor yang dihasilkan dari campuran biodiesel jarak dan nyamplung mengalami peningkatan dengan seiring bertambahnya campuran biodiesel nyamplung. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai kalor yang dimiliki biodiesel nyamplung lebih besar daripada biodiesel jarak (Yulianto, 2017).

Flash point yang dihasilkan dari campuran biodiesel jarak dan biodiesel nyamplung telah memenuhi SNI 7182-2015 yaitu lebih dari 100°C. Menambahkan campuran biodiesel nyamplung yang lebih banyak mengakibatkan *flash point* yang dihasilkan semakin turun (Susilo, 2018). Menambahkan biodiesel nyamplung sebesar 30% dapat mengurangi karbon monoksida dan hidrokarbon (Dwinanda dkk., 2023). Selain minyak nyamplung, minyak nabati yang berpotensi untuk dibuat bahan baku biodiesel sebagai pengganti bahan bakar fosil adalah minyak sawit.

Minyak sawit memiliki keunggulan di pasar minyak nabati dunia yaitu harganya yang kompetitif, produksi yang besar dan stabil memungkinkan minyak sawit mampu berkontribusi sebagai penyedia bahan bakar/energi nabati (*biofueling*) untuk masyarakat di dunia (PASPI, 2021). Biodiesel dari kelapa sawit mampu menghemat solar yakni dari 0,22 juta ton pada tahun 2010 dan terus mengalami peningkatan menjadi 6,2 juta ton pada tahun 2019, selain itu peningkatan terjadi pada penghematan emisi yang mulanya 0,3 juta ton menjadi 9,3 juta ton, dalam hal ini menjadikan Indonesia memungkinkan memiliki ketahanan energi nasional dan berperan dalam melestarikan lingkungan global (PASPI, 2019).

Rendemen yang terdapat pada biodiesel minyak sawit berkisar 40,87% sampai 59,50% , viskositas biodiesel sawit yang dihasilkan dengan kisaran rata-rata 4,82-4,85 mm²/s dan telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) yang disyaratkan dengan viskositas 2,3-6,0 mm²/s, kemudian densitas yang diperoleh telah memenuhi SNI yaitu berkisar 0,85-0,89 g/ml (Sandra dkk., 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Akbar (2018) tentang pengaruh komposisi campuran biodiesel terhadap sifat fisik campuran minyak jarak dan minyak sawit mendapatkan hasil *flash point* mengalami penurunan yang disebabkan oleh *flash point* minyak sawit lebih rendah daripada minyak jarak akan tetapi terdapat perbedaan pada nilai kalor yang meningkat seiring dengan jumlah presentase minyak sawit yang lebih banyak yang disebabkan nilai kalor minyak jarak lebih rendah daripada minyak sawit. Konsumsi bahan bakar spesifik

menggunakan bahan bakar biodiesel B20 (biodiesel sawit 20% dan solar 80%) lebih tinggi daripada menggunakan solar murni, sedangkan torsi dan daya yang dihasilkan lebih rendah yaitu masing-masing 3% dan 5,976% (Marti dkk., 2020).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat bahwa minyak nyamplung dan minyak sawit dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar alternatif yaitu biodiesel. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh campuran biodiesel nyamplung-sawit untuk memperbaiki sifat fisik dan unjuk kerja mesin diesel sehingga memperoleh biodiesel yang baik sebagai bahan bakar mesin diesel.

1.2. Rumusan Masalah

Biodiesel nyamplung dan biodiesel sawit memiliki potensi sebagai pengganti bahan bakar solar. Pemanfaatan *microwave* sebagai pemanas bahan baku dalam pembuatan biodiesel karena waktu pemanasan lebih cepat dibandingkan konvensional. Sifat fisik campuran bahan bakar tersebut, seperti nilai kalor dan *flash point* serta unjuk kerja mesin belum diketahui. Perlu dilakukan proses pencampuran biodiesel nyamplung – sawit dan pengujian nilai kalor, titik nyala (*flash point*) serta unjuk kerja mesin diesel.

1.3. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Campuran biodiesel nyamplung dan biodiesel sawit menggunakan perbandingan 10:0, 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6, 3:7, 2:8, 1:9, dan 0:10.
2. Proses pengadukan pada saat pencampuran minyak dianggap menghasilkan campuran minyak yang homogen.
3. Temperatur dianggap konstan untuk pencampuran kedua bahan.
4. Penguapan minyak pada saat proses pemanasan dan pencampuran dianggap tidak ada.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu :

1. Memperoleh pengaruh campuran minyak nyamplung dan minyak sawit terhadap nilai kalor dan *flash point*.
2. Mendapatkan pengaruh campuran minyak nyamplung dan minyak sawit terhadap unjuk kerja mesin diesel.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Meningkatkan pengetahuan tentang biodiesel campuran nyamplung sawit sebagai bahan bakar terbarukan.
2. Dapat digunakan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya tentang biodiesel.
3. Dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian berikutnya.