

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah pertumbuhan penduduk dunia meningkat secara signifikan setiap tahunnya hingga kini mencapai 8 miliar jiwa. Pertumbuhan penduduk mempengaruhi kebutuhan infrastruktur transportasi yang pada akhirnya mempengaruhi jumlah kebutuhan bahan bakar. Mayoritas bahan bakar yang digunakan saat ini adalah bahan bakar fosil. Namun, pasokan bahan bakar tak terbarukan semakin menipis dan tidak dapat diandalkan di masa mendatang. Pengembangan sumber bahan bakar alternatif diperlukan agar dapat diterapkan secara luas (Arlianti, 2018).

Semua negara di dunia selalu memperhatikan ketersediaan energi karena kuantitas dan kualitas energi yang digunakan menentukan seberapa sejahtera masyarakat saat ini. Sumber energi utama perekonomian Indonesia masih berupa bahan bakar fosil, khususnya batu bara, minyak bumi, dan gas alam. Di sisi lain, menipisnya sumber daya alam tak terbarukan dikhawatirkan akan membahayakan ketersediaan bahan bakar fosil (Wiratmaja dan Elisa, 2020).

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) melaporkan dalam Siaran Pers Nomor: 311.Pers/04/SJI/2020 tanggal 22 Oktober 2020 bahwa cadangan minyak bumi diperkirakan akan habis dalam waktu sekitar 9,5 tahun dengan asumsi produksi harian sebesar 700.000 barel. Pada 1 Januari 2020, total cadangan minyak terdiri dari 4,17 miliar barel cadangan potensial dan 2,44 miliar barel cadangan terbukti. Untuk mengatasi keterbatasan ini, berbagai spesies tumbuhan seperti kelapa, kelapa sawit, kacang tanah, kedelai, dan bunga matahari digunakan secara aktif dalam produksi biofuel, yang merupakan sumber bahan bakar alternatif. Beberapa negara, termasuk Amerika Serikat, Brasil, Tiongkok, Argentina, dan Kanada, telah menerapkan kebijakan untuk meningkatkan kapasitas produksi biofuel. Kebijakan ini mencakup pengaturan mengenai persentase campuran biofuel dalam bahan bakar yang digunakan untuk transportasi dan industri (Helbawanti dkk., 2023).

Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn) merupakan salah satu jenis tanaman yang berpotensi menghasilkan biodiesel berkualitas tinggi. Minyak nyamplung merupakan bahan penting dalam berkontribusi untuk produksi biodiesel non-pangan. Minyak nyamplung diharapkan dapat membantu mengurangi dampak negatif penggunaan bahan bakar fosil dalam produksi biodiesel, sehingga masyarakat umum dapat memanfaatkan potensinya. Secara khusus, minyak nyamplung akan digunakan untuk memproduksi bahan bakar alternatif untuk menghasilkan bahan bakar ramah lingkungan dan dapat diperbaharui / *renewable* (Nurhidayanti, 2019). Keunggulan dari nyamplung sebagai bahan bakar nabati adalah bijinya mempunyai rendemen lebih tinggi dibandingkan jenis tanaman lain (jarak pagar 40% hingga 60%, sawit 46% hingga 54%, dan nyamplung 40% hingga 74%), dan pemanfaatannya tidak berkompetisi dengan kepentingan pangan, selain itu produktivitas biji nyamplung 20 ton/ha lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman jarak pagar 5 ton/ha, sawit 6 ton/ha dan tanaman nabati lainnya (Syam dkk., 2022).

Bahan minyak nabati lainnya yang dapat digunakan untuk biodiesel adalah kelapa. Dari berbagai jenis tanaman yang dapat digunakan untuk membuat biodiesel, minyak kelapa memiliki potensi besar sebagai bahan baku karena Indonesia memiliki lahan perkebunan kelapa terluas di dunia, dengan total luas mencapai 3,86 juta hektar, atau 32,2% dari total luas perkebunan kelapa dunia. Perkebunan kelapa ini tersebar di berbagai kepulauan di Indonesia, dengan distribusi sebagai berikut: Sumatera (34,5%), Jawa (23,2%), Sulawesi (19,6%), Bali (8,0%), NTB dan NTT (7,5%), serta Maluku dan Papua (7,5%). (7,2%) adalah provinsi-provinsi di Indonesia dengan tingkat perkebunan kelapa tertinggi (Supriadi dkk., 2021).

Minyak kelapa dapat dikembangkan sebagai sumber bahan bakar alternatif untuk biodiesel. Minyak kelapa adalah bahan biodiesel nabati, yang dapat digunakan secara terus menerus sebagai komponen bahan bakar diesel atau sebagai pengganti minyak. Dibandingkan dengan biodiesel minyak sawit dan solar komersial yang masing-masing memiliki setana 57,0 dan 55, biodiesel minyak kelapa memiliki setana 59,70 viskositas biodiesel lebih besar

dari 0,006 mm² per detik (Karouw dkk., 2019). Ini adalah bentuk perbedaan yang paling terlihat antara biodiesel dengan bahan bakar diesel konvensional (dari fosil). Keunggulan lainnya adalah dapat mengurangi emisi gas hidrokarbon dan karbon monoksida, pelumasan yang tinggi, tidak beracun sehingga aman dalam proses penyimpanan, pengangkutan, mudah diuraikan oleh mikroorganisme, tidak menimbulkan polusi (Rastini dkk., 2022).

Minyak kelapa memiliki beberapa kelebihan yaitu *flash point* dan randemen biodiesel yang tinggi, minyak kelapa ini masih termasuk dalam bahan pangan yang dapat mengganggu produksi bahan pangan, namun minyak kelapa memiliki kekurangan yaitu viskositas yang tinggi yang dapat mempengaruhi kualitas biodiesel tersebut (Simatupang dkk., 2022). Minyak nyamplung juga memiliki kelebihan seperti *flash point* dan bahan baku biodiesel non pangan, namun minyak nyamplung memiliki kekurangan yaitu viskositas yang tinggi dan nilai kalor yang rendah (Ilminnafik dkk., 2023).

Uji *flash point* menunjukkan biodiesel minyak kelapa lebih kecil dibandingkan biodiesel jarak pagar 104. Hal ini menunjukkan bahwa biodiesel yang terbuat dari minyak kelapa cukup aman untuk disimpan pada suhu kamar. Setelah mengukur sampel biodiesel minyak kelapa, berat jenis ditemukan sebesar 0,839 g/mL. Hal ini menunjukkan bahwa produk lain masih mengandung sampel biodiesel tersebut. Senyawa yang terikat pada kedua senyawa biodiesel tersebut diperkirakan merupakan senyawa '*flavor*' (gugus ester). Senyawa cair diidentifikasi dan kemurniannya dinilai dengan menggunakan pengukuran indeks bias. Refraktometer abbe adalah instrumen yang digunakan dalam penelitian ini untuk menghitung indeks bias. Untuk biodiesel kelapa, hasil penentuan indeks bias adalah 1,436 Konsistensi (Paendong, 2010)

Nilai kalor adalah suatu angka yang menyatakan jumlah panas/kalor yang dihasilkan dari proses pembakaran sejumlah bahan bakar dengan udara/oksigen. Hasil uji nilai kalor pembakaran biodiesel B1, B2, B3, B4, B5 dan B6 tidak memenuhi standar biodiesel yang telah ditetapkan. Nilai kalor

yang rendah dapat disebabkan oleh adanya air di dalam bahan bakar cair, yang merupakan air eksternal dan bertindak sebagai pengganggu. Jika digunakan, maka perlu dilakukan pencampuran dengan solar untuk mendapatkan nilai kalor pembakaran yang lebih tinggi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan (Rusmaningtyas, 2017). Tujuan dari pengujian unjuk kerja mesin diesel ini adalah untuk membandingkan seberapa besar tenaga yang dihasilkan oleh masing-masing bahan bakar dalam mesin diesel. Mesin diesel satu silinder merek Jiangdong digunakan dalam pengujian ini. Bahan bakar yang digunakan adalah solar murni dan campuran minyak jelantah dan biodiesel, dengan variasi B5, B10, dan B15. Performa mesin diuji pada putaran 2600 rpm, throttle terbuka penuh, saat mesin dalam keadaan stasioner. Setelah itu, mesin diesel dibebani dengan satu hingga lima lampu, yang masing-masing memiliki daya 500 watt dan dinyalakan satu per satu. Amperemeter digunakan untuk mengukur arus dan voltmeter digunakan untuk mengukur tegangan untuk menghitung jumlah daya listrik yang dihasilkan. Untuk setiap variasi rasio bahan bakar yang memungkinkan proses ini diulangi (Wahyudi dkk., 2019).

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan pencampuran antara minyak nyamplung dan kelapa guna untuk memaksimalkan biodiesel dari minyak nabati diharapkan dapat menghasilkan biodiesel dengan kualitas yang lebih baik dan memperbaiki sifat fisik viskositas, hal ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut nyamplung-kelapa terhadap unjuk kerja mesin diesel untuk memperoleh biodiesel yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Bahan bakar fosil merupakan bahan bakar yang tidak dapat terbarukan. Penggunaan bahan bakar terus menerus dan semakin meningkat dikawatirkan semakin menipis dan habis. Biodiesel nyamplung dan biodiesel kelapa memiliki peluang untuk penganti bahan bakar fosil (solar) namun keduanya memiliki kekurangan yaitu viskositas yang tinggi dan nilai kalor yang rendah serta minyak kelapa termasuk bahan pangan. Perlu dilakukan pencampuran biodiesel nyamplung dan biodiesel kelapa untuk memperbaiki kualitas kedua

bahan melalui komposisi perbandingan kedua bahan tersebut untuk mengetahui nilai kalor, *flash point* serta melakukan unjuk kerja mesin diesel.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Proses pencampuran kedua bahan dengan lama waktu yang dianggap sama.
2. Proses pencampuran kedua bahan dengan temperatur yang dianggap konstan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh pencampuran minyak nyamplung-minyak kelapa terhadap nilai kalor dan *flash point*.
2. Mengetahui pengaruh pencampuran minyak nyamplung-minyak kelapa terhadap unjuk kerja mesin diesel.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan pengetahuan tentang biodiesel campuran nyamplung kelapasebagai bahan bakar alternatif.
2. Sebagai kontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).
3. Dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian selanjutnya sebagai media informasi.