

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penelitian dalam produksi biodiesel cukup penting dan menjanjikan. Hal ini dipicu oleh pertumbuhan harga minyak bumi yang konstan, mendorong dibutuhkannya alternatif bahan bakar yang lebih ekonomis dan berkelanjutan. Tidak hanya untuk mengatasi harga, produksi biodiesel juga menghadirkan manfaat lingkungan yang signifikan, yang menjadi semakin penting dalam konteks pelestarian ekosistem *global*. Oleh karena itu, penelitian di bidang ini tidak hanya diperlukan untuk memenuhi kebutuhan energi masa depan, tetapi juga untuk mewujudkan perubahan positif dalam menjaga keseimbangan lingkungan (Huang dkk., 2012).

Industri biodiesel saat ini semakin menarik perhatian sebagai solusi utama dalam mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Keberadaannya yang menjanjikan tidak terlepas dari kemampuannya untuk dihasilkan dari berbagai sumber biomassa, termasuk minyak nabati dan minyak jelantah, memperluas jangkauan potensinya sebagai sumber energi yang berkelanjutan. Biodiesel memiliki potensi sebagai alternatif pengganti solar. Namun, terdapat beberapa hambatan seperti viskositas yang tinggi. Salah satu solusi yang diusulkan adalah mencampur berbagai jenis minyak nabati (Wahyudi., 2022). Aspek-aspek seperti densitas, viskositas, dan sudut injeksi tidak hanya menjadi sekadar parameter, melainkan memegang peranan krusial dalam menentukan kinerja mesin dan emisi gas buang.

Minyak jelantah adalah minyak bekas yang dihasilkan dari proses memasak atau menggoreng makanan. Minyak yang telah digunakan untuk menggoreng dan kemudian didinginkan untuk digunakan kembali atau dibuang. Minyak jelantah biasanya terdiri dari campuran minyak nabati dan lemak hewani yang telah mengalami oksidasi dan pemecahan kimia selama proses penggorengan. Kemajuan

teknologi dan pengetahuan dapat mengubah minyak jelantah dari sekadar limbah menjadi sumber energi yang berharga, khususnya sebagai bahan bakar minyak alternatif yang dapat diperbaharui, seperti biodiesel. Minyak jelantah adalah salah satu limbah yang telah digunakan dengan berbagai tingkat penggunaan dan dapat diolah kembali menjadi biodiesel melalui proses esterifikasi-transesterifikasi (Prasetyo.,2018).

Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) merupakan sumber bahan bakar yang memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai biodiesel. Minyak nyamplung merupakan hasil ekstraksi dari biji nyamplung menggunakan mesin pres. Proses ini dapat dilakukan dengan dua jenis mesin pres, yaitu mesin pres hidrolik manual dan mesin pres ekstruder dengan sistem ulir. Minyak yang diperoleh dari mesin pres memiliki warna gelap atau hitam karena mengandung kotoran dari kulit serta senyawa kimia seperti alkaloid, fosfatida, karotenoid, klorofil, dan sebagainya. Tanaman nyamplung memiliki kadar minyak yang tinggi, berkisar antara 40 hingga 73%. Minyak Nyamplung memiliki tingkat asam lemak bebas yang tinggi lebih dari 2%. Diperlukan dua tahapan proses, yaitu esterifikasi dan transesterifikasi. Pemanfaatan nyamplung sebagai bahan baku biodiesel, yang tidak bersaing dengan bahan pangan, sedang dipertimbangkan dengan cermat agar produksi biodiesel tetap berlanjut tanpa memberikan dampak negatif pada masalah pangan (Kurniati dkk., 2018).

Menurut Wahyuni.,(2015) salah satu aspek penting yang harus dianalisis dari sebuah bahan bakar adalah densitasnya. Densitas suatu bahan bisa berbeda di setiap bagiannya, bergantung pada faktor lingkungan seperti suhu dan tekanan. Satuan densitas dalam SI adalah kg/m^3 , sedangkan dalam sistem cgs, satuan yang sering digunakan adalah gram per sentimeter kubik (g/cm^3). Perubahan dalam komposisi asam lemak tak-jenuh memengaruhi densitas biodiesel, yang cenderung meningkat sejalan dengan peningkatan kandungan asam lemak tak-jenuh. Sebagai hasilnya, variasi dalam bahan baku yang digunakan dalam produksi biodiesel mengakibatkan perbedaan densitas biodiesel

Salah satu metode pengujian yaitu viskosititas, metode pengujian ini penting karena viskositas mempengaruhi performa bahan bakar dalam mesin, termasuk

kemampuan aliran, penyemprotan, dan pembakaran. Dengan demikian, pengujian viskositas biodiesel memberikan informasi yang berharga dalam mengevaluasi kualitas dan kinerja biodiesel sebagai bahan bakar. Setiap objek yang bergerak terhadap objek lain akan mengalami gaya gesek. Ketika sebuah objek bergerak di dalam fluida, gaya gesek tersebut disebabkan oleh sifat viskositas atau kekentalan fluida tersebut (Mujadin dkk., 2015). Sementara itu, sudut injeksi adalah sudut di antara sumbu utama aliran bahan bakar yang disemprotkan dan sumbu silinder dalam mesin pembakaran dalam. Ini merupakan parameter penting dalam proses penyemprotan bahan bakar karena memengaruhi distribusi bahan bakar di dalam ruang bakar dan kinerja pembakaran. Sudut injeksi yang tepat dapat mempengaruhi efisiensi pembakaran, emisi gas buang, dan performa mesin secara keseluruhan. Korelasi yang penting terjadi antara viskositas dan densitas dengan sudut injeksi. Semakin tinggi viskositas dan densitas, sudut injeksinya semakin kecil (Wahyudi dkk., 2023).

Walaupun sudah banyak penelitian mengenai biodiesel yang dihasilkan dari nyamplung dan jelantah, namun masih sedikit yang fokus pada bagaimana variasi perbandingan campuran nyamplung-jelantah memengaruhi densitas, viskositas, dan sudut injeksi biodiesel. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki bagaimana perubahan densitas, viskositas, dan sudut injeksi biodiesel dari campuran nyamplung-jelantah pada level B0 hingga B40. Diharapkan, hasil penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai sifat fisikokimia biodiesel dari campuran nyamplung-jelantah dan akan mendukung perkembangan lebih lanjut dalam industri biodiesel.

1.2 Rumusan Masalah

Minyak nyamplung memiliki viskositas yang tinggi dan minyak jelantah yang merupakan limbah rumah tangga serta bukan merupakan sumber bahan pangan, dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Penelitian ini dilakukan untuk menguji sifat fisik biodiesel yang meliputi densitas, viskositas, dan sudut injeksi. Apakah biodiesel dari campuran kedua jenis minyak tersebut dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Proses pencampuran kedua bahan dengan temperatur yang diasumsikan konstan.
2. Proses pencampuran kedua bahan dengan lama waktu yang diasumsikan sama.
3. Diasumsikan bahwa semua campuran biodiesel dan bahan bakar tercampur secara merata.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan pengaruh komposisi minyak nyamplung dan jelantah terhadap densitas dan viskositas pada *level* B0 – B40.
2. Mendapatkan pengaruh komposisi minyak nyamplung dan jelantah terhadap sudut injeksi *level* B0 – B40.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan pemahaman mengenai biodiesel yang terbuat dari campuran minyak jelantah dan minyak nyamplung sebagai alternatif bahan bakar.
2. Sebagai landasan yang berguna untuk penelitian yang akan dilakukan di masa mendatang.
3. Sebagai bagian dari upaya mendukung peran biodiesel sebagai alternatif bahan bakar.