

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan minyak bumi terus mengalami kenaikan akibat tingginya konsumsi energi di dunia seiring meningkatnya jumlah penduduk. Peningkatan tersebut tidak diimbangi dengan persediaan minyak bumi yang memadai sehingga dapat menimbulkan masalah kelangkaan bahan bakar minyak dan krisis energi. Minyak bumi merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui karena proses pembentukannya memerlukan waktu yang lama (Dimawarnita, 2021). Salah satu alternatif untuk pengganti minyak bumi sebagai bahan bakar yaitu biodiesel.

Penggunaan biodiesel di Indonesia telah menjadi fokus utama dalam upaya mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengatasi masalah lingkungan. Bahan bakar fosil seperti minyak diesel dapat menghasilkan emisi gas buang yang mengandung partikulat, oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>), dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Partikulat dan NO<sub>x</sub> dapat menyebabkan polusi udara dan memiliki dampak negatif terhadap kesehatan. Dilihat dari karakteristiknya, biodiesel memiliki sifat fisik yang sama dengan solar. Perbedaan antara biodiesel dan solar terletak pada sifat kimia dimana biodiesel mengandung viskositas minimal 37 MJ/kg sedangkan untuk solar sekitar 42,7 MJ/kg (Permana & Naswir 2020).

Pada Peraturan Menteri ESDM Nomor 41 Tahun 2018 tentang penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati jenis biodiesel bertujuan untuk mewujudkan percepatan pemanfaatan bahan bakar minyak (BBM) jenis biodiesel secara tepat waktu dan bermanfaat. Dalam periode bulan Januari 2020 pemanfaatan biodiesel sebagai campuran BBM yaitu sebesar 30%. Pertumbuhan kebutuhan Biodiesel yang semakin naik setiap tahunnya. Kementerian ESDM menetapkan alokasi Biodiesel tahun 2023 menjadi 35% atau B35 melalui Keputusan Menteri ESDM Nomor 205.K/EK.05/DJE/2022 tanggal 15 Desember 2022 (Dimawarnita, 2021).

Biodiesel merupakan bahan bakar yang dapat diperbarui karena bahan bakunya dapat dimanfaatkan terus menerus. Pemanfaatan biodiesel dapat mengurangi kerusakan lingkungan akibat hujan asam karena sifat emisi yang rendah, tidak mengandung belerang serta ramah lingkungan. Penggunaan biodiesel

sebagai sumber energi yang ramah lingkungan dapat membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi jejak karbon. Bioedisel dapat diperoleh dari lemak nabati dan hewani melalui reaksi transesterifikasi dan esterifikasi dengan bantuan pelarut alkohol (Andalia & Pratiwi 2017)

Salah satu minyak nabati yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodisel yang mudah didapatkan di Indonesia dan dapat dibudidayakan yaitu mikroalga. Minyak yang terkandung dalam mikroalga dapat mencapai 70% dari berat kering dan tidak memerlukan tanah atau lahan luas sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel (Dyah *et al* 2019). Menurut hasil penelitian dari Djamaludin & Chamidah (2021) salah satu jenis mikroalga yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodisel adalah *Spirulina platensis*. *Spirulina platensis* mengandung asam lemak omega-6 *Arachidonic Acid* (AA) dan omega-3 dimana jenis kandungan asam lemak tertinggi berupa *Gamma Linoleic Acid* (GLA) sekitar 25-60% dari total lemak (Djamaludin & Chamidah 2021).

Agustina *et al.*, (2018) mengekstraksi *Spirulina platensis* menggunakan frekuensi 42 Hz untuk menghasilkan alga oil. Alga oil ini yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Kwangdinata *et al.*, (2014) melakukan penelitian menggunakan mikroalga jenis *Nannochloropsis sp* menggunakan metode ultrasonik untuk mengetahui kandungan lipid yang dihasilkan sebagai bahan pembuatan biodiesel. Marnelisa *et al.*, (2022) mengekstraksi alga oil dari *Dunaliella Salina* untuk pembuatan biodiesel yang dilakukan dengan proses transesterifikasi menggunakan katalis KOH. Sejalan itu, Baqi *et al.*, (2022) melakukan ekstraksi *Nannochloropsis sp* sebagai bahan baku pembuatan biodisel dengan penambahan pelarut metanol dan katalis KOH.

Penelitian-penelitian diatas dapat diketahui bahwa mikroalga dapat digunakan sebagai bahan baku didalam pembuatan biodiesel. Pada penelitian ini, bahan baku pembuatan biodiesel yang digunakan berasal dari mikroalga jenis *Spirulina platensis*. Ekstraksi yang digunakan didalam mendapatkan alga oil menggunakan metode ekstraksi bertingkat yaitu menggunakan metode maserasi dan ultrasonik. Penggunaan metode ekstraksi bertingkat ini diharapkan dapat mengekstraksi alga oil *Spirulina platensis* lebih optimal. Selanjutnya dilakukan

metode esterifikasi dengan katalis  $H_2SO_4$  dan transesterifikasi dengan katalis KOH. Masing-masing proses dari ekstraksi, esterifikasi dan transesterifikasi menggunakan pelarut etanol 96%.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas dapat dirumuskan beberapa permasalahan pembuatan biodiesel dengan metode ekstraksi bertingkat (maseasi dan ultrasonik), esterifikasi ( $H_2SO_4$ ) dan transesterifikasi (KOH) sebagai berikut:

- a. Manakah *alga oil Spirulina platensis* yang optimal menggunakan metode ekstraksi bertingkat (maseasi dan ultrasonik) terhadap densitas, viskositas, kadar air, %FFA, dan gugus fungsi ?
- b. Manakah biodiesel yang optimal pada proses esterifikasi (dengan katalis  $H_2SO_4$ ) dan transesterifikasi (dengan katalis KOH) terhadap densitas,viskositas, angka asam, gugus fungsi, dan laju korosi ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian pada pembuatan biodiesel dengan metode ekstraksi bertingkat (maseasi dan ultrasonik), esterifikasi ( $H_2SO_4$ ) dan transesterifikasi (KOH) sebagai berikut:

- a. Untuk mendapatkan *alga oil Spirulina platensis* yang optimal menggunakan metode ekstraksi bertingkat (maseasi dan ultrasonik) dengan ultrasonik terhadap densitas, viskositas, kadar air, %FFA dan gugus fungsi
- b. Untuk mendapatkan biodiesel yang optimal pada proses esterifikasi (dengan katalis  $H_2SO_4$ ) dan transesterifikasi (dengan katalis KOH) terhadap densitas,viskositas, angka asam, gugus fungsi, dan laju korosi.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian pada pembuatan biodiesel dengan metode ekstraksi bertingkat (maseasi dan ultrasonik), esterifikasi ( $H_2SO_4$ ) dan transesterifikasi (KOH) sebagai berikut:

- a. Mengetahui *alga oil Spirulina platensis* yang optimal menggunakan metode ekstraksi bertingkat (maserasi dan ultrasonik) terhadap densitas, viskositas, kadar air, %FFA, dan gugus fungsi.
- b. Mengetahui biodiesel yang optimal pada proses esterifikasi (dengan katalis  $H_2SO_4$ ) dan transesterifikasi (dengan katalis KOH) terhadap densitas, viskositas, angka asam, gugus fungsi, dan laju korosi.

### 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian pada pembuatan biodiesel dengan metode ekstraksi bertingkat (maserasi dan ultrasonik), esterifikasi ( $H_2SO_4$ ) dan transesterifikasi (KOH) sebagai berikut:

- a. Mikroalga berjenis *Spirulina platensis* yang berwarna hijau
- b. Bahan baku yang diperoleh melalui pengeringan dengan sinar matahari berupa mikroalga jenis *Spirulina platensis* kering
- c. Bahan baku yang digunakan berupa Mikroalga jenis *Spirulina platensis* kering berbentuk bubuk berukuran 100 mesh
- d. Proses pembuatan biodiesel menggunakan ekstraksi bertingkat dengan metode maserasi selama 2 hari menggunakan *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) dengan besar getaran 40Hz
- e. Karakteristik alga oil yang dilakukan pada penelitian ini berupa densitas, kadar air, %FFA, dan gugus fungsi.
- f. Pada metode esterifikasi dan transesterifikasi masing-masing menggunakan suhu  $60^{\circ}C$  dan kecepatan pengadukan 250 rpm
- g. Bahan pelarut untuk proses ekstraksi bertingkat, esterifikasi dan transesterifikasi menggunakan etanol teknis 96%
- h. Metode esterifikasi dan transesterifikasi untuk pembuatan biodiesel masing-masing menggunakan katalis  $H_2SO_4$  98% dan KOH padat teknis tanpa pengenceran
- i. Karakteristik biodiesel *Spirulina platensis* yang dilakukan pada penelitian ini berupa densitas, viskositas, angka asam, gugus fungsi, dan laju korosi