

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mikroalga saat ini menjadi salah satu alternatif sumber energi baru yang sangat potensial. Kandungan lemak (*lipid*) dan asam lemak (*fatty acid*) yang ada di dalam mikroalga merupakan sumber energi yang dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel. Pada lipid terdapat unsur asam lemak jenuh yang berperan dalam proses pembuatan biodiesel. Mikroalga memproduksi metana melalui proses anaerobik biomassa, turunan minyak nabatinya menghasilkan biodiesel serta biohidrogen dari proses fotosintesis. Salah satu mikroalga yang memiliki kandungan lipid yang cukup tinggi adalah *Nannochloropsis oculata*. Mikroalga ini mengandung karbohidrat 38 % dari berat kering, crude protein 29%, total lipid 18%, mikro elemen 3% (Ca, K, Na, Mg, Zn, Fe, dll), *fatty acid* 17,4%, total klorofil 0,29%, dan karotenoid 0,06% (Grimi *et al.*, 2014).

Komponen terpenting untuk dapat meningkatkan produksi dan kualitas mikroalga adalah kandungan unsur hara pada media tumbuhnya. Salah satu jenis pupuk yang biasa digunakan pada budidaya mikroalga adalah pupuk KW21. Pupuk KW21 ini merupakan pupuk yang berbentuk cair produksi luar negeri. Media KW21 adalah salah satu media pertumbuhan yang sering digunakan untuk mikroalga karena menyediakan komposisi nutrisi yang optimal dalam mendukung pertumbuhan berbagai jenis mikroalga. Media ini mengandung kombinasi nitrogen, fosfor, dan elemen-elemen mikro yang seimbang, mendukung aktivitas metabolik mikroalga (Lestari *et al.*, 2019).

Produksi biomassa *Nannochloropsis oculata* dalam kultur umumnya berbentuk sel uniseluler yang tinggi akan kadar air, sehingga rendah dalam produksi biomassa kering. Tingkat pertumbuhan yang rendah karena kontaminasi dengan spesies yang kurang produktif, efisiensi pemanenan yang buruk, dan kebutuhan air yang tinggi. Ini semua dapat ditelusuri kembali dari karakteristik mendasar dari kultur suspensi mikroalga. Konsentrasi biomassa rendah yang menyebabkan biaya pemanenan yang tinggi (Berner *et al.*, 2015). Selain itu pemanenan sel *Nannochloropsis oculata* membutuhkan teknik khusus yang tidak optimal dalam kultur skala massal, seperti sentrifugasi, sedimentasi, filtrasi, dan

flokulasi (Brennan *et al.*, 2009).

Teknologi biofilm muncul sebagai solusi potensial untuk mengatasi beberapa tantangan sebelumnya, dalam sistem biofilm, mikroalga tumbuh pada permukaan substrat. Produksi biomassa mikroalga dengan sistem biofilm alga menempel pada substrat, dimana sel mikroalga menempel pada permukaan substrat dan dapat dengan mudah dipanen dengan cara dikikis, sehingga semakin mengurangi biaya pemanenan tanpa menggunakan energi listrik atau metode kimia tambahan (Ozkan *et al.*, 2012).

Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa pemilihan substrat memiliki peran penting dalam pembentukan biofilm mikroalga. Seperti studi oleh Lim *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa substrat yang berbeda seperti kaca, plastik, dan logam memiliki tingkat adhesi sel dan pertumbuhan mikroalga yang berbeda. Selain itu, penelitian oleh Eroglu *et al.*, (2015) menemukan bahwa sifat fisik dan kimia substrat, seperti kekasaran permukaan dan sifat hidrofilik ataupun hidrofobik, dapat mempengaruhi struktur dan kepadatan biofilm mikroalga.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai penggunaan substrat yang berbeda dalam pembentukan biofilm *Nannochloropsis oculata* pada media standar KW21. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui substrat yang paling efektif dalam meningkatkan produksi biomassa *Nannochloropsis oculata* yang nantinya dapat dimanfaatkan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya dalam konteks produksi mikroalga sebagai bahan baku biodiesel.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang melatarbelakangi penelitian ini secara umum yaitu untuk mengetahui penggunaan substrat yang efektif dalam pembentukan biofilm untuk peningkatan produksi biomassa *Nannochloropsis oculata*. Adapun rumusan masalah penelitian ini secara khusus yaitu sebagai berikut:

1. Apakah penggunaan substrat yang berbeda berpengaruh terhadap kepadatan harian dan laju pertumbuhan *Nannochloropsis oculata*?
2. Apakah penggunaan substrat yang berbeda berpengaruh terhadap produksi biomassa dan kandungan lipid *Nannochloropsis oculata*?

3. Apakah penggunaan substrat yang berbeda berpengaruh terhadap kualitas air media *Nannochloropsis oculata*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini secara umum adalah untuk mengetahui substrat yang paling efektif dalam mendukung pembentukan biofilm *Nannochloropsis oculata* untuk peningkatan produksi biomassa. Adapun tujuan penelitian ini secara khusus adalah untuk menganalisis pengaruh penggunaan substrat yang berbeda terhadap kepadatan harian, laju pertumbuhan spesifik, produksi biomassa, dan kandungan lipid *Nannochloropsis oculata*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini nantinya adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh bukti ilmiah terkait pemilihan substrat yang paling efektif dalam peningkatan produksi biomassa *Nannochloropsis oculata*.
2. Memberikan wawasan baru bagi penulis dan masyarakat mengenai pemanfaatan mikroalga sebagai bahan alternatif.
3. Sebagai referensi dan informasi bagi penulis selanjutnya yang tertarik untuk mengkaji dan meneliti tentang pembentukan biofilm mikroalga *Nannochloropsis oculata*.

1.5 Hipotesis Penelitian

H_0 : Penggunaan substrat yang berbeda tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik dan biomassa *Nannochloropsis oculata*.

H_1 : Penggunaan substrat yang berbeda berpengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik dan biomassa *Nannochloropsis oculata*.