

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Makin menipisnya cadangan minyak bumi berbanding terbalik dengan permintaan akan kebutuhannya yang terus meningkat. Sehingga kekurangan bahan bakar minyak menjadi beban APBN dari tahun ke tahun untuk mensubsidi harga BBM yang diimpor. Oleh sebab itu akhir-akhir ini penggunaan bioenergi menjadi primadona, selain karena berasal dari tumbuhan sehingga bisa diperbaharui, sumber bioenergi terutama bioetanol juga mudah didapatkan karena berasal dari tanaman yang mengandung pati dan selulosa[1].

Mikroalga atau disebut juga fitoplankton merupakan tumbuhan yang berukuran mikroskopik sekitar 3–30  $\mu\text{m}$ , tidak mempunyai akar, batang, dan daun. Mikroalga memiliki sel eukariotik dan memiliki pigmen yang berbeda-beda, yaitu pigmen hijau (klorofil), coklat (fikosantin), biru kehijauan (fikobilin), dan merah (fikoeritrin). Mikroalga mengandung bahan-bahan penting yang sangat bermanfaat, misalnya protein, karbohidrat, lemak dan asam nukleat sehingga bisa dijadikan sebagai sumber bioenergi. Penelitian tentang bioenergi dari mikroalga telah banyak dilakukan, namun kebanyakan lebih fokus terhadap biodiesel dari pada bioetanol karena kandungan lipidnya yang tinggi dan prosesnya yang lebih sederhana. Kandungan lipid kebanyakan mikroalga memang lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan karbohidratnya, tapi ada juga beberapa spesies mikroalga yang mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi, seperti *Chlorella*, *Dunaliella*, *Chlamydomonas*, dan *Scenedesmus* yang kandungan karbohidratnya mencapai 50% dari biomasa keringnya saat ditumbuhkan pada kondisi kultur spesifik[1].

*Chlorella vulgaris* mempunyai potensi yang sangat baik sebagai sumber energi terbarukan karena ketersediaannya mudah diperoleh melalui kultur, tidak bersaing dengan bahan pangan, memiliki daya adaptasi yang cepat terhadap lingkungan kultur yang baru, cepat tumbuh dan cepat di panen. *C. vulgaris* mengandung bahan-bahan lignoselulosa seperti selulosa, hemiselulosa dan

|

lignin dimana selulosa dapat dikonversi menjadi glukosa dan dijadikan sebagai substrat energi alternatif. Selulosa secara alami diikat oleh hemiselulosa dan dilindungi oleh lignin. Adanya senyawa pengikat lignin inilah yang menyebabkan bahan-bahan lignoselulosa sulit untuk dihidrolisis. Proses *pretreatment* dilakukan untuk mengkondisikan bahan lignoselulosa dengan tujuan memecah dan mengurangi kandungan lignin dan hemiselulosa, merusak struktur kristal dari selulosa serta meningkatkan porositas bahan. Rusaknya struktur kristal selulosa akan mempermudah terurainya selulosa menjadi glukosa. Selanjutnya senyawa-senyawa gula sederhana tersebut yang akan difermentasi oleh mikroorganisme tertentu [1].

Namun tantangan utama dalam produksi bioetanol dari biomassa mikroalga ini adalah bagaimana memecah gula kompleks dalam mikroalga menjadi gula yang sederhana secara efisien[1]. Karbohidrat dalam alga hijau umumnya mengandung pati di dalam kloroplasnya dan selulosa/polisakarida dalam dinding selnya. Untuk itu, perlu dihidrolisis untuk mengubahnya menjadi gula sederhana sebelum di fermentasi menggunakan mikroorganisme. Ada 2 metoda dalam hidrolisis yaitu secara kimia dan secara enzimatik, secara kimia yaitu menggunakan asam seperti asam klorida, asam sulfat dll atau dengan basa seperti NaOH, dan enzimatik menggunakan enzim[2].

Pada penelitian ini digunakan mikroalga *C. vulgaris* karena kandungannya karbohidratnya yang tinggi mencapai 50% dari berat kering dan pertumbuhannya yang relatif cepat dibandingkan dengan tumbuhan terestial. Sebelumnya pertumbuhan mikroalga dioptimasi penggunaan sumber nitrogen dan cahayanya. Pada penelitian ini dilakukan optimasi hidrolisis menggunakan metode kimia dengan asam sulfat karena untuk menghidrolisis selulosa yang digunakan biasanya adalah asam sulfat. Untuk mengukur kadar glukosa pada sampel digunakan metode Nelson-Samogy karena metode ini lebih murah, cepat dan teliti.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana peran sumber nitrogen terhadap pertumbuhan dan kadar karbohidrat dalam mikroalga *C. vulgaris* ?
2. Bagaimana peran sumber cahaya terhadap pertumbuhan dan kadar karbohidrat mikroalga *C. vulgaris* ?
3. Apakah kadar glukosa pada lignoselulosa biomasa kering mikroalga meningkat dengan dilakukannya optimasi terhadap hidrolisis menggunakan asam sulfat ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menentukan kondisi optimal pertumbuhan mikroalga *C. vulgaris* dengan pengaruh sumber nitrogen.
2. Menentukan kondisi optimal pertumbuhan *C. vulgaris* dengan pengaruh sumber cahaya.
3. Menentukan kondisi optimal untuk hidrolisis lignoselulosa *C. vulgaris* menggunakan metode kimia dengan asam sulfat.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi mengenai potensi mikroalga *C. vulgaris* sebagai bahan baku bioetanol dengan hidrolisis menggunakan asam sulfat.

