

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan produksi spirulina dari tahun ke tahun telah menghasilkan peningkatan penggunaan spirulina dalam berbagai industri yang ada, untuk memenuhi permintaan karena peningkatan kebutuhan ini, banyak penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan untuk menghasilkan biomassa *Spirulina* sp. Teknik kultur dalam berbagai skala produksi, optimasi kondisi lingkungan kultur, dan pengujian galur *Spirulina* sp. merupakan beberapa upaya yang telah dilakukan untuk menghasilkan peningkatan produksi spirulina (Reinehr dan Costa, 2006). Keuntungan dari kultivasi spirulina adalah tidak membutuhkan lahan yang luas. Sebagai contoh, kultivasi spirulina pada lahan seluas satu are (0,4646 hektar) sudah dapat memenuhi kebutuhan protein 400 orang, di sisi lain, kacang kedelai hanya mampu memenuhi kebutuhan protein 20 orang dan beras hanya cukup untuk dua orang dalam satu tahun (Tietze, 2004).

Spirulina adalah salah satu contoh bahan pokok alami yang bisa dijadikan sebagai suplemen, sudah biasa digunakan untuk kecantikan dan mengandung antioksidan, spirulina yang merupakan salah satu jenis fitoplankton golongan *Cyanophyta* (*Cyanobacteria*). Spirulina memiliki kandungan pigmen yang tinggi, contohnya 1,6% klorofil-a berwarna hijau, 18% fikosianin karakteristik warna biru-hijau, 17%  $\beta$ -karoten, dan 20-30%  $\gamma$ -linolenic acid dari total asam lemak (Sheth, 2006). Spirulina merupakan mikroalga yang memiliki banyak sekali manfaat, contohnya di bidang medis dan pangan, dikarenakan memiliki nutrisi yang baik untuk tubuh, seperti kandungan vitamin, protein, mineral dan asam lemak esensial (Lupatini *et al.*, 2016).

Pertumbuhan mikroalga mengikuti pola kurva sigmoidal yang terdiri dari empat fase, yaitu fase lag, fase eksponensial, fase stasioner, dan fase kematian. *Spirulina platensis* memiliki tiga jenis pigmen utama, yaitu klorofil, fikobiliprotein, dan karoten. Klorofil merupakan pigmen utama yang menjadi pusat fotosintesis, menyerap cahaya berwarna merah, biru, dan ungu. Klorofil a adalah bentuk spesifik klorofil yang digunakan dalam proses fotosintesis. Fikobiliprotein, di sisi lain,

merupakan pigmen aksesoris yang mendominasi proses fotosintesis pada *Cyanophyceae*. Terdapat tiga kelas utama fikobiliprotein, yaitu allofikosianin, fikosianin, dan fikoeritrin. Faktor-faktor lingkungan memiliki peran dalam menentukan kandungan pigmen dalam sel mikroalga. Salah satu faktor penting adalah salinitas, yang mempengaruhi produktivitas dan adaptasi mikroalga terhadap lingkungan hidupnya. Salinitas memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pembentukan pigmen, produksi biomassa, dan pertumbuhan sel. Klorofil dapat dipengaruhi oleh salinitas, intensitas cahaya, dan suhu lingkungan hidupnya. Perubahan salinitas dapat menyebabkan perubahan osmotik dalam sel yang dimiliki mikroalga tersebut (Widawati *et al.*, 2022).

Tubuh akan memproduksi zat antioksidan secara alami untuk melawan radikal bebas yang ada di tubuh. Antioksidan adalah inhibitor yang mampu menghambat terjadinya oksidasi, dengan cara membentuk radikal bebas non-reaktif yang stabil agar bisa melindungi sel dari dampak radikal bebas (Sofia, 2005). Tubuh manusia secara konstan menghasilkan radikal bebas sebagai produk sampingan dari proses metabolisme normal tubuh, dalam kondisi normal, pembentukan radikal bebas mengikuti pembentukan antioksidan, sehingga radikal bebas dan antioksidan seimbang, tetapi pencemaran lingkungan, radiasi ultraviolet, merokok, pola makan tidak sehat, makanan berlemak, zat aditif dan faktor lainnya dapat menembus tubuh, mempercepat pertumbuhan produksi radikal bebas (Khaira, 2010).

Tubuh dapat memperoleh antioksidan dari enzim-enzim internal seperti superoksida dismutase (SOD), glutathion peroksidase (GPX), katalase (CAT), glutathion (GSH), tokoferol dan beta karoten, selain itu, antioksidan juga dapat diperoleh melalui konsumsi makanan atau suplemen seperti vitamin C dan vitamin A yang dikenal sebagai antioksidan sintetis, namun, penggunaan antioksidan sintetis telah diketahui dapat meningkatkan risiko terjadinya karsinogenesis, sehingga disarankan untuk memperoleh antioksidan secara alami melalui bahan makanan. Antioksidan alami dapat ditemukan dalam setiap bagian tumbuhan, seperti kulit kayu, batang, daun, bunga, buah, dan akar. Tumbuhan dapat memiliki aktivitas antioksidan jika mengandung senyawa-senyawa seperti fenol, flavonoid, vitamin C dan vitamin E, katekin, karoten, dan resveratol yang mampu melawan radikal bebas (Saefudin *et al.*, 2013).

Radikal bebas termasuk salah satu faktor penyebab kerusakan DNA, jika hal ini menyebabkan rantai DNA terputus di berbagai titik, kerusakan tersebut tidak dapat lagi diperbaiki, sehingga mengganggu pembelahan sel, bahkan ada perubahan abnormal yang mempengaruhi gen tertentu dalam tubuh yang dapat menyebabkan kanker (Suryo, 2008). Radikal bebas dapat diredam oleh antioksidan. Antioksidan dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu antioksidan yang dihasilkan oleh tubuh sendiri (endogen) seperti enzim antioksidan, dan antioksidan yang berasal dari luar tubuh (eksogen) seperti komponen alami dari buah-buahan dan bagian-bagian lain dari tumbuhan (Werdhasari, 2014).

Beberapa contoh tumbuhan yang memiliki kandungan antioksidan diantaranya adalah kunyit, karena memiliki kandungan kurkuminoid yang memiliki sifat antioksidan, kemudian juga sebagai pengobatan antihepatotoksik dan antikolesterol dan obat untuk tumor dan kanker, kemudian jahe yang memiliki komponen utama gingerol, shogaol dan gingeron yang termasuk komponen bioaktif dan memiliki aktivitas antioksidan, lalu biji pala yang berkomponen utama eugenol sebagai peroksidasi lemak dan meningkatkan aktivitas enzim, hal tersebut adalah salah satu fungsi yang bisa dilakukan oleh antioksidan, lalu serai yang memiliki kandungan fenol yang cukup tinggi, senyawa fenol menandakan adanya aktivitas antioksidan yang terkandung dalam serai, serai juga terkenal sebagai antipiretik, antiinflamasi dan analgesik (Sari, 2016).

Antioksidan merupakan suatu zat yang bisa menangkal terjadinya reaksi oksidasi, antioksidan memiliki banyak manfaat, di antaranya untuk penuaan dini, penyempitan pembuluh darah, pencegah kanker, tumor dan penyakit degeneratif lain (Tamat *et al.*, 2007). Ekstrak etanol dari klika falok (*Sterculia quadrifida* R.Br) menunjukkan aktivitas antioksidan dalam uji menggunakan teknik DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) untuk mengukur penghambatan radikal bebas atau aktivitas antioksidan (Amin *et al.*, 2015).

Pelarut etanol mendapatkan nilai kandungan dari total flavonoid, fenolik dan aktivitas antioksidan lebih tinggi jika dibandingkan dengan pelarut aseton (Olajuyigbe *et al.*, 2011). Salah satu teknik untuk mendeteksi aktivitas antioksidan menggunakan metode transfer elektron dan radikal bebas DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Uji DPPH adalah cara yang cepat dan efisien untuk menilai

aktivitas antioksidan. Tujuan dari teknik ini adalah untuk mengevaluasi ekstrak material untuk kemampuannya untuk mencegah radikal bebas DPPH. Kelompok senyawa kimia hasil metabolisme kedua yang ditemukan dalam ekstrak alkohol dari mikroalga *Spirulina platensis* meliputi alkaloid, saponin, fenol, dan kuinon (Suratno, 2016). Aktivitas Antioksidan yang terkandung oleh ekstrak etanol, non-protein dan pigmen fikosianin belum banyak dilakukan, sehingga diperlukannya untuk melakukan penelitian aktivitas antioksidan ketiga ekstrak tersebut dari *Spirulina platensis* hasil kultivasi dan karena pencemaran lingkungan, makanan yang tidak sehat dan faktor-faktor lain dapat mempercepat produksi radikal bebas didalam tubuh yang tidak dapat diredam semuanya oleh enzim antioksidan dalam tubuh, maka dibutuhkan antioksidan alami yang berasal dari luar tubuh.

## 1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1. Bagaimana aktivitas antioksidan antara ekstrak etanol, non-protein dan pigmen fikosianin?
- 1.2.2. Bagaimana kandungan senyawa bioaktif dalam hasil ekstraksi *Spirulina platensis*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1. Mengetahui aktivitas antioksidan antara ekstrak etanol, non-protein dan pigmen fikosianin
- 1.3.2. Mengetahui kandungan senyawa bioaktif dalam hasil ekstraksi *Spirulina platensis*

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1. Teoritis

Hasil penelitian diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan yang berhubungan dengan aktivitas antioksidan dari *Spirulina platensis* hasil kultivasi dengan tiga ekstrak berbeda, serta informasi untuk penelitian lanjutan.

#### 1.4.2. Praktis

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi mahasiswa lain atau orang yang sedang melakukan penelitian yang masih berhubungan dengan hasil penelitian ini.

#### 1.4.3. Organisasi

Sebagai informasi bagi organisasi lain, seperti universitas untuk mengetahui hasil dari penelitian aktivitas antioksidan dari spirulina hasil kultivasi, dengan ekstraksi etanol, non-protein dan fikosianin, lalu hasil uji fitokimia dari hasil ekstraksi yang memiliki aktivitas antioksidasi terbaik.

### 1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur penulisan skripsi ini tersusun kedalam 3 bagian. Tujuan dari pemaparan struktur penulisan ini adalah guna mempermudah pemahaman mengenai keseluruhan elemen dan bagian-bagian yang tersusun pada skripsi yang akan dibahas. Berikut merupakan struktur penulisannya, yang dikelompokkan sebagai berikut.

#### 1. Bagian Awal

Pada bagian awal ini terdapat halaman sampul depan, halaman pengesahan, halaman pernyataan, halaman ucapan terima kasih, halaman abstrak, halaman daftar isi, halaman daftar tabel, halaman daftar gambar, serta halaman daftar lampiran.

#### 2. Bagian Utama

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai dasar serta latar belakang pengadaan penelitian, perumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta struktur organisasi skripsi.

##### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan mengenai kajian pustaka berupa uraian materi terkait penelitian. Isi yang tertera pada bab ini diperoleh dari jurnal penelitian terdahulu, buku serta literatur lain.

##### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini memaparkan mengenai desain penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian dan analisis data.

#### **BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini memaparkan temuan serta pembahasan dari penelitian yang dilakukan berdasarkan desain penelitian guna mengetahui hasil kultivasi, hasil ekstraksi etanol, non-protein dan fikosianin, hasil uji aktivitas antioksidan (DPPH) dan hasil uji fitokimia.

#### **BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI**

Bab ini berisikan penafsiran simpulan, implikasi dan rekomendasi yang menjadi pemaknaan terhadap hasil temuan penelitian serta memaparkan hal yang penting guna dimanfaatkan sebagai hasil penelitian dan rekomendasi yang diperlukan untuk proses penelitian selanjutnya.

#### **3. Bagian Akhir**

Pada bagian akhir ini terdapat daftar pustaka dan lampiran.