

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mikroalga pada umumnya telah dikenal dan digunakan sebagai pakan alami pada kegiatan budidaya seperti dalam kegiatan budidaya ikan dan udang. Mikroalga pertama kali dimanfaatkan oleh bangsa China sejak dua ribu tahun lalu. Mereka memanfaatkan *Nostoc* sebagai bahan pangan untuk menghadapi bencana kelaparan (Spolaore *et al.*, 2006). Mikroalga memiliki zat gizi seperti protein dengan komposisi asam amino yang seimbang, lemak, asam lemak tak jenuh, betakaroten, berbagai jenis vitamin, mineral serta mengandung biopigmen (Mishra *et al.*, 2008) yang dapat dijadikan sebagai bahan pewarna alami. Beberapa mikroalga digunakan sebagai bahan baku obat-obatan untuk kesehatan manusia, bahkan telah diketahui memiliki kemampuan dalam memanfaatkan bahan-bahan anorganik yang terdapat dalam pengolahan limbah perairan. Perkembangan inilah yang kemudian menjadikan budidaya mikroalga menjadi salah satu industri akuakultur yang potensial, sehingga proses budidayanya perlu terus dikembangkan (Pramudia, 2009).

Mikroalga yang saat ini telah banyak dibudidayakan adalah *Spirulina platensis* berasal dari golongan Cyanophyta atau alga hijau biru (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). *Spirulina platensis* menjadi salah satu mikroalga yang sangat menjanjikan dikembangkan di Indonesia terkait dengan potensi mikroalga ini cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan sumber pewarna alami. Colla *et al.* (2004) melaporkan bahwa pengolahan *Spirulina platensis* yang dijual dalam bentuk kapsul atau di dalam makanan seperti aneka minuman dan pasta telah menunjukkan khasiat pengobatan dalam perlakuan kondisi seperti hiperkolesterolemia dan aterosklerosis. *Spirulina platensis* merupakan mikroalga bersifat multiseluler yang termasuk dalam golongan cyanobacterium mikroskopik

berfilamen, memiliki lebar spiral antara 26 - 36 μm dan panjang spiralnya antara 43-57 μm (Yudiati *et al.*, 2011). Ukuran *Spirulina platensis* yang kecil, berbanding terbalik dengan manfaatnya yang sangat besar (*micro food macro blessing*) (Tietze, 2004). Karena manfaatnya yang sangat banyak penggunaan *Spirulina platensis* di berbagai industri mengakibatkan konsumsinya dari tahun ke tahun makin meningkat. Berbagai penelitian dan pengembangan telah dilakukan untuk memproduksi biomassa *Spirulina platensis* yang meliputi teknik kultur dalam berbagai skala produksi, optimasi kondisi lingkungan kultur, dan uji galur (Reinehr dan Costa, 2006).

Menurut Babadzhanov *et al.* (2004) *Spirulina platensis* secara alami hidup di perairan tawar hingga salinitas tinggi (salinitas 15 - 30 ppt). Mikroalga jenis ini termasuk mikroalga yang mudah untuk dibudidayakan, karena budidayanya dapat dilakukan di dalam maupun di luar ruangan, dan pemanenannya mudah dilakukan. Kultivasi *Spirulina platensis* tidak membutuhkan lahan yang luas. Sebagai contoh, kultivasi pada lahan satu are (0,4646 hektar) *Spirulina platensis* dapat memenuhi kebutuhan protein 400 orang, sedangkan kacang kedelai hanya mampu memenuhi 20 orang dan beras hanya dua orang dalam satu tahun (Tietze, 2004). Bercocok tanam *Spirulina platensis* dalam jangka waktu yang panjang merupakan metode yang terbaik dan teraman untuk menghasilkan makanan sehat tanpa merusak lingkungan jika dibandingkan dengan tanaman lainnya. Tietze (2004) menyatakan bahwa *Spirulina platensis* merupakan salah satu sumber makanan yang terkenal di Meksiko dan Afrika sejak tahun 1524 serta merupakan makanan yang telah dipilih NASA sebagai sumber makanan di masa depan.

Mikroalga *Spirulina platensis* merupakan potensi hasil perairan yang telah luas digunakan sejak seratus tahun lalu sebagai suplemen dengan kandungan nutrisinya yang baik untuk manusia maupun hewan. Hal ini terkait dengan profil kandungan nutrisi dan protein yang tinggi berupa asam amino esensial yang seimbang. *Spirulina platensis* mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin E, β -karoten, xanthofil, klorofil a, asam lemak omega-3,

mineral-mineral, serta fikobilliprotein (Cyano-fikosianin (CPC), Allo-fikosianin (APC), dan Cyano-fikoeritrin (CPE)). Cyano-fikosianin (CPC) merupakan yang relatif terbesar terkandung dalam *Spirulina platensis* (Mishra *et al.*, 2007). Beberapa fungsi dari spirulina diantaranya dapat meningkatkan aktivitas antivirus, mengurangi kadar kolesterol dalam tubuh manusia, menjaga sistem imunitas tubuh. Komponen *Spirulina platensis* yang berperan dalam hal ini adalah komponen yang mengandung aktivitas antioksidan seperti PUFA, fikosianin, fenol (Colla *et al.*, 2004).

Spirulina platensis memiliki kandungan biopigmen fikosianin lebih tinggi daripada tanaman lain. Pigmen ini di *S. platensis* berfungsi sebagai pigmen asesoris yang membantu klorofil sebagai penyerap cahaya pada sistem fotosintesis (Chen *et al.*, 1996). Berdasarkan Kurniawan *et al.* (2010) *Spirulina platensis* merupakan salah satu organisme yang dimanfaatkan karena memiliki kandungan klorofil dua kali lebih tinggi dari tumbuhan alfalfa yang lebih dahulu di eksplorasi klorofilnya.

Fikosianin mempunyai kasiat dalam kesehatan antara lain menghambat pertumbuhan tumor (Liu *et al.*, 2000). Fikosianin umumnya digunakan dalam berbagai industri, mulai dari industri obat-obatan, kosmetik, hingga industri makanan. Peran fikosianin dalam industri yang berhubungan dengan kesehatan diantaranya fikosianin diketahui dapat berperan sebagai molekul *anticarcinogenic*, antibakteri, *antiinflammatory*, dan lain-lain. Di samping penggunaan dalam bidang kesehatan, fikosianin digunakan sebagai agen pewarna alami yang untuk mewarnai makanan, bahkan dapat juga digunakan sebagai pengganti EtBr yang karsinogenik untuk keperluan biologi molekular. Menurut Belay (2002), fikosianin adalah kompleks protein pigmen biru yang terkandung pada beberapa spesies mikroalga seperti *Spirulina platensis* dan *Spirulina fusiformis* (20 - 28% dari bobot keringnya), tidak beracun, dan mampu larut dalam air, sehingga dapat digunakan untuk tujuan pangan maupun *pharmaceuticals*.

Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan kandungan kimiawi mikroalga antara lain umur, suhu, intensitas cahaya, nutrien.

Cahaya merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat berpengaruh dalam budidaya mikroalga, karena cahaya merupakan bagian yang sangat penting dalam pigmen fotosintetik yang menyediakan energi bagi kehidupan mikroalga. Cahaya ini merupakan kepunyaan Allah yang diberikan kepada alam semesta termasuk didalamnya manusia. Allah SWT berfirman dalam surat An-Nur ayat 35 :

رُجَاةٍ فِي الْمَصْبَاحِ مِصْبَاحٍ فِيهَا كَمِشْكَاةٍ نُّورِهِ مَثَلُ الْأَرْضِ وَالسَّمَاوَاتِ نُورُ اللَّهِ
يَكَادُ غَرِيبَةً وَلَا شَرْقِيَّةً لَا زَيْتُونَةٍ مُبَارَكَةٍ شَجَرَةٍ مِنْ يُوقَدُ ذَرْئًا كَوَكَبٍ كَأَنَّهَا الزُّجَاجَةُ
اللَّهُ يَضْرِبُ وَيَشَاءُ مَنْ لِنُورِهِ اللَّهُ يَهْدِي نُورٍ عَلَى نُورٍ نَارٌ مَسْنُوءَةٌ وَلَوْ لَمْ يُضَيَّ زَيْتُهَا
عَلِيمٌ عِشْيَ بِكُلِّ اللَّهِ وَاللَّيْسَ الْأَمْثَالُ

Artinya : *"Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang banyak berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur (sesuatu) dan tidak pula di sebelah barat(nya) yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang Dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu" (Q.S. An-Nur : 35).*

Dari ayat ini begitu pentingnya cahaya sehingga digunakan sebagai nama sebuah ayat (An Nur) dan cahaya itu datang dari Allah yang dapat memberi petunjuk kepada alam semesta termasuk yang ada di dalamnya dan sebagai sumber utama dari cahaya. Semua makhluk hidup yang ada di alam semesta memerlukan cahaya untuk sumber kehidupannya, begitu juga dengan mikroalga. Mikroalga memerlukan cahaya untuk proses fotosintesis dalam kehidupannya. Dalam aplikasinya mikroalga dapat hidup dengan cahaya matahari atau cahaya yang berasal dari cahaya lampu TL.

Kekurangan cahaya dapat mengakibatkan proses fotosintesis tidak berlangsung normal sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan *Spirulina platensis*. *Spirulina platensis* adalah salah satu mikroalga dari Kelas

Cyanophyceae yang mampu melakukan proses fotosintesis dengan memanfaatkan energi cahaya menjadi energi ATP untuk pertumbuhan dan membentuk senyawa karbon (fiksasi CO₂). Namun energi yang diberikan oleh cahaya bergantung pada kualitas cahaya, intensitas cahaya, dan lama waktu pencahayaan (Kennish, 1990). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, intensitas cahaya yang optimal bagi pertumbuhan kultur *Spirulina* berkisar antara 2500 - 4500 lux (Doke, 2005) namun pertumbuhan kultur yang optimum belum tentu menghasilkan jumlah pigmen per sel yang optimum juga.

Dengan meninjau bahwa *Spirulina platensis* adalah mikroorganisme fotosintesis yang dapat mengubah energi cahaya menjadi senyawa karbon untuk pertumbuhannya, maka faktor cahaya menjadi sangat penting bagi pertumbuhannya. Dari uraian ini dijelaskan bahwa cahaya merupakan sumber energi utama dalam fotosintesis dan secara tidak langsung berpengaruh terhadap proses pertumbuhan *Spirulina platensis*, sehingga dengan adanya data dan informasi tentang pengaruh intensitas cahaya yang berbeda dapat mendukung keberhasilan pada kultur *Spirulina platensis* dalam skala laboratorium. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Kumar *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa intensitas cahaya merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam pembentukan fikosianin.

1.2. Rumusan Masalah

- Apakah intensitas cahaya dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kadar fikosianin *Spirulina platensis*?
- Berapakah intensitas cahaya optimum untuk pertumbuhan dan kadar fikosianin *Spirulina platensis*?

1.3. Tujuan Penelitian

- Untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan kadar fikosianin *Spirulina platensis*

- Untuk mengetahui intensitas cahaya optimum terhadap pertumbuhan dan kadar fikosianin *Spirulina platensis*

1.4. Hipotesis

- Terdapat perbedaan pertumbuhan dan kadar fikosianin *Spirulina platensis* pada intensitas cahaya berbeda.
- Terdapat peningkatan pertumbuhan dan kadar fikosianin *Spirulina platensis* pada intensitas cahaya optimum.

1.5. Manfaat Penelitian

- **Teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan referensi bagi mahasiswa lainnya yang akan melakukan penelitian mengenai pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan kadar fikosianin pada mikroalga yang lain. Selain itu penelitian ini juga dapat menjadi pendukung bagi mahasiswa yang mempelajari mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, Cryptogamae, Biologi dan Budidaya Alga serta mata kuliah lain.

- **Aplikatif**

Hasil penelitian ini yang berupa fikosianin diharapkan nantinya bisa bermanfaat untuk dijadikan pewarna makanan atau untuk keperluan yang lainnya.