

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin berkembang sangat pesat. Perkembangan tersebut secara tidak langsung mempengaruhi perubahan pola hidup masyarakat ke arah yang tidak sehat, seperti mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung minyak dan lemak dapat mengakibatkan terbentuknya radikal bebas di dalam tubuh yang dapat menyebabkan munculnya penyakit seperti katarak. Menjaga kesehatan sangat penting dilakukan dengan cara mengatur pola makan dengan gizi seimbang. Gizi seimbang dapat diperoleh salah satunya dengan mengkonsumsi makanan mengandung antioksidan. Salah satu sumber antioksidan yaitu mikroalga (Lestario dkk., 2008).

Mikroalga merupakan salah satu organisme air yang mampu berfotosintesis, karena mengandung klorofil. Beberapa jenis mikroalga yang memiliki senyawa bioaktif yang berguna bagi manusia telah banyak dibudidayakan di Indonesia. Beberapa produk komersial yang berasal dari mikroalga antara lain asam *docosahexaenoic* (DHA),  $\beta$ -karoten, zeaxanthin dan astaxanthin. Berbagai daya guna dari senyawa yang dihasilkan oleh beberapa mikroalga diduga berhubungan erat dengan kandungan senyawa bioaktif pada mikroalga (Dita dkk., 2012).

Nutrisi yang terkandung pada biomassa misalnya asam lemak tak jenuh yang berpotensi sebagai antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh (Tannin-Spitz dkk., 2005). *P.cruentum* merupakan mikroalga merah yang memiliki komponen pigmen klorofil, karotenoid dan fikobiliprotein yang berpotensi sebagai antioksidan. Warna merah yang menjadi ciri khas pada mikroalga ini merupakan kandungan pigmen dari fikoeritrin. Pigmen fikoeritrin yang terkandung pada *P.cruentum* sangat banyak. Warna pada pigmen fikoeritrin yaitu ditandai dengan warna merah. *P.cruentum* memiliki tiga macam fikobiliprotein pada berat keringnya yaitu: *allophycocyanin* (5%), *phycocyanin* (11%) dan *phycoerythrin* (42%). *P.cruentum* memiliki metabolit sekunder yang dihasilkan pada salah satu fase pertumbuhannya. Senyawa dari metabolit yang dihasilkan diantaranya, alkaloid, flavonoid, steroid, asam askorbat dan saponin (Mangunwardoyo dkk., 2009). Senyawa golongan alkaloid, flavonoid, steroid, asam askorbat dan saponin memiliki aktivitas sebagai antioksidan.

Penelitian terhadap kandungan senyawa antioksidan dari jenis mikroalga sudah banyak dilakukan. Kandungan senyawa antioksidan dapat dilakukan dengan menggunakan metode penangkapan radikal bebas. Metode penangkapan radikal bebas yaitu dengan *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Metode DPPH merupakan metode yang sering digunakan dalam penelitian penangkapan radikal bebas. Lestario dkk. (2008) dalam penelitiannya menggunakan metode DPPH dalam pengujian antioksidan yang terdapat pada mikroalga. Pengamatan aktivitas antioksidan telah dilakukan pada jenis mikroalga hijau dan coklat dari spesies *Hijikia fusiformis*, namun pengamatan aktivitas antioksidan dari alga merah belum dilakukan. Menurut Lestario dkk. (2008) alga merah mengandung senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan. Sedangkan untuk mengetahui jenis antioksidan dapat dilakukan melalui uji fitokimia, metode tersebut telah digunakan dalam penelitian Bariyyah dkk. (2013).

Antioksidan memiliki fungsi utama yaitu untuk memperlambat proses oksidasi. Antioksidan juga dapat disebut sebagai senyawa penangkap radikal bebas. Tubuh manusia dapat menghasilkan antioksidan alami untuk menetralkan radikal bebas namun radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh seringkali berlebih. Tubuh memerlukan asupan suplemen yang bersifat antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkalkan radikal bebas dan merupakan senyawa pemberi elektron atau reduktan. Antioksidan juga dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif, sehingga dapat menghambat kerusakan sel (Sandhu dkk., 2011). Vitamin E merupakan salah satu antioksidan yang dapat dijadikan sebagai asupan suplemen yang baik pada tubuh. Menurut Gouveia (2014) mengatakan bahwa Vit. E merupakan antioksidan larut dalam lipida yang dapat menjaga kandungan protein pada lensa mata. Vitamin E merupakan salah satu sumber antioksidan utama dalam semua membran seluler dan melindungi asam lemak tak jenuh terhadap peristiwa oksidasi. Selain itu vitamin E memiliki fungsi sebagai donor ion hidrogen yang mampu mengubah radikal peroksil (hasil peroksidasi lipida) menjadi radikal tocoperol yang kurang reaktif sehingga tidak merusak rantai asam lemak (Winarsi, 2007). Cara kerja vitamin E dengan cara berkolaborasi dengan oksigen untuk menghancurkan radikal bebas.

Radikal bebas merupakan senyawa kimia yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Senyawa ini tidak stabil sehingga sangat reaktif. Radikal bebas selalu berusaha mencari elektron lain untuk melengkapi konfigurasi elektronnya yang tidak stabil (Lestario dkk., 2008). Radikal bebas yang beredar dalam tubuh berusaha membuat reaksi berantai yang dapat

menyebabkan perubahan struktur pada sel dan DNA menjadi sel-sel mutan. Radikal bebas dapat dihasilkan dari hasil metabolisme tubuh dan faktor eksternal seperti asap rokok, sinar ultraviolet, zat kimiawi dalam makanan dan polutan lain. Penyakit yang sering dihubungkan dengan radikal bebas salah satunya yaitu katarak (Lee dkk., 2010).

Katarak merupakan penyebab kebutaan nomor satu diseluruh dunia yang sangat mengancam produktivitas manusia khususnya pada usia lanjut. Katarak termasuk penyakit degeneratif yaitu lensa mata yang seharusnya jernih berubah menjadi keruh. *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa sekitar 17 juta orang di dunia mengalami kebutaan akibat katarak pada tahun 2010 dan akan meningkat menjadi 40 juta jiwa pada tahun 2020. Lebih dari 80% penduduk yang mengidap katarak meninggal sebelum sempat dilakukan operasi (Patel dkk., 2011).

Katarak terjadi pada lensa mata melalui proses pengeruhan. Penyebab katarak sampai saat ini belum diketahui secara pasti. Terdapat beberapa faktor penyebab timbulnya katarak yaitu terpapar sinar matahari terlalu lama, penyakit diabetes, minum obat jangka waktu yang lama, keturunan dan usia lanjut. Meskipun katarak adalah penyakit multifaktorial, stres oksidatif diidentifikasi sebagai faktor utama pemicu terjadinya katarak (Sandhu dkk., 2011).

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui lensa mata terbentuk katarak dilakukan pengujian secara makroskopis. Pengujian secara makroskopis dilakukan secara subyektif. Semua sampel yang terbentuk katarak diamati berapa besar terjadinya kekeruhan pada lensa. Kekeruhan pada lensa kemudian diberi skor dari yang tingkat kekeruhannya lebih tinggi hingga yang lebih rendah. Selain itu untuk mengetahui perubahan fisiologis yang terjadi pada lensa yang terkena katarak dilakukan pengujian histopatologi. Histopatologi adalah cabang biologi yang mempelajari kondisi dan fungsi jaringan dalam hubungannya dengan penyakit. Histopatologi sangat penting dalam kaitan dengan diagnosis penyakit karena salah satu pertimbangan dalam penegakan diagnosis melalui hasil pengamatan terhadap jaringan yang diduga terganggu. Analisis histopatologi dilakukan dengan membandingkan kondisi jaringan sehat terhadap jaringan sampel dapat diketahui apakah suatu penyakit yang diduga benar-benar menyerang atau tidak (Rizki dkk., 2015).

Penelitian ini menggunakan Mencit (*Mus musculus*). Mencit merupakan salah satu hewan uji dalam suatu penelitian. Mencit merupakan hewan mamalia yang memiliki fisiologi dan metabolisme tubuh yang mirip dengan manusia. Kemiripan inilah yang menyebabkan mencit

dapat digunakan dalam bidang riset. Pemicu terjadinya katarak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan naftalen. Naftalen digunakan untuk menginduksi terjadinya lensa mata berkatarak (kataraktogenesis). Naftalen merupakan serbuk kristal halus yang berwarna putih dan jika masuk ke dalam pencernaan dapat menyebabkan terjadinya katarak, karena bersifat radikal bebas. Naftalen merupakan hidrokarbon aromatis polisiklik (HAP) yang terdiri atas dua cincin benzene. Dalam kadar tertentu, naftalen menghambat respirasi pada mitokondria sehingga mengakibatkan terhambatnya konsumsi oksigen pada beberapa organisme. Karena merupakan derivate dari cincin benzene, maka naftalen mempunyai energi resonansi yang tinggi. Dalam penelitian ini menggunakan larutan DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) yang berperan sebagai radikal bebas dengan sampel yang diujikan sebagai antioksidan yaitu *P.cruentum*. Uji DPPH dilakukan untuk mengetahui sejauh mana *P.cruentum* dalam menghambat aktivitas reaktif dari radikal bebas. Indikator terjadinya katarak dapat diamati pada lensa mata secara makroskopis dan histopatologi. Pengamatan makroskopis dilakukan dengan memberikan skor pada lensa mata terbentuk katarak. Pengamatan histopatologi dilakukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada lensa yang terkena katarak secara fisiologisnya. Selain itu, pengukuran kadar protein dan kadar air dilakukan untuk mengetahui bahwa pada lensa mata yang terjadi katarak memiliki kadar air dan kadar protein yang lebih rendah.

Mikroalga yang akan diujikan berupa Biomassa kering. Biomassa yang dihasilkan dari mikroalga dapat digunakan untuk uji fitokimia. Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui zat bioaktif yang terkandung pada *P.cruentum* berpotensi sebagai antioksidan. Biomassa juga digunakan untuk uji DPPH. Uji DPPH dilakukan untuk mengetahui sejauh mana antioksidan yang terkandung pada *P.cruentum* dalam melawan radikal bebas yaitu larutan DPPH.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka dapat disusun perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kemampuan mikroalga *P.cruentum* dalam menghambat terjadinya kataraktogenesis pada lensa mata mencit *Mus musculus*
2. Bagaimana kemampuan mikroalga *P.cruentum* dalam menstabilkan indikator katarak seperti, kadar protein, kadar air pada lensa mata mencit *Mus musculus*

3. Apa sajakah zat bioaktif mikroalga *P.cruentum* yang berfungsi sebagai antioksidan yang mampu mencegah terjadinya katarak pada lensa mata *Mus musculus*.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pada perumusan masalah yang sudah ditentukan maka tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengetahui :

1. Kemampuan mikroalga *P.cruentum* dalam menghambat terjadinya kataraktogenesis pada lensa mata mencit *Mus musculus*.
2. Kemampuan mikroalga *P.cruentum* dalam menstabilkan indikator katarak seperti kadar protein, kadar air pada lensa mata *Mus musculus*.
3. Kandungan zat bioaktif mikroalga *P.cruentum* yang berfungsi sebagai antioksidan yang mampu mencegah terjadinya katarak pada lensa mata *Mus musculus*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat secara teoritis dan praktis yaitu:

#### **Manfaat secara Teoritis:**

Dapat memberikan informasi dan meningkatkan pengembangan ilmu pengetahuan khususnya untuk mata kuliah Biologi Dan Budidaya Alga akan kandungan senyawa aktif dan manfaat *P.cruentum* yang berpotensi sebagai antioksidan.

#### **Manfaat secara Praktis**

Dapat dijadikan sebagai obat herbal untuk meningkatkan antioksidan dalam tubuh.

### **1.5 Hipotesis**

Adapun hipotesis dari penelitian yang telah dilakukan ini yaitu sebagai berikut:

1. Mikroalga *P.cruentum* mampu menghambat terjadinya kataraktogenesis dengan skor terendah yaitu sebesar 10%.
2. Mikroalga *P.cruentum* mampu menstabilkan indikator terjadinya katarak seperti pada perlakuan K4 kadar protein dan kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan K+ yang terinduksi katarak pada lensa mata mencit *Mus musculus*.
3. Mikroalga *P.cruentum* memiliki zat Bioaktif seperti alkaloid dan flavonoid yang paling tinggi berfungsi sebagai antioksidan yang mampu mencegah terjadinya katarak pada lensa mata *Mus musculus*.

