

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Permasalahan yang dialami ekosistem perairan saat ini adalah penurunan kualitas air akibat pembuangan limbah ke perairan yang menyebabkan pencemaran. Limbah tersebut dapat berupa limbah rumah tangga, limbah pertanian, limbah perikanan di dalam keramba dan limbah minyak yang berasal dari aktivitas transportasi air. Masalah pencemaran air yang ada di Indonesia setiap tahun semakin meningkat yang berakibat pada penurunan kualitas perairan.

Terjadinya penurunan kualitas air akibat pencemaran maupun secara alami tanpa ulah makhluk hidup dengan sengaja dapat mengganggu keseimbangan ekosistem, dikarenakan menurunnya fisika-kimia air yang merupakan sumber kehidupan bagi makhluk hidup air dan mengakibatkan ekosistem yang di dalam maupun di luar kehidupan air terganggu. Menurut Effendi (2003), bahwa kondisi penurunan kualitas perairan dapat menimbulkan gangguan, kerusakan, dan bahaya bagi semua makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air tersebut.

Kualitas perairan ditentukan oleh parameter fisika – kimia air yang meliputi oksigen terlarut, suhu, kecerahan, pH, nitrat, fosfat, amoniak dan BOD (Tatangindatu dkk, 2013). Pencemaran air mengakibatkan penurunan kualitas air seperti penurunan kandungan oksigen terlarut, dan secara alami, kandungan oksigen terlarut dalam perairan juga dapat menurun, pada Michael (1994) oksigen hilang dari air secara alami oleh adanya pernafasan biota, penguraian bahan organik, aliran masuk air bawah tanah yang miskin oksigen dan kenaikan suhu.

Proses respirasi tumbuhan air dan hewan serta proses dekomposisi bahan organik menyebabkan hilangnya oksigen dalam suatu perairan. Menurut Puspitaningrum (2012) menyatakan, bahwa produksi oksigen berlangsung melalui proses fotosintesis oleh komunitas autotrof, sedangkan konsumsi oksigen dilakukan oleh semua organisme melalui proses respirasi dan perombakan bahan organik. Selain itu, peningkatan suhu akibat semakin meningkatnya intensitas cahaya juga mengakibatkan berkurangnya oksigen. Meningkatnya suhu air akan menurunkan kemampuan air untuk mengikat oksigen, sehingga tingkat kejenuhan

oksigen di dalam air juga akan menu run. Menurut Afrianto dan Liviawati (1992) bahwa peningkatan suhu juga akan mempercepat laju respirasi dan dengan demikian laju penggunaan oksigen juga meningkat. Pada Effendi (2003) juga menyatakan, bahwa peningkatan suhu sebesar 1°C meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10%.

Oksigen merupakan kebutuhan utama setiap makhluk hidup. Tanpa adanya oksigen maka tidak ada kehidupan. Konsumsi oksigen dalam ekosistem perairan merupakan problem disebabkan karena respirasi oleh tanaman, hewan, bakteri dan organisme lain membutuhkan oksigen. Penurunan oksigen terlarut yang terjadi akan membahayakan biota perairan.

Keseimbangan oksigen di perairan perlu dijaga untuk mempertahankan ekosistem. Beberapa mikroalga memiliki kemampuan dalam meningkatkan kadar oksigen terlarut dan menurunkan kadar ammonium dengan menggunakan hasil oksidasi nitrogen dalam bentuk ammonium sebagai materi organik untuk fotosintesis. Mikroalga tersebut dapat berupa fitoplankton dan tumbuhan aquatik lainnya. Effendi (2003) juga mengatakan, bahwa sebagian besar oksigen dalam perairan dihasilkan oleh proses fotosintesis tumbuhan air dan fitoplankton. Patty (2014) juga mengatakan sumber utama oksigen di perairan selain dari proses difusi oksigen dari udara adalah dari hasil fotosintesis fitoplankton, sehingga tingginya kandungan oksigen di perairan akan mencirikan tingginya kelimpahan organisme fitoplankton pada perairan tersebut.

Proses fotosintesis mempunyai manfaat penting dalam akuakultur, di antaranya adalah menyediakan sumber bahan organik bagi tumbuhan itu sendiri serta sumber oksigen yang digunakan oleh semua organisme dalam ekosistem perairan. Menurut Effendi (2003), bahwa sumber oksigen terlarut dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air. Dikuatkan lagi pada Alexander (2004), bahwa sumber utama oksigen dalam air berasal dari proses fotosintesis dan adanya kontak air dengan udara (khusus pada air di lapisan permukaan). Hal ini menunjukkan bahwa suplai oksigen untuk lapisan air di permukaan sebanding dengan laju fotosintesis yang masih berlangsung pada kedalaman 5 m.

Proses fotosintesis oleh tumbuhan berklorofil menghasilkan oksigen. Pada Sutarmi dkk. (1983) dikatakan, bahwa energi matahari diserap oleh klorofil dan digunakan untuk menguraikan molekul air, membentuk gas oksigen dan mereduksi molekul NADP menjadi NADPH. Fitoplankton hidup terutama pada lapisan perairan yang mendapat cahaya matahari yang dibutuhkan untuk melakukan proses fotosintesis. Proses fotosintesis pada ekosistem air yang dilakukan fitoplankton (produsen), merupakan sumber nutrisi utama bagi kelompok organisme air lainnya yang berperan sebagai konsumen, dimulai dengan zooplankton, ikan dan diikuti oleh kelompok organisme air lainnya yang membentuk rantai makanan. Dalam ekosistem air hasil dari fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton bersama dengan tumbuhan air lainnya disebut dengan produktivitas primer karena kemampuannya menyerap langsung energi matahari melalui proses fotosintesa guna membentuk bahan organik dari bahan-bahan anorganik (Nita dan Syaiful, 2015).

Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa kehidupan biota perairan sangat bergantung pada kandungan oksigen terlarut di dalamnya, dan fitoplankton memiliki kemampuan untuk meningkatkan kadar oksigen di perairan. Ditinjau dari ketergantungan biota perairan terhadap oksigen maka peneliti ingin melakukan percobaan kemampuan dari fitoplankton untuk meningkatkan kadar oksigen di perairan, dan melihat pengaruh dari jenis fitoplankton dan intensitas cahaya terhadap peningkatan kadar oksigen pada air. Penelitian ini dibatasi pada jenis fitoplankton *Arthospira platensis* (ganggang hijau-biru), *Chorella vulgaris* (ganggang hijau) dan *Diatom sp.* (ganggang kuning-merah), karena sudah dapat mewakili fitoplankton yang mendominasi perairan dan mewakili dari jenis ganggang yang berbeda, dan intensitas cahaya 107 lux (11 watt), 409 lux (18 watt), dan 870 lux (36 watt) untuk melihat pada intensitas cahaya berapa pertumbuhan fitoplankton lebih efektif, umumnya yang sering dicobakan pada penelitian adalah lampu 40 watt. Kelompok fitoplankton yang mendominasi perairan umumnya terdiri dari diatom dan ganggang hijau serta dari kelompok ganggang biru.

## 1.2 Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang, adapun ruang lingkup dalam penelitian yang akan dilakukan adalah :

1. *Arthospira platensis*, *Chorella vulgaris*, dan *Diatom sp.* adalah fitoplankton produsen primer dalam ekosistem perairan.
2. *Arthospira platensis*, *Chorella vulgaris*, dan *Diatom sp.* merupakan jenis fitoplankton yang mampu meningkatkan kadar oksigen di air.
3. Perbandingan kadar oksigen yang dihasilkan *Arthospira platensis*, *Chorella vulgaris*, dan *Diatom sp.* pada perairan.
4. *Arthospira platensis*, *Chorella vulgaris*, dan *Diatom sp.* mampu bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang tercemar.
5. Intensitas cahaya adalah faktor pembatas utama yang mempengaruhi kehidupan fitoplankton dalam hal fotosintesis.

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan ruang lingkup diatas, maka penelitian dibatasi pada :

1. Jenis fitoplankton yang diamati adalah *Arthospira platensis*, *Diatom sp.*, dan *Chorella vulgaris*.
2. Intensitas cahaya yang digunakan adalah 107 lux , 409 lux, dan 870 lux.
3. Kombinasi antara jenis dan intensitas cahaya terhadap peningkatan kadar oksigen di perairan.

## 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan, permasalahan pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh dari jenis fitoplankton dan intensitas cahaya terhadap peningkatan kadar oksigen terlarut di perairan ?
2. Kombinasi apakah yang paling efektif antara jenis fitoplankton dan intensitas cahaya dalam meningkatkan kadar oksigen di perairan ?

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui ada/tidaknya pengaruh dari jenis fitoplankton dan intensitas cahaya terhadap peningkatan kadar oksigen terlarut di perairan.
2. Kombinasi yang paling efektif antara jenis fitoplankton dan intensitas cahaya dalam meningkatkan kadar oksigen terlarut di perairan.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

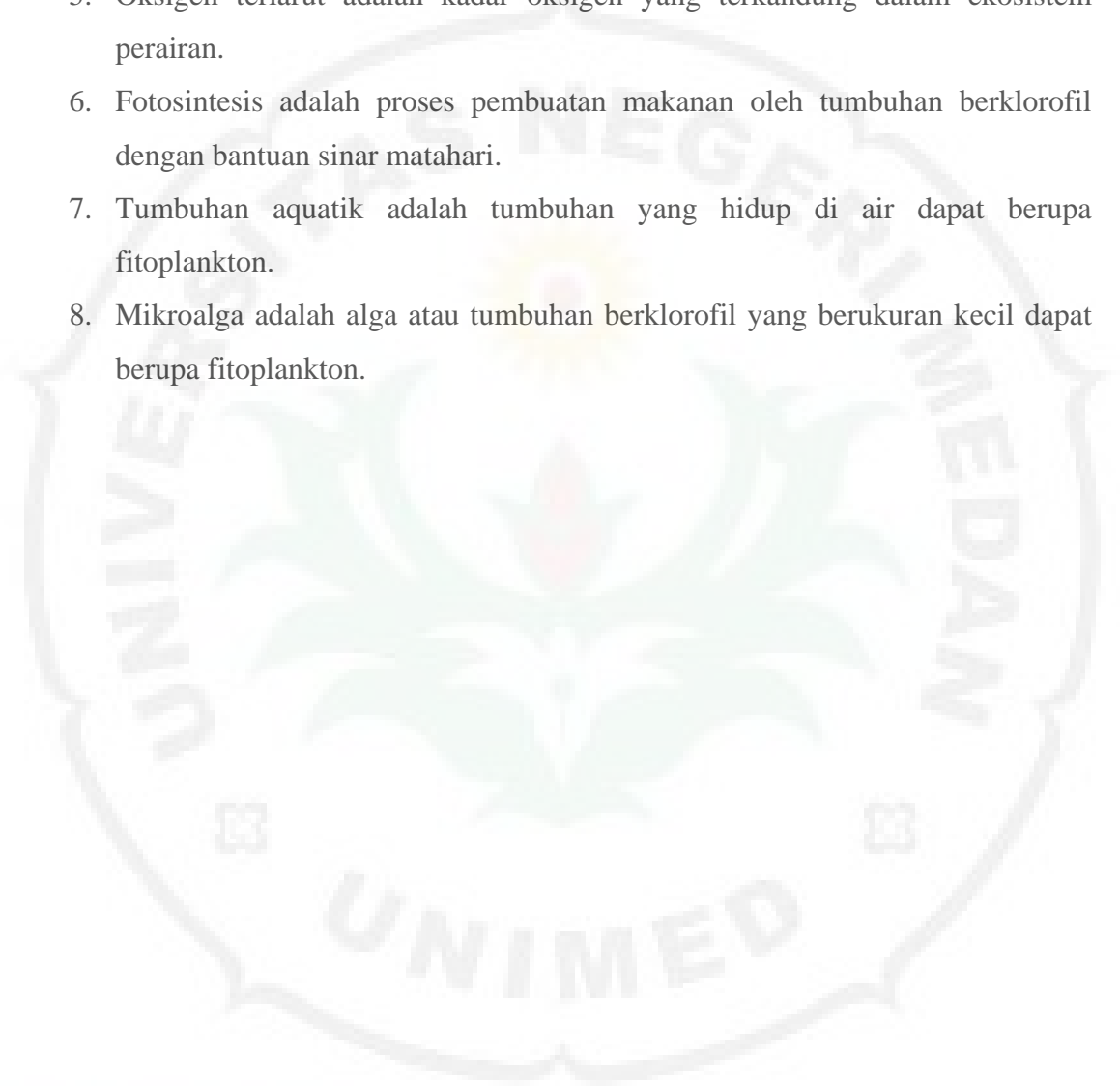
1. Sebagai dasar ilmu pengetahuan.
2. Sebagai bekal dasar bagi peneliti untuk melakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh jenis fitoplankton dan intensitas cahaya terhadap peningkatan kadar oksigen di perairan.
3. Sebagai bekal dasar bagi peneliti dalam mendalami ilmu ekologi dan limnologi sebagai calon ilmuwan biologi.
4. Sebagai salah satu sumber referensi mengenai fitoplankton *Arthospira platensis*, *Diatom sp*, dan *Chorella vulgaris* yang mampu meningkatkan kadar oksigen di perairan.

#### 1.6 Definisi Operasional

Berdasarkan latar belakang penelitian yang akan dilakukan, maka untuk menghindari perbedaan persepsi, berikut adalah beberapa istilah yang digunakan :

1. Fitoplankton adalah plankton menyerupai tumbuhan yang mampu mensintesis makanan sendiri (produsen primer), dalam hal ini adalah *Arthospira platensis*, *Diatom sp*, dan *Chorella vulgaris*.
2. *Arthospira platensis* adalah fitoplanton alga hijau-biru bersel tunggal yang berbentuk filamen.
3. *Diatom sp*. adalah fitoplankton berupa alga kuning-coklat bersifat uniseluler atau multiseluler berbentuk filamen.
4. *Chorella vulgaris* adalah fitoplankton berupa alga hijau uniseluler berbentuk bola.

5. Oksigen terlarut adalah kadar oksigen yang terkandung dalam ekosistem perairan.
6. Fotosintesis adalah proses pembuatan makanan oleh tumbuhan berklorofil dengan bantuan sinar matahari.
7. Tumbuhan aquatik adalah tumbuhan yang hidup di air dapat berupa fitoplankton.
8. Mikroalga adalah alga atau tumbuhan berklorofil yang berukuran kecil dapat berupa fitoplankton.



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY