I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mikroalga merupakan organisme air fotoautropik uniseluler atau multiseluler (Biondi and Tredici, 2011). Mikroalga hidup dengan berkoloni, berfilamen atau helaian pada kondisi sel tunggal (Stanley, 2000). Secara umum mikroalga dikenal sebagai organisme mikroskopik yang hidup dari nutrien anorganik dan produksi zat organik yang berasal dari proses fotosintesis. Mikroalga dapat mengubah nutrien anorganik menjadi bahan organik sehingga dapat menghasilkan oksigen yang diperlukan oleh makhluk hidup yang tingkat tropiknya lebih tinggi, sehingga mikroalga berperan sebagai produsen tingkat pertama dalam rantai makanan (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

Mikroalga memiliki peranan penting dalam proses budidaya sebagai pakan alami bagi zooplankton dan larva ikan. Harun *et.al.* (2010) menjelaskan bahwa mikroalga memiliki kandungan protein alami yang tinggi sehingga berpotensi menghasilkan berbagai macam produk seperti karotenoid, fikobilin, asam lemak, polisakarida, vitamin, sterol, enzim dan senyawa bioaktif lainnya. Mikroalga dapat pula dimanfaatkan sebagai penyerap beberapa senyawa yang bersifat racun bagi larva, mengendalikan kandungan CO_2 sehingga dapat meningkatkan oksigen terlarut, penyangga kualitas air dalam bak larva, anti bakterial imunostimulan, dan pemasok enzim pencernaan bagi pemangsanya (Isnansetyo dan Kurniastuty,

1995). Selain itu mikroalga juga memiliki peran sebagai agen bioremediasi logam berat (Muhaemin, 2009). Bahkan mikroalga juga mampu mengurangi secara signifikan konsentrasi gas rumah kaca, sehingga memberikan solusi untuk *global warming* (Harun *et.al.*, 2010). Salah satu mikroalga yang sering dimanfaatkan untuk pakan alami bagi larva ikan adalah *Nannochloropsis* sp.

Nannochloropsis sp., adalah salah satu jenis Chlorophyta yang dapat melakukan fotosintesis. *Nannochloropsis* sp. merupakan salah satu jenis mikroalga yang banyak dimanfaatkan sebagai pakan alami, terutama untuk pakan benih ikan. Beberapa unsur hara makro dan mikro diperlukan *Nannochloropsis* sp. untuk dapat hidup (Purwitasari *et.al*, 2012). Secara umum mikroalga membutuhkan nutrien untuk pertumbuhannya diantaranya karbon (dihasilkan dari CO2 atau HCO_3^-), nitrogen (seperti NO_3^-), pospor (berbentuk ortopospat), sulfur (SO_4^{2-}), dan elemen tambahan seperti Na, K, Mg, Fe, Co, dan Mo (Stanley, 2000).

Protein memiliki peran penting di dalam tubuh, diantaranya untuk proses pembentukan sel-sel baru sehingga dapat memperbaiki jaringan tubuh yang rusak. *Nannochloropsis* sp. sebagai mikroalga memiliki peran sebagai sumber protein bagi larva ikan. Kandungan gizi pada *Nannochloropsis* sp. sangat baik untuk pertumbuhan larva karena kandungan proteinnya yang tinggi. Kebanyakan mikroalga memiliki kandungan protein yang tinggi sekitar 20% dari berat basahnya (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

Populasi *Nannochloropsis* sp. yang terus meningkat dapat menyebabkan makin berkurangnya nutrien yang dibutuhkan oleh *Nannochloropsis* sp. untuk terus tumbuh, di mana tingkat pertumbuhan tersebut bergantung pada konsentrasi nutriennya (Brezonik, 1994). Nitrogen memiliki peran penting terhadap

pertumbuhan fitoplankton di lautan. Nitrogen yang terdapat pada media kultur biasanya 1.000 kali lebih terkonsentrasi daripada di perairan alami. Fitoplankton memiliki kemampuan untuk menggunakan asam amino sebagai sumber nitrogen pada konsentrasi tinggi (Lavens and Sorgeloos, 1996).

Adanya pertumbuhan dalam kultur fitoplankton ditandai dengan bertambahnya jumlah sel fitoplankton dan bertambah besarnya ukuran sel (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Pertumbuhan fitoplankton dibagi dalam beberapa fase yaitu fase lag, fase logaritmik atau eksponensial, fase berkurangnya pertumbuhan relatif, fase stasioner, dan fase kematian (Lavens and Sorgeloos, 1996).

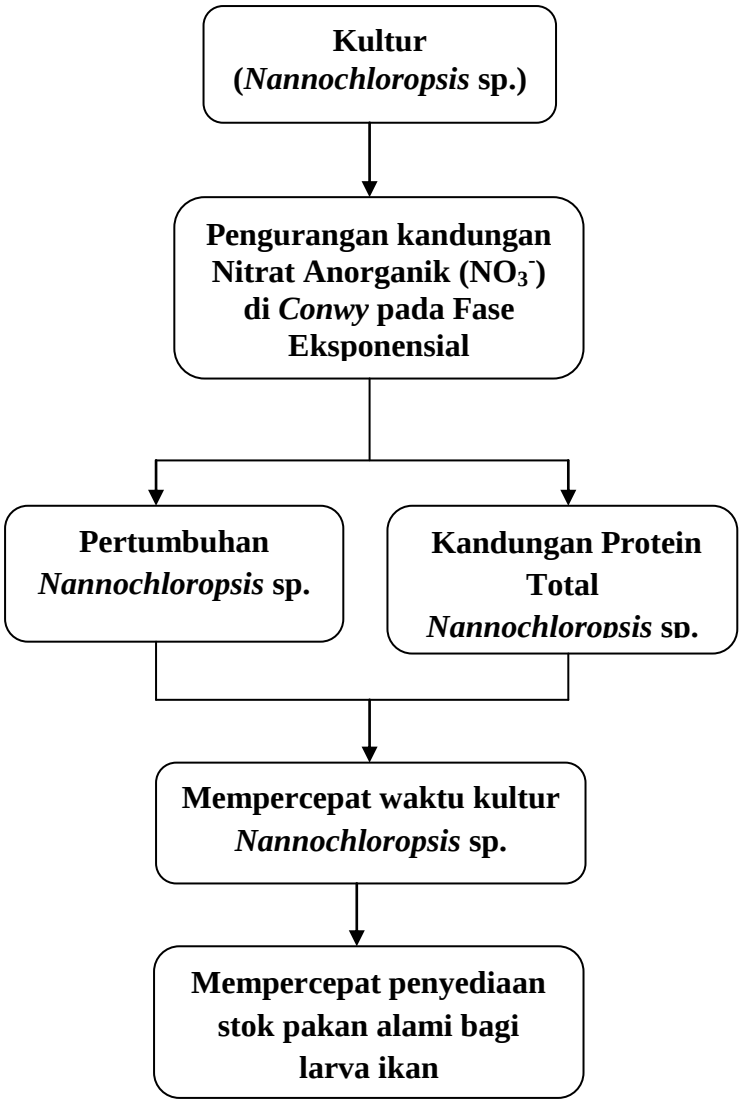
Nannochloropsis sp. yang dikultur skala laboratorium memiliki ukuran 2-3µm dan berada pada kondisi optimal dengan pH 8, suhu 23°C dan salinitas 30 ppt. Kondisi lingkungan mikro, terutama stress nitrogen di ekosistem laut, menjadi faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. Profil nitrat anorganik dan protein total intraseluler pada fase eksponensial biomassa *Nannochloropsis* sp. belum banyak dilakukan sehingga perlu adanya penelitian mengenai pengaruh peningkatan dan penurunan kandungan nitrogen anorganik pada fase eksponensial *Nannocholoropsis* sp. Pengamatan pada fase eksponensial pada kultur *Nannochloropsis* sp. penting untuk mempersingkat waktu kultur pada fase pertumbuhan sehingga menyebabkan melandainya waktu fase eksponensial pada kurva pertumbuhan.

1.2 Perumusan Masalah

Mikroalga merupakan sumber produktifitas primer dalam rantai makanan pada ekosistem perairan karena merupakan organismee autotrof yang dapat menghasilkan makanannya sendiri melalui proses fotosintesis. Mikroalga berperan penting sebagai pakan zooplankton dan larva ikan karena memiliki kandungan protein yang tinggi (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Pertumbuhan mikroalga dalam kultur dapat ditandai dengan bertambah banyaknya jumlah sel melalui fase pertumbuhan yaitu fase eksponensial. Isnansetyo dan Kurniastuty (1995) menjelaskan bahwa fase eksponensial merupakan fase pertumbuhan mikroalga yang ditandai dengan pembelahan sel dengan laju pertumbuhan yang tetap. Pertumbuhan mikrolaga sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, dimana makin ekstrim kondisi suatu lingkungan akan memperpanjang waktu fase eksponensial pada mikroalga. Berdasarkan hasil penelitian Muhaemin (2005) fase eksponensial pada mikroalga dicapai dengan kisaran waktu kultur antara 5-120 jam.

Hudaidah *et.al.* (2013) mengindikasikan bahwa pengurangan nutrien berupa nitrat anorganik mampu menekan pengaruh lingkungan eksternal sehingga menyebabkan fluktuasi produksi lipid dan protein pada biomassa mikroalga. Kemampuan tersebut muncul diduga berkaitan dengan makin melandainya waktu fase eksponensial pada kurva pertumbuhan. Indikasi tersebut dapat menjadi dasar untuk mengetahui apakah pengurangan nitrat anorganik juga dapat mempersingkat fase eksponensial dan meningkatkan kandungan protein pada *Nannochloropsis* sp. Pengurangan waktu fase eksponensial dapat dilakukan dengan membuat kondisi kultur yang senyaman mungkin bagi mikroalga, salah

satunya dengan menyediakan kondisi nutrien yang sesuai bagi pertumbuhannya terutama pada fase pertumbuhan (fase eksponensial). Diagram kerangka pikir penelitian digambarkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Diagram kerangka pikir penelitian

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian antara lain:

a. menganalisis pengaruh konsentrasi nitrat anorganik pada media terhadap kepadatan *Nannochloropsis* sp. pada fase eksponensial.

b. menganalisis pengaruh kepadatan terhadap kandungan protein total intraseluler *Nannochloropsis* sp. pada fase eksponensial.

c. menganalisis hubungan antara pemanfaatan nitrat anorganik dan kandungan protein total intraseluler *Nannochloropsis* sp. pada fase eksponensial

1.4 Manfaat

Penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai konsentrasi nitrat yang mendukung pertumbuhan optimal biomassa *Nannochloropsis* sp. dan berpengaruh pada protein total intraseluler pada fase eksponensial.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diuji adalah terdapat pengaruh nitrat anorganik (sebagai nutrien) terhadap kepadatan dan protein total intraseluler pada fase eksponensial pertumbuhan *Nannochloropsis* sp.