

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Setiap tahun jumlah penduduk Indonesia semakin bertambah. Dampak dari bertambahnya penduduk Indonesia di setiap tahunnya akan menimbulkan masalah bagi kehidupan penduduk Indonesia salah satunya yaitu kebutuhan energi yang semakin banyak. Sumber energi selama ini masih bergantung pada bahan bakar fosil. Hal ini dapat berakibat pada krisis energi serta dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan perekonomian dan kemajuan teknologi dunia. Sumber energi fosil juga telah menyumbangkan emisi gas rumah kaca yang mengakibatkan pemanasan global (Wijoeseno, 2011).

Seiring dengan berjalan waktu diharapkan di masa yang akan datang adanya sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan tidak mengganggu kesehatan. Salah satu solusi untuk mengatasi kelangkaan dari bahan bakar yakni dengan pemanfaatan bahan bakar hayati. Bahan bakar hayati merupakan suatu bahan bakar padat, cair ataupun gas yang merupakan suatu turunan dari organisme (Febriana *et al.*, 2014). Salah satu bahan bakar hayati yaitu biodiesel. Biodiesel adalah *fatty acid methyl ester* (FAME) yang berasal dari minyak dan lemak (lipida) nabati. Lipida diproses melalui proses transesterifikasi sehingga akan menghasilkan biodiesel yang dapat dipakai secara langsung ataupun dicampur dengan bahan bakar disel lain untuk digunakan di dalam mesin disel (Sari *et al.*, 2013).

Berdasarkan beberapa penelitian di berbagai negara menunjukkan bahwa mikroalga mempunyai potensi sebagai bahan baku biodiesel. Mikroalga merupakan tumbuhan tingkat rendah prokariot atau eukariot yang sangat produktif dan dapat mengungguli tumbuhan seperti kelapa sawit, jarak, jagung dan lain-lain yang biasa digunakan sebagai bahan baku biodiesel. Mikroalga dapat dikultur secara masal dan biomasnya dapat diolah menjadi sumber energi terbarukan dan sebagai stok agen bahan bakar hayati (Li *et al.*, 2011). Kandungan lipida pada mikroalga berbeda-beda

tergantung dari spesies mikroalga, rata-rata pertumbuhan mikroalga dan kondisi kultur (pH, salinitas, cahaya, unsur hara dan suhu). Menurut Christi (2007) kandungan lipida pada mikroalga *Botryococcus braunii* 25—75% per berat kering. Dari beberapa spesies mikroalga, *B. braunii* merupakan spesies mikroalga terbaik dalam hal mensintesis senyawa hidrokarbon (lipida).

Lipida adalah senyawa organik yang diperoleh dari proses dehidrogenasi endotermal rangkaian hidrokarbon. Sebagian besar lipida yang dihasilkan mikroalga memiliki susunan yang sama dengan minyak nabati kecuali pada mikroalga tertentu yang mengandung asam lemak yang tinggi. Lipida pada mikroalga secara umum dalam bentuk ester gliserol dan asam lemak dengan panjang rantai C₁₄-C₂₂. Asam lemak dalam mikroalga termasuk molekul intraseluler karena terdapat dalam sel yaitu kloroplas (Borowitzka, 1988).

Pertumbuhan mikroalga sangat bergantung pada kandungan nutrisi untuk melakukan peristiwa metabolisme dalam siklus hidupnya. Media tumbuh mikroalga merupakan suatu bahan yang terdiri dari campuran unsur hara yang diperlukan mikroalga untuk pertumbuhannya. Mikroalga memanfaatkan nutrisi berupa molekul-molekul kecil yang dirakit untuk menyusun komponen sel. Pemberian unsur hara juga dapat mempengaruhi kandungan lipida total pada mikroalga, diantaranya sumber unsur hara tersebut adalah unsur hara makro yaitu nitrogen, fosfor dan kalium (NPK) (Corel, 2000).

Kandungan unsur hara dalam suatu media sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroalga unsur hara mikro diperlukan dalam jumlah yang sedikit sedangkan unsur hara makro diperlukan dalam jumlah yang banyak seperti NPK. Salah satu unsur hara tidak tersedia maka dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta produktivitas terhambat. NPK merupakan unsur-unsur esensial bagi pertumbuhan mikroalga baik tingkat tinggi maupun tingkat rendah (Amini, 2005). Untuk meningkatkan hasil dari mikroalga maka didalam penelitian ini menggunakan media NPK dalam pengkulturan mikroalga karena NPK sangat

mudah ditemukan dipasaran, unsur yang terkandung didalamnya dapat menunjang untuk pertumbuhan mikroalga dan harganya relatif murah.

Nitrogen merupakan unsur hara makro yang bermanfaat untuk merangsang pertumbuhan suatu mikroalga sehingga dapat berkembang pesat (Kushartono *et al.*, 2009). Unsur nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan mikroalga karena unsur N merupakan faktor pembatas bagi mikroalga (Hanisak, 1983). unsur N yang terkandung didalam media pertumbuhan mikroalga akan menjadi tumbuh subur, sehingga produktivitasnya akan meningkat. Pertumbuhan mikroalga dapat distimulasi dengan penambahan unsur N dalam media yang menggunakan sirkulasi air laut. Unsur N berfungsi untuk membantu dalam proses pembentukan klorofil, fotosintesis, protein, lipid dan persenyawaan yang lainnya (Wijoseno, 2011).

Fosfor yang terdapat didalam dapat berupa ion fosfat (PO_4^{2-}). Terdapat dua ion fosfat (PO_4^{2-}) yang terdapat didalam yaitu, senyawa fosfat organik (pada tumbuhan dan hewan) dan senyawa fosfat anorganik (pada air tanah atau air laut). Fosfor pada umumnya diserap oleh mikroalga dalam bentuk senyawa fosfat (PO_4^{2-}) dan fosfat diperlukan untuk mensintesis nukleotida, fosfolipid, dan fosfat gula. Fosfor merupakan elemen penting dalam kehidupan mikroalga, fosfor digunakan dalam pembentukan ATP (*Adenosin Tri Fosfat*), sebagai sumber energi untuk metabolisme sel (Basyuni, 2009). Nitrat dan fosfat diperlukan sebagai bahan dasar penyusun protein dan pembentukan klorofil dalam proses fotosintesis (Rahartari, 2009).

Kalium (K^+) penting untuk fotosintesis dan pengangkutan gula, efisiensi penggunaan air (berhubungan dengan kadar air), metabolisme karbonat dan protein, aktivasi enzim dan menjaga kualitas mikroalga. Unsur K^+ ini dipenuhi dari NPK, karena kalium (K) diserap dalam bentuk ion K^+ . K^+ berperan dalam banyak proses fisiologi dan biokimia mikroalga dan diserap secara aktif dengan penyerapan yang tinggi. Kecepatan penyerapan K^+ dikontrol oleh K^+ yang terdapat di dalam sel dan berakibat pada turgor sel. Pada siang hari akan berlangsung fotosintesis, yang menghasilkan energi untuk mendorong peningkatan penyerapan K^+ yang akhirnya akan meningkatkan konsentrasi K^+ dan menaikkan tekanan turgor. Turunnya tekanan

turgor pada kondisi stres air menyebabkan mikroalga lembek. Defisiensi K^+ berakibat pada penurunan laju pertumbuhan dan meningkatkan resistensi mikroalga terhadap penyakit (Sumadi, 2007).

Media sangat penting untuk pertumbuhan mikroalga, karena didalam media terdapat kandungan mikronutrien, makronutrien dan vitamin, kandungan tersebut akan diserap oleh mikroalga sebagai cadangan makanan, salah satu media yang sering dipakai untuk mengkultur mikroalga yaitu media walne. Menurut Amini (2010) pada *Spirulina plantesis* yang dikultur dengan media walne kandungan kadar protein, karbohidrat, dan lemak berturut-turut adalah 50,05%; 15,48%; 0,5%. Kandungan lemak rata-rata sel mikroalga bervariasi antara 1–70% tetapi dapat mencapai 90% berat kering dalam kondisi tertentu. Maka dalam penelitian ini dilakukan perlakuan NPK sebagai nutrisi pengganti media walne dan kombinasi antara NPK dan media walne untuk pertumbuhan dan kadar lipida pada mikroalga *B. braunii*. Pada penelitian Nguyen *et al.* (2014) pertumbuhan dari mikroalga *Dunaliella* dengan media NPK didapatkan konsentrasi yang paling optimum yaitu 150 mg/L.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat ditarik menjadi rumusan masalah yang akan di kaji dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimanakah pengaruh NPK terhadap pertumbuhan dan kadar lipida pada mikroalga *B.braunii*?
2. Berapakah konsentrasi NPK yang optimum untuk pertumbuhan dan kadar lipida pada mikroalga *B.braunii*?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk :

1. Mengetahui pengaruh NPK terhadap pertumbuhan dan kadar lipida pada mikroalga *B. braunii*.

2. Mengetahui konsentrasi NPK optimum untuk pertumbuhan dan kadar lipida pada mikroalga *B. braunii*.

1.4. Manfaat

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi untuk pengembangan ilmu pengetahuan terutama mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, dan *Cryptogamae*.

2. Manfaat praktis

Dapat meningkatkan hasil dari pertumbuhan mikroalga *B.braunii* baik dari jumlah sel, biomassa, kandungan klorofil maupun lipida dengan memanfaatkan NPK sebagai media alternatif dalam kultur mikroalga sehingga dapat dibudidayakan diluar laboratorium (masyarakat).

1.5. Hipotesis

1. NPK dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kadar lipida pada mikroalga *B. braunii*
2. Diperoleh konsentrasi NPK yang optimum untuk meningkatkan pertumbuhan dan kadar lipida pada mikroalga *B. braunii*