

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan bahan bakar fosil saat ini semakin meningkat sehingga dapat menyebabkan bahan persediaan bahan bakar fosil berkurang. Seiring menipisnya persediaan bahan bakar bahan bakar fosil maka diperlukan bahan bakar pengganti yang bersifat terbarukan. Kawaroe (2010) melaporkan salah satu jenis energi alternatif terbarukan yang dipandang berpotensi besar untuk dikembangkan di Indonesia adalah biodiesel. Biodiesel sebagai sumber energi terbarukan dinilai lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan bahan bakar fosil.

Biodiesel sebagian besar dihasilkan dari tanaman yang mengandung minyak, namun untuk menghasilkan biodiesel yang cukup memerlukan lahan yang sangat luas. Oleh karena itu diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Mikroalga menjadi salah satu solusi yang tepat, karena mikroalga berbeda dari tanaman penghasil minyak lainnya. Mikroalga dapat tumbuh dengan cepat di lahan perairan yang tidak terlalu luas. Pertumbuhan mikroalga menjadi dua kali lipat lebih banyak dalam waktu 24 jam, disamping itu kadar lemak yang dihasilkan memiliki konsentrasi yang cukup tinggi sekitar 30% dari berat sel kering (Chisti, 2007).

Mikroalga merupakan mikroorganisme uniseluler yang memiliki potensi penghasil bahan baku biodiesel. Salah satu spesies mikroalga yang potensial untuk dikembangkan sebagai sumber bahan baku biodiesel adalah *Scenedesmus* sp. *Scenedesmus* sp. termasuk spesies mikroalga yang memiliki sifat

kosmopolitan dan memiliki laju pertumbuhan yang tinggi. *Scenedesmus* sp, bersifat polimorfik tinggi pada kultivasi dengan berbagai variasi tergantung kondisi kultivasi yang berbeda-beda (Gunawan, 2010). Hal ini menandakan bahwa tidak ada ciptaan Allah yang sia-sia, walaupun makhluk yang diciptakan berukuran sangat kecil. Allah SWT telah berfirman dalam Al-Qur'an surat Al-Imran ayat 191:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka (Q.S Al-Imran ayat: 191).

Surat Al-Imran ayat 191 di atas menjelaskan bahwa Alqur'an bukan hanya petunjuk bagi orang-orang yang bertaqwa, tetapi juga petunjuk bagi orang-orang yang berakal yang mau menggunakan akal pikirannya untuk mempelajari segala sesuatu yang telah Allah SWT ciptakan diseluruh jagad raya. Allah SWT telah menciptakan segala macam yang ada di bumi ini termasuk tumbuh-tumbuhan yang ukurannya sangat kecil (mikroalga).

Salah satu cara untuk membudidayakan *Scenedesmus* sp. dalam jumlah yang besar dapat dilakukan dengan cara kultivasi, untuk mendapatkan kelimpahan sel yang tertinggi dalam periode waktu yang singkat. Teknik kultivasi mikroalga dibagi menjadi tiga tahap yaitu skala laboratorium (*indoor*), skala semi-massal (*semi-outdoor*) dan skala massal (*outdoor*). Umumnya ketiga tahapan tersebut

tidak semuanya dapat dilaksanakan. Mengingat diperlukannya tenaga, tempat dan biaya yang cukup besar (Kawaroe, 2010).

Scenedesmus sp. dapat tumbuh dalam medium alami dengan kondisi lingkungan yang bervariasi, misalnya dalam tingkat suhu yang rendah maupun dalam tingkat yang tinggi tergantung dari medium kultivasinya. Medium alami dapat diperoleh dari habitat aslinya (air tawar), limbah pembuatan produk tertentu, seperti limbah pengolahan produk kacang kedelai, limbah minuman teh, limbah cair tahu dan tapioka (Prihantini, 2007).

Berdasarkan kenyataan diatas, dimana media untuk pertumbuhan *Scenedesmus* sp. bukan merupakan lahan yang berair khusus, akan tetapi cukup dengan air yang mengandung nitrogen, maka limbah cair tapioka merupakan salah satu bahan yang memungkinkan untuk digunakan sebagai media pertumbuhan *Scenedesmus* sp. hal ini disebabkan limbah cair tapioka mengandung senyawa organik seperti protein, lemak dan karbohidrat maupun senyawa anorganik seperti nitrat, nitrit, amonia dan lain-lain yang sangat bermanfaat sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan *Scenedesmus* sp.

Pertumbuhan *Scenedesmus* sp. yang optimum memerlukan beberapa faktor, diantaranya adalah suhu, cahaya, salinitas dan pH (Kawaroe, 2010). Suhu merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap proses metabolisme dan fotosintesis. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sachlan (1982) suhu merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan mikroalga. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses kimia, biologi dan fisika, peningkatan suhu dapat menurunkan suatu kelarutan bahan dan dapat

menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi mikroalga di perairan.

Suhu yang dapat ditolerir oleh organisme pada suatu perairan berkisar antara 20-30°C. Suhu dapat mempengaruhi proses fisika, kimia dan biologi yang berlangsung dalam sel mikroalga. Peningkatan suhu hingga batas tertentu akan merangsang aktivitas molekul dan meningkatkan laju difusi serta laju fotosintesis (Sachlan, 1982). Xin (2011) mengatakan pada suhu relatif rendah (10°C), asam lemak dalam sel *Scenedesmus* sp hampir 5,9-14,7%, yang terdiri dari rantai panjang (C16 C18). Suhu yang optimum sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produksi biomassa. Produksi biomassa yang tinggi diharapkan mampu menghasilkan lipid dengan konsentrasi yang tinggi

Berdasarkan latar belakang tersebutlah perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh perbedaan suhu terhadap pertumbuhan dan kadar lipid mikroalga *Scenedesmus* sp. yang dibudidayakan pada limbah cair tapioka. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi solusi untuk produksi energi alternatif terbarukan berupa bahan baku biodiesel dari kandungan lipid mikroalga *Scenedesmus* sp. serta mengurangi pencemaran lingkungan dari limbah cair tapioka.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apakah ada pengaruh perbedaan suhu terhadap pertumbuhan *Scenedesmus* sp. yang dibudidayakan dalam limbah cair tapioka?

2. Apakah ada pengaruh perbedaan suhu terhadap kandungan lipid yang dihasilkan oleh *Scenedesmus* sp. yang dibudidayakan dalam limbah cair tapioka?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan suhu terhadap pertumbuhan *Scenedesmus* sp yang dibudidayakan dalam limbah cair tapioka.
2. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan suhu terhadap kandungan lipid yang dihasilkan oleh *Scenedesmus* sp yang dibudidayakan dalam limbah cair tapioka.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dalam jangka panjang, diharapkan dapat mengatasi permasalahan terkait dengan pencemaran oleh limbah cair tapioka yang banyak terdapat di Indonesia serta dapat dijadikan sebagai salah satu sumber energi terbarukan.
2. Memberikan informasi bagi instansi terkait dengan adanya mikroalga *Scenedesmus* sp yang dapat dijadikan sebagai penanggulangan terhadap pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah cair tapioka.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Limbah tapioka yang digunakan adalah limbah yang berasal dari pabrik tapioka PT Nagamas Sakti Dsa Slorok Kec. Kromengan Malang
2. Isolat *Scenedesmus* sp didapatkan dari Laboratorium Produktivitas Jurusan Budidaya Perairan Institut Pertanian Bogor (IPB).
3. Suhu yang diujikan untuk pertumbuhan *Scenedesmus* sp.: 15°C, 20°C, 25°C, dan 30°C.
4. Intensitas cahaya yang dibutuhkan untuk pertumbuhan *Scenedesmus* sp. antara 5000 Lux. Berdasarkan hasil uji pendahuluan dari intensitas cahaya 2000 Lux, 3000 Lux, 4000 Lux dan 5000 Lux. Intensitas cahaya 5000 Lux dapat memacu pertumbuhan lebih baik dari pada intensitas cahaya 2000 Lux, 3000 Lux dan 4000 Lux.
5. Konsentrasi media limbah cair tapioka yang digunakan adalah 50%. Berdasarkan hasil uji pendahuluan dari konsentrasi 25%, 50% dan 75%. Limbah cair tapioka yang memiliki konsentrasi 50% dapat memacu pertumbuhan lebih baik dari pada konsentrasi 25% dan 75%.
6. Kerapatan sel *Scenedesmus* sp. yang diinokulasikan sebanyak 10 ml dalam bentuk cair.
7. Penelitian dilakukan di Laboratorium Ekologi, Mikrobiologi dan Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.