

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

*Chlorella vulgaris* merupakan salah satu mikroalga genus alga hijau (*Chlorophyceae*) yang memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi dan mengandung biomassa berupa lipid dan pigmen klorofil (Lu dkk., 2023). *Chlorella vulgaris*, juga dikenal sebagai sumber biomassa yang kaya akan senyawa bernilai tinggi, terutama lipid dan klorofil. Mikroalga *Chlorella vulgaris* memiliki kemampuan fotosintesis yang efisien dan dapat tumbuh dengan cepat di berbagai kondisi lingkungan, sehingga mikroalga ini merupakan salah satu organisme potensial untuk produksi biomassa dalam skala besar. Lipid yang diproduksi oleh *Chlorella vulgaris* memiliki peran penting dalam pengembangan bioenergi, terutama sebagai bahan baku untuk biodiesel. Kandungan lipid yang tinggi, yakni lebih dari 80% dari berat keringnya, dan biaya produksi yang diperlukan rendah menjadikan mikroalga *Chlorella vulgaris* merupakan pilihan terbaik sebagai bahan baku di bidang pengolahan makanan, pakan ternak, dan bioenergi (Thirugnanasambantham dkk, 2020).

Selain itu, *Chlorella vulgaris* memiliki kandungan lipid yang banyak, mikroalga ini juga menghasilkan klorofil yang signifikan. Klorofil dikenal sebagai pigmen utama dalam proses fotosintesis, namun memiliki manfaat lebih luas di luar fungsi biokimia tersebut. Klorofil dari mikroalga ini berpotensi sebagai antioksidan alami, yang mampu melawan stres oksidatif dan radikal bebas, sehingga dapat diaplikasikan dalam bidang kesehatan sebagai suplemen nutrisi atau bahan baku

farmasi (Coulombier dkk, 2021). Selain itu, klorofil dari *Chlorella* sering digunakan sebagai suplemen pakan ternak karena sifatnya yang kaya akan protein, vitamin (B12 dan D), dan lipid, serta antioksidan yang berfungsi untuk membantu meningkatkan kekebalan dan kesehatan hewan (Bito dkk, 2020; Martins dkk., 2021).

Pada pertumbuhannya, *Chlorella vulgaris* harus diiringi dengan nutrisi yang tercukupi dan lingkungan yang memadai, yakni intensitas cahaya, pH, suhu, nutrien yang memadai, dan *audible sound* yang memungkinkan untuk dijadikan stimulan dalam pertumbuhannya. Oleh karena itu, *Chlorella vulgaris* akan tumbuh dengan laju pertumbuhan yang cepat serta biomassa yang dihasilkan cukup banyak (Lu dkk, 2023). *Audible sound* merupakan suara yang dapat didengar oleh makhluk hidup dengan rentang frekuensi sekitar 20 Hz hingga 20 kHz (Dale dkk , 2001). Suara didapatkan dari getaran yang terus menerus dan teratur, dimana dapat menimbulkan energi akustik dengan gelombang tekanan osilasi, yang dapat merambat melalui suatu medium, di antaranya gas, cairan, dan padatan. *Audible sound* dengan frekuensi dan intensitas optimal untuk tumbuhan dapat mempengaruhi kondisi pertumbuhan, ekspresi gen, dan memperluas metabolisme (Keramati dkk., 2021). Larsen dan Gilbert, (2013), mengusulkan musik sebagai pendekatan dalam ekologi microbial dan menciptakan beberapa musik dengan fungsi tertentu, yang bernama Microbial Bebop. Microbial Bebop merupakan melodi yang mewakili satu set elemen dari kumpulan data biologis dan progresi akord. Beberapa musik yang dihasilkan adalah “Blues for Elle”, “Boom”, “Far and Wide”, dan “Fifty Degrees North, Four Degrees West”. “Blues for Elle” adalah

musik dengan akord yang dihasilkan melalui perubahan musiman dari radiasi aktif fotosintesis. (Larsen dan Gilbert, 2013).

Pada penelitian sebelumnya, penambahan *audible sound* telah dilakukan untuk merangsang pertumbuhan mikroalga. Christwardana dan Hadiyanto, (2017) melakukan penelitian efek *audible sound* pada pertumbuhan *Haematococcus pluvialis* dengan hasil yang menunjukkan bahwa *audible sound* berpotensi dalam meningkatkan laju pertumbuhan. Hamidi dkk, (2023) melakukan penelitian efek *audible sound* pada produksi protein, lipid, dan *beta-carotene* *Sprulina platensis*. Keramati dkk, (2021) melakukan penelitian mengenai efek *audible sound* pada pertumbuhan dan produksi *beta-carotene* dari *Dunalliella salina* dengan hasil yang optimal pada frekuensi suara sebesar 200 Hz. Pham dkk, (2021) melakukan penelitian efek *audible sound* pada *Chlorella vulgaris* tapi masih belum menemukan hasil yang baik.

Berdasarkan informasi di atas, maka penelitian ini akan berfokus pada eksperimentasi pengaruh *audible sound* terhadap laju pertumbuhan, kadar lipid, dan kandungan pigmen klorofil pada *Chlorella vulgaris* dengan waktu paparan dan variasi frekuensi tertentu, yaitu 0, 50, 440, dan 1000 Hz dengan musik yang digunakan adalah “Blues for Elle”.

## **I.2 Tujuan Penelitian**

1. Mendapatkan nilai laju pertumbuhan *Chlorella vulgaris* yang dikultivasi menggunakan *audible sound* dengan berbagai variasi frekuensi.
2. Mendapatkan nilai kadar klorofil *Chlorella vulgaris* yang dikultivasi dengan menggunakan *audible sound* dengan berbagai variasi frekuensi.

3. Mendapatkan nilai kadar lipid *Chlorella vulgaris* yang dikultivasi dengan menggunakan *audible sound* dengan berbagai variasi frekuensi.