

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan kelainan metabolisme tubuh yang menyebabkan kadar glukosa dalam darah menjadi tinggi (hiperglikemia). Setiap tahun, penderita penyakit ini semakin meningkat yang diakibatkan oleh gaya hidup dan pola makan yang buruk. Diabetes melitus tipe 2 (T2DM) pada umumnya disebabkan karena resistensi insulin. Pada tahun 2017, sekitar 462 juta individu menderita T2DM, setara dengan 6,28% dari populasi manusia di dunia dengan rasio prevalensi 6059 kasus per 100.000 jiwa. Indonesia memiliki rasio prevalensi sebesar 10,8% untuk penyakit T2DM pada tahun 2021 dan masuk ke dalam 10 besar negara yang memiliki prevalensi tertinggi untuk penyakit T2DM di dunia (Soeatmadji et al., 2023). Kasus yang terus meningkat ini menyebabkan kebutuhan obat untuk menangani T2DM juga meningkat. Sayangnya, T2DM tidak dapat diobati sepenuhnya, namun kadar gula dalam darah dapat diatur dengan konsumsi obat antidiabetes. Pada umumnya obat-obatan tersebut bekerja penghambat enzim *α -glucosidase* dan enzim *α -amylase* yang bekerja dalam proses pemecahan karbohidrat, sehingga dapat diserap oleh tubuh (Abo-Shady et al., 2023). Akan tetapi, konsumsi obat penghambat enzim pemecah karbohidrat yang sudah ada akan menimbulkan efek samping ketika dikonsumsi terus

menerus, seperti gangguan pencernaan dan kerusakan hati. Meningkatnya kasus T2DM dan efek samping dari obat menyebabkan pencarian obat-obatan dari sumber natural yang lebih aman dan efektif terus dilakukan.

Kelompok mikroalga merah mampu menghasilkan produk yang bernilai tinggi, salah satunya *Porphyridium purpureum*. Biomassa *P. purpureum* mengandung karbohidrat, protein, pigmen, lipid, dan senyawa fitokimia yang memiliki berbagai aktivitas biologis, salah satunya antidiabetes (Wang et al., 2023). Selain itu, *P. purpureum* mampu memproduksi eksopolisakarida (EPS) yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku kosmetik dan obat-obatan. EPS *P. purpureum* diketahui memiliki aktivitas antihiperglikemik dengan memperlambat proses pengosongan lambung dan mengontrol proses absorpsi makronutrien, salah satunya glukosa (Setyaningsih et al., 2020). Pada penelitian sebelumnya, *P. purpureum* menunjukkan aktivitas antidiabetes pada tikus diabetes. Pengujian dilakukan menggunakan variasi konsentrasi rendah, menengah dan tinggi. Hasil menunjukkan EPS dari *P. purpureum* asal Indonesia dengan konsentrasi tinggi (450 mg/kg berat badan) efektif dalam menurunkan kadar gula darah tikus diabetes, sedangkan biomasanya tidak menunjukkan aktivitas yang signifikan (Setyaningsih et al., 2020).

Biomassa *P. purpureum* memiliki kandungan pigmen yang didominasi oleh pigmen fikobiliprotein (PBP), memunculkan warna merah. Fikobiliprotein terdiri atas fikoeritrin (PE), fikosianin (PC) dan

allofikosianin (APC). PC dan APC digunakan sebagai pewarna makanan, sedangkan PE memiliki aktivitas antioksidan, anti-inflamasi, dan hepatoprotektif. Selain PBP, *P. purpureum* juga memiliki pigmen klorofil dan karotenoid yang berperan dalam proses fotosintesis. *P. purpureum* mampu menghasilkan *polyunsaturated fatty acid* (PUFA), seperti *arachidonic acid* (AA) dan *eicosapentaenoic acid* (EPA)(Li et al., 2019). AA dan EPA diketahui memiliki aktivitas diabetes (Tamel Selvan et al., 2023). Senyawa bioaktif, seperti flavonoid, alkaloid, polifenol, dan terpenoid dapat dihasilkan oleh *P. purpureum*. Senyawa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai antidiabetes, karena kemiripan strukturnya dengan struktur amilum dan turunannya (Kashtoh & Baek, 2022). Oleh karena itu, proses ekstraksi dilakukan untuk mengeluarkan senyawa bioaktif tersebut dari dalam sel mikroalga.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pertumbuhan *P. purpureum* sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diperlukan untuk fotosintesis (Bayu et al., 2023). Penelitian lainnya menunjukkan peningkatan produksi biomassa dan EPS dari *P. purpureum* pada intensitas cahaya yang ditingkatkan saat kultivasi (Zaker & Ameri, 2025). Selain intensitas cahaya, kandungan nutrisi dalam media kultivasi juga memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan mikroalga. Penelitian yang berbeda, memperlihatkan *P. purpureum* yang dikultivasi pada kandungan nutrisi yang lebih rendah akan menghasilkan metabolit sekunder yang lebih banyak (Li et al., 2019).

Penelitian ini menganalisis pengaruh intensitas cahaya terhadap senyawa metabolit dan aktivitas antidiabetes dari biomassa *P. purpureum*. Penghambatan enzim α -amylase dan α -glucosidase dilakukan untuk menganalisis aktivitas antidiabetes dari ekstrak metanol *P. purpureum*. Analisis proksimat, pigmen, dan senyawa bioaktif dilakukan untuk mengetahui profil metabolit biomassa dari setiap perlakuan, terutama dengan menggunakan kromatografi spektrometri massa (*High-Resolution Mass Spectrometry*, HRMS). Hasil penelitian diharapkan dapat memperlihatkan potensi mikroalga merah sebagai obat antidiabetes dan menjadi dasar untuk pengembangan obat alami.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Apakah intensitas cahaya memiliki pengaruh terhadap senyawa metabolit (karbohidrat, lipid, protein, pigmen, senyawa fitokimia) dari *P. purpureum*?
- 1.2.2 Apa saja senyawa fitokimia yang dapat ditemukan dalam ekstrak methanol biomassa *P. purpureum* dari kultur dengan intensitas cahaya berbeda?
- 1.2.3 Bagaimana kemaampuan ekstrak metanol biomassa *P. purpureum* dari kultur dengan intensitas cahaya berbeda dalam menghambat kerja enzim α -glucosidase dan α -amylase?

1.3 Tujuan

- 1.3.1 Menganalisis pengaruh intensitas cahaya terhadap senyawa metabolit (karbohidrat, lipid, protein, pigmen, senyawa fitokimia)

dari biomassa *P. purpureum*.

1.3.2 Mengetahui senyawa fitokimia apa saja yang dapat ditemukan dalam ekstrak metanol biomassa *P. purpureum* dari kultur dengan intensitas cahaya berbeda.

1.3.3 Mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap kemampuan ekstrak metanol biomassa *P. purpureum* dalam menghambat kerja enzim α -glucosidase dan α -amylase.

1.4 Manfaat

1.4.1 Diharapkan penelitian ini mampu memberi pemahaman lebih mendalam mengenai potensi mikroalga merah *P. purpureum* sebagai agen antidiabetes.

1.4.2 Diharapkan penelitian ini mampu memberikan alternatif pengembangan obat alami yang lebih rendah risiko.

1.4.3 Diharapkan penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan produksi obat dan vaksin dari hasil metabolisme mikroorganisme.