

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengevaluasi potensi bioaktivitas mikroalga air tawar sebagai kandidat antidiabetes melalui pendekatan *in vitro* dan *in silico*. Sebanyak lima isolat mikroalga berhasil diisolasi dan diidentifikasi dari kolam air tawar di Universitas Andalas, yaitu *Mychonastes racemosus*, *Chlorella emersonii*, *Scenedesmus dimorphus*, *Scenedesmus amratus*, dan *Parachlorella kessleri*. Analisis kandungan metabolit primer dan sekunder menunjukkan bahwa mikroalga *Scenedesmus dimorphus* AUP3 mempunyai kandungan karbohidrat tertinggi sebesar 60,49%. Kandungan protein dan lipid paling tinggi dimiliki oleh mikroalga *Chlorella emersonii* AUP2 sebesar 61,23% dan 26,2%. Mikroalga *Mychonastes racemosus* AUP1 memiliki kandungan total karotenoid tertinggi sebesar $3,4 \pm 0,02 \mu\text{g}/\text{mg}$ biomassa, sementara *Scenedesmus dimorphus* AUP3 memiliki kandungan total fenolik tertinggi sebesar $57,158 \pm 0,04 \text{ mg GAE}/\text{mg}$. Aktivitas antioksidan dan inhibisi terhadap enzim α -glukosidase terbaik ditunjukkan oleh *Parachlorella kessleri* AUP5, dengan nilai IC_{50} sebesar 408,493 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dan dibawah 450 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

Karakterisasi senyawa metabolit sekunder menggunakan LC-MS/MS dan GC-MS pada ekstrak *Parachlorella kessleri* AUP5 mengidentifikasi beberapa senyawa bioaktif yang berhasil diidentifikasi diantaranya seperti *1,3-dimethyl-5-morpholino-1H-pyrazol-4-amine,3-((2-hydroxydodecyl)oxy)propane-1,2diol*, *meteloidine*, *tetradecanoic acid*, *hexadecanoic acid*, dan *9,12-octadecadienoic acid*. Senyawa-senyawa ini diduga berkontribusi terhadap aktivitas biologis sebagai antioksidan dan antidiabetes. Analisis *in silico* melalui *molecular docking* menunjukkan bahwa senyawa *3-((2-hydroxydodecyl)oxy)propane-1,2-diol* memiliki afinitas pengikatan yang kuat terhadap enzim α -glukosidase, dengan nilai *docking score* sebesar $-6,88 \text{ kcal}/\text{mol}$. Nilai ini mendekati afinitas senyawa pembanding, akarbose ($-7,48 \text{ kcal}/\text{mol}$), yang mendukung potensi senyawa tersebut sebagai inhibitor α -glukosidase.

Dengan demikian, *Parachlorella kessleri* AUP5 memiliki potensi sebagai sumber senyawa bioaktif untuk pengembangan agen antidiabetes alami, dan senyawa aktif utamanya layak untuk diuji lebih lanjut melalui pendekatan *in vitro* dan *in vivo*.

5.2 Saran

1. Disarankan untuk melakukan proses *scale-up* produksi biomassa mikroalga dengan memodifikasi media kultivasi secara terkontrol guna menciptakan kondisi stres pada mikroalga. Pendekatan ini bertujuan untuk menginduksi produksi metabolit sekunder dalam jumlah yang lebih tinggi, sehingga dapat meningkatkan potensi aktivitas biologis mikroalga, khususnya sebagai agen antidiabetes.
2. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut secara *in vitro* dengan menggunakan metode dan model uji yang lebih beragam, seperti penggunaan *cell line* relevan (misalnya sel pankreas atau hepatosit), serta eksplorasi interaksi senyawa aktif terhadap berbagai target protein atau enzim lainnya. Hal ini penting untuk memperluas pemahaman tentang spektrum aktivitas senyawa bioaktif dalam *Parachlorella kessleri* AUP5 dan memperkuat dasar ilmiah untuk pengembangan produk terapeutik berbasis mikroalga.

