

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada tahun 2010 *American Diabetes Association* (ADA) mengategorikan diabetes melitus ke dalam kelompok penyakit metabolik karena menghambat beberapa proses metabolisme diantaranya karbohidrat, lemak dan protein yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa dalam darah. Diabetes melitus dapat terjadi akibat konsumsi karbohidrat yang berlebih sehingga tubuh beresiko mengabsorpsi glukosa lebih banyak dari biasanya yang menyebabkan terjadinya hiperglikemia. Tingginya kadar gula darah menyebabkan penurunan sensitivitas dan sekresi insulin, juga mengakibatkan komplikasi kronis mikrovaskuler yaitu penyumbatan pembuluh darah kecil yang berdampak pada mata, ginjal dan saraf. Tingginya kadar gula darah pun menyebabkan komplikasi makrovaskuler yaitu penyumbatan arteri yang berdampak pada serangan jantung dan stroke (Iryani dkk., 2017).

Diabetes melitus menduduki urutan ke tujuh dalam kategori penyakit yang paling mematikan di dunia yang disitasi dari *International Diabetes Federation* (IDF). Perkumpulan Endokrinologi (PERKENI) menyatakan bahwa pada tahun 2015 jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia berada di peringkat ke-5 teratas diantara negara-negara dengan jumlah penderita diabetes melitus terbanyak dunia. Diperkirakan jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia akan terus naik, dari tahun ke tahun (Alfian, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Prameswari dan Widjanarko (2014), menyebutkan diabetes melitus merupakan penyakit yang ditandai dengan naiknya kadar glukosa darah manusia di atas batas normal, yaitu diatas 200 mg/dl. Peneliti menginduksi sukrosa pada hewan uji untuk membuat kondisi hiperglikemia. Terbukti setelah hewan uji diinduksi sukrosa, hewan uji tersebut mengalami kenaikan kadar glukosa darah melebihi 200 mg/dl. Pada penelitian yang dilakukan Palanker dkk. (2019) juga menunjukkan bahwa sukrosa yang diinduksikan pada *Drosophilla melanogaster* dapat menyebabkan hiperglikemia yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa hemolymph dan trigliserida.

D. melanogaster merupakan organisme yang berpotensi digunakan untuk mempelajari patogenesis berbagai penyakit salah satunya diabetes melitus. *D.melanogaster* diperkirakan memiliki kemiripan genetik penyebab penyakit dengan manusia sebesar 75%. Hal inilah yang mendasari potensi pemanfaatan *D.melanogaster* sebagai hewan model dalam riset mekanisme penyakit dan penemuan obat (Nainu, 2018).

Penggunaan *D.melanogaster* sebagai hewan uji penyakit diabetes melitus dikarenakan *D.melanogaster* memiliki *insulin producing cells* (IPCs). IPCs adalah sel yang berfungsi seperti pankreas pada manusia yang menghasilkan zat seperti insulin sehingga sangat baik digunakan dalam penelitian penyakit gangguan metabolik (Haselton dkk., 2010). *Drosophila insulin-like protein* (DILP) adalah protein yang dihasilkan oleh IPCs yang terletak di bagian otak dalam kelompok sel media saraf dari protocereberum. DILP mencerminkan fungsi seperti insulin pada mamalia yang berperan untuk homeostatis metabolik tubuh. DILP bekerja merangsang penyerapan karbohidrat sehingga dapat mengurangi kadar sirkulasi gula darah (Birse dkk., 2011). Pemberian diet kaya glukosa dapat menyebabkan peningkatan glukosa dan lipid dalam cairan tubuh (*hemolymph*), mengindikasikan bahwa *D. melanogaster* dapat mengalami gejala mirip diabetes sehingga dapat digunakan untuk mempelajari patofisiologi penyakit diabetes melitus (Nainu, 2018). Palanker dkk. (2019) mengemukakan larva *D. melanogaster* yang diberi diet kaya sukrosa mengalami resistensi insulin disertai dengan menurunnya berat badan, fekunditas dan meningkatnya kadar glukosa hemolymph.

Pengobatan tradisional yang memanfaatkan bahan dari alam akan mengurangi efek samping yang berlebihan dari penggunaan obat sintetis. Sebagian besar obat tradisional menggunakan ramuan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang mengandung metabolit sekunder. Metabolit sekunder tersebut memiliki aktivitas biologis yang dapat mengatasi berbagai penyakit secara alami. Metabolit sekunder alami yang terkandung dalam obat tradisional dapat digunakan sebagai alternatif untuk pengembangan obat karena lebih mudah diterima oleh tubuh dibandingkan obat sintetis (Iryani dkk., 2017; Lahamado dkk., 2017)

Organisme mikroskopis dan bersel tunggal yang dapat dijumpai di perairan adalah Mikroalga. Mikroalga memiliki sifat autotrof dengan cara berfotosintesis, Mikroalga memiliki siklus hidup yang relatif pendek dan berkembang biak sangat cepat. Selain laju pertumbuhan yang sangat cepat, mikroalga memiliki senyawa metabolit yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pangan yang memiliki kandungan nutrisi (Darsi dkk., 2012).

Nannochloropsis oculata merupakan alga hijau (Chlorophyta) yang berukuran 2 – 4 μm . *N. oculata* memiliki dinding sel, mitokondria, kloroplas dan nukleus yang dilapisi membran. *N. oculata* memiliki senyawa bahan aktif yang mampu dimanfaatkan sebagai obat untuk mengobati suatu penyakit. Hal ini menandakan bahwa tidak ada ciptaan Allah yang diciptakan dengan percuma, walaupun mikroalga memiliki ukuran yang kecil tetapi dapat dimanfaatkan untuk kepentingan makhluk hidup lainnya. Allah SWT berfirman dalam Al – Qur'an surah Al – Imran ayat 191 :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya: “(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan 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.”

Mikroalga *N. oculata* mengandung senyawa antioksidan yaitu flavonoid (Jati dkk., 2019). Senyawa *flavonoid* merupakan senyawa yang memiliki bioefektifitas sebagai obat (Mulawarmanti & Prameswari, 2015). Flavonoid bekerja meningkatkan jalur glikolitik dan glikogenik dengan menekan jalur glikogenolisis dan glukoneogenesis yang akan menyebabkan glukosa darah dapat terkendali sehingga kadar glukosa darah menurun. Flavonoid dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan bersifat protektif terhadap kerusakan yang terjadi di sel β pankreas sebagai penghasil insulin (Anwar dkk., 2017).

Indikator terjadinya diabetes melitus dapat diamati dari uji glukosa hemolymph, trigliseralida, kelulusan hidup, berat tubuh dan fekunditas pada *D.melanogaster*. Mikroalga yang akan diujikan berupa ekstrak yang diduga dapat mencegah atau mengurangi kandungan glukosa pada *D. melanogaster* yang dapat dilihat dengan pengujian kandungan antioksidannya yaitu melalui uji flavonoid dan uji DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Kandungan flavonoid pada *N. oculata* dapat menghambat penyakit diabetes melitus pada *D. melanogaster*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan tujuan yang akan dicapai maka dapat disusun perumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah kadar flavonoid dan kekuatan antioksidan yang terdapat pada ekstrak *N.oculata*?
2. Bagaimana pengaruh dari ekstrak *N.oculata* terhadap gejala penyakit diabetes (kadar glukosa hemolymph, fekunditas, berat tubuh dan kelulusan hidup) pada *D. melanogaster* yang diinduksi sukrosa?

1.3 Tujuan

Berdasarkan pada latar belakang yang sudah dipaparkan maka tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengetahui:

1. Kekuatan antioksidan dan kandungan flavonoid yang terdapat pada ekstrak *N.oculata*.
2. Kemampuan ekstrak *N.oculata* terhadap penurunan kadar glukosa hemolymph, meningkatkan fekunditas, berat tubuh, dan kelulusan hidup penyakit diabetes mellitus pada *D.melanogaster* yang diinduksi sukrosa.

1.4 Manfaat

a. Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah hasanah ilmu pengetahuan dari mata kuliah Biologi dan Budidaya Alga, Botani *Cryptogamae*, Fisiologi hewan dan Biologi Medis.

b. Aplikatif

Penelitian ini menghasilkan biomassa dari mikroalga *N. oculata* yang bisa dikemas dalam bentuk obat atau makanan fungsional, sehingga masalah penyakit diabetes melitus di Indonesia dapat diturunkan prevalensinya, dengan khasiat dari ekstrak mikroalga ini menjadi harapan bangsa Indonesia.

1.5 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian yang dilaksanakan ini akan di peroleh:

1. Ekstrak *N.oculata* memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Nilai IC₅₀ antara 50-100 µg/mL) dan terdapat kandungan flavonoid yang tinggi.
2. Pemberian Ekstrak *N.oculata* mampu menurunkan kadar glukosa hemolymph, dapat meningkatkan kelangsungan hidup, fekunditas dan berat badan penyakit diabetes melitus pada *D. melanogaster* yang diinduksi sukrosa

