

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Homeostasis glukosa merupakan hal fundamental bagi kesehatan manusia sebagai sumber energi yang menentukan kelangsungan hidup. Terjadinya ketidakseimbangan kadar glukosa dalam darah merupakan salah satu symptom diabetes mellitus yang merupakan penyakit degeneratif utama di masyarakat. Homeostasis glukosa dipengaruhi oleh interaksi fisiologis yang terkoordinasi pada sekresi insulin, distribusi glukosa dan konversi glukosa dalam hati. Di negara berkembang terjadi pergeseran pola penyakit akibat transisi epidemiologi, yaitu peningkatan penyakit degeneratif sebagai penyebab kematian utama (Amila dkk.,2021). Pergeseran ini diakibatkan perubahan gaya hidup, urbanisasi dan globalisasi (Utomo dkk., 2012).

Hiperglikemia merupakan kondisi kadar glukosa darah ≥ 200 mg/dL yang diakibatkan terganggunya mekanisme homeostasis glukosa dalam tubuh, apabila tidak segera dilakukan *treatment* akan menyebabkan stress oksidatif yang berperan pada mekanisme penurunan pembentukan dan sekresi insulin serta merupakan etiologi utama pada toksisitas glukosa (Kawahito dkk., 2009). Stress oksidatif merupakan kondisi ketidakseimbangan antioksidan dan radikal bebas di dalam tubuh. Kondisi hiperglikemia menyebabkan *over* produksi radikal bebas, pada kondisi ini tubuh memerlukan antioksidan yang berasal dari luar (antioksidan eksogen) yang diperoleh dari pangan fungsional.

Penatalaksanaan hiperglikemia dapat dilakukan dengan pendekatan perbaikan pola hidup dan farmakologi. Perbaikan pada pola hidup meliputi jadwal makan, aktivitas fisik yang dapat dilakukan dengan atau tanpa adanya intervensi secara farmakologis yaitu pemberian obat baik oral maupun suntikan. Jenis dan banyaknya gizi serta keteraturan jadwal makan merupakan kunci dari terapi non farmakologis pada penderita hiperglikemia. Pemilihan jenis makanan yang dikonsumsi disarankan yaitu berupa pangan fungsional, hal ini karena pangan fungsional memiliki kandungan serat tinggi dan zat aktif lainnya yang berperan pada proses terapi hiperglikemia. Ditemukannya korelasi antara hiperglikemia dan

stress oksidatif pada patogenesis penyakit degeneratif memberikan peluang bagi kita untuk melakukan upaya preventif pada stress oksidatif dengan melakukan penekanan pada hiperglikemia yang merupakan salah satu *trigger* stress oksidatif. Kandungan senyawa flavonoid, tanin, polifenol dan steroid pada pangan fungsional dapat memberikan efek penurunan glukosa dalam darah (Cahyanti dkk., 2015).

Microgreens merupakan pangan fungsional yang dipanen lebih awal yaitu setelah bertunas atau setelah daun pertama muncul. *Microgreens* kaya nutrisi terkhusus pada vitamin dan mineral. Beberapa penelitian mengatakan bahwa *microgreens* memiliki kandungan vitamin E 40 kali lebih banyak dibandingkan dengan tumbuhan dewasa serta mengandung *antinutrient* seperti nitrit atau nitrat lebih rendah (Koley & Maurya, 2016). Jagung merupakan salah satu tanaman yang sering ditanam sebagai *microgreens* karena rasanya yang manis dan warna kuning yang indah. Disamping itu *microgreens* jagung memiliki kandungan vitamin E, β carotene, lutein, violaxanthin (Xiao, dkk., 2019). Karotenoid merupakan senyawa bioaktif utama yang dimiliki oleh *microgreens Zea mays* (Koley & Maurya, 2016).

Karotenoid merupakan pigmen ditunjukkan dengan fenotipe warna kuning pada tumbuhan, berupa rantai polyene dengan 35-40 atom karbon. Karotenoid sebagai fotoprotektor yang mencegah terjadinya fotooksidasi klorofil saat terkena cahaya (Maleta dkk., 2018). Karotenoid memiliki aktivitas antioksidan yang mampu melindungi sel dan organisme dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas. Penghambatan radikal bebas oleh karotenoid terutama dilakukan oleh β -carotene (Limantara & Rahayu, 2007). Ditemukannya hubungan antara peningkatan stress oksidatif dan penurunan sensitivitas insulin serta hubungan asupan antioksidan dalam mengontrol suatu penyakit (Lutfia dkk., 2018). Hal ini dapat dijadikan alternatif pada pengontrolan gula darah dengan menggunakan pangan fungsional untuk memperbaiki antioksidan level sebagai upaya preventif pada penyakit degeneratif. Pemberian antioksidan dapat menghambat produksi radikal bebas intraseluler serta meningkatkan kemampuan enzim pertahanan terhadap radikal bebas yang memicu timbulnya stress oksidatif dan komplikasi vaskular (Prawitasari, 2019).

Drosophila melanogaster merupakan hewan uji yang sering digunakan dalam beberapa tahun terakhir pada gangguan metabolisme. *D.melanogaster* memiliki tujuh ILPs (Insulin Like Peptides) dimana ILPs ini memiliki kesamaan fungsi dan *pathways* mirip insulin pada manusia, maka dari itu lalat buah ini berpotensi digunakan dalam penelitian mengenai penyakit metabolik. Pada penelitian ini dilakukan modifikasi pada media makanan hewan uji, hal ini dikarenakan perubahan diet pada *D.melanogaster* dapat menyebabkan perubahan pada persinyalan insulin (Álvarez-Rendón dkk., 2018) yang akan mempengaruhi metabolisme dari hewan uji sehingga perbedaan pada setiap perlakuan dapat teramati.

Potensi dari karotenoid sebagai sumber antioksidan yang dimiliki *microgreens* jagung manis dapat diuji dengan uji DPPH. Hasil uji DPPH ini dapat dikorelasikan dengan fenotipe meliputi fisiologi yaitu kadar glukosa hemolymph dari hewan uji. Senyawa ini merupakan indikator kondisi hiperglikemia yang merupakan penyakit metabolik. Kadar glukosa hemolymph tinggi yang disebabkan oleh kerusakan ILPs dalam mensekresikan DILP atau terjadi resistensi DILP akan menyebabkan hiperglikemia. Fenotipe pada hewan uji dapat pula diamati pada kemampuan memanjat dan kelulusan hidup dari lalat buah. Kemampuan memanjat dari lalat buah sangat dipengaruhi oleh terbentuknya energi (ATP) pada sel otot yang berkorelasi dengan distribusi glukosa di dalam tubuh *D.melanogaster*. Fenotipe yang teramati secara fisiologis maupun secara fisik disebabkan karena adanya induktor yaitu sukrosa 30% pada media makanan lalat buah menyebabkan stress oksidatif yang akan memicu terjadinya perubahan signaling dari insulin sehingga berpengaruh pada metabolisme hewan uji.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah pengaruh jus *microgreens* jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) terhadap kelulusan hidup dan kemampuan memanjat (geotaksis negatif) *D. melanogaster*?
2. Bagaimanakah pengaruh jus *microgreens* jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) terhadap kadar glukosa hemolymph *D. melanogaster*?
3. Berapakah kekuatan antioksidan jus *microgreens* jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.)?
4. Berapakah kandungan karotenoid *microgreens* jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.)

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh jus *microgreens* jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) terhadap kelulusan hidup dan kemampuan memanjat (geotaksis negatif) *D. melanogaster*
2. Mengetahui pengaruh jus *microgreens* jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) terhadap kadar glukosa hemolymph *D. melanogaster*.
3. Mengetahui kekuatan antioksidan jus *microgreens* jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.)
4. Mengetahui kandungan karotenoid *microgreens* jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.)

1.4 Manfaat

1. Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dan data penunjang untuk penelitian selanjutnya dalam rangka pengembangan penggunaan pangan fungsional sebagai terapi diet pada penyakit diabetes mellitus dan upaya preventif hiperglikemia. Serta menambah pengetahuan terkhusus pada kajian nutrisi tumbuhan, fisiologi tumbuhan, biologi medis dan fisiologi hewan.

2. Aplikatif

Hasil dari penelitian ini dapat diaplikasikan sebagai upaya pencegahan penyakit degeneratif yang diakibatkan hiperglikemia.

1.5 Hipotesis

1. Jus *microgreens* jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) meningkatkan kemampuan memanjat dan kelulusan hidup *D.melanogaster*.
2. Jus *microgreens* *Zea mays saccharata* Sturt. menurunkan kadar glukosa hemolymph.
3. Jus *microgreens* jagung manis (*Zea mays saccharate* Sturt.). memiliki aktivitas antioksidan tinggi.
4. Kandungan karotenoid pada *microgreens* jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) tinggi.

