

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sampai saat ini Aging atau penuaan masih dianggap sebagai sesuatu yang alamiah terjadi pada makhluk hidup. Secara umum, penuaan merupakan suatu proses menghilangnya secara perlahan kemampuan memperbaiki diri dalam mempertahankan struktur dan fungsi normal dari suatu jaringan, sehingga jaringan tersebut tidak dapat bertahan dan memperbaiki kerusakan yang dialaminya yang disebabkan berbagai faktor. Salah satu faktor penyebab penuaan ialah paparan radikal bebas. Proses metabolisme dan juga dampak negative lingkungan dapat terus membentuk radikal bebas. Radikal bebas inilah yang berkaitan dengan stress oksidatif dan memicu menimbulkan berbagai penyakit degeneratif termasuk juga penuaan (Ardhie, 2011).

Berbagai upaya telah umum dilakukan untuk menghambat penuaan yang terjadi yang jika dilakukan tanpa dasar yang benar bisa saja mempercepat penuaan atau bahkan merusak jaringan lainnya. Salah satu upaya yang baik dan mudah dilakukan ialah menjaga pola sehat sejak dini dan juga mengkonsumsi makanan yang sehat, salah satunya dengan mengkonsumsi sumber makanan yang kaya akan antioksidan, karena antioksidan merupakan senyawa penghambat radikal bebas yang merupakan salah satu faktor terjadinya penuaan. Kandungan antioksidan ini banyak terdapat pada buah-buahan dan juga berbagai macam sayuran. Seperti yang tertera dalam al-qu'an surat al an'am ayat 99 yang berbunyi:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ  
مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ التَّخْلِجِ مِنَ الْغُلِيِّ قِوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ  
وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ  
لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya: Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkainya yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman. (Al-An'am: 99)

Seperti yang telah disebutkan pada ayat diatas bahwa Allah SWT menumbuhkan berbagai macam tumbuh tumbuhan dengan air hujan tersebut pepohonan termasuk buah dan sayuran, Proses pertumbuhan dengan air kemudian tumbuh dan berbuahnya pohon tersebut mengandung tanda-tanda yang jelas bagi orang-orang yang mau berfikir dan merenung supaya ia mengimani (Aidh Al-Qarni, 2008).

Senyawa antioksidan yang terkandung dalam berbagai jenis buah dan sayur merupakan suatu inhibitor yang digunakan untuk menghambat autooksidasi. Efek antioksidan senyawa fenolik dikarenakan sifat oksidasi yang berperan dalam menetralisasi radikal bebas (Panovska et al, 2005). Salah satu jenis sayuran yang kaya akan kandungan antioksidan ialah bayam hijau. Tanaman bayam memiliki gizi yang cukup tinggi dan banyak kandungan manfaatnya. Bayam hijau sendiri baik untuk sistem peredaran darah, Juga mengandung sejumlah flavonoid yang dikenal memiliki sifat anti-karsinogenik yang berfungsi untuk memperlambat pembelahan sel yang terjadi dalam lambung manusia dan dapat mengurangi resiko terjadinya kanker. Salah satu pengujian terhadap aktivitas antioksidan yang dilakukan dengan menggunakan metode penangkapan radikal bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) oleh jus *microgreens* bayam hijau (Santoso, 2011).

Salah satu senyawa antioksidan ialah klorofil, klorofil merupakan pigmen pemberi warna hijau pada tumbuhan, alga dan bakteri fotosintetik. Klorofil dapat mencegah oksidasi yang berlebihan dalam tubuh. Klorofil mengandung enzim yang berfungsi dalam menetralkan aktivitas radikal bebas. Pigmen ini juga berperan dalam proses fotosintesis tumbuhan dengan menyerap dan juga mengubah energi cahaya menjadi energi kimia (Iriyani dan Nugrahani, 2014). Selain klorofil, karotenoid juga termasuk senyawa antioksidan yang terdapat dalam plastida jaringan tanaman. Sebagai antioksidan, karotenoid mampu melindungi sel dan organisme dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas yang dihasilkan tubuh pada waktu metabolisme. Perlindungan tersebut terjadi karena karotenoid mempunyai kemampuan dalam meniadakan aktivitas spesies radikal bebas. Penghambatan radikal bebas oleh karotenoid terutama dilakukan oleh  $\beta$ -karoten. Sebagai pigmen turunan, karotenoid bersifat larut dalam lemak dan berfungsi sebagai peredam singlet oksigen dan radikal bebas (Limantara & Rahayu, 2007).

Pada saat ini pengolahan sayur sayuran dengan berbagai teknik telah banyak dilakukan, salah satu teknik penanaman yang dapat dilakukan ialah *microgreens*. *Microgreens* merupakan sayuran yang dapat dipanen pada 7-21 hari dengan diawali munculnya daun pertama dan juga kotiledon. Teknik ini dapat mensiasati ketidak sediaannya lahan yang cukup untuk menanam sayuran dewasa, dimana lahan yang dipakai tidak terlalu luas dan menanamnya dapat dilakukan dengan mudah. *Microgreens* mengandung senyawa bioaktif seperti antioksidan, flavonoid, vitamin, karotenoid dan juga senyawa polifenol yang menguntungkan bagi kesehatan tubuh lebih tinggi dibandingkan tumbuhan yang biasa dipanen setelah dewasa (Brazaityte dkk., 2015).

Salah satu organisme model yang dapat digunakan untuk menilai adanya gejala penuaan adalah lalat buah (*Drosophila melanogaster*) *wild type*. Lalat buah memiliki beberapa keuntungan, seperti sangat mudah dipelihara dan membutuhkan biaya relatif murah apabila dibandingkan dengan organisme model zebrafish, mencit, dan tikus

(Strange, 2016). Lalat buah telah banyak digunakan sebagai model penelitian berbagai penyakit seperti neurodegeneratif (Whitworth, 2011). Sebesar 75% gen yang mengatur penyakit dari lalat buah diperkirakan memiliki kemiripan genetik dengan manusia (Nainu, 2018).

Gejala penuaan pada *D. melanogaster* dapat dilakukan melalui pengujian in-vivo maupun ex-vivo. Secara in-vivo dilakukan dengan pengujian kelulusan hidup (*survival rates*) serta uji lokomotor (*geotaxis negative*). Uji kelulusan hidup (*survival rates*) dilakukan untuk menggambarkan prognosis dalam kondisi tertentu, dalam penelitian ini dilakukan penginduksian radikal bebas yang berasal dari senyawa paraquat sebagai salah satu sumber radikal bebas. Berbagai penelitian telah dilakukan menunjukkan bahwa paraquat dapat menyebabkan degenerasi neurom dopaminergic. Paraquat digunakan sebagai herbisida untuk mengontrol pertumbuhan gulma dan rumput liar di area pertanian atau perkebunan. Paraquat mematikan gulma dengan cara menangkap electron pada proses fotosintesis dan menginduksi stres oksidatif melalui produksi *Reactive Oxygen Species* sebagai produk sampingan dari detoksifikasi metabolisme, perubahan pada metabolisme mitokondria (Jahromi dkk., 2013).

Pada pengujian ex-vivo yakni pengujian yang dapat melibatkan sel, jaringan, hingga organ yang terdapat pada hewan model dalam hal ini *D. melanogaster*. Sumber radikal bebas yang berasal dari terhirupnya paraquat terus menerus memicu peroksida lipid menghasilkan malondialdehid (MDA). MDA dalam darah akan memaksa SOD sebagai anti oksidan primer untuk menetralkan agar tidak berdampak buruk terhadap jaringan yang dialiri oleh darah. MDA merupakan produk sekunder utama pada proses peroksidasi lipid karena bersifat lebih mutagenik dibanding aldehyd lainnya. Sifat MDA yang lebih stabil secara kimiawi membuat senyawa ini lebih sering digunakan sebagai petanda stres oksidatif dibanding dengan 4- HNE (Grotto, 2009).

Dalam proses reaksi radikal bebas, menyebabkan kerusakan juga polimerisasi lipid dan protein, hal itu menandakan adanya pembentukan *lipofuscin* (LF). Penimbunan pigmen lipofuscin intrasel terutama pada organ jantung, hati dan otak.

Pigmen ini berasal dari hasil peroksidasi polilipid tak jenuh membran seluler dalam jangka waktu yang lama dan menyebabkan akumulasi radikal bebas yang terbentuk secara fisiologik dan merupakan hasil reaksi agen eksogen.

*Age Spot* merupakan salah satu bentuk kerusakan pada membran sel yang disebabkan oleh radikal bebas. Kerusakan membran ini menghasilkan produk sisa yang dikenal sebagai lipofuscin. Jumlah lipofuscin yang tinggi dalam tubuh memberikan warna gelap pada daerah tertentu, yang disebut *Age spot*. Lipofuscin mengganggu sintesis DNA dan RNA, mempengaruhi sintesis protein (menurunkan energi dan menghambat pembentukan massa otot), merusak enzim seluler yang diperlukan untuk proses kimia vital dalam tubuh (Pangkahila, 2007).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini akan mengamati pengaruh *microgreens* bayam hijau sebagai antioksidan alami berupa jus *microgreens* bayam hijau, yang dilakukan pengujian dengan menggunakan lalat buah berjenis *D. melanogaster* sebagai hewan model pengujian kelulusan hidup (*survival rates*) serta uji lokomotor (geotaksis negative). Pada pengujian ex-vivo yakni pengujian yang melibatkan jaringan, sel, hingga organ yang diambil dari hewan model *D. melanogaster* dilakukan Uji kadar *melondialdehida* (MDA) dan juga uji kadar lipofuscin (LF). Dilakukan pengujian kekuatan antioksidan dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dan pengujian kandungan pigmen (klorofil a, b dan karotenoid).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh jus *microgreens* bayam hijau *A. hybridus* terhadap kelulusan hidup dan kemampuan lokomotor (geotaksis negatif) pada *D. melanogaster* yang diinduksi paraquat?

2. Bagaimana pengaruh jus *microgreens* bayam hijau *A. hybridus* terhadap kadar *Malondialdehida* (MDA) dan *Lipofuscin* (LF) pada *D. melanogaster* yang diinduksi paraquat?
3. Berapakah kekuatan antioksidan jus *microgreens* bayam hijau *A. hybridus*?
4. Berapakah kandungan klorofil a, b dan total serta karotenoid jus *microgreens* bayam hijau *A. hybridus*?

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan pada rumusan masalah yang sudah dipaparkan maka tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui pengaruh jus *microgreens* bayam hijau *A. hybridus* terhadap kelulusan hidup dan kemampuan lokomotor (geotaksis negatif) pada *D. melanogaster* yang diinduksi paraquat.
2. Mengetahui pengaruh jus *microgreens* bayam hijau *A. hybridus* terhadap kadar *Malondialdehida* (MDA) dan *Lipofuscin* (LF) pada *D. melanogaster* yang diinduksi paraquat
3. Mengetahui kekuatan antioksidan jus *microgreens* bayam hijau *A. hybrid*
4. Mengetahui kandungan klorofil a, b dan total serta karotenoid jus *microgreens* bayam hijau *A. hybridus*

### 1.4 Manfaat

#### a. Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas khasanah ilmu dan wawasan baru mengenai histologi hewan, dan menghasilkan jus *microgreens* bayam hijau *A. hybridus* juga menambah pengetahuan khususnya di bidang biologi pada mata kuliah contohnya, cryptogamae, fisiologi hewan, fisiologi tumbuhan, ekologi serangga, genetika, nutrisi tumbuhan dan juga nutrisi hewan.

b. Aplikatif

Hasil dari penelitian ini dapat diaplikasikan sebagai pencarian obat natural atau alami sebagai agen dari anti penuaan yang terjadi dan dapat dijadikan sebagai makanan fungsional, sehingga masalah yang berkaitan dengan gejala penuaan dapat diminimalisir atau dicegah dengan antioksidan yang terdapat pada jus *microgreens A. hybridus*.

### 1.5 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian yang dilaksanakan ini akan diperoleh:

1. Jus *microgreens A. hybridus* dapat memperbaiki kelulusan hidup dan gerak motorik pada *D. melanogaster* yang diinduksi paraquat.
2. Jus *microgreens A. hybridus* berpengaruh terhadap gejala penuaan yang diukur dengan kadar *Malondialdehida* (MDA) dan *Lipofuscin* (LF) pada *D. melanogaster* yang diinduksi paraquat.
3. Microgreens bayam hijau *A. hybridus* memiliki kekuatan antioksidan (Nilai  $IC_{50}$ ) yang tinggi.
4. Microgreens bayam hijau *A. hybridus* memiliki Kadar klorofil a, b, total dan total karotenoid yang tinggi.