

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penuaan (*Aging*) merupakan proses alamiah yang ditandai dengan kemunduran secara terus menerus yang dipengaruhi oleh aspek biologis, psikologis dan sosial yang saling mempengaruhi. Secara alamiah setiap makhluk hidup ataupun organisme akan mengalami proses penuaan. Terjadinya proses penuaan tersebut memang wajar untuk terus berlangsung dan tidak akan bisa dihindari. Menjadi tua merupakan suatu periode dimana sel organ dalam tubuh menjadi rusak, dan tidak sanggup berperan lagi dalam memperbaiki diri (Jin, 2010), Perspektif tentang proses penuaan sendiri telah mengalami perubahan cara pandang. Jika dahulu dikatakan bahwa siklus penuaan hanya dapat terjadi pada individu dengan usia lanjut, namun saat ini beberapa studi menyebutkan bahwa penuaan dapat terjadi pada individu berusia muda (Wiener dan Tilly, 2002).

Radikal bebas adalah satu dari sekian banyak faktor yang bisa menyebabkan terjadinya proses penuaan (Nishida dan Kudo, 2013). Paraquat (*1,1-dimethyl-4,4-bipyridinium dichloride*) merupakan herbisida nitrogen yang kuantener serta sangat beracun untuk makhluk hidup seperti halnya manusia (Inamdar dkk., 2012). Bahaya paraquat diakibatkan oleh pertumbuhan anion superoksida yang menimbulkan gabungan *Reactive Oxygen Species* (ROS) sehingga bisa digunakan dengan baik sebagai penginduksi tekanan oksidatif yang solid (Inamdar dkk., 2012). Paparan paraquat dapat memunculkan kerusakan pada mitokondria melalui produksi radikal bebas serta tekanan oksidatif yang menimbulkan gangguan siklus biokimia yang selanjutnya akan terjadi kematian pada sel (Watts, 2011).

Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk mengatasi masalah penuaan akibat reaksi oksidatif, adalah dengan mendapat antioksidan dari luar. Antioksidan adalah senyawa yang dapat membantu melindungi sel dalam tubuh dari serangan radikal bebas. Beberapa senyawa antioksidan juga berfungsi dalam menghambat proses penuaan (Young dan Woodside, 2001). Secara biologis, antioksidan dapat

mengurangi efek samping oksidan dengan memberi satu elektron sehingga aktifitas radikal dapat terhambat dan dapat mencegah kerusakan sel (Winarsi dkk., 2007).

Sumber antioksidan dapat diperoleh dari berbagai jenis tanaman, salah satunya adalah *microgreens*. *Microgreens* sendiri adalah tanaman dengan ciri adanya daun utama dan kotiledon yang telah berpisah dan dapat dipanen pada usia 7-21 hari setelah perkecambahan. Tumbuhan jenis ini mengandung campuran bioaktif seperti antioksidan dan karotenoid yang memberikan manfaat jauh lebih tinggi bagi kesehatan tubuh dibandingkan dengan tumbuhan yang dipanen saat dewasa (Brazaityte dkk., 2015).

Allah Subhanahu wa ta'ala berfirman:

أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا نَسُوقُ الْمَاءَ إِلَى الْأَرْضِ الْجُرُزِ فَنُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا تَأْكُلُ مِنْهُ أَنْعَامُهُمْ
وَأَنْفُسُهُمْ أَفَلَا يُبْصِرُونَ

Artinya: “Dan tidakkah mereka memperhatikan bahwa Kami mengarahkan air ke bumi yang tandus, lalu Kami tumbuhkan (dengan air hujan itu) tanaman-tanaman sehingga hewan-hewan ternak mereka dan mereka sendiri dapat makan darinya. Maka mengapa mereka tidak memperhatikan” (QS. As-Sajdah: 27)

Tafsir Al-Wajiz dari Syaikh Prof. Dr. Wahban Az-Zuhaili menjelaskan bahwa Allah mengalirkan air dan membasahi bumi yang gersang tidak ditumbuhi tanaman. Allah tumbuhkan berbagai macam tanaman yang ternak-ternak mereka makan darinya berupa remukan jerami, biji-bijian dan dedaunan. Mereka juga memakan dari tumbuhan tersebut, tetapi mereka tidak melihat kekuasaan Allah atas kehidupan setelah kematian mereka.

Jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai *microgreens* adalah tanaman kenikir. Kenikir (*Cosmos caudatus*) adalah tumbuhan tropis dari suku *Asteraceae* yang berasal dari Amerika Tengah dan beberapa wilayah tropis lainnya (Moshawih dkk., 2017). Kenikir sendiri merupakan jenis sayuran yang saat ini sulit ditemukan di masyarakat perkotaan besar, bahkan di sektor bisnis konvensional (Saleh dkk., 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kenikir adalah salah satu jenis sayuran *indigenous* yang paling disukai masyarakat Jawa Barat tetapi paling sulit ditemukan di pasar (Nahraeni dkk., 2017). Keberadaan sayuran jenis ini perlu

dilestarikan karena selain mempunyai nilai ekonomi juga dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan (Putrasamedja, 2005).

Manfaat kenikir sendiri perlu diperkenalkan kepada masyarakat karena tanaman ini dapat memberikan manfaat yang positif bagi tubuh manusia yang mengonsumsinya. Selama ini masyarakat banyak mengenal tanaman kenikir hanya sebagai tanaman hias (Saleh dkk., 2020). Kenikir memiliki berbagai pigmen (klorofil a, b, dan karoten) yang berfungsi sebagai antioksidan untuk mengurangi reaksi oksidatif penyebab utama penuaan. Seperti diungkapkan oleh Mediani dkk. (2013), kenikir mengandung campuran fenolik dan antioksidan yang tinggi. Ekstrak etanol dari daun kenikir memiliki antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 72,15 mg/g sampel. Selain mengandung kadar antioksidan yang tinggi, tanaman kenikir mengandung karoten sebesar 1,35 mg/100 g bahan (Andarwulan dkk., 2012).

Drosophila melanogaster adalah jenis hewan bersayap yang tergolong ke dalam ordo Diptera. Spesies ini mampu memberikan kerangka model yang sesuai untuk penyeleksian terhadap senyawa *anti-aging*. Selain itu, lalat buah memiliki waktu yang lama dalam sejarah penggunaannya sebagai sistem model di banyak bidang penelitian (Tolwinski, 2017). Beberapa penelitian lain juga telah menjelaskan keuntungan dari hewan ini yaitu perawatannya yang mudah, ukuran tubuh yang kecil, dapat mengurangi tempat kultur, menghasilkan banyak telur, pertumbuhan dari telur ke lalat dewasa sekitar 10 hari, serta tidak memerlukan izin komite etika (Stephano dkk., 2018). Lalat ini juga memiliki kemiripan ortologis sekitar 77% dengan gen yang menyebabkan penyakit pada manusia (Hirth, 2012).

Dalam mempelajari penuaan dan penyakit neurodegeneratif pada model lalat buah dapat dilakukan uji gerak lokomotor atau geotaksis negatif. Geotaksis negatif sendiri merupakan pergerakan menjauhi bumi seperti pergerakan pendakian atau memanjat, di mana pergerakan ini dapat menyajikan perilaku disfungsi karena kerusakan jaringan dan saraf, serta dampak dari suatu elemen penyembuh potensial atau senyawa kimia dalam model suatu penyakit (Liu dkk., 2017). Pendekatan yang efisien untuk uji geotaksis negatif diperlukan lalat buah dewasa dalam keadaan normal yang diberi perlakuan dan diuji pemanjatannya ketika lalat terkejut sehingga

dapat menyelidiki terjadinya penurunan kemampuan memanjatnya. Fenomena ini sebagai gambaran kecepatan berjalan pada manusia (Isaacson dan Mueller, 2006).

Indikator untuk menentukan proses penuaan juga dapat dilihat melalui uji *ex-vivo*, khususnya pengujian yang melibatkan jaringan, sel, dan organ yang diambil dari hewan model. Pengujian tersebut dilakukan dengan penentuan kadar *malondialdehid* (MDA) dari uji peroksidasi lipid sebagai substansi yang sudah dikenal dan banyak dipakai sebagai pertanda biologis terhadap terjadinya penuaan akibat stres oksidatif (Yustika dan Prasetyawan, 2013). Pengujian lain adalah dengan melihat kadar *lipofuscin* yang merupakan suatu pigmen akibat penumpukan *lipochrome* sebagai biomarker terjadinya penuaan pada sel dan jaringan (López-Otín dkk., 2013). Jus *microgreens* kenikir digunakan dalam pengujian aktivitas antioksidan dengan uji DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) dan uji kandungan pigmen (klorofil a dan klorofil b serta karoten). Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka penelitian mengenai pengaruh jus *microgreens* kenikir terhadap *Drosophila melanogaster* sebagai hewan model *anti-aging* perlu dilakukan karena berpotensi dalam pencegahan terhadap tanda penuaan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah yang di dapatkan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh dari jus *microgreens* kenikir terhadap tingkat kelulusan hidup dan kemampuan lokomotor pada *Drosophila melanogaster* yang diinduksi paraquat?
2. Bagaimanakah pengaruh jus *microgreens* kenikir terhadap kadar *malondialdehid* (MDA) dan *Lipofuscin* pada *Drosophila melanogaster* yang diinduksi paraquat?
3. Berapakah kekuatan antioksidan yang terdapat pada jus *microgreens* kenikir?
4. Berapakah kandungan klorofil a, b dan total serta karotenoid yang terdapat pada jus *microgreens* kenikir?

1.3. Tujuan

Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh dari jus *microgreens* kenikir terhadap tingkat kelulusan hidup dan kemampuan lokomotor pada *Drosophila melanogaster* yang diinduksi paraquat.
2. Untuk mengetahui pengaruh jus *microgreens* kenikir terhadap kadar *malondialdehid* (MDA) dan *Lipofuscin* pada *Drosophila melanogaster* yang diinduksi paraquat.
3. Untuk mengetahui kekuatan antioksidan pada jus *microgreens* kenikir.
4. Untuk mengetahui kandungan klorofil a, b dan total serta karotenoid yang terdapat pada jus *microgreens* kenikir.

1.4. Manfaat

a. Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan dari mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, Fisiologi Hewan dan juga Biologi Medis.

b. Aplikatif

Dari hasil penelitian ini, diharapkan ke depannya *microgreens* kenikir bisa dikemas dalam bentuk makanan fungsional, jus ataupun obat herbal, sehingga masalah penuaan yang berpengaruh terhadap berbagai penyakit degeneratif dapat diturunkan prevalensinya.

1.5. Hipotesis

Ada pun hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Jus *microgreens* kenikir memiliki pengaruh untuk meningkatkan kelulusan hidup dan kemampuan lokomotor pada *Drosophila melanogaster* yang diinduksi paraquat.
2. Jus *microgreens* kenikir memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar MDA dan juga *Lipofuscin* sebagai indikator terjadinya peroksidasi lipida pada *Drosophila melanogaster* yang diinduksi paraquat.

3. Jus *Microgreens* kenikir memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Nilai IC_{50} antara 50-100 $\mu\text{g/mL}$).
4. Pada jus *microgreens* kenikir terdapat kandungan klorofil dan karotenoid yang cukup tinggi.

