

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Oksigen adalah elemen yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Salah satu fungsi oksigen ialah sebagai bahan baku bagi sel untuk menghasilkan energi, sehingga apabila kadar oksigen pada jaringan mengalami penurunan atau hipoksia maka akan memiliki efek berbahaya bagi struktur dan fungsi organ tubuh.^{1,2}

Salah satu organ tubuh yang terganggu fungsinya akibat hipoksia adalah otak, otak memiliki kebutuhan yang tinggi terhadap energi atau adenosin trifosfat (ATP) untuk mempertahankan keadaan normalnya. Otak tidak seperti jaringan pada umumnya karena otak hanya mampu melakukan metabolisme secara aerob. Metabolisme aerob merupakan perubahan sumber energi bagi tubuh dari nutrisi makanan menjadi bentuk yang dapat digunakan oleh tubuh yaitu adenosin trifosfat (ATP) dengan menggunakan oksigen. Sehingga apabila terjadi hipoksia maka akan terjadi kerusakan pada sel-sel otak salah satu penyebab yang tersering ialah stroke.³

Pada keadaan hipoksia, terjadi peningkatan konsentrasi *Reactive Oxygen Species* (ROS) pada kompleks III mitokondria.⁴ *Reactive Oxygen Species* merupakan produk sampingan alami dari metabolisme oksigen dalam tubuh, termasuk radikal bebas seperti superoksida (O_2^-), hidroksil (OH^-), peroksil (RO_2) dan hidrogen peroksida (H_2O_2). Apabila ROS dalam konsentrasi yang tinggi, ROS dapat dengan mudah bereaksi dengan lipid, karbohidrat, protein dan asam nukleat sehingga dapat menyebabkan kerusakan struktur sel.⁵ Peristiwa ini dikenal sebagai stres oksidatif. Stres oksidatif terjadi karena terdapat ketidakseimbangan antara radikal bebas dan pertahanan antioksidan yang mengakibatkan terganggunya signaling dari redoks dan kerusakan molekul, sehingga stres oksidatif memiliki peran dalam berbagai penyakit neurodegeneratif seperti Alzheimer, Parkinson dan Demensia.⁶

Untuk melawan stres oksidatif, tubuh manusia memiliki beberapa mekanisme salah satunya adalah dengan memproduksi antioksidan. Antioksidan dapat dibagi menjadi dua yaitu enzimatis dan non enzimatis. Antioksidan non enzimatis terdiri

atas L-arginine, melatonin, asam urat dan transferrin. Antioksidan enzimatis terdiri atas superoksid dismutase (SOD), glutathion reduktase (GRx) dan katalase. Enzim katalase berfungsi untuk mengubah hidrogen peroksida (H_2O_2) yang merupakan prooksidan menjadi air (H_2O) dan oksigen (O_2). Selain itu antioksidan tidak hanya diproduksi di dalam tubuh, tetapi dapat diperoleh dari konsumsi buah atau sayur.^{1,7}

Buah Maja (*Aegle marmelos*) merupakan buah yang berasal dari India. Buah ini berkhasiat untuk menyembuhkan berbagai penyakit seperti penyakit kardiovaskular, diabetes dan antiinflamasi.⁸ Banyak zat yang dihasilkan oleh buah Maja, salah satunya adalah senyawa fenolik. Senyawa fenolik dan flavonoid memiliki efek antioksidan yang baik untuk membersihkan radikal bebas serta mencegah berbagai penyakit yang berasal dari stres oksidatif.⁹

Melihat banyaknya manfaat yang dimiliki buah Maja (*Aegle marmelos*), dan salah satu khasiatnya yaitu sebagai antioksidan yang diharapkan mampu untuk menekan stres oksidatif yang berbahaya bagi kehidupan semua makhluk hidup. Maka penulis terdorong untuk melakukan penelitian terhadap efek ekstrak buah Maja (*Aegle marmelos*) dalam menekan stres oksidatif, yang dimana salah satu markernya adalah katalase.

1.2 Rumusan Masalah

1.4.1 Pernyataan Masalah

Kurangnya informasi mengenai efek ekstrak buah Maja (*Aegle marmelos*) terhadap antioksidan endogen pada tikus akibat hipoksia sistemik kronik.

1.4.2 Pertanyaan Masalah

1. Apa saja senyawa fitokimia yang terkandung dalam ekstrak buah Maja?
2. Bagaimana kapasitas total antioksidan yang terkandung dalam ekstrak buah Maja?
3. Berapakah kadar fenolik yang terkandung dalam ekstrak buah Maja?
4. Berapakah kadar flavonoid yang terkandung dalam ekstrak buah Maja?
5. Bagaimana kadar toksisitas yang terkandung dalam ekstrak buah Maja?
6. Bagaimana pengaruh ekstrak buah Maja terhadap aktivitas spesifik enzim katalase dalam darah dan otak tikus yang kemudian diinduksi hipoksia sistemik kronik?

7. Bagaimana aktivitas spesifik enzim katalase dalam darah dan otak tikus yang diberi perlakuan hipoksia sistemik kronik dan tidak di beri ekstrak?
8. Bagaimana perbandingan aktivitas spesifik enzim katalase pada otak dan darah tikus yang diberi ekstrak buah Maja dengan yang tidak diberi ekstrak?
9. Bagaimana hubungan aktivitas spesifik enzim katalase dalam otak dengan darah tikus yang telah diberikan ekstrak buah Maja dan kemudian diinduksi hipoksia sistemik kronik?
10. Bagaimana hubungan aktivitas spesifik enzim katalase dalam otak dengan darah tikus yang tidak di beri ekstrak dan diberi dan kemudian diinduksi hipoksia sistemik kronik?
11. Bagaimana perubahan susunan mikroskopik pada jaringan otak tikus yang diinduksi hipoksia sistemik kronik setelah pemberian ekstrak buah Maja?

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Terjadi penurunan aktivitas spesifik enzim katalase pada otak dan darah tikus yang diinduksi hipoksia sistemik kronik pada kelompok yang diberikan ekstrak buah Maja dengan kelompok yang tidak diberi ekstrak buah Maja.
2. Terdapat aktivitas spesifik enzim katalase antara otak dan darah tikus yang lebih tinggi pada kelompok tikus diberi ekstrak dibandingkan dengan yang tidak diberi ekstrak serta diberi perlakuan yang sama.
3. Terdapat korelasi yang bermakna antara aktifitas spesifik enzim katalase pada otak dan darah tikus yang diinduksi hipoksia sistemik kronik setelah diberikan ekstrak buah Maja (*Aegle marmelos*) dan tidak diberi ekstrak.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Umum

Diperoleh wawasan baru mengenai efek ekstrak buah Maja (*Aegle marmelos*) terhadap antioksidan endogen pada tikus akibat hipoksia sistemik kronik.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui senyawa fitokimia yang terkandung dalam ekstrak buah Maja.
2. Mengetahui kapasitas total antioksidan yang terkandung dalam ekstrakbuah Maja.
3. Mengetahui kadar fenolik yang terkandung dalam ekstrak buah Maja.
4. Mengetahui kadar flavonoid yang terkandung dalam ekstrak buah Maja.
5. Mengetahui kadar toksisitas yang terkandung dalam ekstrak buah Maja.
6. Mengetahui pengaruh ekstrak buah Maja terhadap aktivitas spesifik enzim katalase pada otak dan darah tikus yang kemudian diinduksi hipoksia sistemik kronik.
7. Mengetahui perubahan aktivitas spesifik enzim katalase pada otak dan darah tikus yang diinduksi hipoksia sistemik kronik dan tidak diberi ekstrak.
8. Mengetahui perbandingan antara aktivitas spesifik enzim katalase pada otak dan darah tikus yang diberi ekstrak dengan tidak diberi ekstrak buah Maja.
9. Mengetahui hubungan antara aktivitas spesifik enzim katalase otak dengan darah pada tikus yang telah diberikan ekstrak buah Maja dan diinduksi hipoksia sistemik kronik.
10. Mengetahui hubungan antara aktivitas spesifik enzim katalase pada otak dengan darah pada tikus yang diinduksi hipoksia sistemik kronik dan tidak di beri ekstrak buah Maja.
11. Mengetahui perubahan susunan mikroskopik jaringan otak tikus yang diinduksi hipoksia sistemik kronik setelah diberikan ekstrak buah Maja.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memperoleh wawasan, pengetahuan, dan ketrampilan di bidang kedokteran sehingga dapat dijadikan referensi untuk penelitian lebih lanjut.
2. Menjadi dasar bagi masyarakat untuk menggunakan ekstrak buah Maja (*Aegle marmelos*) sebagai tanaman obat terutama dalam khasiatnya sebagai antioksidan alami.