

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sel yang terdapat pada manusia memerlukan adenosine trifosfat (ATP) sebagai energi untuk dapat mempertahankan hidupnya dan untuk melakukan fungsinya, ATP tersebut diperoleh sel melalui proses metabolisme yang memerlukan oksigen sebagai salah satu komponennya, selain menghasilkan ATP, sel juga menghasilkan radikal bebas sebagai salah satu produknya.<sup>1</sup>

Radikal bebas dapat diartikan sebagai molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tak berpasangan, sehingga menyebabkan radikal bebas tidak stabil dan bersifat merusak kompartemen sel hidup. Sifat radikal bebas yang merusak ini bisa di cegah dengan antioksidan.<sup>2</sup>

Antioksidan adalah molekul stabil yang mampu mendonorkan elektronnya kepada radikal bebas guna mencegah timbulnya kerusakan, antioksidan dapat berasal dari luar tubuh atau eksogen dan dari dalam tubuh atau endogen. Secara fisiologi, tubuh manusia mampu membuat antioksidan yang dikenal dengan antioksidan endogen, untuk melawan radikal bebas yang terbentuk selama proses metabolisme sel, antioksidan yang dibuat oleh tubuh dapat berupa enzimatik atau nonenzimatik.<sup>3,4</sup>

Katalase adalah salah satu contoh antioksidan endogen enzimatik yang dihasilkan oleh tubuh untuk mengurangi dampak kerusakan yang mungkin disebabkan oleh meningkatnya produksi radikal bebas di dalam tubuh. Peningkatan produksi radikal bebas dapat disebabkan oleh kondisi hipoksia atau kondisi dimana tubuh kekurangan oksigen. Keadaan hipoksia yang terjadi terus menerus dengan disertai peningkatan radikal bebas dapat menyebabkan tubuh sulit untuk mengkompensasinya, hal ini akan menjurus pada munculnya keadaan patologi pada organ ginjal, contohnya seperti *ischemic acute renal failure dan Chronic Kidney Disease (CKD)*.<sup>5,6,7,8</sup>

Ginjal adalah organ yang memerlukan perfusi yang baik untuk menjalankan fungsinya, ketika terjadi hipoksia, ginjal akan merespon dengan cara meregulasi produksi dari *Erythropoietin (EPO)* dan *Hypoxia-Inducible Factor 1(HIF-1)*, saat

suplai oksigen di ginjal menurun HIF-1 akan berikatan dengan gen EPO melalui *Hypoxia-Responsive Element*(HRE) dan memulai pembentukan EPO. Karena ginjal merupakan organ yang memerlukan perfusi yang baik, keadaan seperti hipoksia dapat sangat menyebabkan gangguan pada ginjal seperti *ischemic acute renal failure*, CKD dll. Keadaan patologi di atas yang disebabkan karena peningkatan radikal bebas akibat hipoksia dapat dicegah dengan pemberian antioksidan, yang dapat diperoleh dari ekstrak buah *Maja*.<sup>9-12</sup>

*Maja* atau yang dikenal dengan buah “maja” adalah buah dari divisi *spermatophyta*, kelas *dicotyledoneae* yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis di hutan Himayala Asia , warna kulit luar buah maja berwarna hijau tetapi isinya berwarna kuning atau jingga yang beraroma harum.<sup>12</sup> Uji fitokimia pada buah maja atau *Maja* menunjukkan bahwa buah ini memiliki komponen senyawa antioksidan yang baik untuk tubuh seperti  $\beta$ -carotene, glutathione,  $\alpha$ -tocopherol, ascorbic acid, dan total polyphenols ,fenolic dan flavonoids.<sup>13</sup>

Aktivitas antioksidan dari buah maja dapat bekerja melalui mekanisme: pereduksi, pendonor hydrogen, penghancur radikal bebas atau *radical scavenger*, dan penghambat *lipoxigenase*. Secara luas buah maja dapat membantu sel untuk terhindar dari dampak kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas.<sup>13,14</sup>

Lebih lanjut lagi berdasarkan uraian latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah maja terhadap antioksidan endogen dengan cara mengukur aktivitas spesifik enzim katalase pada organ ginjal dari tikus *Sprague Dawley* yang diinduksi hipoksia.

## **1.2 Rumusan Masalah**

### **1.2.1 Pernyataan Masalah**

Kurangnya informasi tentang pengaruh pemberian ekstrak buah Maja terhadap kadar antioksidan yang terdapat pada organ ginjal tikus *Sprague Dawley* yang diinduksi hipoksia sistemik kronik.

### **1.2.2 Pertanyaan Masalah**

1. Bagaimana kandungan metabolit sekunder ekstrak buah Maja?
2. Bagaimana kapasitas total antioksidan ekstrak buah *Maja*?
3. Berapakah kadar fenolik dan flavonoid ekstrak buah Maja?

4. Bagaimana uji toksisitas ekstrak buah Maja?
5. Apakah terdapat perubahan aktivitas spesifik enzim katalase pada organ ginjal tikus dan darah yang diinduksi hipoksia sistemik kronik setelah pemberian ekstrak buah Maja?
6. Apakah terdapat perubahan aktivitas spesifik enzim katalase pada organ ginjal darah tikus yang diinduksi hipoksia sistemik kronik tanpa pemberian ekstrak buah Maja?
7. Apakah terdapat perubahan aktivitas spesifik enzim katalase pada organ ginjal dan darah tikus antara yang dicekok dan tidak dicekok ekstrak buah Maja serta dihipoksia?
8. Apakah terdapat hubungan antara aktivitas spesifik enzim katalase pada darah dengan organ ginjal tikus yang diinduksi hipoksia sistemik kronik setelah dicekok ekstrak buah Maja?
9. Apakah terdapat hubungan aktivitas spesifik enzim katalase darah dan organ ginjal yang diinduksi hipoksia sistemik kronik dan tidak dicekok ekstrak buah Maja?
10. Bagaimana gambaran patologi anatomi organ ginjal tikus yang dihipoksia sistemik kronik setelah pemberian ekstrak buah Maja?

### **1.3 HIPOTESIS PENELITIAN**

1. Terdapat penurunan aktivitas spesifik enzim katalase pada darah dan ginjal tikus yang dihipoksia sistemik kronik setelah dicekok maupun tidak dicekok ekstrak buah Maja
2. Terdapat perubahan aktivitas spesifik enzim katalase pada organ ginjal dan darah tikus antara yang dicekok dan tidak dicekok ekstrak buah Maja serta dihipoksia
3. Terdapat hubungan bermakna antara aktivitas spesifik enzim katalase darah dan organ ginjal yang diinduksi hipoksia setelah dicekok maupun tidak dicekok ekstrak buah Maja

## **1.4 Tujuan Penelitian**

### 1.4.1 Tujuan umum

Mengetahui informasi tentang pengaruh pemberian ekstrak buah Maja terhadap kadar antioksidan yang terdapat pada organ ginjal tikus *Sprague Dawley* yang diinduksi hipoksia sistemik kronik

### 1.4.2 Tujuan khusus

1. Mengetahui kandungan fitokimia kualitatif ekstrak buah Maja
2. Mengetahui kapasitas total antioksidan ekstrak buah Maja
3. Mengetahui kadar fenolik dan flavonoid ekstrak buah Maja
4. Mengetahui kapasitas antioksidan ekstrak buah Maja
5. Mengetahui kadar toksisitas ekstrak buah Maja
6. Mengetahui perubahan aktivitas spesifik enzim katalase pada organ ginjal darah tikus yang diinduksi hipoksia sistemik kronik tanpa dicekok ekstrak buah Maja
7. Mengetahui perubahan aktivitas spesifik enzim katalase pada organ ginjal dan darah tikus antara yang dicekok dan tidak dicekok ekstrak buah Maja serta dihipoksia
8. Mengetahui hubungan antara aktivitas spesifik enzim katalase pada darah dengan organ ginjal tikus yang diinduksi hipoksia sistemik kronik setelah dicekok ekstrak buah Maja
9. Mengetahui hubungan antara aktivitas spesifik enzim katalase pada darah dan organ ginjal yang diinduksi hipoksia sistemik kronik dan tidak dicekok ekstrak buah Maja
10. Mengetahui gambaran patologi anatomi organ ginjal tikus yang dihipoksia sistemik kronik setelah pemberian ekstrak buah Maja

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### 1.5.1 Bagi Peneliti

Dapat meningkatkan pengetahuan dan kemampuan sebagai tenaga kesehatan yang diperoleh dari penelitian ini dan menerapkannya dalam bidang ilmu kedokteran dan dalam meningkatkan kesehatan

### 1.5.2 Bagi masyarakat

Dapat dijadikan pengetahuan bagi masyarakat untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan ginjal mereka di masa depan.