

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Aktivitas fisik merupakan kegiatan yang membutuhkan energi dan menyangkut sistem lokomotor tubuh. Aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur atau disebut juga latihan fisik dapat meningkatkan derajat kesehatan pada tubuh manusia (Wibawa, *et al.*, 2020). Namun aktivitas fisik dengan intensitas maksimal dan melelahkan justru merupakan *stressor* bagi tubuh yang dapat menghasilkan asam laktat dan radikal bebas. Aktivitas fisik berat diketahui dapat memicu ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan antioksidan yang ada di dalam tubuh (Rusiani *et al.*, 2020).

Aktivitas fisik berat merupakan aktivitas fisik yang berlebih, disebabkan karena volume aktivitas terlalu banyak, intensitas aktivitas yang terlalu tinggi, durasi aktivitas terlalu panjang, dan frekuensi aktivitas yang terlalu sering (Marpaung *et al.*, 2018). Aktivitas fisik berat dapat meningkatkan konsumsi oksigen 100-200 kali lipat dibandingkan saat beristirahat. Hal ini dikarenakan terjadinya peningkatan metabolisme di dalam tubuh. Peningkatan penggunaan oksigen terutama oleh otot-otot yang berkontraksi, menyebabkan terjadinya peningkatan kebocoran elektron dari mitokondria yang akan menjadi senyawa oksigen reaktif. Umumnya 2-5% dari oksigen yang digunakan dalam proses metabolisme di dalam tubuh akan menjadi ion superoksida sehingga saat aktivitas fisik berat terjadi peningkatan produksi radikal bebas (Sinaga, *et al.*, 2019).

Aktivitas fisik berat atau berlebih dapat meningkatkan oksidan yang membentuk radikal bebas sehingga terjadi stres oksidatif. Stres oksidatif adalah satu istilah umum yang sering digunakan untuk menentukan tingkat terjadinya kerusakan pada suatu sel atau jaringan yang disebabkan oleh jenis oksigen reaktif (ROS/*Reactive Oxygen Species*). Stres oksidatif adalah komponen molekuler dan seluler dari mekanisme kerusakan jaringan. Gangguan keseimbangan antara oksidan dan antioksidan akan mencetuskan kondisi stres oksidatif (Tania & Cahyadi, 2021).

Radikal bebas, terutama radikal bebas oksigen (ROS) dan derivatnya, mampu mengoksidasi membran sel yang mengandung asam lemak tak jenuh ganda (*Polyunsaturated Fatty Acid/PUFA*). Proses oksidasi ini dikenal dengan peroksidasi lipid. Peroksidasi lipid dalam jumlah yang berlebihan berakibat langsung terhadap kerusakan membran sel, hal inilah yang mengawali munculnya berbagai penyakit, seperti jantung koroner, stroke, diabetes melitus, penuaan, dan lain-lain (Wahid, *et al.*, 2019).

Lipid merupakan salah satu molekul yang paling sensitif terhadap serangan radikal bebas sehingga terbentuk lipid peroksida yang selanjutnya akan dihasilkan *malondialdehyde* (MDA). Tingginya kadar radikal bebas dalam tubuh dapat ditunjukkan oleh rendahnya aktivitas dari enzim antioksidan dan tingginya kadar MDA (Hariati, *et al.*, 2020).

Konsentrasi MDA yang tinggi menunjukkan jumlah radikal bebas yang tinggi pula di dalam tubuh. Meningkatnya kadar MDA di dalam tubuh menggambarkan kerusakan sel, dalam hal ini diawali oleh rusaknya membran sel, sehingga akan mengakibatkan terganggunya proses metabolisme di dalam tubuh. *Malondialdehyde* (MDA) adalah salah satu hasil peroksidasi lipid yang diinduksi oleh radikal bebas selama latihan fisik maksimal atau latihan daya tahan (*endurance*) dengan intensitas tinggi sehingga MDA merupakan indikator umum yang digunakan untuk menentukan jumlah radikal bebas dan secara tidak langsung menilai kapasitas oksidan tubuh (Liu, *et al.*, 2019). MDA sebagai produk akhir peroksidasi lipid, juga sangat toksik terhadap membran sel karena dianggap sebagai inisiator suatu reaksi, karsinogen, dan mutagen (Wahid, *et al.*, 2019).

MDA merupakan senyawa yang tidak stabil dari hasil penguraian peroksidasi lipid dan menjadi penanda dari radikal bebas. Semakin tinggi stres oksidatif yang terjadi dalam tubuh maka semakin tinggi kadar MDA plasma. Tubuh pada dasarnya mempunyai sistem pertahanan antioksidan endogen dan antioksidan eksogen untuk menangkal radikal bebas. Antioksidan merupakan zat yang mampu menunda,

mencegah atau menghilangkan radikal bebas (Heza, *et al.*, 2020). Aktivitas antioksidan memiliki kemampuan untuk menghambat proses oksidasi (Tania & Cahyadi, 2021).

Kadar MDA yang tinggi menandakan terjadinya proses oksidasi lipid pada membran sel, sedangkan status antioksidan yang baik ditunjukkan dengan kadar MDA yang rendah. Peningkatan kadar MDA dalam tubuh juga dapat dikurangi dengan pemberian antioksidan. Antioksidan dapat berupa antioksidan endogen yang terdapat di dalam tubuh dan antioksidan eksogen yang berasal dari luar tubuh, seperti dari makanan dan suplemen. Tubuh manusia juga dilengkapi oleh antioksidan endogen enzimatik diantaranya adalah *superoxide dismutase* (SOD), *glutathione peroxidase* (GPx), dan katalase (Wibawa, *et al.*, 2020). Namun demikian jumlah antioksidan dalam tubuh terbatas, sehingga diperlukan antioksidan dari luar tubuh untuk menyeimbangkan kelebihan jumlah oksidan.

Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan adalah buah kurma. Buah kurma mengandung flavonoid, tanin dan asam fenolat yang memiliki aktivitas antioksidan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sari buah kurma mempunyai kapasitas total antioksidan sebesar 752,9  $\mu\text{g ascorbic acid equivalent AAE/g}$  yang setara dengan 753 kali aktivitas antioksidan vitamin C, dan sari buah kurma memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Pemberian ekstrak air buah kurma dapat menurunkan kadar radikal bebas superoksida dan hidroksil hingga 50%. Ekstrak ini juga dapat menghambat 50% peroksidasi lemak dan oksidasi protein (Chitarizka, 2018).

Buah kurma mengandung senyawa aktif alkaloid, flavonoid, steroid, tannin, estertepen, karbohidrat, vitamin, asam fenolik,  $\beta$ -karoten, gula, protein, lemak, serat, kalium, dan beberapa enzim. Kandungan flavonoid, total fenolik, vitamin, dan  $\beta$ -karoten mempunyai aktivitas antioksidan dengan cara mengikat radikal bebas sehingga menurunkan konsentrasi lipid peroksida dan *malondialdehyde* tidak terbentuk. Kombinasi flavonoid dan fenolik secara bersama-sama membantu mencegah terjadinya oksidasi lipid oleh radikal bebas (Rahma, 2019).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, menjadikan peneliti merasa termotivasi untuk melakukan penelitian eksperimental laboratorium tentang efektivitas pemberian ekstrak buah kurma ajwa (*Phoenix dactylifera*) secara oral terhadap kadar *malondialdehyde* (MDA) dan *superoxide dismutase* (SOD) tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aktivitas fisik berlebih.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, antara lain:

1. Apakah pemberian ekstrak buah kurma (*Phoenix dactylifera*) secara oral efektif dalam menurunkan kadar *malondialdehyde* darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aktivitas fisik berlebih?
2. Apakah pemberian ekstrak buah kurma (*Phoenix dactylifera*) secara oral efektif dalam meningkatkan kadar *superoxide dismutase* darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aktivitas fisik berlebih?.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Beranjak dari rumusan masalah di atas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan, sebagai berikut:

1. Untuk menguji efektivitas pemberian ekstrak buah kurma (*Phoenix dactylifera*) secara oral dalam menurunkan kadar *malondialdehyde* darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aktivitas fisik berlebih.
2. Untuk menguji efektivitas pemberian ekstrak buah kurma (*Phoenix dactylifera*) secara oral dalam meningkatkan kadar *superoxide dismutase* darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aktivitas fisik berlebih.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian eksperimental laboratorium ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat antara lain:

1. Bagi para peneliti, sebagai wahana pengetahuan tentang efektivitas pemberian ekstrak buah kurma (*Phoenix dactylifera*) secara oral terhadap kadar *malondialdehyde* dan *superoxide dismutase* darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aktivitas fisik berlebih.
2. Bagi masyarakat umum, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi dan pertimbangan tentang pemanfaatan dan pemberian ekstrak buah kurma dalam menurunkan kadar *malondialdehyde* dan *superoxide dismutase* darah akibat radikal bebas dan aktivitas fisik yang berlebih.
3. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dan sumbangan ilmiah bagi dunia kesehatan tentang pemanfaatan buah kurma sebagai produk farmasi yang bermanfaat dalam bidang kesehatan.