

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Aktivitas fisik adalah setiap pergerakan tubuh akibat otot-otot skelet yang mengakibatkan pengeluaran energi.<sup>1</sup> Aktivitas fisik dapat memberi pengaruh positif pada tubuh bila dilakukan dengan intensitas ringan sampai sedang seperti meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh, menghindari terjadinya penyakit jantung iskemik, mengontrol berat badan, dan mempertahankan massa tulang. Namun, pengaruh negatif juga dapat diperoleh dengan melakukan aktivitas fisik. Ini sering terjadi pada aktivitas fisik yang terus menerus atau intensitas maksimal dan melelahkan.<sup>1,2</sup> Salah satu dampak negatif yang sering didapatkan dengan melakukan aktivitas fisik maksimal adalah terjadi peningkatan produksi radikal bebas.<sup>3</sup>

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya.<sup>4</sup> Kondisi tersebut menjadikan radikal bebas berusaha menstabilkan dirinya dengan mencapai elektron dari jaringan-jaringan yang ada di dalam tubuh yang disusun oleh sel-sel. Radikal bebas akan merusak sel, protein, enzim, dan inti sel dimana DNA dibentuk. Bila kondisi ini berlangsung terus menerus, maka kerusakan-kerusakan di tingkat sel akan berakibat timbulnya berbagai penyakit seperti penyakit jantung koroner, kanker, katarak, penyakit degeneratif, dan proses penuaan.<sup>5</sup>

Radikal bebas akan dinetralkan oleh antioksidan endogen pada kondisi normal. Namun jika laju peningkatan radikal bebas sangat meningkat karena terpicu oleh aktivitas fisik maksimal seperti latihan yang terlalu keras atau berolahraga secara berlebihan, maka radikal bebas akan terbentuk melebihi kemampuan sistem pertahanan tubuh.<sup>5</sup> Kondisi dimana radikal bebas yang diproduksi melebihi kapasitas pertahanan antioksidan ini disebut dengan stres oksidatif. Peningkatan radikal bebas yang terus berlanjut dapat menyebabkan kerusakan pada membran lipid sel sehingga terbentuk berbagai produk akhir. Pendekatan yang paling umum digunakan untuk mengukur produk akhir dari penyerangan radikal bebas terhadap membran lipid sel adalah malondialdehid (MDA).<sup>6</sup>

Tubuh memerlukan suatu substansi penting yaitu antioksidan untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas.<sup>7</sup> Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghilangkan, membersihkan, dan menahan efek radikal bebas. Kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas distabilkan oleh antioksidan sehingga akan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas.<sup>8</sup> Ketika antioksidan menyerahkan satu atau lebih elektronnya maka radikal bebas menjadi bentuk molekul yang kembali normal dan menghentikan berbagai kerusakan yang ditimbulkan.<sup>9</sup> Di dalam tubuh, antioksidan juga dapat mengatur agar tidak terjadi proses oksidasi berkelanjutan.<sup>8</sup>

Berdasarkan sumbernya, antioksidan dibagi menjadi antioksidan yang diproduksi di dalam tubuh (endogen) dan antioksidan yang berasal dari luar tubuh (eksogen).<sup>10</sup> Upaya untuk mempertinggi status antioksidan dalam tubuh harus dilakukan untuk menghindari efek yang akan ditimbulkan radikal bebas. Salah satu

upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengonsumsi bahan pangan yang mengandung antioksidan sehingga kadar antioksidan endogen dalam tubuh dipertahankan tetap tinggi.<sup>11</sup> Antioksidan eksogen yang diijinkan untuk makanan yang dikonsumsi manusia terbagi dua jenis yaitu : antioksidan sintesis dan antioksidan alami. Antioksidan sintesis (Butil Hidroksi Anisol/BHA, Butil Hidroksi Toluena/BHT) yang diproduksi secara kimia dianggap kurang aman.<sup>12</sup> Penggunaan antioksidan sintetis banyak disinyalir mempunyai efek toksik dan promosi karsinogenesis.<sup>13</sup> Sedangkan antioksidan alami dipandang lebih aman karena diperoleh dari bahan alami. Hal ini membuat konsumen cenderung mencari antioksidan alami. Industri makanan, farmasi, dan kosmetika pun dewasa ini tertarik untuk mencari sumber baru antioksidan alami sebagai alternatif menggantikan antioksidan sintetis.<sup>12,13</sup> Sumber antioksidan alami terdapat dalam bahan pangan seperti rempah-rempah, teh, dedaunan, dan sayur-sayuran. Kebanyakan sumber antioksidan alami adalah tumbuhan yang tersebar di seluruh bagian tumbuhan baik di kayu, biji, buah, daun, akar, bunga, maupun serbuk sari.<sup>12</sup>

Salah satu tumbuhan yang mempunyai sifat antioksidan adalah brokoli (*Brassica oleracea L. var italica*).<sup>14</sup> Saat ini brokoli menjadi salah satu sayuran segar yang banyak diminati. Menurut data USDA (2011) permintaan brokoli di Indonesia mengalami peningkatan 15-20% per tahun. Brokoli menjadi populer dikarenakan sebagai sumber antioksidan alami yang penting seperti vitamin, karotenoid, dan *flavonol glycoside*.<sup>15,16</sup>

Brokoli banyak dikonsumsi dalam bentuk olahan atau dimasak menjadi aneka sayur dan dikonsumsi dalam bentuk mentah atau segar.<sup>17</sup> Salah satu bentuk

pengolahan terbaik brokoli adalah dengan pengukusan. Pengukusan dapat meningkatkan aktivitas antioksidan brokoli sebesar tiga kali lipat dibandingkan brokoli mentah. Berdasarkan hasil penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran didapatkan bahwa brokoli organik dan non-organik kukus dengan dosis 5900 mg memiliki efektivitas yang sama dalam menurunkan kadar MDA plasma tikus jantan galur wistar yang diinduksi aloksan. Dosis sebesar 500 mg yang diberikan merupakan dosis antioksidan optimal untuk mengatasi stres oksidatif di plasma darah dan jaringan tubuh.<sup>18</sup>

Sementara itu, penelitian di Indonesia tentang brokoli masih sangat sedikit. Data penelitiannya pun masih sangat terbatas.<sup>14</sup> Dengan dasar pemikiran diatas maka diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui fungsi jus brokoli kukus (*Brassica oleracea L. var italica*) sebagai antioksidan dalam menurunkan kadar MDA darah.

## **1.2 Permasalahan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka ditetapkan suatu rumusan masalah : Apakah pemberian jus brokoli kukus (*Brassica oleracea L. var italica*) dapat menurunkan kadar MDA darah tikus dengan aktivitas fisik maksimal?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jus brokoli kukus (*Brassica oleracea L. var italica*) dalam menurunkan kadar MDA darah tikus dengan aktivitas fisik maksimal.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mendeskripsikan kadar MDA darah tikus yang tidak diberikan jus brokoli kukus (*Brassica oleracea L. var italica*) dan tanpa aktivitas fisik maksimal.
2. Mendeskripsikan kadar MDA darah tikus yang diberikan jus brokoli kukus (*Brassica oleracea L. var italica*) dengan aktivitas fisik maksimal.
3. Mendeskripsikan kadar MDA darah tikus yang tidak diberikan jus brokoli kukus (*Brassica oleracea L. var italica*) dengan aktivitas fisik maksimal.
4. Menganalisis perbedaan kadar MDA darah tikus yang diberikan jus brokoli kukus (*Brassica oleracea L. var italica*) dengan aktivitas fisik maksimal dan tikus yang tidak diberikan jus brokoli kukus (*Brassica oleracea L. var italica*) dengan aktivitas fisik maksimal.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Ilmiah**

Memberikan informasi mengenai manfaat jus brokoli kukus (*Brassica oleracea L. var italica*) untuk menurunkan kadar MDA darah dan kemungkinan dapat dipergunakan sebagai dasar untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.

### **1.4.2 Manfaat Klinis**

Secara klinis apabila jus brokoli kukus (*Brassica oleracea L. var italica*) dapat menurunkan kadar MDA darah dapat digunakan sebagai sumber antioksidan alternatif.

### 1.4.3 Manfaat Sosial

Sebagai acuan bagi masyarakat untuk memahami manfaat jus brokoli kukus (*Brassica oleracea L. var italica*) dalam menurunkan kadar MDA darah yang diakibatkan oleh aktivitas fisik maksimal.

### 1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian penelitian

No	Peneliti dan Judul Penelitian	Metodologi Penelitian	Hasil
1.	Fatihatul Firdaus Munita, Noor Wijayahadi, <i>Pengaruh Ekstrak Tape Ubi Ungu (Ipomoea batatas L.) Terhadap Kadar MDA Plasma Tikus Setelah Aktivitas Fisik Maksimal</i> , 2015	- <i>True experimental</i> dengan <i>post test only with control group design</i> - Variabel bebas: ekstrak tape ubi ungu ( <i>Ipomoea batatas L.</i> ) dan aktivitas fisik maksimal - Variabel terikat: kadar MDA plasma	Terdapat perbedaan rerata kadar MDA Plasma yang bermakna antara kelompok tikus aktivitas fisik maksimal yang diberikan ekstrak tape ubi ungu dengan kelompok tikus aktivitas fisik maksimal yang tidak diberikan ekstrak tape ubi ungu.
2.	I Nyoman Arsana, <i>Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.) dan Pelatihan Fisik Menurunkan Stres Oksidatif pada Tikus Wistar (Rattus Norvegicus) Selama Aktivitas Fisik Maksimal</i> , 2014	- <i>Experimental</i> dengan <i>post test only</i> menggunakan rancangan acak kelompok dengan perlakuan faktorial 6 x 2 - Variabel bebas: dosis ekstrak kulit buah manggis ( <i>Garcinia mangostana L.</i> ) dan pelatihan fisik - Variabel terikat: kadar MDA, SOD dan GPx darah	Pelatihan fisik dengan ekstrak kulit buah manggis dapat menurunkan stres oksidatif melalui penurunan MDA, serta peningkatan baik SOD dan GPx.

---

3.	Monika Kartamiharja, Ieva B Akbar, Salli Fitrianti, <i>The          Differences Effect of          Organic Broccoli          (Brassica oleracea)          and Non-Organic          Steamed Broccoli on          Malondialdehyde          Plasma Levels in          Wistar Male Rats          Induced by Alloxan          Monohydrate, 2011</i>	- <i>experimental</i> tanpa <i>matching</i> - Variabel bebas: brokoli organik kukus, brokoli non- organik kukus, dan aloksan - Variabel terikat: kadar MDA plasma	Brokoli organik dan non-organik kukus dengan dosis rata-rata konsumsi per hari dan antioksidan optimal memiliki aktivitas yang sama dalam menurunkan kada MDA plasma pada tikus jantan galur Wistar yang diinduksi aloksan.
----	---	---	--

---

Penelitian yang dilakukan berbeda dengan penelitian sebelumnya. Pada penelitian ini, variabel bebasnya adalah jus brokoli kukus (*Brassica oleracea L. var italica*) dan aktivitas fisik maksimal. Sedangkan variabel terikatnya adalah kadar MDA darah.