

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Kemampuan manusia untuk beradaptasi dengan temperatur lingkungan sangatlah penting untuk bertahan hidup. Tubuh manusia memiliki sistem pengaturan suhu dalam merespon paparan suhu lingkungan sehingga suhu tubuh dapat dipertahankan dalam keadaan normal.<sup>1</sup> Sistem pengaturan suhu tersebut dapat terganggu ketika tubuh mengalami *heat stress*. *Heat stress* terjadi ketika akumulasi panas dalam tubuh melebihi kemampuan tubuh untuk mengeluarkan panas berlebihan dan mengakibatkan tubuh mengalami stres oksidatif.<sup>2,3</sup>

Stres oksidatif di dalam sel mengacu pada keadaan dimana produksi *reactive oxygen species* (ROS), khususnya anion superoksida, melebihi kapasitas sel untuk bertahan. Hal ini mengakibatkan akumulasi ROS yang dapat merusak unsur-unsur pokok sel seperti protein, DNA, dan lipid.<sup>4</sup> Antioksidan tubuh bereaksi terhadap ROS dan membangun sistem proteksi seluler. Kegagalan dari sistem ini dapat mengakibatkan disfungsi seluler seperti penuaan, kanker, dan penyakit-penyakit lainnya hingga kematian.<sup>5,6,7</sup>

Permasalahan kesehatan akibat *heat stress* sudah terjadi di beberapa negara. Penelitian di Taiwan menunjukkan terjadi peningkatan rujukan pasien penyakit ginjal sebesar 27% ketika suhu lingkungan di atas 30<sup>0</sup>.<sup>8</sup> Penelitian

terbaru di Amerika menemukan bahwa rujukan pasien dengan gangguan pernapasan terkait *heat stress* meningkat sebesar 4,3% setiap kenaikan suhu lingkungan sebesar 10<sup>0</sup> F.<sup>9</sup> *Heat stress* yang terjadi di Australia pada tahun 2009 menyebabkan kenaikan mortalitas sebesar 62% di Melbourne dan 10% di Adelaide dan diperkirakan ada 500 kematian yang diakibatkan oleh *heat stress*.<sup>10</sup>

Ancaman *heat stress* akan terus meningkat seiring dengan terjadinya pemanasan global. Menurut *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), durasi, intensitas, dan frekuensi paparan panas akan meningkat di beberapa negara pada masa yang akan datang.<sup>11</sup> *National Climate Change Adaptation Research Facility* (NCCARF) juga memperkirakan bahwa jumlah hari dengan suhu lingkungan yang panas akan meningkat dua kali pada tahun 2070 di beberapa negara.<sup>12</sup> Laporan IPCC terbaru memperkirakan rata-rata suhu permukaan global pada tahun 2081-2100 akan meningkat hingga 4,8<sup>0</sup>C dibandingkan dengan tahun 1986-2005.<sup>13</sup>

Superoksida dismutase (SOD) merupakan enzim pertama dalam mekanisme pertahanan terhadap superoksida dan dilanjutkan dengan aktivitas enzim katalase dan glutathion peroksidase hingga terbentuk H<sub>2</sub>O. Aktivitas SOD dapat mengurangi reaksi superoksida yang kemudian melindungi tubuh dari keracunan superoksida dan penting untuk kelangsungan hidup sel, namun *heat stress* diketahui dapat menyebabkan penurunan kadar SOD.<sup>14,15</sup> Keadaan ini diketahui sebagai adanya kondisi patologis. Penurunan kadar SOD menyebabkan peningkatan radikal bebas superoksida. Hal ini mengakibatkan

terjadinya ketidakseimbangan antara jumlah oksidan dan antioksidan sehingga akan memicu timbulnya stres oksidatif. Antioksidan tambahan dari luar tubuh diperlukan untuk membantu tubuh dalam menghadapi keadaan meningkatnya radikal bebas superoksida dalam tubuh.<sup>16</sup>

Salah satu antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas adalah asam askorbat atau vitamin C. Antioksidan ini berperan penting dalam tubuh diantaranya membantu kerja enzim tertentu atau prekursor, melindungi zat makanan dari oksidan, membantu penyerapan makanan dalam usus dan melindungi bagian darah yang sensitif terhadap oksidan.<sup>17,18</sup> Vitamin C dapat langsung menangkap radikal bebas oksigen, baik dengan atau tanpa bantuan enzim katalisator. Vitamin C mudah diperoleh, baik dalam buah, sayuran, bentuk pil ataupun dalam bentuk vitamin C murni.<sup>19</sup>

Selama ini belum pernah dilakukan penelitian untuk menguji efektivitas pemberian vitamin C dalam meningkatkan kadar SOD plasma tikus yang terpapar *heat stress*. Berdasarkan latar belakang di atas, perlu diteliti efektivitas pemberian vitamin C dalam meningkatkan kadar SOD plasma tikus yang terpapar *heat stress*.

## **1.2 Perumusan masalah**

Apakah pemberian vitamin C dapat meningkatkan kadar SOD plasma tikus yang terpapar *heat stress*?

### 1.3 Tujuan penelitian

1. Membuktikan efektivitas pemberian vitamin C dalam meningkatkan kadar SOD plasma tikus *Sprague Dawley* yang terpapar *heat stress*
2. Menganalisis perbedaan kadar SOD plasma pada tikus *Sprague Dawley* yang terpapar *heat stress* dan diberi vitamin C dengan kelompok yang hanya terpapar *heat stress*

### 1.4 Manfaat penelitian

1. Manfaat untuk ilmu pengetahuan
  - Menambah kekayaan ilmu pengetahuan tentang pengaruh vitamin C terhadap kadar SOD plasma pada tikus yang diberi paparan *heat stress*.
  - Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan penelitian selanjutnya
2. Manfaat untuk masyarakat
  - Memberikan informasi kepada masyarakat dan kalangan medis tentang pengaruh vitamin C terhadap kadar SOD plasma pada orang yang terpapar *heat stress*.

## 1.5 Keaslian penelitian

Hingga kini penelitian mengenai pengaruh vitamin C terhadap kadar SOD plasma tikus yang terpapar *heat stress* belum pernah dilakukan sebelumnya. Adapun penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan antara lain:

**Tabel 1.**Keaslian penelitian

No	Orisinalitas	Metode Penelitian	Hasil
1.	Lin X, Lin C-H, Zhao T, Zuo D, Ye Z, Liu L, et al. <i>Quercetin protects against heat stroke-induced myocardial injury in male rats: Antioxidative and antiinflammatory mechanisms</i> . Chem Biol Interact. 2017;265:47–54	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desain: <i>Post test only control group design</i></li> <li>• Sampel penelitian tikus <i>Sprague Dawley</i> jantan</li> <li>• Pemberian 30 mg/kg quercetin intraperitoneal 1 jam sebelum onset heat stress dan paska <i>heat stroke</i> onset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemberian quercetin dapat mengurangi hipertermia berat dan cedera otot jantung</li> </ul>
2.	Mohamed WAM, Ismail T, Farouk S. <i>The ameliorative potential of ethanolic extract of propolis on hematotoxicity and structural neuronal damage in hyperthermia-exposed rats</i> . Iran J Basic Med Sci. 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desain: <i>Post test only control group design</i></li> <li>• Sampel penelitian tikus <i>Sprague Dawley</i> jantan dengan berat 180-200 g</li> <li>• Pemberian 3g <i>ethanolic extract</i> propolis 70%/kgBB selama 10 hari kemudian dipapar panas (40°C) selama 12 jam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EEP pada dosis 3 g/kg memiliki efek protektif terhadap hematotoksik dan kerusakan otak begitu juga dengan <i>oxidative stress</i> tikus diinduksi stres panas</li> </ul>

---

Aug;19(8):875–82.

---

3. Parviz Namazi, dkk. • Desain: *Cross sectional*. • Skor HRQoL pada pasien  
*Health-Related Quality* • *Setting*: Shahid Rajaei meningkat secara  
*of Life after Valve* Heart Center, Tehran, signifikan setelah operasi  
*Replacement* Iran. penggantian katup.  
*Surgery*. Client- • Subjek: 102 pasien yang  
 Centered Nursing Care telah melakukan  
 2014 Vol.1, No.2;91- penggantian katup  
 95<sup>20</sup> jantung.  
 • Variabel bebas: Operasi  
 penggantian katup.  
 • Variabel terikat: Kualitas  
 hidup terkait kesehatan.  
 • Alat ukur yang  
 digunakan: MacNew  
 HRQoL.
- 

Terdapat persamaan dan perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Persamaan dan perbedaan tersebut adalah:

- Pada penelitian (1), terdapat persamaan dengan penelitian ini. Persamaan tersebut adalah desain *post test only control group design* dan pengukuran antioksidan. Namun jumlah subjek, variabel bebas, dan variabel terikat yang digunakan berbeda. Variabel bebas yang dibahas pada penelitian (1) adalah pemberian quercetin. Penelitian (1) mengukur derajat cedera pada otot jantung.
- Pada penelitian (2) terdapat persamaan dengan penelitian ini. Persamaan tersebut adalah desain *post test only control group design*. Namun jumlah subjek, variabel bebas, dan variabel terikat yang digunakan berbeda. Variabel bebas yang dibahas pada penelitian (1) pemberian quercetin dan (2) pemberian EEP. Pada penelitian (1) mengukur derajat cedera pada otot jantung dan pada penelitian (2) menilai kerusakan otak.

- Pada penelitian (3) terdapat persamaan dengan penelitian ini yaitu desain *post test only control group design* dan pengukuran terhadap tikus yang terpapar *heat stress*. Namun jumlah subjek, variabel bebas, dan variabel terikat yang digunakan berbeda.