

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Dalam kehidupan, manusia menghabiskan sebagian besar waktu sadar mereka (kurang lebih 85-90%) untuk beraktivitas (Gibney *et al.*, 2009). Menurut *World Health Organization* (2013), aktivitas fisik adalah gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi. Aktivitas fisik dibagi menjadi tiga golongan yaitu ringan, sedang atau moderat, dan berat (Gibney *et al.*, 2009). Ada berbagai jenis aktivitas fisik yang sering dilakukan, seperti latihan fisik (olahraga), bekerja, berjalan kaki, berlari, naik turun tangga dan sebagainya. Berbagai aktivitas fisik tersebut, sangat rentan menimbulkan stres apabila dilakukan secara berlebihan.

Pada era modern ini, stres lebih cenderung terjadi pada pekerja. Hal ini disebabkan karena tingkat persaingan yang semakin tinggi, sehingga setiap orang dituntut untuk bekerja lebih keras dalam mempertahankan kehidupannya yang menyebabkan mereka tidak mengatur waktu secara efektif, sehingga tanpa disadari, aktivitas fisik yang dijalankan melampaui batas ketahanan tubuh yang akhirnya dapat berdampak pada kesehatan. Intensitas dan beban kerja yang berlebih, tentu saja memerlukan jumlah energi yang lebih besar. Apabila tidak diimbangi dengan waktu istirahat yang cukup, maka dapat mempengaruhi atau mengganggu fungsi fisiologi tubuh yang akhirnya akan menimbulkan stres.

National Safety Council (2003), mendefinisikan stres adalah ketidakmampuan mental, fisik, emosial, dan spiritual manusia dalam mengatasi ancaman yang dihadapi, sehingga mempengaruhi kesehatan fisik manusia tersebut. Menurut Quick & Quick (1984) dalam Dhanial (2010),

stres dapat dibagi menjadi dua, yaitu *eustress* dan *distress*. *Eustress* merupakan suatu respon terhadap stress yang bersifat sehat, positif dan konstruktif (bersifat membangun) dan yang kedua, *distress* merupakan hasil dari suatu respon terhadap stres yang bersifat tidak sehat, negatif, dan destruktif (bersifat merusak).

Munculnya stres secara umum diawali pada saat individu berhadapan dengan penyebab stres atau yang sering disebut *stressor*. *Stressor* adalah stimulus yang berasal dari lingkungan yang dapat memberikan efek merugikan pada organisme baik secara fisik maupun psikologis, ditandai dengan timbulnya kecemasan, ketegangan, dan gangguan fisiologis (Lefton, 2001). Ada empat sumber dasar yang dapat menyebabkan stres, yaitu *stressor* dari lingkungan sekitar yang menuntut setiap individu untuk menyesuaikan diri dalam menghadapi berbagai persaingan dan keadaan. *Stressor* sosial merupakan penyebab timbulnya stres karena adanya tuntutan peran sosial yang berbeda, seperti orang tua, pasangan, pengasuh dan karyawan. *Stressor* fisiologis merupakan situasi dan kondisi yang dapat mempengaruhi tubuh sehingga dapat menimbulkan stres. Selanjutnya *stressor* yang berasal dari pikiran, otak akan menerjemahkan serta merasakan suatu situasi sebagai stres, keadaan yang sulit dan menyakitkan, atau menyenangkan (Anonymous, 2010).

Aktivitas fisik termasuk *stressor* fisiologis yang dapat menimbulkan stres apabila dilakukan secara berlebihan akan mengganggu homeostasis tubuh. Tubuh akan melakukan adaptasi dengan merangsang sistem saraf otonom dan *hipotalamus-hipofisis-adrenal* (HPA) untuk mempertahankan homeostasis, termasuk terjadinya peningkatan kortisol dan katekolamin (epinefrin dan norepinefrin). Apabila *stressor* yang muncul berlangsung dalam jangka waktu lama, maka proses adaptasi yang dilakukan akan sampai ambang batas ketahanan tubuh, mengakibatkan timbulnya stres yang

berdampak pada penurunan kinerja fisiologis, gangguan proses hormonal, dan peningkatan resiko terhadap berbagai penyakit seperti hipertensi, stroke, depresi, diabetes, osteoporosis dan lain-lain (Mastorakos, *et al.*, 2005; Radak *et al.*, 2007; Vogel (1993) dalam Nayanatara *et al.*, 2005).

Pada saat terjadi stres, simpatik dan kelenjar adrenal akan mempengaruhi sistem imun, yaitu jaringan limfoid, termasuk *thymus*, limpa, dan kelenjar getah bening. Senyawa endogen yang dilepaskan selama stres dapat meningkatkan atau menekan fungsi sistem imun (Huether & McCance, 2004). Hormon kortikosteroid yang dihasilkan oleh korteks kelenjar adrenal selama stres dapat menekan efektivitas sistem kekebalan tubuh untuk melawan antigen dengan menurunkan jumlah limfosit, akibatnya tubuh lebih rentan terhadap infeksi, sedangkan epinefrin yang dihasilkan oleh medula kelenjar adrenal dapat meningkatkan jumlah neutrofil (McLeod, 2010; Reiche *et al.*, 2004).

Menurut Clarkson (2000) & Sauza (2005) dalam Jawi dkk. (2008), aktivitas fisik yang berat dapat meningkatkan konsumsi oksigen 100-200 kali lipat di dalam tubuh karena terjadi peningkatan metabolisme. Meningkatnya penggunaan oksigen oleh otot-otot yang berkontraksi, menyebabkan terjadinya peningkatan kebocoran elektron di mitokondria yang akan menjadi *reactive oxygen species* (ROS). Sekitar 2-5% dari oksigen yang dipakai dalam proses metabolisme di dalam tubuh akan menjadi ion superoksida, sehingga saat aktivitas fisik berat terjadi peningkatan produksi radikal bebas karena kondisi stres fisik (Chevion *et al.*, 2003).

Menurut Evan (2000), radikal bebas merupakan senyawa atau atom yang memiliki elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya sehingga bersifat sangat reaktif terhadap sel atau komponen disekitarnya. Radikal bebas bila diproduksi secara normal sebenarnya dapat memberikan efek

positif bagi tubuh (misalnya pada sistem kekebalan tubuh). Namun bila dihasilkan melebihi batas kemampuan proteksi antioksidan seluler, maka dapat meningkatkan jumlah total leukosit dan neutrofil. Selain itu, dapat juga menyebabkan terjadinya stres oksidatif (Suryani, 2011; Finaud *et al.*, 2006). Menurut Harahap (2008), stres oksidatif adalah suatu keadaan yang mana jumlah molekul radikal bebas yang dihasilkan dari metabolisme tubuh melebihi kapasitas tubuh untuk menetralsirnya. Akibatnya intensitas proses oksidasi sel-sel tubuh yang normal menjadi semakin tinggi sehingga menyebabkan kerusakan yang lebih banyak. Keadaan stres oksidatif menimbulkan kerusakan oksidatif mulai dari tingkat sel, jaringan hingga ke organ tubuh. Kondisi sel-sel yang rusak inilah yang akhirnya bermanifestasi menjadi penyakit (Harahap, 2008).

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Jawi dkk. (2006), aktivitas fisik maksimal akut dapat menyebabkan stres oksidatif, ditandai dengan meningkatkan kadar SGOT dan SGPT yang bermakna serta dapat menimbulkan degenerasi pada sel hati mencit. Penelitian tersebut berlangsung dalam waktu satu hari. Mencit diberikan perlakuan latihan fisik berupa renang sekuat-kuatnya sampai hampir tenggelam atau nampak tanda-tanda kelelahan berupa tenggelamnya hampir semua badan kecuali hidung dan melemahnya gerakan anggota serta menurunnya waktu reaksi dengan lama perenangannya adalah 45-50 menit. Selanjutnya dilakukan pengambilan darah secara intrakardial sehingga mencit mati. Darah tersebut digunakan untuk pemeriksaan SGOT dan SGPT. Kemudian dilakukan pembedahan laparotomi untuk mengambil hati.

Penelitian lain, yang dilakukan oleh Harahap (2008), memberikan hasil bahwa aktivitas fisik maksimal dapat meningkatkan jumlah leukosit secara signifikan. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari, mencit diberikan perlakuan aktivitas fisik maksimal berupa renang sekuat-kuatnya sampai

sampai hampir tenggelam dan diberikan stimulus (kepala ditekan ke dalam air) agar terus tetap berenang sekuat-kuatnya sampai hampir tenggelam sehingga aktivitas fisik maksimal mencit tercapai. Lama perenangan antara 25-45 menit. Selanjutnya dilakukan pengambilan darah secara intrakardial pada mencit untuk pemeriksaan jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Jawi dkk. (2008), menyimpulkan bahwa pemberian ekstrak air umbi ubi jalar ungu dapat menurunkan kadar *Malondialdehyde* (MDA) darah dan organ karena stres oksidatif akibat latihan berat pada mencit. Latihan berat yang diberikan pada mencit dilakukan dengan cara, yaitu mencit direnangkan sampai hampir tenggelam. Setelah perlakuan renang tersebut dilakukan pengambilan darah terhadap masing-masing melalui medial *canthus sinus orbitalis* untuk pemeriksaan kadar MDA darah. Kemudian dikorbkan dan dilakukan pengambilan hati, jantung, dan usus untuk pemeriksaan MDA jaringan. Penelitian ini dilakukan dalam jangka waktu satu hari.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, maka disimpulkan bahwa aktivitas fisik maksimal dapat menyebabkan stres. Pada penelitian ini, diberikan aktivitas fisik berlebihan sebagai penginduksian stres dengan *swimming test*, yang membedakan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah metode yang digunakan, mencit direnangkan pada suhu air $25^0 \pm 1^0$ C pada berbagai rentang waktu, yaitu 5, 10, dan 20 menit selama 7 hari sehingga menyebabkan stres.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang akan diteliti adalah:

1. Apakah aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air $25^0 \pm 1^0$ C dengan berbagai rentang waktu, yaitu 5, 10, dan

20 menit yang diberikan pada mencit selama 7 hari dapat menyebabkan stres?

2. Apakah terjadi peningkatan jumlah neutrofil pada mencit yang terpapar *stressor* selama 7 hari berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air $25^0 \pm 1^0$ C dengan berbagai rentang waktu?
3. Apakah terjadi penurunan jumlah limfosit, berat badan serta aktivitas motorik pada mencit yang terpapar *stressor* selama 7 hari berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air $25^0 \pm 1^0$ C dengan berbagai rentang waktu?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui apakah aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air $25^0 \pm 1^0$ C dengan berbagai rentang waktu, yaitu 5, 10, dan 20 menit yang diberikan pada mencit selama 7 hari dapat menyebabkan stres.
2. Untuk mengetahui adanya peningkatan jumlah neutrofil, pada mencit yang terpapar *stressor* selama 7 hari berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air $25^0 \pm 1^0$ C dengan berbagai rentang waktu.
3. Untuk mengetahui adanya penurunan jumlah limfosit, berat badan, dan aktivitas motorik pada mencit yang terpapar *stressor* selama 7 hari berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air $25^0 \pm 1^0$ C dengan berbagai rentang waktu.

1.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian di atas maka dapat diajukan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air $25^0 \pm 1^0$ C dengan berbagai rentang waktu, yaitu 5, 10, dan 20 menit yang diberikan pada mencit selama 7 hari dapat menyebabkan stres.
2. Terjadi peningkatan jumlah neutrofil pada mencit yang terpapar *stressor* selama 7 hari berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air $25^0 \pm 1^0$ C dengan berbagai rentang waktu.
3. Terjadi penurunan jumlah limfosit dan berat badan pada mencit yang terpapar *stressor* selama 7 hari berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air $25^0 \pm 1^0$ C dengan berbagai rentang waktu.

1.5 Manfaat Penelitian

Dilakukannya penelitian ini, kiranya dapat memberikan sumbangan pengetahuan dan informasi kepada masyarakat tentang akibat yang dapat ditimbulkan apabila melakukan aktivitas fisik yang berlebihan. Salah satunya adalah stres yang dapat mempengaruhi fungsi fisiologi tubuh. Selain itu, diharapkan dapat menambah informasi mengenai hiperaktivitas sebagai penginduksi stres dengan metode *swimming test* terhadap perubahan jumlah limfosit, jumlah neutrofil dan berat badan pada mencit, sehingga pada penelitian-penelitian selanjutnya tidak banyak mengorbankan hewan coba.