

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Demi terpenuhinya kebutuhan hidup primer manusia seperti, pangan, sandang, dan papan, manusia membutuhkan suatu pekerjaan yang erat kaitannya dengan aktivitas fisik. Manusia tidak dapat memenuhi kebutuhannya tanpa beraktivitas (bekerja). Aktivitas fisik merupakan kegiatan hidup yang dapat meningkatkan kualitas hidup manusia (Harahap, 2008). Aktivitas fisik dibagi menjadi tiga golongan yaitu ringan, sedang atau moderat, dan berat (Gibney *et al.*, 2009).

Namun, seringkali aktivitas tersebut banyak menimbulkan permasalahan. Masalah ini sangat beragam mulai dari masalah kesehatan, keluarga, sosial maupun ekonomi. Hal ini sering terjadi pada masyarakat-masyarakat perkotaan yang intensitas aktivitasnya sangat tinggi. Namun, masyarakat kurang mengetahui waktu ideal dalam beraktivitas atau bekerja. Menurut Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, waktu kerja yang ideal adalah 7 jam kerja dalam 1 hari dan 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja atau 8 jam kerja dalam 1 hari dan 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 5 hari kerja.

Aktivitas fisik berat dan berlebihan dapat memberikan pengaruh negatif yaitu menghambat atau mengganggu proses fisiologis di dalam tubuh (Chevion *et al.*, 2003). Selain itu, aktivitas fisik yang berat dapat menimbulkan efek samping yaitu dengan adanya peningkatan oksidan. Peningkatan oksidan di dalam tubuh yang melebihi kemampuan tubuh untuk menetralsirkannya, dapat menyebabkan kerusakan jaringan. Jika pertahanan antioksidan di dalam tubuh tidak mampu menetralsirkannya, maka akan menimbulkan keadaan yang disebut stres oksidatif (Hairuddin &

Helianti, 2009). Stres oksidatif adalah stres terjadi akibat menurunnya jumlah oksigen dan nutrisi, sehingga menimbulkan proses iskemik dan kerusakan mikrovaskular. Stres oksidatif yang meningkat dapat memicu timbulnya berbagai penyakit dan mempercepat terjadinya proses penuaan (Sen & Packer, 2000; Atalay & Laaksonen, 2002). Stres oksidatif ini juga dapat memicu terjadinya kerusakan jaringan membran sel, otot, dan tulang (Sasaki & Joh, 2007; Cooper, 2001). Berbagai antioksidan endogenus dan eksogenus berperan penting dalam melindungi jaringan dari kerusakan akibat stres oksidatif dan berbagai penyakit kronis (Sen *et al.*, 2010). Selain itu, Berolahraga meningkatkan konsumsi oksigen ( $VO_2$ ), yang digunakan untuk menghasilkan energi berupa ATP, melalui proses fosforilasi oksidatif dalam mitokondria. Dalam proses fosforilasi, sekitar 4-5 % oksigen akan berubah menjadi senyawa oksigen reaktif (SOR) yang terjadi di rantai transport electron yang terdapat di membran dalam mitokondria. Pada olahraga yang berlebih, konsumsi oksigen ( $VO_2$ ) akan meningkat 100 kali lebih besar dibandingkan saat istirahat. Hal ini akan mengakibatkan radikal bebas yang terbentuk lebih banyak melalui rantai transport elektron (Sutarina & Edward dalam Laksmi, 2010).

Stres merupakan suatu pengalaman emosional negatif yang disertai dengan perubahan biokimia, fisiologi, kognitif dan perilaku yang dapat diramalkan di mana diarahkan baik terhadap usaha untuk mengubah kejadian stres ataupun mengakomodasikan efek dari stres tersebut (Taylor, 2009). Penyebab stres disebut juga sebagai *stressor*. Terdapat dua jenis *stressor* internal dan *stressor* eksternal. *Stressor* internal meliputi keadaan fisik seperti infeksi, peradangan dan kondisi psikologis. *Stressor* eksternal meliputi keadaan fisik yang merugikan seperti rasa sakit dan temperatur yang terlalu panas atau dingin (Tan & Rahardja, 2007).

Bagian yang tidak dapat terlepas dari status kesehatan yaitu status fungsional, dengan pengertian adalah kemampuan seseorang dalam menjalankan aktivitasnya sehari-hari secara sehat. Konsep ini terintegrasi dalam tiga domain utama, yaitu fungsi biologis, psikologis (kognitif dan afektif) serta sosial. Salah satu komponen psikologis dalam diri individu yaitu fungsi kognitif yang meliputi perhatian, persepsi, berpikir, pengetahuan dan daya ingat (Saladin, 2003). Fungsi kognitif yang baik sangat diperlukan agar seseorang dapat meningkatkan kualitas hidup terutama optimalisasi status fungsional, keadaan umum, memulihkan produktifitas, kreatifitas dan perasaan bahagiannya (Santoso & Rohmah, 2011). Hipokampus dan *cortex medial prefrontal* merupakan area penting yang berhubungan dengan fungsi kognitif (Yoon *et al.*, 2008).

Informasi masuk ke hipokampus dengan cara menyebrangi celah antara *subiculum* dan *dentate gyrus* yang dikenal dengan *perforant path*. Neuron-neuron *dentate gyrus* mengirim *mossy fiber* (akson dengan terminal bulbous yang besar dan tidak berhubungan dengan cerebrum) ke CA3. Informasi kemudian diteruskan akson Schaffer collateral ke CA1 yang kemudian mengirimkan serabut lain ke *subiculum*. Informasi direspon sebagai output dari hipokampus serta dapat mengirim informasi ke hipotalamus dan korpus mamilar melalui forniks atau meneruskan informasi kembali ke etorhinal cortex. Etorhinal cortex menyampaikan semua informasi ke korteks sensoris. Pada dasarnya terjadi aliran yang berlanjut dimulai dari korteks sensoris hipokampus (*loop-the loop*) dan kembali ke korteks sensoris (Molavi dalam Adiningsih, 2013).

Gangguan ditimbulkan akibat sindroma stres bervariasi, meliputi gangguan emosi, gangguan tingkah laku, gangguan fungsi reproduksi, pertumbuhan dan imunitas hingga gangguan kognitif (Mc Ewen, 2000). Penurunan fungsi kognitif tidak hanya dialami oleh orang lanjut usia,

namun juga dialami oleh anak-anak dan usia produktif. Hal tersebut akan berakibat buruk terhadap proses belajar (Adiningsih, 2013). Perlakuan aktivitas fisik yang berlebihan dapat menyebabkan stres oksidatif dan penyimpangan perilaku yang berkaitan penurunan fungsi hipokampus yang erat kaitannya dengan fungsi kognitif (Anderson *et al*, 2000). Konsentrasi antioksidan yang rendah menyebabkan jaringan otak lebih rentan terhadap kerusakan akibat adanya stres oksidatif. Hipokampus merupakan bagian otak yang paling rentan mengalami kerusakan karena memiliki kapasitas antioksidan paling rendah (Henderson, Chen & Schenker 1999). Level aktivitas fisik yang tinggi dan dilakukan secara rutin dan terus menerus mempunyai hubungan dengan tingginya fungsi kognitif dan penurunan fungsi kognitif (Weuve *et al.*, 2004).

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa stres yang berkepanjangan (stres kronik) dapat menurunkan memori kerja yang erat hubungannya dengan fungsi kognitif (Pasiak, Aswin & Susilowati 2005; Wiyono, 2006). Hernandez *et al.* (2010) melakukan suatu studi, untuk menganalisis pengaruh aktivitas secara regular dan sistematis terhadap fungsi kognitif, serta secara seimbang dan resiko terhadap pasien usia tua dengan Alzheimer Disease. Penelitian membuktikan pada manusia dan tikus didapati hubungan antara penurunan fungsi kognitif dengan akumulasi senyawa oksidatif akibat stres oksidatif pada lemak, protein, asam nukleat, dan berbagai neurotransmitter sehingga terjadi penumpukan senyawa radikal dalam tubuh yang menyebabkan kerusakan oksidatif (Adiningsih, 2013). Penelitian yang dilakukan Sari (2013) menerangkan bahwa adanya hubungan perubahan stres oksidatif marker malonildialdehid dengan enzim redoks peroksidase dengan progresifitas syaraf optik paska pemberian *Ginkgo biloba* pada penderita glaukoma. Namun penelitian ini belum dilakukan adanya hubungan stres oksidatif dengan fungsi kognitif.

Penelitian yang dilakukan Luan telah membuktikan bahwa aktivitas fisik berat berupa *swimming stress* dapat menyebabkan stres oksidatif dan perubahan fungsi imun yang ditandai dengan peningkatan jumlah neutrofil, penurunan jumlah limfosit pada mencit yang dipapar stress berupa aktivitas fisik berlebih selama satu minggu (Luan, 2013). Namun pada penelitian tersebut belum dilihat adanya pengaruh penambahan waktu terhadap efek dari pemaparan stres oksidatif berupa aktivitas fisik berlebih. Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan tersebut, dilakukanlah pengembangan dengan penambahan waktu pemaparan stress berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* dengan melihat perubahan fungsi memori yang berkaitan dengan fungsi kognitif.

## 1.2 Rumusan masalah

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

1. Apakah terjadi penurunan berat badan mencit Balb/c jantan yang terpapar *stressor* selama 1 bulan berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air  $25^0 \pm 1^0$  C pada rentang waktu 5, 10, dan 20 menit ?
2. Apakah terjadi perubahan fungsi memori mencit Balb/c jantan dengan metode pengukuran *T-Maze Labyrinth* yang terpapar *stressor* selama 1 bulan berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air  $25^0 \pm 1^0$  C pada rentang waktu 5, 10, dan 20 menit ?
3. Kelompok perlakuan mencit Balb/c jantan manakah yang mengalami penurunan fungsi memori paling rendah dengan metode pengukuran *T-Maze Labyrinth* yang terpapar *stressor*

selama 1 bulan berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air  $25^0 \pm 1^0$  C pada rentang waktu 5, 10, dan 20 menit ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui penurunan berat badan mencit putih jantan yang terpapar *stressor* selama 1 bulan berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air  $25^0 \pm 1^0$  C pada rentang waktu 5, 10, dan 20 menit.
2. Untuk mengetahui perubahan fungsi memori mencit Balb/c jantan dengan metode pengukuran *T-Maze Labyrinth* yang terpapar *stressor* selama 1 bulan berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air  $25^0 \pm 1^0$  C pada rentang waktu 5, 10, dan 20 menit.
3. Untuk mengetahui adanya kelompok mencit Balb/c jantan yang mengalami penurunan fungsi memori paling rendah dengan metode pengukuran *T-Maze Labyrinth* yang terpapar *stressor* selama 1 bulan berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air  $25^0 \pm 1^0$  C pada rentang waktu 5, 10, dan 20 menit.

#### **I.4 Hipotesis Penelitian**

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

1. Adanya penurunan berat badan mencit Balb/c jantan yang terpapar *stressor* selama 1 bulan berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air  $25^0 \pm 1^0$  C pada rentang waktu 5, 10, dan 20 menit
2. Terjadi perubahan fungsi memori mencit Balb/c jantan dengan metode pengukuran *T-Maze Labyrinth* yang terpapar *stressor* selama 1 bulan berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air  $25^0 \pm 1^0$  C pada rentang waktu 5, 10, dan 20 menit.
3. Kelompok mencit Balb/c jantan dengan rentang waktu paparan *stressor* 5 menit yang mengalami penurunan fungsi memori terkecil dengan metode pengukuran *T-Maze Labyrinth* yang terpapar *stressor* selama 1 bulan berupa aktivitas fisik berlebih dengan metode *swimming test* pada suhu air  $25^0 \pm 1^0$  C.

#### **I.5 Manfaat Penelitian**

Dilakukannya penelitian ini, kiranya dapat memberikan sumbangsih terhadap masyarakat luas tentang akibat yang dapat ditimbulkan apabila melakukan aktivitas fisik yang berlebihan. Salah satunya adalah stres yang dapat mempengaruhi fungsi fisiologi tubuh dan fungsi memori. Selain itu, diharapkan dapat menambah informasi kepada akademisi maupun para peneliti mengenai hiperaktivitas sebagai penginduksi stres dengan metode *swimming test* terhadap perubahan fungsi memori yang diukur dengan menggunakan *T-Maze Labyrinth* sehingga pada

penelitian-penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengembangan dan optimalisasi.