

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada tahun 2008, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan demensia sebagai kondisi prioritas melalui Program Aksi Kesenjangan Kesehatan Mental. Prevalensi dan insidensi menunjukkan bahwa jumlah orang dengan demensia akan terus meningkat, khususnya di antara negara-negara dengan penduduk lanjut usia yang berumur panjang, dan negara-negara dalam transisi demografis akan mengalami peningkatan terbesar. Jumlah total orang dengan demensia di seluruh dunia pada tahun 2010 diperkirakan mencapai 0,51% dari total jumlah penduduk dunia dan diperkirakan akan meningkat hampir dua kali lipat setiap 20 tahun, menjadi 0,77% pada 2030 dan 1,19% dari total jumlah penduduk dunia pada 2050. Jumlah total kasus baru demensia setiap tahun di seluruh dunia hampir mencapai 7,7 juta, menyiratkan satu kasus baru muncul setiap empat detik. Sebagian besar peningkatan akan terjadi di negara-negara berkembang, peningkatan tercepat terjadi pada populasi orang tua di Cina, India, Asia Selatan, Asia Pasifik dan sekitarnya.<sup>1</sup>

Demensia adalah sebuah sindrom yang biasanya bersifat kronis atau progresif, yang disebabkan oleh berbagai macam gangguan pada fungsi otak yang mempengaruhi ingatan, pemikiran, perilaku dan kemampuan untuk melakukan aktivitas sehari-hari.<sup>1</sup> Untuk mengurangi risiko demensia saat lanjut usia, beberapa penelitian mengatakan latihan aerobik pada orang dewasa yang sehat memberikan hasil skor kognitif yang meningkat secara signifikan. Induksi faktor neurotropik otak dengan olahraga telah dikonfirmasi dalam beberapa penelitian pada hewan. Selain efek neuroprotektif otak, latihan fisik juga dapat mengurangi penurunan kognitif melalui pencegahan risiko serebrovaskular, termasuk kontribusi penyakit pembuluh darah kecil yang berhubungan dengan demensia.<sup>2</sup>

Salah satu metode latihan aerobik adalah latihan Tabata. Latihan Tabata yang termasuk dalam latihan jenis *high intensity interval training* (HIIT), pertama kali dijelaskan oleh ilmuwan Jepang Izumi Tabata dari Universitas Ritsumeikan di

Jepang pada tahun 1996. Latihan Tabata merupakan olahraga dengan durasi singkat yaitu 4 menit per segmen yang terdiri dari 4 gerakan dengan durasi latihan 20 detik dan istirahat 10 detik selama 1 menit per gerakan.<sup>3</sup> Dengan waktu latihan yang termasuk singkat, latihan Tabata dapat diterapkan dengan mudah dan lebih efektif. Menurut penelitian Tsukamoto H. dan Suga T. (2015), latihan HIIT dapat meningkatkan produksi laktat yang berfungsi sebagai bahan bakar otak selama dan setelah latihan untuk memenuhi kebutuhan aktivasi serebral neuronal dan kebutuhan metabolik, dengan demikian akan mempengaruhi fungsi kognitif<sup>4</sup> dan salah satu bagian dari fungsi kognitif adalah fungsi eksekutif yaitu kemampuan kognitif tinggi seperti cara berpikir dan kemampuan pemecahan masalah.<sup>5</sup> Dengan begitu, laktat memiliki peran utama dalam pemeliharaan fungsi saraf dan memori jangka panjang. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui bagaimana pengaruh latihan Tabata terhadap fungsi eksekutif otak pada laki-laki dewasa.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Apakah latihan Tabata dapat meningkatkan fungsi eksekutif otak pada laki-laki dewasa.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh latihan Tabata terhadap peningkatan fungsi eksekutif otak pada laki-laki dewasa.

## **1.4 Manfaat Karya Tulis Ilmiah**

Manfaat akademis dari penelitian ini adalah untuk menambah wawasan dalam bidang fisiologi olahraga tentang pengaruh latihan Tabata terhadap peningkatan fungsi eksekutif otak.

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah memberikan informasi bahwa latihan Tabata dapat meningkatkan fungsi eksekutif otak sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

## **1.5 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis**

### **1.5.1 Kerangka Pemikiran**

Fungsi kognitif merupakan aktivitas mental secara sadar seperti berpikir, mengingat, belajar dan menggunakan bahasa. Fungsi kognitif terdiri dari kemampuan atensi, memori, pertimbangan, pemecahan masalah, serta kemampuan eksekutif seperti merencanakan, menilai, mengawasi dan melakukan evaluasi.<sup>6</sup> Salah satu bagian dari fungsi kognitif adalah fungsi eksekutif yaitu kemampuan kognitif tinggi seperti cara berpikir dan kemampuan pemecahan masalah.<sup>5</sup>

Otak adalah organ yang bergantung pada glukosa sebagai sumber energi utamanya. Pada otak orang dewasa, neuron memiliki kebutuhan energi tertinggi, dan membutuhkan pengiriman glukosa dari sirkulasi secara terus menerus. Pada manusia, otak menyumbang kurang lebih 2% dari berat badan, tetapi mengkonsumsi sekitar 20% dari energi yang dihasilkan oleh glukosa, sehingga membuat otak menjadi konsumen glukosa terbesar ( $\pm 5,6$  mg glukosa per 100 g jaringan otak manusia per menit).<sup>7</sup>

Pada olahraga intensitas tinggi, glikogen di dalam otak akan menurun dan penurunannya berhubungan dengan peningkatan laktat di *hippocampus*, *cerebellum*, *cortex* dan batang otak. Laktat dapat ditransport ke antar sel dan di dalam sel maupun di antara organel yang berbeda menggunakan MCT (*monocarboxylic acid transporters*), dan menjadi bahan bakar bagi banyak sel, termasuk neuron, dalam kondisi kekurangan oksigen.<sup>8</sup>

Boumezbeur dan rekan melakukan penelitian pada sukarelawan muda yang sehat dan menggunakan <sup>13</sup>C-L-laktat dan spektroskopi resonansi magnetik, mengatakan bahwa pada tingkat perifer fisiologis normal, L-laktat dapat berkontribusi 10% terhadap metabolisme otak, tetapi dapat meningkat hingga 60% di supra-fisiologis

kadar L-laktat plasma. Telah disimpulkan bahwa ketika neuron bekerja pada frekuensi tinggi, laktat adalah substrat yang lebih banyak digunakan.<sup>9</sup>

Berbagai jenis MCT ditemukan di berbagai sel-sel di otak. MCT1s, yang memiliki perantara afinitas untuk laktat, ditemukan dalam oligodendrocytes dan cenderung mengekspor laktat dari sel. Astrocytes mengandung MCT4, yang memiliki afinitas rendah tetapi tingkat transportasi laktat yang tinggi. Neuron memiliki MCT2, transporter ini memiliki afinitas tinggi untuk laktat, memungkinkan neuron untuk menggunakan laktat sebagai bahan bakar efisien bahkan saat kadar laktat rendah. Ada juga berbagai jenis LDH (*lactate dehydrogenase*) yang ada di sel yang berbeda di otak. Neuron mengandung LDH1, yang mengkatalisis produksi dari piruvat sementara astrosit mengandung LDH5 yang membuat laktat dari piruvat.<sup>9</sup>

Pada latihan fisik intensitas tinggi otot berkontraksi dalam keadaan anaerobik, sehingga penyediaan ATP terjadi melalui proses glikolisis anaerobik. Hal ini mengakibatkan peningkatan kadar asam laktat dalam darah maupun otot.<sup>10</sup> Ketika laktat yang terdapat dalam arteri meningkat dan mencapai puncaknya pada 3-8 menit setelah puncak latihan fisik<sup>11</sup>, otak mengambil laktat dalam jumlah yang dapat menggantikan serapan glukosa. Selanjutnya, konsentrasi laktat dalam arteri meningkat beberapa kali lipat selama latihan, dan mengurangi *oxygen to carbohydrate ratio* (rasio metabolisme serebral: CMR) selama pemulihan dikaitkan dengan serapan laktat yang relatif tinggi oleh otak. Hasil ini menunjukkan bahwa laktat menjadi bahan bakar otak manusia selama dan setelah latihan untuk memenuhi kebutuhan aktivasi serebral neuronal dan kebutuhan metabolik, dengan demikian akan mempengaruhi fungsi kognitif.<sup>4</sup>

Selain itu, *high intensity interval training* termasuk ke dalam latihan aerobik. Dimana latihan aerobik dapat meningkatkan aliran darah otak, derivat faktor neurotropik dari otak (BDNF) yang akan meningkat selama latihan aerobik dan akan cepat kembali ke kadar normal setelah 10-15 menit setelah latihan fisik<sup>12</sup>, struktur serebral, meningkatkan infleksi faktor perkembangan, vaskularisasi, aktivitas listrik serebral dan sekresi neurotransmitter, selain itu juga mengurangi kehilangan memori, kehilangan volume otak, dan apoptosis saraf.<sup>13</sup>

Salah satu latihan yang termasuk dari HIIT adalah latihan Tabata. Latihan Tabata adalah latihan dengan intensitas tinggi yang dapat meningkatkan anaerobik dan aerobik selama latihan. Dengan demikian latihan fisik Tabata dapat membantu perbaikan dan mempertahankan fungsi otak.<sup>11</sup>

### 1.5.2 Hipotesis Penelitian

Latihan Tabata meningkatkan fungsi eksekutif otak pada laki-laki dewasa.

