

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Lansia**

Menurut Undang-Undang No. 13 tahun 1998 tentang kesejahteraan lansia, lansia adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 tahun atau lebih.<sup>13</sup> Lansia merupakan tahap akhir dari suatu kehidupan.<sup>14</sup> Bertambahnya usia akan menyebabkan terjadinya proses menua. Teori mengenai proses menua banyak dikemukakan oleh para ahli di dunia. Berikut ini adalah beberapa teori proses menua yang dianut oleh banyak orang:<sup>3</sup>

1) Teori *Genetic Clock*

Teori ini mengemukakan bahwa proses menua suatu spesies telah terprogram secara genetik. Masing-masing spesies mempunyai jam genetik yang terus berputar dan akan mati bila jam itu berhenti berputar meskipun tanpa pengaruh lingkungan atau penyakit.

2) Mutasi somatik (teori *Error Catastrophe*)

Teori ini mengemukakan bahwa menua disebabkan oleh kesalahan-kesalahan sepanjang kehidupan yang apabila berlangsung lama akan terjadi kesalahan dalam proses transkripsi dan translasi yang menyebabkan terbentuknya enzim yang salah. Hal tersebut menyebabkan reaksi metabolisme yang salah dan terjadilah katastrof.

3) Rusaknya sistem imun tubuh

Teori ini mengemukakan bahwa mutasi berulang menyebabkan kelainan pada antigen permukaan sel yang dapat menyebabkan sistem imun tubuh menganggap sel yang berubah sebagai sel asing dan menghancurkannya. Hal tersebut terjadi karena berkurangnya kemampuan sistem imun tubuh dalam mengenali dirinya sendiri akibat dari mutasi yang berulang.

4) Teori menua akibat metabolisme

Teori ini mengemukakan bahwa perpanjangan umur berasosiasi dengan tertundanya proses degenerasi yang akan terjadi karena pengurangan masukan kalori. Menurunnya masukan kalori menyebabkan menurunnya beberapa proses metabolisme dan menurunnya pengeluaran hormon yang berkaitan dengan proliferasi.

5) Kerusakan akibat radikal bebas

Teori ini mengemukakan bahwa radikal bebas yang terbentuk di dalam tubuh sebagai produk sampingan di dalam rantai pernafasan memiliki sifat yang merusak karena sifatnya yang reaktif. Sifat reaktif tersebut menyebabkan radikal bebas dapat bereaksi dengan DNA, protein, dan asam lemak tak jenuh yang menyebabkan terjadinya kerusakan sel dan mengalami kematian.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli, bertambahnya usia menyebabkan menurunnya fungsi tubuh secara fisiologis baik dari segi fisik maupun mental.<sup>15</sup> Berikut beberapa tanda fisik dan mental lansia seiring dengan bertambahnya usia:

1) Sistem saraf

Bertambahnya usia menyebabkan degenerasi sel saraf dan oligodendrosit sehingga menyebabkan menurunnya fungsi otak.<sup>4, 16</sup>

2) Sistem reproduksi

Perempuan akan mengalami menopause, menurunnya aliran darah dan jumlah lubrikasi vagina yang menyebabkan hubungan seksual menjadi tidak nyaman bahkan menimbulkan nyeri. Pada laki-laki motilitas sperma dan cairan semen akan mengalami penurunan jumlah serta konsistensi.<sup>16</sup>

3) Sistem muskuloskeletal

Kalsium tulang berangsur-angsur turun mengakibatkan tulang kehilangan massa dan kepadatannya sedangkan kartilago, tendon, dan ligamen akan mengalami penurunan cairan yang menyebabkan kekuatan dan pergerakan dari sistem muskuloskeletal berkurang.<sup>16</sup>

4) Sistem kardiovaskular

*Cardiac output* (CO) menurun, dinding arteri menjadi kaku, terjadi disfungsi endotel yang akan menyebabkan vasokonstriksi dan meningkatnya tekanan darah.<sup>16, 17</sup>

5) Sistem urogenital

Aliran darah ginjal menurun akibat CO yang turun, *glomerular filtration rate* (GFR) mengalami penurunan, dan kemampuan ginjal dalam mengkonsentrasikan urin juga menurun.<sup>16</sup>

6) Depresi

Depresi pada lansia berhubungan dengan keadaan menyedihkan dan penderitaan yang seringnya dikarenakan komplikasi pengobatan dari penyakit kronik.<sup>18</sup>

7) Fungsi kognitif

Fungsi kognitif lansia seperti atensi dan memori akan menurun dikarenakan adanya degenerasi pada sel saraf dan oligodendrosit di otak.<sup>4</sup>

## 2.2 Fungsi Kognitif

### 2.2.1 Definisi

Kognitif berasal dari bahasa Yunani yaitu *cognoscere* yang berarti untuk mengetahui.<sup>19</sup> Fungsi kognitif menurut Neisser yaitu suatu proses dimana masukan sensoris akan diuraikan, diubah, dikurangi, disimpan, dipulihkan, dan selanjutnya digunakan.<sup>20</sup> Menurut Hacker, fungsi kognitif terdiri dari sembilan domain yaitu:

1) Atensi

Atensi adalah kemampuan untuk memusatkan perhatian terhadap suatu stimulus.<sup>21, 22</sup> Cara menilai atensi misalnya pasien diminta untuk mengucapkan hari dari senin ke minggu atau sebaliknya dari minggu ke senin.<sup>23</sup>

2) Visuospasial

Visuospasial adalah kemampuan untuk mengidentifikasi, mengintegrasikan, dan menganalisa bentuk yang spesifik dari beberapa dimensi.<sup>23</sup> Visuospasial

dapat dinilai dengan cara meminta pasien menirukan gambar dari yang paling sederhana seperti segiempat sampai yang lebih kompleks seperti kubus.<sup>21, 23</sup>

3) Praksis

Praksis adalah integrasi motorik untuk melakukan gerakan kompleks yang bertujuan.<sup>24</sup> Menggambar balok tiga dimensi, segilima adalah cara penilaian yang dapat dilakukan.<sup>24</sup>

4) Bahasa

Bahasa adalah kemampuan kognitif manusia untuk berinteraksi sosial.<sup>25</sup> Penilaian bahasa dapat dilakukan dengan cara meminta pasien menyebutkan benda yang ada di ruangan dari ukuran terbesar hingga terkecil.<sup>23</sup>

5) Memori

Memori adalah suatu perekam internal pengalaman yang membuat manusia mampu menginterpretasikan persepsi baru berdasarkan pengalaman sebelumnya.<sup>24</sup> Ada tiga jenis memori yaitu memori segera mengacu kejadian setelah beberapa detik, memori jangka pendek mengacu kejadian setelah beberapa menit, jam, hari, dan memori jangka panjang mengacu pada kejadian bertahun-tahun sebelumnya.<sup>24</sup> Pemeriksaan memori dapat dilakukan dengan cara meminta pasien untuk mengulangi langsung kata yang diucapkan penguji dan mengulangnya lagi setelah 10 menit.<sup>23</sup>

6) Fungsi eksekusi

Fungsi eksekusi adalah kemampuan untuk memecahkan masalah dengan tepat dalam mencapai suatu tujuan.<sup>26</sup> Contoh penilain eksekusi yaitu

meminta pasien untuk mengucapkan kata yang diawali dengan huruf tertentu.<sup>23</sup>

7) *Reasoning*

*Reasoning* adalah serangkaian proses yang memungkinkan manusia untuk memahami informasi yang diberikan.<sup>27</sup> Pemeriksaan dapat dilakukan dengan cara meminta pasien memberikan solusi terhadap suatu masalah yang terjadi.<sup>23</sup>

8) Berpikir abstrak

Berpikir abstrak adalah cara berpikir untuk menginterpretasikan suatu kiasan atau pepatah.<sup>24</sup> Penilaian dapat dilakukan dengan menanyakan arti suatu pepatah atau menanyakan persamaan dan perbedaan dari suatu objek.<sup>23, 24</sup>

9) Kalkulasi

Kalkulasi adalah kemampuan berhitung manusia.<sup>24</sup> Penilaian dapat dilakukan dengan meminta pasien untuk melakukan perhitungan sederhana seperti mengurangi angka 100 dengan angka 7 dan hasilnya dikurangi lagi dengan angka 7 dan seterusnya.<sup>24</sup>

### **2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Fungsi Kognitif**

Faktor yang berpengaruh terhadap fungsi kognitif yaitu:

1) Genetik

Gen yang berpengaruh terhadap fungsi kognitif diantaranya yaitu *Apolipoprotein E* (APO E) alel  $\epsilon$  4 yang merupakan prediktor terjadinya penyakit alzheimer dan gen *Dysbindin-1* lokasi 6p yang berhubungan

dengan terjadinya schizofrenia.<sup>28-30</sup> Pada lansia sehat, gen *Brain-Derived Neurotropic Factor* (BDNF) mempengaruhi fungsi kognitif karena perannya dalam neuroplastisitas dan neuroprotektif.<sup>31</sup>

2) Hormon

*Growth Hormon-Releasing Hormone* (GHRH) akan meningkatkan *Insulin-like Growth Factor 1* (IGF-1) yang berperan dalam neurogenesis dan angiogenesis pada lansia sehat maupun lansia dengan *Mild Cognitive Impairment* (MCI).<sup>32, 33</sup>

3) Penyakit sistemik dan infeksi

Penyakit sistemik yang sering mempengaruhi fungsi kognitif yaitu penyakit yang menyebabkan terganggunya aliran darah ke otak seperti hipertensi dan diabetes.<sup>34, 35</sup> Bakteri dan virus penyebab infeksi seperti *Chlamydia pneumonia*, cytomegalovirus, herpes simpleks virus 1 dan 2 akan menginvasi dinding pembuluh darah, memprovokasi pelepasan sitokin, mempengaruhi metabolisme lipid, dan berkontribusi terhadap disfungsi aliran darah.<sup>36</sup>

4) Aktivitas fisik

Olahraga akan mempengaruhi BDNF yang berperan penting dalam neuroplastisitas dan neuroprotektif serta akan meningkatkan produksi dari IGF-1 yang berperan dalam neurogenesis dan angiogenesis.<sup>5, 37</sup> Olahraga juga akan mempengaruhi aliran darah ke otak dan menurunkan aktivitas sistem inflamasi.<sup>5</sup>

5) Usia

Bertambahnya usia menyebabkan degenerasi sel saraf dan oligodendrosit sehingga otak akan mengalami atrofi, hal itulah yang menyebabkan menurunnya fungsi kognitif.<sup>38, 39</sup>

6) Intoksikasi obat

Pengobatan menggunakan *3,4-methylenedioxymethamphetamine* (MDMA) dapat menurunkan memori jangka panjang.<sup>40</sup> Penggunaan alkohol, stimulan, dan opiat secara kronik juga dapat mengganggu fungsi otak yang berkaitan dengan fungsi eksekutif dan memori.<sup>41</sup>

7) Stress

Stress yang berulang akan mensupresi fungsi korteks prefrontal sehingga melemahkan fungsi memori.<sup>42</sup>

### 2.2.3 Gangguan Fungsi Kognitif

Penurunan fungsi kognitif dimulai dari Mild Cognitive Impairment (MCI) hingga terjadinya demensia.<sup>43</sup> *Mild Cognitive Impairment* (MCI) adalah penyakit neurodegeneratif dimana fungsi kognitif menurun karena usia.<sup>43</sup> Kriteria MCI yang sering dipakai yaitu penderita bisa normal, terdapat bukti memburuknya fungsi kognitif baik dari pemeriksaan objektif maupun subjektif, serta aktivitas sehari-hari tetap dipertahankan.<sup>44</sup>

Demensia yaitu kerusakan luas yang terjadi akibat atrofi dari sistem saraf pusat.<sup>45</sup> Manifestasi klinis demensia yaitu perjalanan penyakit yang bertahap dan tidak terdapat gangguan kesadaran.<sup>44</sup> Demensia menyebabkan disfungsi aktivitas sehari-hari akibat menurunnya fungsi kognitif yang berat.<sup>44</sup>

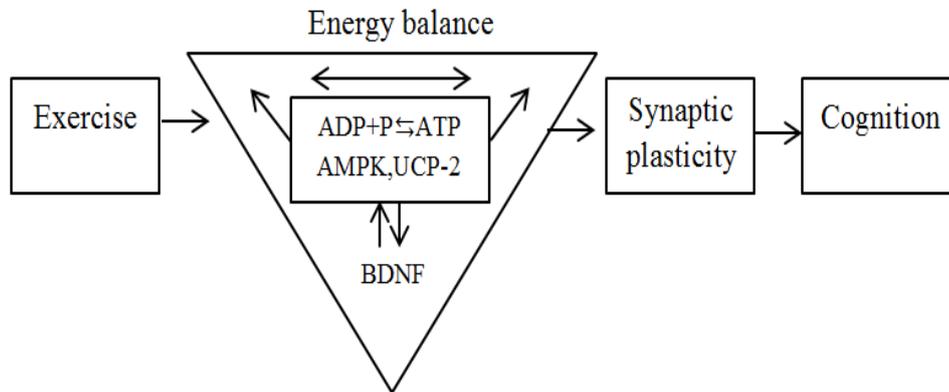
#### 2.2.4 MoCA-Ina sebagai Tes Screening Fungsi Kognitif

Tes screening fungsi kognitif dapat dilakukan dengan berbagai macam cara diantaranya yaitu *Clock Drawing*, *Mini Mental State Examination* (MMSE), dan *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA).<sup>46</sup> Menurut penelitian yang telah dilakukan, MoCA lebih sensitif dan spesifik dibandingkan MMSE dalam mendeteksi MCI.<sup>23, 47-51</sup> Waktu yang dibutuhkan untuk tes fungsi kognitif menggunakan MoCA yaitu  $\pm$  10-12 menit.<sup>46</sup> Rentang skor hasil pemeriksaan MoCA berkisar antara 0-30 dimana  $< 26$  mengidentifikasi adanya gangguan dari fungsi kognitif.<sup>46</sup> Di Indonesia, validitas dan realibilitas MoCA menggunakan Bahasa Indonesia telah terbukti dapat digunakan untuk pemeriksaan fungsi kognitif.<sup>52</sup> Domain fungsi kognitif yang dinilai pada MoCA versi Indonesia (MoCA-Ina) yaitu visuospasial, fungsi eksekutif, penamaan, atensi, bahasa, abstraksi, memori tertunda, dan orientasi.<sup>52</sup>

#### 2.3 Mekanisme Olahraga Meningkatkan Fungsi Kognitif<sup>5, 53</sup>

Olahraga mempengaruhi fungsi kognitif melalui pengaturan metabolisme energi dan plastisitas sinaps. Sistem molekuler yang berperan dalam hal tersebut yaitu *brain-derived neurotrophic factor* (BDNF). Olahraga akan meningkatkan volume struktur otak yang salah satunya adalah hipokampus dan mempengaruhi produksi BDNF di hipokampus. BDNF akan berinteraksi dengan sistem molekuler lain di otak yang berhubungan dengan metabolisme energi seperti *5' adenosine monophosphate-activated protein kinase* (AMPK) dan *mitochondrial uncoupling protein 2* (UCP-2). Sistem molekuler tersebut akan memberikan sinyal

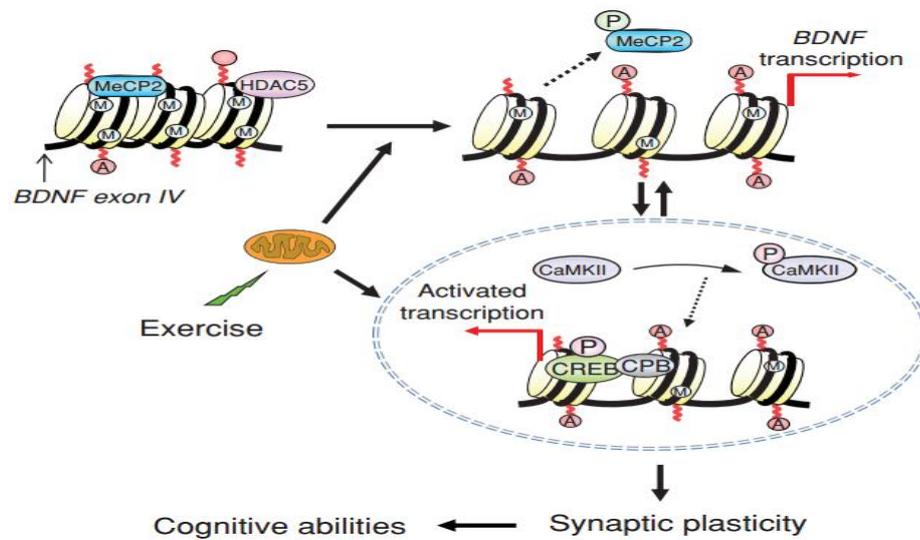
ke otak mengenai homeostasis energi sehingga terjadi modulasi plastisitas sinaps dan fungsi kognitif.



**Gambar 1.** Pengaruh olahraga terhadap metabolisme energi

Sumber: Gomez-Pinilla, F., C. Hillman<sup>53</sup>

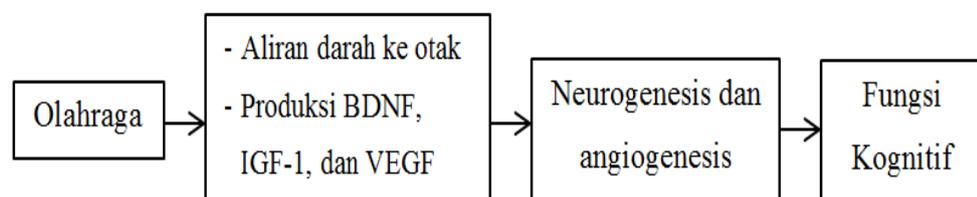
Mekanisme lain yaitu melalui regulasi epigenetik dimana olahraga akan mempengaruhi fosforilasi *methyl CpG binding protein 2* (MeCP2), asetilasi histon dan metilasi DNA di promotor IV gen BDNF sehingga terjadi transkripsi BDNF. Olahraga juga akan mengaktifasi *Calcium Protein Kinase II* (CaMKII) dan *cAMP response element binding protein* (CREB) yang berkontribusi terhadap transkripsi BDNF. Transkripsi BDNF akan memediasi plastisitas sinaps dan mempengaruhi fungsi kognitif.



**Gambar 2.** Pengaruh olahraga terhadap regulasi epigenetik

Sumber: Gomez-Pinilla, F., C. Hillman<sup>53</sup>

BDNF sebagai faktor neurotropik akan berinteraksi dengan faktor neurotropik lain yaitu *insulin growth factor-1* (IGF-1) dan *vascular endothel growth factor* (VEGF). Olahraga meningkatkan produksi BDNF, IGF-1, dan VEGF yang akan menginduksi angiogenesis dan neurogenesis. Selain itu, olahraga akan memperbaiki aliran darah ke otak yang akan memfasilitasi pertumbuhan dan fungsi sel saraf.



**Gambar 3.** Pengaruh olahraga terhadap neurogenesis dan angiogenesis

Sumber: Kirk-Sanchez, Neva, Ellen L. McGough<sup>5</sup>

## **2.4 Senam Lansia MENPORA**

### **2.4.1 Definisi**

Senam dalam bahasa Yunani disebut *gymnastic* (*gymnos*).<sup>54</sup> Senam lansia MENPORA adalah kombinasi berbagai gerakan yang disusun secara sistematis untuk lansia yang ada di Indonesia agar mendapatkan kekuatan otot, kelenturan persendian, kelincihan gerak, keseimbangan gerak, daya tahan, kesegaran jasmani, dan stamina sehingga terbentuk kondisi tubuh yang sehat, bugar, dan indah.<sup>54, 55</sup>

Minimal latihan untuk mencapai ambang keuntungan kebugaran dari senam lansia adalah 20 sampai 60 menit per latihan. Hal tersebut untuk menghindari terjadinya resiko penyakit kardiovaskular, cedera sistem otot, sendi, dan ligamen jika diterapkan secara berlebihan.<sup>56</sup> Hasil latihan akan tampak nyata setelah 8 sampai 12 minggu berlatih dan akan menetap setelah 20 minggu berlatih.<sup>57</sup>

### **2.4.2 Manfaat Senam Lansia MENPORA**

Senam lansia MENPORA bermanfaat untuk kekuatan otot, kelenturan persendian, kelincihan gerak, keluwesan, kebugaran kardiovaskular, dan kebugaran neuromuskular.<sup>54</sup> Kebugaran kardiovaskular dan kebugaran neuromuskular adalah unsur yang mempengaruhi fungsi kognitif.

### **2.4.3 Gerakan Senam Lansia MENPORA**

Latihan senam lansia MENPORA mempunyai tiga tahapan dengan durasi 20 menit yaitu:<sup>54</sup>

#### **1) Pemanasan**

Pemanasan adalah tahapan awal yang dilakukan sebelum latihan inti. Gerakan pemanasan diawali dengan sikap permulaan berupa latihan pernafasan dengan cara mengambil nafas dari hidung dan membuang nafas dari mulut. Gerakan ini bertujuan untuk menyiapkan kondisi fisiologis dan psikologis lansia agar dapat melaksanakan senam dengan baik dan benar. Setelah sikap permulaan selesai, akan dilanjutkan dengan enam gerakan latihan pemanasan.

#### **2) Inti**

Gerakan inti adalah serangkaian gerak yang sesuai dengan tujuan program latihan. Gerakan inti terdiri dari 10 gerakan latihan yang merupakan koordinasi gerakan ekstremitas atas dengan ekstremitas bawah yang diselingi dengan gerakan peralihan diantara dua gerakan inti.

#### **3) Pendinginan**

Gerakan pendinginan bertujuan mengembalikan kondisi tubuh seperti sebelum berlatih. Latihan pendinginan terdiri dari lima gerakan peregangan yang dilanjutkan dengan latihan pernafasan diakhir latihan.