

## **BAB 5**

### **PEMBAHASAN**

Telah dilakukan penelitian terhadap 20 pasien diffuse injury grade II yang terdiri dari 10 subyek masuk ke dalam kelompok latihan fisik awal dan 10 subyek lainnya masuk ke dalam kelompok latihan fisik standar. Pada cedera otak dapat terjadi komplikasi antara lain nyeri kepala post traumatik, epilepsi, kerusakan saraf kranial, dan hipertermia post traumatik.<sup>63</sup> Menurut American College of Sports Medicine (ACSM) latihan fisik merupakan prosedur yang relatif aman. Meskipun didapatkan sebagian kecil efek samping yang timbul akibat latihan bertingkat maksimal misalnya infark miokard, namun angka kejadiannya sangat rendah (<0,01%). Sedangkan bila latihan dengan intensitas lebih rendah kemungkinan didapatkan efek samping berupa sinkop atau cedera muskuloskeletal.<sup>64</sup> Pada penelitian ini dari seluruh subyek tidak didapatkan komplikasi akibat cedera otak maupun efek samping akibat latihan fisik.

Seluruh subyek penelitian sebagian besar berjenis kelamin laki-laki yaitu 17 orang ( 85% ) yang terdiri dari kelompok latihan fisik awal 7 orang dan kelompok latihan fisik standar 10 orang. Data mengenai jenis kelamin menurut Rainer Scheid dkk didapatkan yang berjenis kelamin laki- laki sebesar 72,2 %. Pada penelitian ini sesuai dengan penelitian Rainer Scheid dkk dimana penderita diffuse injury lebih banyak pada laki-laki.<sup>7</sup>

Median / nilai tengah umur kelompok latihan fisik awal adalah 23,0 tahun (dengan rentang 14-48 tahun) dan kelompok latihan fisik standar adalah 26,5 tahun (dengan rentang 15-50 tahun) dengan nilai  $p= 0,405$ . Hasil ini sesuai penelitian yang telah dilakukan oleh Rainer Scheid dkk yang menyebutkan kasus diffuse injury paling banyak terdapat pada usia produktif dengan median 22,5 (17-50) tahun.<sup>7</sup> Data mengenai usia, pendidikan dan pekerjaan tidak berbeda secara bermakna antara kelompok latihan fisik awal dan kelompok latihan fisik standar, sehingga ketiga variabel di atas yang sebelumnya dianggap sebagai variabel perancu setelah analisis statistik tidak lagi sebagai variabel perancu.

Penyebab kejadian diffuse injury pada penelitian ini sebagian besar kecelakaan sepeda motor ada 17 orang, 2 orang jatuh dari atap, dan 1 orang jatuh dari becak. Di Amerika kecelakaan lalu lintas merupakan 50% penyebab cedera kepala terutama diffuse injury. Penyebab diffuse injury yang lain dapat terjadi pada pemain sepak bola, pemain hockey yang bertabrakan dengan pemain lain pada kecepatan yang tinggi.<sup>4</sup> Sedangkan penelitian Jeffrey J Bazarian dkk mendapati hasil yang berbeda bahwa penyebab cedera kepala antara lain kendaraan bermotor (34,63%), jatuh (25,64%), olah raga (20,77%), dan sepeda motor (2,02%).<sup>65</sup> Hasil ini sangat berbeda dengan yang ditemukan penulis, disebabkan oleh jumlah pengendara sepeda motor di Indonesia lebih banyak dibandingkan di Amerika.

Adanya proses akselerasi-deselerasi yang cepat menyebabkan kerusakan difus pada akson, dan selanjutnya diikuti beberapa proses toksik yang menyebabkan

influks ion Ca secara berlebihan. Kerusakan ini bersifat reversibel selama akson mampu mengatasi influks ion Ca yang berlebihan tersebut. Regangan yang berlebihan juga akan merusak sitoskeleton dan mengganggu transport yang bersifat menetap sehingga menyebabkan transport pada akson berhenti total.<sup>30</sup>

Berdasarkan hasil CT scan kepala didapatkan sebagian besar lokasi lesi berada pada satu lokasi sebanyak 14 orang ( subarachnoid 5 orang, frontal kiri 3 orang, frontal kanan 1 orang, temporal kanan 3 orang, temporal kiri 1 orang, parietal kiri 1 orang ) dan lebih dari satu lokasi ada 6 orang. Menurut Mc Allister dan Fortin S yang dikutip oleh Ashman mengatakan bahwa area otak yang sering terkena akibat cedera kepala adalah lobus frontal atau temporal.<sup>66</sup>

Hasil penelitian ini didapatkan skor median GCS penderita pada saat masuk RS baik pada kelompok latihan fisik awal maupun kelompok latihan fisik standar tidak ada perbedaan yaitu 11,5 (9-13 ) dengan nilai  $p= 0,847$ . Hasil ini berbeda dengan yang didapatkan oleh Skansen T dkk pada penelitian pasien diffuse injury mempunyai median skor GCS yang lebih rendah yaitu 9.<sup>5</sup> Dari karakteristik subyek penelitian dapat disimpulkan bahwa semua variabel dari kedua kelompok tidak ada perbedaan yang bermakna dengan nilai  $p > 0,05$ .

Didapatkan adanya perbedaan yang bermakna skor MMSE antara sebelum dan setelah latihan fisik (  $p= 0,005$  ) tampak pada Tabel 4. Hal ini terjadi baik pada kelompok latihan fisik awal maupun kelompok latihan fisik standar yaitu pada kelompok latihan fisik awal sebelum latihan fisik 20,5 (17-27) dan setelah latihan

fisik 29,5 (27-30) dan pada kelompok latihan fisik standar sebelum latihan fisik 23,5 (17 – 27) dan setelah latihan fisik 28,5 (25 – 30). Sedangkan perbedaan skor CDT pada kedua kelompok antara sebelum dan sesudah latihan fisik menunjukkan hasil yang berbeda. Pada kelompok latihan fisik awal menunjukkan berbeda secara bermakna skor CDT yaitu sebelum latihan fisik 3(1-4) dan setelah latihan fisik 4(4-4) dengan nilai  $p=0,024$ . Perbedaan skor CDT pada kelompok latihan fisik standar tidak berbeda bermakna antara sebelum dan setelah latihan fisik yaitu sebelum latihan fisik 4(1-4) dan setelah latihan fisik 4 (4-4) dengan nilai  $p= 0,083$ . Hal ini disebabkan sebagian besar subyek kelompok latihan fisik standar ( 7 dari 10 subyek) mempunyai skor CDT 4 ( normal), sehingga setelah latihan fisik skornya tetap 4 dan menjadikan tidak bermakna secara statistik dibandingkan sebelum latihan fisik. Namun secara klinis perbedaan skor CDT pada kelompok latihan fisik standar ini mengalami perbaikan, dimana ada tiga subyek mengalami peningkatan skor dari 1 ( tidak normal ) menjadi 4 ( normal ). Dari Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa pemberian latihan fisik awal pada kelompok latihan fisik awal dan latihan fisik standar pada kelompok latihan fisik standar dapat meningkatkan skor MMSE dan CDT. Hasilnya sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yonas E Geda dkk bahwa latihan fisik moderat ( jalan cepat, yoga, berenang ) dua sampai lima kali per minggu berkaitan dengan pengurangan risiko MCI sebesar 39%.<sup>16</sup>

Data pada Tabel 5 menunjukkan median skor MMSE dan CDT setelah latihan fisik antara kedua kelompok tidak berbeda secara bermakna (  $p > 0,05$ ).

Median skor MMSE setelah latihan fisik pada kelompok latihan fisik awal 29,5 (27-30) dan kelompok latihan fisik standar 28,5 (25-30), dan median skor CDT sama yaitu 4 (4-4), sehingga hal ini menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna.

Setelah dilakukan terapi latihan fisik lebih awal pada kelompok latihan fisik awal ( 48 jam onset cedera ) dari pada terapi latihan fisik standar pada kelompok latihan fisik standar ( 2 minggu onset cedera ), diketahui bahwa pada kelompok latihan fisik awal menunjukkan selisih skor MMSE yang lebih tinggi daripada kelompok latihan fisik standar. Besarnya selisih rerata skor MMSE pada kelompok latihan fisik awal adalah sebesar  $7,7 \pm 3,2$  sedangkan pada kelompok latihan fisik standar  $5,1 \pm 2,0$  dengan nilai  $p=0,045$ . Hal ini menunjukkan bahwa pemberian latihan fisik awal setelah 48 jam onset cedera pada pasien diffuse injury grade II memberikan perbaikan skor fungsi kognitif lebih tinggi dibandingkan kelompok latihan fisik standar yang mendapatkan latihan fisik standar setelah 2 minggu onset cedera. Perbedaan selisih median skor CDT antara kelompok latihan fisik awal maupun kelompok latihan fisik standar menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna yaitu 1,0 (0-3) dan 0,0 (0-3) dengan nilai  $p=0,759$ . Selisih skor CDT antara kelompok latihan fisik awal dan kelompok latihan fisik standar tidak berbeda secara bermakna, namun secara klinis menunjukkan perubahan yang bermakna skor CDT dari tidak normal menjadi normal. Meskipun pada kedua kelompok terdapat perbedaan selisih skor fungsi kognitif namun selisihnya lebih tinggi pada kelompok latihan fisik awal, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian latihan fisik awal lebih baik dalam

peningkatan fungsi kognitif dibandingkan latihan fisik standar. Hasil ini sama dengan penelitian Lisa Kreber dkk yang meneliti 12 subyek post cedera kepala dimana pemberian latihan fisik lebih awal ( 0-3 bulan) mempunyai nilai Stroop Current Interference T-score yang lebih tinggi dibandingkan latihan fisik setelah 3 bulan post cedera.<sup>25</sup> Namun, berbeda dengan penelitian GS Griesbach dkk pada tikus jantan Sprague-Dawley yang menunjukkan hasil bahwa latihan fisik pada hari ke-14 sampai 20 memberikan peningkatan kognitif yang lebih baik dibandingkan pemberian latihan fisik pada hari ke 0 sampai 6.<sup>19</sup>

Gambar diagram boxplot didapatkan outlier yaitu subyek nomor lima dari kelompok latihan fisik awal. Subyek ini mempunyai skor MMSE 27 setelah latihan fisik, sedangkan sebelum latihan fisik skornya 17. Skor CDT sebelum latihan fisik adalah 3 dan setelah latihan fisik skornya 4. Subyek nomor lima adalah seorang laki-laki usia 14 tahun, pelajar kelas 2 SMP. Subyek datang ke RS setelah lebih dari 24 jam kejadian cedera dengan GCS 10 dan durasi tidak sadar > 24 jam. Berdasarkan gambaran CT scan kepala didapatkan lesi pada temporoparietal kanan. Skor yang rendah didapatkan pada subyek tersebut karena lesi pada 2 lokasi otak. Lokasi temporal berperan pada domain fungsi memori dan bahasa, sedangkan daerah parietal berperan pada domain fungsi visuospasial. Dibandingkan subyek yang lainnya dari kelompok latihan fisik awal adalah satu-satunya subyek yang datang ke rumah sakit > 24 jam. Mempunyai skor GCS di bawah median skor subyek 11,5 ( 9-13). Pada subyek ini didapatkan perbedaan selisih skor MMSE 10 dan skor CDT dari

3 (tidak normal) menjadi 4 ( normal ). Sehingga dapat disimpulkan bahwa berdasarkan perbedaan skor MMSE dan CDT antara sebelum dan setelah latihan fisik pada subyek tersebut secara klinis menunjukkan perbaikan pada fungsi kognitif.

Cedera kepala akan mengakibatkan keadaan hipoksik-iskemik, sehingga akan diekspresikan faktor neurotropik yaitu BDNF yang sangat berperan dalam fungsi kognitif. Ekspresi BDNF ini mencapai puncaknya pada hari ketiga pasca cedera kepala dan pada hari keempat kadarnya mulai menurun.<sup>15</sup> Berdasarkan teori di atas kemungkinan dengan pemberian latihan fisik pada hari ketiga akan meningkatkan lagi kadar BDNF yang mulai menurun pada hari keempat pasca cedera.

Hal ini sesuai bahwa peningkatan kadar BDNF sebagai akibat dari latihan fisik akan membantu melindungi neuron saat cedera, dibutuhkan untuk potensiasi jangka panjang dan pertumbuhan sinaps<sup>18,19</sup> serta secara langsung berkaitan dengan peningkatan proses belajar dan memori.<sup>57</sup>

Sebuah studi meta-analisis menunjukkan bahwa latihan fisik dapat menurunkan risiko gangguan kognitif dibandingkan orang – orang yang *sedentary*.<sup>16</sup> Pada binatang, telah dibuktikan bahwa latihan fisik meningkatkan *vascular endothelial growth factor* (VEGF) dan kadar BDNF dalam hipokampus, sehingga akan meningkatkan jumlah dan survival neuron. Latihan fisik juga meningkatkan *uptake* otak terhadap *insulin-like growth factor 1* (IGF-1) yang merupakan faktor untuk meningkatkan diferensiasi sel-sel neuronal dan meningkatkan ekspresi gen BDNF hipokampus.<sup>17</sup>

Terdapat teori yang dominan didalam kepustakaan mengenai dampak latihan fisik terhadap fungsi kognitif, yaitu :<sup>56</sup> latihan fisik akan meningkatkan aliran darah regional pada area otak yang spesifik, meliputi prefrontal, somatosensorik, dan korteks motorik primer, meningkatkan stimulasi fisik dan mental yang berperan pada proses atensi, dan adanya peningkatan kesejahteraan psikologis setelah latihan fisik. Cotman dan Berchtold melaporkan bahwa latihan fisik akan memelihara fungsi otak dan meningkatkan plastisitas otak. Latihan fisik menyebabkan peningkatan neuroplastisitas dan dipertimbangkan untuk pengelolaan cedera kepala. Pemberian latihan fisik dalam minggu pertama pasca cedera, pada otak mengalami proses restorasi dan perubahan yang giat sehingga mungkin mempengaruhi *outcome* dari latihan fisik.<sup>19</sup>

Penelitian ini didapatkan beberapa keterbatasan, antara lain :

1. Sampel terbatas pada penderita diffuse injury grade II.
2. Sulit untuk mengetahui kepatuhan subyek karena latihan fisik dilakukan subyek sendiri di rumah dan lembar evaluasi diisi sendiri oleh subyek.
3. Penelitian ini tidak memeriksa skor ansietas dan/atau depresi yang dapat mempengaruhi fungsi kognitif.
4. Penelitian ini tidak memeriksa kadar hormonal dan genetik yang merupakan faktor risiko untuk terjadinya gangguan kognitif.