

## Pengaruh *physical activity* terhadap peningkatan kognitif pada remaja di Pondok Pesantren Rumah Sajada

Fajar Yunan Fanani\*, Shofhal Jamil, Siti Nadhir Norlinta

Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Aisyiyah Yogyakarta, Sleman, Indonesia

\*Corresponding Author: [pajarfisio@gmail.com](mailto:pajarfisio@gmail.com)

Received: December 12, 2024; Accepted: March 7, 2025; Published: April 22, 2025

### Abstrak

Keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran dipengaruhi oleh *physical activity* yang dimana *physical activity* dapat membuat siswa lebih menguasai materi. Menurut WHO *physical activity* yang teratur akan berkaitan dengan peningkatan kognitif pada remaja. WHO menyebutkan prevalensi 31% orang dewasa dan 80% remaja tidak memenuhi tingkat *physical activity* yang direkomendasikan. Prevelensi di tempat penelitian bersumber dari pengajar menyebutkan banyak dari remaja yang sering mengantuk ketika pembelajaran berlangsung. Sehingga ada Penurunan hasil belajar dari siswa berusia remaja dari rata-rata nilai 80 menjadi nilai rata-rata 70. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *physical activity* terhadap peningkatan kognitif pada remaja di Ponpes Rumah Sajada. Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperimental* dengan desain *pre-post test and post test one group*. Sampel penelitian ini adalah 25 remaja yang berusia 13-16 tahun dengan metode *total sampling*. Alat ukur menggunakan *Army Alpha Test* sebagai standar ukuran kognitif. Hasil pengolahan data menunjukkan *physical activity* berupa *brain gym* dan *aerobic exercise* berpengaruh dalam meningkatkan kognitif pada remaja di Pondok Pesantren Rumah Sajada dengan hasil uji pengaruh *paired sample t-test*  $p = 0.000$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan skor kognitif remaja yang melakukan *physical activity*. Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa *physical activity* dapat meningkatkan kognitif pada remaja di Pondok Pesantren Rumah Sajada.

**Kata Kunci:** kognitif; *physical activity*; remaja

## The influence of physical activity on cognitive improvement in adolescents at Rumah Sajada Islamic Boarding School

### Abstract

Student success in the learning process is influenced by physical activity where physical activity can make students master the material better. According to WHO, regular physical activity will be related to cognitive improvement in adolescents. WHO states that the prevalence of 31% of adults and 80% of adolescents do not meet the recommended level of physical activity. The prevalence at the research site came from teachers who said that many adolescents often feel sleepy when learning takes place. So, there is a decrease in learning outcomes of adolescent students from an average score of 80 to an average score of 70. The purpose of this study was to determine the effect of physical activity on cognitive improvement in adolescents at the Rumah Sajada Islamic Boarding School. This study used a quasi-experimental method with a pre-post test and a post-test one-group design. The sample of this study was 25 adolescents aged 13-16 years with a total sampling method. The measuring instrument used the Army Alpha Test as a standard measure of cognitive. The results of data processing showed that physical activity in the form of brain gym and aerobic exercise had an effect on improving cognitive in adolescents at the Rumah Sajada Islamic Boarding School with the results of the paired sample t-test  $p = 0.000$ . The results of the study indicate that there is a significant increase in cognitive scores of adolescents who do physical activity. The conclusion of this study is that physical activity can improve cognitive in adolescents at Rumah Sajada Islamic Boarding School.

**Keywords:** adolescents; cognitive; physical activity

## 1. Pendahuluan

Pengembangan potensi dan pengetahuan individu dicapai melalui pendidikan, yang melibatkan berbagai pengalaman belajar. Kegiatan pengajaran, pembelajaran, dan interaksi sosial di dalamnya bertujuan untuk membentuk karakter, keterampilan, serta pemahaman yang mendalam. Dalam proses

pendidikan, belajar dan mengajar adalah dua aktivitas yang saling melengkapi dan esensial, serta merupakan wujud interaksi antara pendidik dan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. (Pane & Darwis Dasopang, 2017).

Keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran dipengaruhi oleh *physical activity* yang dimana *physical activity* dapat membuat siswa lebih menguasai materi yang diberikan dan menambah semangat serta motivasi untuk lebih aktif pada saat proses pembelajaran. Faktor yang dapat mempengaruhi fungsi kognitif salah satunya adalah aktivitas.

WHO menyebutkan dalam (Bull *et al.*, 2020) prevelensi 31% orang dewasa dan 80% remaja tidak memenuhi tingkat *physical activity* yang direkomendasikan. Serta WHO menyebutkan *physical activity* banyak memberikan manfaat antara lain peningkatan pada kognitif. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar, Daerah Istimewa Yogyakarta menempati peringkat ke-22 dari 33 provinsi di Indonesia terkait tingkat aktivitas penduduk. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 20,8% dari total populasi di Yogyakarta kurang melakukan aktivitas fisik. (Alkaririn *et al.*, 2022). Prevelensi di tempat penelitian bersumber dari pengajar menyebutkan banyak dari remaja yang sering mengantuk ketika pembelajaran berlangsung. Sehingga ada Penurunan hasil belajar dari siswa berusia remaja dari rata-rata nilai 80 menjadi nilai rata-rata 70.

Peralihan dari masa anak-anak ke dewasa, yang dikenal sebagai masa remaja, ditandai dengan perubahan mendasar dalam hal biologis, pemikiran, serta kondisi sosial dan emosional. Perkembangan fisik yang pesat juga menjadi karakteristik utama periode ini. Untuk mendukung perkembangan fisik yang sehat, aktivitas fisik yang memadai sangat diperlukan. Namun, penelitian menunjukkan bahwa tingkat *physical activity* pada remaja cenderung menurun. Hal ini diperkirakan karena remaja masih dalam tahap pencarian jati diri dan sangat rentan terhadap tekanan teman sebaya maupun perubahan tren dari waktu ke waktu. (Janah & Nugroho, 2021).

Secara spesifik, kognitif merujuk pada aktivitas internal sistem saraf pusat ketika seseorang berpikir. Kemampuan kognitif ini mengalami perkembangan berkelanjutan seiring dengan pertumbuhan fisik dan perkembangan saraf-saraf dalam susunan saraf. (Umam *et al.*, 2021). Konsentrasi, atensi, fungsi eksekutif, dan memori merupakan beberapa komponen utama fungsi kognitif yang sangat vital dalam pembelajaran dan memengaruhi capaian akademik. Rendahnya tingkat *physical activity* pada remaja dapat berdampak negatif pada kognitif, menyebabkan mereka cepat lelah dan menghambat kemampuan berpikir secara maksimal. Studi terdahulu mengungkapkan bahwa siswa yang terlibat dalam *physical activity* dengan intensitas sedang hingga tinggi menunjukkan kemampuan kognitif yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang kurang bergerak (SHELEMO, 2023).

Informasi ilmiah mengenai bagaimana aktivitas fisik dapat meningkatkan fungsi kognitif pada remaja belum banyak tersedia melalui penelitian. Karenanya, penelitian ini diharapkan mampu memberikan data serta kajian mendalam mengenai efek positif aktivitas fisik terhadap peningkatan kemampuan kognitif pada masa remaja.

## 2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain pengukuran yang dilakukan sebelum dan sesudah pemberian perlakuan pada satu kelompok subjek (*pre-post test one group design*). Uji etik dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) UNISA YOGYAKARTATA dengan nomor surat 2584/KEP-UNISA/I/2025. Sampel penelitian ini adalah 25 remaja yang berusia 13-16 tahun. Dengan pengambilan sampel menggunakan metode *total sampling*. Dilakukan 3 minggu dalam 4 minggu dengan total 12x pertemuan intervensi. Variabel dalam penelitian ini yaitu, *Physical Activity* sebagai variabel bebas dan peningkatan kognitif sebagai variabel terikat. Alat ukur dalam penelitian ini menggunakan *Army Alpha Test*. Sebuah tes psikologi bernama *Army Alpha Test* dikembangkan oleh seorang psikolog Amerika bernama Artur Sinton Otis, Ph.D., yang

hidup dari tanggal 28 Juli 1886 hingga 1 Januari 1964. (Putri *et al.*, 2021). Tes ini bertujuan untuk mengukur tingkat kognitif. *Army Alpha Test* bisa dilakukan untuk berbagai kelompok usia, termasuk anak-anak dan dewasa. Prosedur pelaksanaan dalam penelitian tersebut, sampel melakukan *brain gym* setelah itu *stretching* dan melakukan *physical activity*. Lokasi penelitian ini dilakukan di Pondok Pesantren Rumah Sajada.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil

Studi ini adalah studi *quasi-eksperimental* yang menggunakan metode desain satu kelompok pre-test dan pos-test untuk menentukan pengaruh aktivitas fisik terhadap fungsi kognitif remaja. Penelitian dilakukan di Pondok Pesantren Rumah Sajada dengan jumlah sampel sebanyak 25 orang remaja laki-laki. Hasil penelitian *pre-test* 2 orang mengalami kognitif rendah, 23 mengalami kognitif yang sedang. Setelah dilakukan intervensi *post-test* responden mengalami peningkatan kognitif dengan data 8 responden kategori kognitif sangat tinggi dan 17 lainnya kategori kognitif tinggi.

Subjek penelitian ini adalah remaja laki-laki berusia antara 13 hingga 16 tahun yang setuju berpartisipasi dengan menandatangani *informed consent*. Sebelum intervensi, kemampuan kognitif mereka diukur menggunakan *Army Alpha Test*. Selanjutnya, mereka menjalani latihan *physical activity* sebanyak tiga kali seminggu selama empat minggu, dengan total 12 sesi latihan..

Berdasarkan sampel yang terkumpul dalam penelitian ini, beberapa karakteristik dan hasil analisis sampel dapat dideskripsikan sebagai berikut:

#### 3.2. Karakteristik Sampel Berdasarkan Usia

Distribusi sampel berdasarkan usia sebagai berikut:

**Tabel 1.** Karakteristik Sampel Berdasarkan Usia

| Usia<br>Tahun | Jumlah    | <i>Physical Activity</i><br>% |
|---------------|-----------|-------------------------------|
| 13            | 2         | 8                             |
| 14            | 9         | 36                            |
| 15            | 4         | 16                            |
| 16            | 10        | 40                            |
| <b>Jumlah</b> | <b>25</b> | <b>100</b>                    |

Berdasarkan Tabel 1 tentang karakteristik sampel berdasarkan usia pada *physical activity* memiliki sampel dengan usia 13 tahun berjumlah 2 orang, 14 tahun 9 orang, 15 tahun 4 orang, dan usia 16 tahun 10 orang.

#### 3.3. Karakteristik Sampel Berdasarkan Kelamin

Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin dipaparkan dalam tabel dibawah ini:

**Tabel 2.** Karakteristik Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

| Jenis<br>Kelamin | Jumlah | <i>Physical Activity</i><br>% |
|------------------|--------|-------------------------------|
| Laki-laki        | 25     | 100                           |
| Perempuan        | 0      | 0                             |
| <b>Jumlah</b>    |        | <b>100</b>                    |

Berdasarkan Tabel 2 karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin pada *physical activity* memiliki sampel dengan jenis kelamin laki-laki yaitu 100%. Sedangkan untuk perempuan 0%.

### 3.3.1. Hasil Uji Normalitas Data

Untuk mengetahui sampel yang berdistribusi normal dilakukan uji normalitas data menggunakan *shapiro-wilk test*.

**Table 3.** Uji Normalitas Data menggunakan *Shapior-Wilk Test*

| Kelompok Data    | Kelompok <i>Physical Activity</i><br><i>P</i> |
|------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Pre Test</i>  | 0.03                                          |
| <i>Post Test</i> | 0.36                                          |

Tabel 3 menyajikan nilai *p* sebesar 0,03 untuk kelompok *physical activity* sebelum diberikan perlakuan. Setelah perlakuan, nilai *p* meningkat menjadi 0,36. Karena nilai *p* setelah perlakuan lebih dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

### 3.3.2. Hasil Uji Hipotesis Data

Uji pengaruh peningkatan kognitif sebelum dan sesudah diberikan perlakuan *physical activity* untuk mengetahui peningkatan kognitif menggunakan uji *Paired Sample T-Test*.

**Tabel 4.** Uji Hipotesis Data menggunakan *Paired Sample T-Test*

| Kelompok | N  | Sig (2 tailed) |
|----------|----|----------------|
| <i>P</i> | 25 | 0,000          |

Merujuk pada Tabel 4, didapatkan nilai  $p=0,000$ , yang jelas lebih kecil dari 0,05. Kondisi ini menyebabkan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima dan hipotesis nol ( $H_o$ ) ditolak. Dengan demikian, kesimpulannya adalah bahwa *physical activity* secara signifikan memengaruhi peningkatan fungsi kognitif pada remaja.

### 3.4. Pembahasan

Uji hipotesis dengan *paired samples t-test* menghasilkan nilai  $P=0,000$ , yang berarti bahwa intervensi *physical activity* berupa *brain gym* dan *aerobic exercise* secara signifikan meningkatkan kognitif pada remaja. Sebelum intervensi, ditemukan 2 remaja dengan tingkat kognitif rendah dan 23 remaja dengan tingkat kognitif sedang. Setelah intervensi, terjadi peningkatan yang signifikan di mana 8 remaja mencapai kategori kognitif sangat tinggi dan 17 remaja lainnya berada pada kategori kognitif tinggi.

Penelitian yang dilakukan (Zulkarnain, 2018) menyebutkan pada 21 orang dewasa yang diberi perlakuan *physical activity*, ditemukan terjadi peningkatan kemampuan learning dan memori yang dimediasi oleh BDNF.. Sesuai dengan penelitian sebelumnya juga yang dilakukan (Sánchez-López *et al.*, 2019) bahwa ada peningkatan kognitif dari data *pre test* dan *post test* sampel yang digunakan. Didukung juga penelitian dari (Lind *et al.*, 2018) bahwa dari grup intervensi lebih meningkatkan performa kognitif dibandingkan dengan grup control setelah diberikan *physical activity*. Pasalnya, *physical activity* memicu produksi protein otak yang memiliki kemampuan untuk melindungi keberlangsungan hidup sel-sel saraf di otak, mencegah kerusakan, dan bahkan berperan dalam pembentukan sel-sel otak yang segar. (Agustana *et al.*, 2023).

Dari sudut pandang fisiologis, mekanisme *physical activity* dalam memengaruhi fungsi kognitif melibatkan peningkatan sirkulasi darah beroksigen menuju otak, aktivasi aktivitas alfa di area precuneus, penguatan koneksi jaringan saraf antara otak kecil dan korteks frontal, peningkatan konsentrasi *Brain-Derived Neurotrophic Factor* (BDNF) dalam darah, peningkatan aliran darah serebral (CBF), serta peningkatan kadar katekolamin. Kenaikan berbagai komponen ini memiliki

hubungan yang signifikan dengan fungsi kognitif dan berperan dalam memodulasinya. (Istiqomah, 2020).

Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa *Brain Gym* dapat meningkatkan kognitif remaja, namun untuk meningkatkan kognitif secara lebih optimal, maka perlu dilakukan kombinasi dengan *physical activity* lainnya seperti *Aerobic Exercise*. *Aerobic Exercise* yang melibatkan aktivitas fisik yang berintensitas tinggi dapat meningkatkan aliran darah ke otak, sehingga dapat meningkatkan fungsi kognitif. Dengan demikian, antara *Brain Gym* dan *Aerobic Exercise* dapat menjadi salah satu strategi efektif untuk meningkatkan kognitif remaja.

### 3.4.1. Karakteristik Berdasarkan Usia

Berdasarkan usia pada penelitian ini menggunakan 25 remaja yang berusia 13 – 16 tahun.. Menurut Damayanti *et al.* (2020) rentang usia 13 - 16 tahun merupakan masa dimana peralihan dari satu tahap ke tahap berikutnya dan mengalami perubahan baik emosi, fisik, minat, pola perilaku, dan juga penuh dengan masalah. Periode ini disebut dengan periode *storm and stress*, artinya pada masa ini rentan sekali terkena stres dengan masalah yang dialaminya, sehingga sulit konsentrasi pada saat belajar (Thahir, 2018).

Maka dari itu perlu tindakan agar remaja meningkat daya konsentrasi atau kognitif sehingga membantu proses dalam belajar. Penelitian sebelumnya menyebutkan dari Niedermeier *et al.* (2020) bahwa laki-laki usia 13-16 tahun sebanyak 23 orang dilakukan *physical activity* selama 30 menit mengalami peningkatan kognitif, tidak hanya mengalami peningkatan kognitif akan tetapi dari konsentrasi dan performa juga mengalami peningkatan.

### 3.4.2. Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan data yang diperoleh pada penelitian ini karakteristik jenis kelamin menunjukkan bahwa 100% responden adalah laki-laki. Hasil penelitian *pre-test* 2 orang mengalami kognitif rendah, 23 mengalami kognitif yang sedang. Setelah dilakukan intervensi *post-test* responden mengalami peningkatan kognitif dengan data 8 responden kategori kognitif sangat tinggi dan 17 lainnya kategori kognitif tinggi. Menurut penelitian (Amin, 2018) menyatakan bahwa struktur otak laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan, pada otak laki-laki memiliki ukuran otak lebih besar dari perempuan.

Struktur otak laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan pada *corpus callosum*, *hypothalamus*, *inferior parietal lobe* (lobus parietal bawah) dan *hippocampus*. Perbedaan anatomi tersebut akan berimplikasi pada perbedaan cara dan gaya melakukan sesuatu termasuk belajar. Dalam proses perkembangannya pun otak pada laki-laki dan perempuan tidak mengikuti pola yang sama. Secara umum pada laki-laki yang berkembang terlebih dulu adalah otak kanan kemudian otak kiri. Namun pada perempuan perkembangan otaknya lebih berimbang antara otak kiri dan kanan. Menurut (Liu-Ambrose, 2017) terdapat perbedaan aktivitas gen pada otak yang terjadi pada perempuan dan laki-laki Ketika diberikan *physical activity*. Aktivitas fisik dapat memengaruhi kognitif laki-laki dengan cara meningkatkan faktor neurotropik yang berasal dari otak *Brain-derived neurotrophic factor* (BDNF) di otot skeletal, yang kemudian memengaruhi fungsi kognitif seperti memori, perhatian, dan pengambilan keputusan.

Dalam studi sebelumnya menurut (Barbosa *et al.*, 2020), siswa yang terlibat dalam aktivitas fisik ringan hingga sedang selama 20 menit menunjukkan peningkatan kemampuan untuk tetap fokus pada tugas akademik dibandingkan siswa yang hanya duduk diam. Dengan demikian, antara *Brain Gym* dan *Aerobic Exercise* dapat menjadi salah satu strategi efektif untuk meningkatkan kognitif remaja.

### 3.4.3. *Physical Activity*

Penelitian sebelumnya menyebutkan pada 21 orang dewasa yang diberi perlakuan *physical activity*, ditemukan terjadi peningkatan kemampuan learning dan memori yang dimediasi oleh *Brain-derived neurotrophic factor* (BDNF). (Zulkarnain, 2018). Sesuai dengan penelitian sebelumnya juga yang dilakukan (Sánchez-López et al., 2019) bahwa ada peningkatan kognitif dari data *pre test* dan *post test* sampel yang digunakan. Didukung juga penelitian dari (Lind et al., 2018) dari grup intervensi lebih meningkatkan performa kognitif dibandingkan dengan grup control setelah diberikan *physical activity*.

Mekanisme *physical activity* mempengaruhi fungsi kognitif secara fisiologis meningkatkan aliran darah yang mengandung oksigen ke otak, mengaktifkan aktivitas alfa dari precuneus, mengaktifkan koneksi jaringan saraf antara otak kecil dan *frontal cortex*, meningkatkan kadar *brain derived neurotrophin factor* (BDNF) dalam darah, meningkatkan *Cerebral Blood Flow* (CBF) dan peningkatan catecholamines. Berbagai komponen yang meningkat sangat berhubungan dengan fungsi kognitif, dan mengatur fungsi kognitif (Istiqomah, 2020).

Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa *Brain Gym* dapat meningkatkan kognitif remaja, namun untuk meningkatkan kognitif secara lebih optimal, maka perlu dilakukan kombinasi dengan aktivitas fisik lainnya seperti *Aerobic Exercise*. *Aerobic Exercise* yang melibatkan aktivitas fisik yang berintensitas tinggi dapat meningkatkan aliran darah ke otak, sehingga dapat meningkatkan fungsi kognitif.

Dalam studi sebelumnya menurut (Barbosa et al., 2020), siswa yang terlibat dalam aktivitas fisik ringan hingga sedang selama 20 menit menunjukkan peningkatan kemampuan untuk tetap fokus pada tugas akademik dibandingkan siswa yang hanya duduk diam. Dengan demikian, antara *Brain Gym* dan *Aerobic Exercise* dapat menjadi salah satu strategi efektif untuk meningkatkan kognitif remaja.

### 3.4.4. *Brain Gym*

Menurut (Izzah, 2022) manfaat dari *Brain Gym* adalah kemampuannya untuk mengaktifkan tiga dimensi otak, yaitu lateral, pemfokusan, dan pemusatan. Dimensi lateral menstimulasi peningkatan impuls saraf yang menghubungkan otak kanan dan kiri, sehingga meningkatkan kolaborasi keduanya melalui *corpus callosum*. Interaksi informasi antar belahan otak dan stimulasi corpus callosum ini memperkuat fungsi *lobus frontal*, *parietal*, *oksipital*, *temporal*, *hipokampus*, dan *amigdala* yang krusial untuk atensi, bahasa, memori, kemampuan belajar, dan konsentrasi. Dimensi pemusatan berperan dalam meningkatkan suplai darah ke otak, yang penting untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan mendukung perkembangan serta fungsi otak yang optimal, sekaligus mengoptimalkan kerja neurotransmitter dalam mengirimkan sinyal saraf. Terakhir, dimensi pemfokusan mengaktifkan kembali koneksi saraf di tubuh dan otak, mempermudah aliran energi elektromagnetik ke seluruh tubuh.

Melalui gerakan-gerakan *Brain Gym*, aliran darah dalam tubuh meningkat, yang pada gilirannya meningkatkan ketersediaan oksigen bagi otak. Proses oksigenasi otak ini sangat terkait dengan tingkat aktivitas saraf dan kelancaran aliran darah (Aliyyah et al., 2021). Latihan *Brain Gym* berkontribusi pada kebugaran otak melalui peningkatan Volume O<sub>2</sub> maksimal, yaitu kemampuan jantung dan paru-paru dalam menyerap oksigen. Hal ini menyebabkan aliran darah ke seluruh tubuh, termasuk otak, menjadi lebih lancar dan mendukung kinerja maksimal otak. Akibatnya, peningkatan aliran darah dan oksigen ini dapat meningkatkan kemampuan konsentrasi (Suratun & Tirtayanti, 2020).

Fungsi *Brain Gym* adalah merangsang penurunan aktivitas saraf simpatis yang dominan dalam respons stres, dan meningkatkan aktivitas saraf parasimpatis serta neocortex yang terkait dengan ketenangan dan fungsi kognitif tinggi. Perubahan ini berujung pada penurunan hormon-hormon seperti adrenalin, norepinefrin, dan katekolamin, serta pelebaran pembuluh darah (vasodilatasi). Vasodilatasi ini meningkatkan efisiensi pengangkutan oksigen ke seluruh tubuh, termasuk otak, yang menghasilkan peningkatan suplai oksigen dan rasa relaksasi yang lebih dalam. (Damayanti et al., 2020).

Aktivitas *Brain Gym* mendorong kelenjar pituitari di hipotalamus untuk melepaskan hormon endorfin, yang dikenal dapat menimbulkan rasa bahagia. Hormon ini biasanya diproduksi saat tubuh berolahraga, berelaksasi, atau terlibat dalam kegiatan yang memberikan kenyamanan, kesenangan, atau semangat. Dengan menjadikan *Brain Gym* sebagai rutinitas, pelepasan *endorfin* dapat ditingkatkan, yang pada akhirnya membantu individu merasa lebih rileks dan memiliki kendali diri yang lebih baik. (Wardhani, 2022).

### 3.4.5. Aerobic Exercise

*Aerobik exercise*, yang merupakan bentuk *physical activity*, berperan dalam meningkatkan aliran darah menuju otak serta merangsang pelepasan neurotransmitter yang mendukung fungsi kognitif, seperti daya ingat dan konsentrasi. Selain itu, terdapat pula metode lain untuk mendukung kemampuan kognitif, yaitu *brain gym* yang terdiri dari gerakan fisik ringan namun terarah, seperti koordinasi antara tangan dan mata, guna mengaktifkan dan menstimulasi kerja otak secara optimal. (Diananta *et al.*, 2020).

Fungsi kognitif mencakup berbagai proses mental, seperti persepsi, perhatian, memori, pengambilan keputusan, dan kemampuan berbahasa. *Aerobik exercise* diketahui dapat meningkatkan aliran darah di area-area tertentu di otak, termasuk di wilayah hipokampus. Peningkatan aliran darah ini berkontribusi pada peningkatan metabolisme glukosa di otak, yang pada akhirnya mendukung peningkatan fungsi kognitif secara keseluruhan (Asrizal & Fitra, 2020).

*Brain-derived neurotrophic factor (BDNF)*, *insulin-like growth factor 1 (IGF-1)*, dan *vascular endothelial growth factor (VEGF)* merupakan faktor pertumbuhan yang produksinya meningkat selama melakukan *aerobik exercise*. Menurut (Miranda *et al.*, 2019). Neurotropin BDNF memiliki peran penting dalam proses plastisitas sinaptik, termasuk dalam penguatan dan pengaturan sinaps, baik yang bersifat eksitatorik maupun inhibitorik, yang berkaitan erat dengan kemampuan belajar dan mengingat di sistem saraf pusat. Selain itu, BDNF juga berkontribusi terhadap pembentukan neuron baru (neurogenesis) serta menjaga kelangsungan hidup neuron yang telah ada. Konsentrasi BDNF ditemukan cukup tinggi di beberapa area otak seperti *hipokampus*, *amigdala*, *serebelum*, dan *korteks serebri*, dengan tingkat tertinggi berada di hipokampus, wilayah otak yang sangat penting dalam proses memori. BDNF juga diketahui dapat meningkatkan jumlah reseptor glutamat jenis NMDA serta mendorong perpindahan reseptor tersebut ke membran plasma sel-sel di hipokampus, yang pada akhirnya memperkuat aktivitas sinaptik di area tersebut. (Liu *et al.*, 2019).

Aktivitas fisik dapat memengaruhi regulasi transkripsi gen yang mengkode BDNF. Pada individu dengan otak yang masih dalam tahap perkembangan, *aerobik exercise* dengan intensitas sedang hingga tinggi yang dilakukan secara konsisten terbukti mampu meningkatkan kadar BDNF dalam serum saat kondisi istirahat, dibandingkan dengan latihan berintensitas rendah atau sekadar melakukan peregangan. Pada anak-anak, peningkatan ini tidak hanya bermanfaat bagi perkembangan fisik, tetapi juga memiliki peran penting dalam mendukung proses belajar dan fungsi kognitif. (Jeon & Ha, 2017). Selama latihan dengan intensitas sedang hingga tinggi, terjadi pula peningkatan kadar *Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1)*. IGF-1 berperan dalam memperkuat neurotransmisi di sekitar pembuluh darah, mendukung pembentukan neuron baru (neurogenesis), mengatur ekspresi gen BDNF, serta mendorong pertumbuhan dan diferensiasi sel-sel saraf. Kombinasi dari mekanisme tersebut turut berkontribusi terhadap peningkatan fungsi kognitif. (Marannu *et al.*, 2020)

### 3.4.6. Army Alpha Test

Tingkat fungsi kognitif dapat diukur menggunakan *Army Alpha Test*, sebuah instrumen yang dirancang untuk menilai kecerdasan, ketelitian, dan konsentrasi seseorang. Tes ini dapat diterapkan pada berbagai rentang usia, baik anak-anak maupun orang dewasa. *Army Alpha Test* terdiri dari 12 soal yang dibacakan oleh peneliti, dan peserta diminta untuk memberikan jawaban pada lembar yang telah

disediakan. Materi dalam tes mencakup analogi, soal aritmatika, pemecahan masalah, sinonim dan antonim, analisis bentuk kubus, simbol-digit, pengetahuan umum, serta penilaian praktis (judgment). (NURWIDITA, 2021).

Tes ini mencakup 12 butir soal yang dibacakan oleh peneliti, dan peserta diminta untuk mencatat jawabannya pada lembar jawaban yang telah disediakan. Skor hasil tes kemudian dikategorikan ke dalam beberapa tingkat kemampuan kognitif: skor 0–1 menunjukkan kognisi sangat rendah, 2–4 termasuk kategori rendah, 5–7 menandakan kognisi sedang, 8–10 tergolong tinggi, dan 11–12 menunjukkan tingkat kognitif yang sangat tinggi. (Husnul Khaatimah, 2017).

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan temuan dan analisis yang terdapat dalam skripsi ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Terdapat pengaruh *Physical Activity* terhadap peningkatan kognitif pada remaja di Pondok Pesantren Rumah Sajada. Dan harapannya Hasil penelitian ini berguna bagi pengembangan ilmu fisioterapi dalam mempelajari dan memahami *physical activity* dalam meningkatkan kognitif pada remaja dan dapat dijadikan sebagai bahan pembandingan serta dikembangkan bagi penelitian selanjutnya yang membahas kasus yang sama.

#### 5. Referensi

- Agustana, R. S., Suparto, T. A., Sumartini, S., Purwandari, A., & Puspita, W. (2023). Pengaruh Aktivitas Fisik terhadap Fungsi Kognitif pada Lanjut Usia: Kajian Literatur. *Jurnal Ilmiah Ners Indonesia*, 4(1), 103–108. <https://doi.org/10.22437/jini.v4i1.24971>
- Aliyyah, R. R., Rahmatillah, F., Innisa, L., Azizah, N. S. F., & Alya, N. (2021). Perkembangan dan Karakteristik Pendidikan Siswa Sekolah Dasar. *Universitas Djuanda*, July, 1–108.
- Alkaririn, M. R., Aji, A. S., & Afifah, E. (2022). *Alkaririn*. 5, 146–151.
- Amin, M. S. (2018). Perbedaan Struktur Otak dan Perilaku Belajar Antara Pria dan Wanita; Eksplanasi dalam Sudut Pandang Neuro Sains dan Filsafat. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 1(1), 38. <https://doi.org/10.23887/jfi.v1i1.13973>
- Asrizal, C. W., & Fitra, F. (2020). Pengaruh latihan aerobik terhadap fungsi Kognitif, mood dan proses aging pada sistem saraf pusat. *Jurnal Kedokteran Nanggroe Medika*, 3(1), 16–20.
- Barbosa, A., Whiting, S., Simmonds, P., Moreno, R. S., Mendes, R., & Breda, J. (2020). Physical activity and academic achievement: An umbrella review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(16), 1–29. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165972>
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., Dipietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451–1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Damayanti, E., Jamilah, J., Suban, A., Fitriana, F., & Alamsyah, N. (2020). Peranan Senam Otak Dalam Meningkatkan Fungsi Memori Jangka Pendek Pada Anak. *Al Asma: Journal of Islamic Education*, 2(2), 247. <https://doi.org/10.24252/asma.v2i2.17245>
- Diananta, G. S., Salimo, H., & Soebagyo, B. (2020). Perbedaan Gangguan Psikososial dan Fungsi Kognitif antara Remaja Pendek dengan Indeks Massa Tubuh Rendah dan Normal di Sekolah Menengah Pertama Kota Surakarta. *Sari Pediatri*, 22(3), 153. <https://doi.org/10.14238/sp22.3.2020.153-9>
- Husnul Khaatimah, R. W. (2017). Efektivitas Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading and Composition Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2(2), 76–87.
- Istiqomah. (2020). *Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Kognitif Pada Anak Usia Sekolah Dasar*

*Ditinjau Dengan Metode Narrative Review.*

- Izzah, N. (2022). Pengaruh Senam Otak (Brain Gym) Terhadap Tingkat Daya Ingat Satri Di Rumah Tahfidz Al-Quran Al-Hihsan Pysio Sakti Malang. *Universitas Hasanuddin*, 1(1), 1–58. <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/17850/>
- Janah, N., & Nugroho, P. S. (2021). Risiko Perilaku Kurangnya Aktivitas Fisik dan Mengonsumsi Buah Terhadap Kejadian Obesitas Pada Remaja. *Borneo Student Research (BSR)*, 3(1), 546–551. <https://journals.umkt.ac.id/index.php/bsr/article/view/2297>
- Jeon, Y. K., & Ha, C. H. (2017). The effect of exercise intensity on brain derived neurotrophic factor and memory in adolescents. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 22(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s12199-017-0643-6>
- Lind, R. R., Geertsen, S. S., Ørntoft, C., Madsen, M., Larsen, M. N., Dvorak, J., Ritz, C., & Krstrup, P. (2018). Improved cognitive performance in preadolescent Danish children after the school-based physical activity programme “FIFA 11 for Health” for Europe—A cluster-randomised controlled trial. *European Journal of Sport Science*, 18(1), 130–139. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1394369>
- Liu-Ambrose, T. (2017). Physical Activity and Brain Health. *Innovation in Aging*, 1(suppl\_1), 40–40. <https://doi.org/10.1093/geroni/igx004.159>
- Liu, Y., Yan, T., Chu, J. M. T., Chen, Y., Dunnett, S., Ho, Y. S., Wong, G. T. C., & Chang, R. C. C. (2019). The beneficial effects of physical exercise in the brain and related pathophysiological mechanisms in neurodegenerative diseases. *Laboratory Investigation*, 99(7), 943–957. <https://doi.org/10.1038/s41374-019-0232-y>
- Marannu, A., Sengkey, L. S., & Gessa, J. (2020). Efek Latihan permainan untuk meningkatkan fungsi Kognitif Pada stroke Kronis Dengan Gangguan Kognitif Ringan. *Jurnal Medik Dan Rehabilitasi (JMR)*, 2(2), 1–11.
- Miranda, M., Morici, J. F., Zanoni, M. B., & Bekinshtein, P. (2019). Brain-Derived Neurotrophic Factor: A Key Molecule for Memory in the Healthy and the Pathological Brain. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 13(August), 1–25. <https://doi.org/10.3389/fncel.2019.00363>
- Niedermeier, M., Weiss, E. M., Steidl-Müller, L., Burtcher, M., & Kopp, M. (2020). Acute effects of a short bout of physical activity on cognitive function in sport students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 65–70. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103678>
- NURWIDITA, D. (2021). *Validitas Army Alpha I terhadap Kesuksesan Pelatihan Siswa Training*. 434056. <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/196018>
- Pane, A., & Darwis Dasopang, M. (2017). Belajar Dan Pembelajaran. *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333–352. <https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>
- Putri, M. A., Amani, P., Adriani, D., Handayani, A., & Putri, A. (2021). Pelatihan senam otak dan pengukuran tingkat Konsentrasi Pada Penderita Diabetes Melitus Grup Prolanis Putewa Jakarta Timur (Brain Gym and measurement of concentration level in Putewa Diabetes Mellitus Group , East Jakarta). *Jurnal Abdimas Dan Kearifan Lokal*, 02(01), 89–96.
- Sánchez-López, M., Cavero-Redondo, I., Álvarez-Bueno, C., Ruiz-Hermosa, A., Pozuelo-Carrascosa, D. P., Díez-Fernández, A., Gutierrez-Díaz del Campo, D., Pardo-Guijarro, M. J., & Martínez-Vizcaíno, V. (2019). Impact of a multicomponent physical activity intervention on cognitive performance: The MOVI-KIDS study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 29(5), 766–775. <https://doi.org/10.1111/sms.13383>
- SHELEMO, A. A. (2023). No Title. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
- Suratun, S., & Tirtayanti, S. (2020). Pengaruh Brain Gym terhadap Konsentrasi Belajar. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 5(1), 101–105. <https://doi.org/10.30651/jkm.v5i1.3625>
- Thahir, A. (2018). Psikologi Perkembangan. *Aura Publishing*, 1–260.

<http://repository.radenintan.ac.id/10934/>

Umam, A. K., Aneka, R. R., & Cahyo, E. D. (2021). *PENGEMBANGAN KOGNITIF ANAK USIA DINI Berbasis Kajian Teoretis dan Studi Empiris*. 1–113.

Wardhani. (2022). Efektivitas brain gym terhadap peningkatan konsentrasi belajar anak autis khusus autisme Bina Anggita Yogyakarta. *Occupational Medicine*, 53(4), 130.

Zulkarnain, M. (2018). *Latihan Fisik dan Fungsi Kognitif*. 70.