

## Study Literature: Biopsychological Review in Improving Children's Concentration

Agus Salim<sup>1</sup>, Nyoman Suwarta<sup>2</sup>, Arifin Mado<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Muhammadiyah Sidoarjo of University, Indonesia



DOI : <https://doi.org/10.61796/acjoure.v2i1.120>



### Sections Info

#### Article history:

Submitted: April 28, 2024

Final Revised: May 13, 2024

Accepted: May 20, 2024

Published: June 01, 2024

#### Keywords:

Children's learning

concentration

Neurotransmitters

### ABSTRACT

Concentration is very important and needed for children in following the learning process. learning concentration can be seen from an increase in the presence of neurotransmitters. Neurotransmitters function as chemical messengers that play an important role in information processing throughout the nervous system. The purpose of this research is to describe the Literature Study: A Biopsychological Review in Improving Children's Concentration. This research uses library research with a qualitative descriptive approach. Based on the results of the review of 25 (twenty-five) journals examined by the author, there are various effectiveness of neurotransmitter performance involved in various brain functions, such as sleep, mood, emotion, attention, and learning and memory. The conclusions of this study include: 1) Neurotransmitter metabolites include biogenic amines (catecholamines norepinephrine, epinephrine, and dopamine and serotonin) and amino acids (glycine, glutamate, and  $\gamma$ -aminobutyric acid [GABA]), 2) Serotonin is useful for neurotransmitters and concentration, 3) Neurotransmitters including acetylcholine play an important role in the development of brain nerve structures and cells. Acetylcholine (ACh) is the first identified cholinergic neurotransmitter, and changes in its content can fully reflect the growth and development of the body as well as learning ability and memory, 4) Students who are able to concentrate during lessons will have higher memory and easily understand what is learned and 5) The researcher suggests that future studies examine the effect of one of the various types of neurotransmitters on children's concentration and motivation to learn.

## INTRODUCTION

Keberhasilan anak dalam belajar ditentukan oleh banyak faktor, salah satunya adalah kurangnya konsentrasi anak terhadap proses pembelajaran [5], [17]. Konsentrasi merupakan pemusatan perhatian, pikiran, jiwa dan fisik pada sebuah objek [34], [17]. Konsentrasi mempengaruhi siswa dalam belajar. Siswa yang susah berkonsentrasi akan malas dalam belajar sehingga ia tidak memiliki keinginan untuk melanjutkan pembelajaran [13]. Jika seorang anak tidak dapat berkonsentrasi dalam belajar, bisa jadi ia tidak dapat menikmati proses belajar yang dilakukannya [42]. Konsentrasi sangat penting dan dibutuhkan bagi anak dalam mengikuti proses pembelajaran agar kompetensi yang diharapkan dapat dikuasainya bisa tercapai dengan baik. Begitu pentingnya konsentrasi bagi anak, sehingga konsentrasi merupakan prasyarat bagi anak agar dapat belajar dan berhasil mencapai tujuan pembelajaran [22]. Pentingnya

konsentrasi belajar pada siswa menentukan hasil dari belajarnya, konsentrasi belajar tersebut dapat dilihat dari peningkatan adanya neurotransmitter.

Neurotransmitter monoamina (termasuk 5-HT, NE, E, dll.) memainkan peran penting di antara proses perkembangan intelektual. Bukti yang berkembang menunjukkan bahwa 5-HT dan E memainkan peran penting dalam pembelajaran dan memori [4]. Salah satu neurotransmitter monoamina adalah serotonin. Kemampuan konsentrasi dipengaruhi neurotransmitter serotonin [41], [30] [32]. *Serotonin* sangat mempengaruhi suasana hati [43]. Peningkatan kadar serotonin di otak yang diinduksi oleh latihan fisik, juga berimplikasi pada peningkatan kadar neurotransmitter ini pada hipokampus sehingga berkontribusi dalam meningkatkan fungsi dan struktur hipokampus. Peningkatan fungsi dan struktur hipokampus ini berperan dalam meningkatkan kemampuan belajar dan memori, khususnya pembelajaran dan memori bergantung pada hipokampus (*hippocampal-dependent learning and memory*) [6]. Studi lain juga menyatakan bahwa serotonin adalah NT utama yang disebut sebagai "molekul bahagia". Serotonin memainkan peran penting dalam pengaturan suasana hati, nafsu makan, perilaku sosial dorongan seksual, tidur, ingatan, pembelajaran, dan mobilitas pencernaan. Serotonin memainkan peran penting dalam fungsi otak, terutama memori dan pembelajaran. Konsumsi makanan seperti kiwi, jeruk, bacon, kenari, dan kalkun dapat membantu meningkatkan kadar serotonin. Ada tiga sumber utama serotonin: buah-buahan, sayuran, dan biji-bijian [11].

Neurotransmitter berfungsi sebagai pembawa pesan kimiawi yang memainkan peran penting dalam pemrosesan informasi di seluruh sistem saraf, dan penting untuk fungsi fisiologis dan perilaku yang sehat dalam tubuh. Berbagai neurotransmitter yang dipancarkan dari neuron mengontrol perilaku biologis dengan melepaskan komponen kimia. Komponen kimia yang dilepaskan dari neuron adalah Ach, Glutamat (dilepaskan untuk merangsang sel, meningkatkan muatan listrik dan memulai pelepasan lebih banyak pemancar), GABA, Dopamin, Serotonin dan lain-lain. Yang mengubah perilaku biologis manusia [19]. Serotonin diproduksi di otak dan dalam jumlah yang lebih kecil, Di otak, serotonin diproduksi oleh serangkaian sel saraf yang disebut neuron serotonin. Selain itu, sekitar 90% serotonin dalam tubuh diproduksi di dalam sel-sel yang terdapat di saluran pencernaan, terutama di usus halus. Proses produksi serotonin melibatkan bahan kimia tertentu yang disebut asam amino triptofan. Triptofan ini didapatkan dari makanan yang kita konsumsi, terutama makanan yang mengandung protein, seperti daging, telur, kacang-kacangan, dan produk susu. Setelah triptofan masuk ke dalam tubuh kita melalui makanan, tubuh kita memecahnya menjadi serotonin melalui serangkaian reaksi kimia yang kompleks. Proses ini melibatkan enzim dan zat lain dalam tubuh kita. Jadi, serotonin diproduksi di otak dan saluran pencernaan kita melalui proses yang melibatkan triptofan dan reaksi kimia dalam tubuh serotonin mempunyai efek bahagia mengatur suasana hati sehingga muncul rasa bahagia optimal saat bahagia neurotransmitter jenis acetylcholine meningkat

menyebabkan fungsi kognitif meningkat dan juga mempertahankan memori dan konsentrasi meningkat. Maka dari itu, tujuan penelitian ini mendeskripsikan Studi Literatur: Tinjauan Biopsikologis dalam Meningkatkan Konsentrasi Anak.

## RESEARCH METHOD

Penelitian ini menggunakan studi kepustakaan (library research) dengan pendekatan deskriptif kualitatif [7]. Untuk memperoleh data, peneliti mengumpulkan, menganalisis, mengorganisasi, sumber dari artikel, buku, penelitian terdahulu tentang kajian pustaka. Kemudian peneliti menyimpulkan dan menyajikan hal-hal yang berkaitan dengan kajian pustaka secara sederhana [12]. Dalam penelitian ini, literatur yang diperoleh meliputi jurnal internasional dan nasional. Teknik analisis data dilakukan dari berbagai data yang telah diperoleh dengan menggunakan metode analisis deskriptif dengan cara menggambarkan fakta-fakta yang ada kemudian dianalisa dan diuraikan serta memberikan pengertian dan penjelasan secukupnya [1].

## RESULTS AND DISCUSSION

### Hasil literatur review

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode studi kepustakaan yaitu dengan mengumpulkan referensi dan mengolah bahan-bahan yang relevan dengan permasalahan atau kasus yang diangkat. Berikut ini hasil review dari beberapa sumber artikel yang digunakan dalam penelitian ini.

**Tabel 1.** Review Artikel yang digunakan dalam studi literatur

| No | Penulis               | Judul Penelitian                                                                                                                                                                 | Temuan                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | (Keller et al., 2021) | Assessment of intellectual impairment, health-related quality of life, and behavioral phenotype in patients with neurotransmitter related disorders: Data from the iNTD registry | Metabolit neurotransmitter termasuk amina biogenik (katekolamin norepinefrin, epinefrin, serta dopamin dan serotonin) dan asam amino (glisin, glutamat, dan asam $\gamma$ -aminobutirat [GABA]). Neurotransmitter memainkan peran |

| No | Penulis              | Judul Penelitian                                                                  | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                      |                                                                                   | penting dalam perkembangan otak awal, di mana neurotransmiter mengontrol pembentukan neuron, migrasi neuron, serta pembentukan struktur otak yang kompleks yang memungkinkan fungsi kognitif yang lebih tinggi.                                                                                                             |
| 2. | (Frank et al., 2022) | Efficient learning in children with rapid GABA boosting during and after training | Namun, konsentrasi GABA hanya diukur pada satu titik waktu pada setiap subjek. Peningkatan GABA yang cepat pada anak mengarah pada prediksi bahwa anak-anak lebih cepat menstabilkan pembelajaran perseptual visual daripada orang dewasa, yang didukung oleh hasil eksperimen perilaku berikutnya. Dengan demikian, setuju |

| No | Penulis                        | Judul Penelitian                                                                       | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                |                                                                                        | dengan asumsi bahwa anak-anak belajar lebih efisien daripada orang dewasa, setidaknya untuk domain pembelajaran perseptual visual, dan menunjukkan bahwa peningkatan GABA yang cepat, yang dipicu oleh pelatihan visual, memainkan peran penting dalam menstabilkan pembelajaran pada anak-anak. |
| 3. | (R. Rusli & Rahmatullah, 2017) | <i>The Description of Learning Concentration Viewed from the Suggestibility Levels</i> | Siswa yang mampu berkonsentrasi selama pelajaran akan memiliki daya ingat yang lebih tinggi dan mudah memahami apa yang dipelajari. Sayangnya, banyak siswa yang kehilangan konsentrasi belajar selama proses                                                                                    |

| No | Penulis                | Judul Penelitian                   | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                        |                                    | pembelajaran berlangsung. Ada beberapa factor yang yang mempengaruhi konsentrasi belajar. Faktor-faktor tersebut antara lain adalah kurangnya minat terhadap mata pelajaran yang sedang dipelajari, kecemasan, kesusahan, kemarahan, kekhawatiran, ketakutan, kebencian dan kebencian, lingkungan belajar yang berisik dan berantakan, kondisi kesehatan fisik, dan kebosanan. Kondisi kesehatan fisik seperti kurang tidur dapat mempengaruhi neurotransmitter serotonin yang menurunkan konsentrasi seseorang. |
| 4. | (Teleanu et al., 2022) | Neurotransmitters – Key Factors in | Neurotransmisi glutamatergik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| No | Penulis                 | Judul Penelitian                                                           | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                         | Neurological and Neurodegenerative Disorders of the Central Nervous System | sangat penting dalam potensiasi jangka panjang, berkontribusi pada fungsi kognitif, seperti pembelajaran dan pembentukan memori. Selain itu juga bertanggung jawab atas banyak aktivitas motorik, sensorik, dan otonom.                                                                                                                 |
| 5. | (Tabassum et al., 2012) | Natural Cognitive Enhancers                                                | Otak adalah titik yang mengendalikan memori, pikiran, alasan, penilaian, kesadaran, dan emosi. Mendukung kesehatan otak sangat penting untuk memastikan keberhasilan regulasi dan koordinasi aktivitas tubuh. Sebagian besar aktivitas otak diprakarsai dan diatur oleh pembawa pesan kimiawi yang disebut neurotransmitter Peningkatan |

| No | Penulis               | Judul Penelitian                                                                                                  | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       |                                                                                                                   | kognitif dapat melibatkan berbagai mekanisme seperti 1) Meningkatkan sirkulasi ke otak, 2) Menyediakan prekursor untuk neurotransmitter (pembawa pesan kimiawi di otak), 3) Menyediakan energi yang dapat digunakan ke otak, 4) Meningkatkan fungsi neuron, 5) Mencegah kerusakan radikal bebas dan oksidatif pada sel-sel otak dan lain-lain |
| 6. | (Pellow et al., 2011) | Complementary and Alternative Medical Therapies for Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) | Asam amino adalah bahan penyusun protein, serta prekursor untuk sebagian besar neurotransmitter di otak. Asam amino tertentu dianggap penting, karena perlu dikonsumsi melalui makanan; akibatnya, diet                                                                                                                                       |



| No | Penulis              | Judul Penelitian                                                                                                                                     | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                      |                                                                                                                                                      | rendah protein dapat menimbulkan gejala kekurangan asam amino. Banyak asam amino yang dibutuhkan oleh tubuh untuk memproduksi neurotransmitter, seperti fenilalanin, tirosin, dan triptofan, ditemukan rendah dalam darah orang dewasa dan anak-anak dengan ADHD.                                  |
| 7. | (Fodor et al., 2024) | Neurotransmitter Fluctuation in Childhood: Exploring Variations in the Levels of GABA, Glutamate, Dopamine and Noradrenaline in Individuals Under 18 | Tingkat neurotransmitter dipengaruhi oleh usia. Telah diamati bahwa perubahan utama terjadi sampai usia 6 tahun, setelah itu kadar neurotransmitter, seperti serotonin, berada dalam batas yang sama seperti pada orang dewasa. Studi terbaru menunjukkan bahwa tingkat neurotransmitter mengalami |

| No | Penulis                          | Judul Penelitian                                                                                                                          | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                  |                                                                                                                                           | perubahan signifikan pada usia 6 tahun, dengan pemeliharaan selanjutnya dalam kisaran seperti orang dewasa. Di antara neurotransmiter ini, serotonin memainkan peran penting, dan adaptasinya selama tahun-tahun perkembangan ini penting dalam memahami perilaku dan fungsi kognitif pada anak di bawah usia 18 tahun. |
| 8. | (Triyanti & Kusharisupeni, 2022) | Carbohydrate Intake is Associated with Learning Concentration among High School Students in Jember Regency, East Java Province, Indonesia | Asam amino seperti triptofan, tirosin, histidin, dan arginin digunakan oleh otak untuk sintesis berbagai neurotransmitter dan neuromodulator. Triptofan, yang merupakan prekursor serotonin, adalah asam amino esensial yang                                                                                            |

| No | Penulis | Judul Penelitian | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|---------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |         |                  | <p>jarang ditemukan dalam makanan. Triptofan dapat ditemukan dalam bahan makanan seperti daging dan produknya, produk biji-bijian, susu, produk susu, sayuran, dan telur. Asupan yang kurang triptofan berbanding lurus dengan produksi serotonin. Kadar serotonin yang rendah serotonin dapat menyebabkan gangguan kognitif seperti konsentrasi yang buruk, daya ingat kehilangan memori, dan kesulitan membuat keputusan. Jadi, meskipun asupan protein memadai, kandungan triptofan yang terkandung dalam makanan sumber protein adalah berbeda sehingga hubungan</p> |

| No | Penulis                 | Judul Penelitian                                                           | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                         |                                                                            | antara asupan protein dan konsentrasi belajar tidak dapat menunjukkan hubungan yang signifikan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9. | (Ilmiasih et al., 2017) | Healthy Breakfast on Learning Concentration of Junior High School Students | <p>Otak membutuhkan energi yang berasal dari karbohidrat, protein, dan lemak yang ditemukan dalam makanan dan minuman. Otak manusia memiliki metabolisme yang sangat aktif dan menggunakan sebanyak 20% - 30% dari asupan makanan untuk memecahkan masalah. Kurangnya kebutuhan ini akan menyebabkan perubahan fungsi mental seperti tidak sarapan. Karbohidrat dalam makanan dibutuhkan sebagai energi dalam bentuk glukosa sebagai prekursor neurotransmitter</p> |

| No | Penulis | Judul Penelitian | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |         |                  | <p>untuk menerima rangsangan dari informasi luar</p> <p>Asam amino membantu pembentukan neurotransmitter yang sangat sensitif terhadap komponen makanan serotonin, dopamin, dan norepinefrin untuk mengurangi rasa lapar dan meningkatkan kesadaran mental dan energi.</p> <p>Lemak memiliki peran utama di dalam otak.</p> <p>Lemak membantu pembentukan asetilkolin.</p> <p>Penting untuk memori dan fungsi mental.</p> <p>Kadar asetilkolin yang rendah akan berdampak pada penuaan, kehilangan memori dan penurunan fungsi kognitif. Vitamin dan mineral yang berasal dari sayuran dan</p> |

| No  | Penulis               | Judul Penelitian                                                                                                                                                          | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                       |                                                                                                                                                                           | buah-buahan memberikan manfaat antioksidan dan secara signifikan membantu mengurangi penurunan fungsi saraf dan kognitif. Pola makan sehat yang terdiri dari berbagai sumber makanan dapat membantu menyehatkan otak dan suasana hati, energi, dan fungsi kognitif |
| 10. | (Pyatha et al., 2023) | Co-exposure to lead, mercury, and cadmium induces neurobehavioral impairments in mice by interfering with dopaminergic and serotonergic neurotransmission in the striatum | Neurotransmitter monoamina, termasuk dopamin dan serotonin, memainkan peran penting dalam mengatur fungsi otak, termasuk kontrol motorik, memori, dan pembelajaran.                                                                                                |
| 11. | (Suyami et al., 2019) | The Influence of Educative Puzzle Game to Concentration of Children with Attention Deficit and Hyperactivity Disorder In Arogya Mitra Acupuncture                         | Faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan Konsentrasi ADHD pada anak berhubungan dengan sistem penghambatan pertumbuhan.                                                                                                                                            |

| No  | Penulis                         | Judul Penelitian                                                               | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                 | Klaten                                                                         | Perkembangan sistem penghambatan berkembang lebih kecil, sehingga sistem penghambat di otak kurang kuat yang menyebabkan anak cenderung sulit untuk mengontrol aktivitasnya. Selain itu, terdapat lapisan pre frontal kolosum yang menghubungkan belahan otak kiri dan kanan, nukleus basalis yang lebih kecil 5-6% dan gangguan pada neurotransmitter dopamin dan adrenalin. |
| 12. | (Blood-Siegfried & Rende, 2010) | The Long-Term Effects of Perinatal Nicotine Exposure on Neurologic Development | Hippocampus adalah area penting di otak yang bertanggung jawab untuk memori jangka pendek dan pembelajaran berurutan, serta bagian dari sistem limbik yang telah dikaitkan dengan patologi pada ADHD. Otak kecil                                                                                                                                                              |

| No  | Penulis             | Judul Penelitian                                                                                                           | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                     |                                                                                                                            | <p>berperan dalam integrasi input sensorik dan koordinasi kontrol motorik.</p> <p>Kerusakan pada kedua area otak ini dapat mengubah cara seseorang memandang dan merespons lingkungannya. Kerusakan tersebut juga dapat mengubah korteks sensorik yang sedang berkembang, sehingga menyebabkan perubahan pada fungsi visual, somatosensorik, dan pendengaran. Perubahan pada hippocampus cenderung memengaruhi memori, perilaku, motorik, dan fungsi kognitif.</p> |
| 13. | (Wang et al., 2021) | The cholinergic system, intelligence, and dental fluorosis in school-aged children with low-to- moderate fluoride exposure | <p>Asetilkolin (ACh) adalah neurotransmitter kolinergik yang pertama kali diidentifikasi, dan perubahan isinya dapat</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



| No  | Penulis                    | Judul Penelitian                                                                                           | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                            |                                                                                                            | sepenuhnya mencerminkan pertumbuhan dan perkembangan tubuh serta kemampuan belajar dan memori.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 14. | (Nurhidayati et al., 2023) | Nutrisi Pada 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) Sebagai Dasar Perkembangan Kognitif : Sebuah Kajian Pustaka | Asetilkolin dibentuk dari kolin. Sumber kolin antara lain dari kuning telur. Neurotransmitter ini berkontribusi dalam peningkatan daya ingat dan kemampuan mental individu secara umum. Ketersediaan asetilkolin yang rendah akan berdampak pada penurunan daya ingat, fungsi kognitif yang tidak optimal, dan berisiko mengalami penyakit Alzheimer di usia tua. Kekurangan kolin sebagai sumber produksi utama neurotransmitter asetilkolin dapat menyebabkan kematian saraf dan kelemahan |

| No  | Penulis                             | Judul Penelitian                                                                                                                                            | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                     |                                                                                                                                                             | mental yang memberikan gambaran klinis berupa ketidakmampuan untuk berpikir jernih, depresi, dan mudah lupa                                                                                                                                                            |
| 15. | (Sinulingga et al., 2019)           | Hubungan Kuantitas Tidur Dengan Tingkat Konsentrasi Pada Mahasiswa Stambuk 2014 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Pada Tahun 2017 | Konsentrasi dan pemahaman seseorang dipengaruhi oleh neurotransmitter serotonin dimana konsentrasinya akan berkurang jika kurang tidur. Maka dari itu, untuk mendapatkan konsentrasi serotonin yang adekuat dan seimbang, sangat diperlukan kuantitas tidur yang cukup |
| 16. | (Sugeng et al., 2021)               | Penyuluhan Tentang Makanan yang Dianjurkan untuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Hiperaktif                                                                  | Defisiensi omega 3 dikatakan berkaitan dengan gejala ADHD karena omega 3 berkaitan dengan <i>transmisi neurotransmitter</i> dopamin dan serotonin serta membantu sel-sel otak untuk berinteraksi                                                                       |
| 17. | (Christiyawati & Estuningsih, 2021) | Akupunktur Metode Ynsa                                                                                                                                      | Cara untuk menstimulasi                                                                                                                                                                                                                                                |

| No | Penulis | Judul Penelitian                                                                        | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |         | Dan Hipnoterapi Terhadap Kecerdasan Intelektual (IQ) Dan Kecerdasan Emosional (EQ) Anak | tingkat kecerdasan intelektual lainnya yang dilakukan dalam penelitian ini adalah stimulasi dengan hipnoterapi. Pada saat hipnoterapi, simpul-simpul saraf pada anak menstimulus neurotransmitter, yaitu zat kimiawi otak yang digunakan untuk menyampaikan, memodulasi, dan menguatkan sinyal antara neuron dan sel lainnya, antara lain <i>serotonin</i> , <i>dopamin</i> , <i>norephinephrine</i> dan <i>noradrenaline</i> . Zat-zat kimiawi otak tersebut memproduksi hormon- hormon yang kemudian diserap <i>hippocampus</i> dan didistribusikan ke seluruh sel-sel otak. Jenis hormon yang diproduksi antara lain, <i>endorphin</i> (hormon yang membuat hati senang, semangat |

| No  | Penulis          | Judul Penelitian                                                                    | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                  |                                                                                     | dan memotivasi),<br><i>encyphalin</i> (hormon yang membuat relaks dan fokus serta konsentrasi meningkat), beta-endorfin (hormon yang membuat lebih percaya diri), dan melatonin (hormon yang membuat nyaman). Pengaruh hormon tersebut adalah mengatur katub emosi anak                                                                                                                                                           |
| 18. | (H. Rusli, 2021) | Pelaksanaan Senam Otak Pada Wanita Post Menopause Kerjasama Dengan Puskesmas Juanda | Pada tahap <i>post menopause</i> usia 65 tahun terjadi penurunan produksi hormon <i>estrogen</i> sehingga mengakibatkan penurunan kadar <i>neurotransmitter</i> yang berperan dalam fungsi ingatan yaitu <i>asetilkolin</i> , <i>glutamat</i> , <i>neurotrophic</i> , dan <i>endorfin</i> yang beradadi otak. Hal ini dapat menyebabkan penurunan daya ingat pada wanita <i>post menopause</i> . Salah satu cara yang paling baik |

| No  | Penulis                | Judul Penelitian                                                                                                                                 | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                        |                                                                                                                                                  | dan mudah dilakukan untuk mengatasi kemunduran daya ingat, cepat beralih perhatian, dan sulit berkonsentrasi adalah dengan senam otak. Senam otak dapat memperlancar aliran darah dan oksigen ke otak, serta meningkatkan daya ingat dan konsentrasi.                       |
| 19. | (Oktaria et al., 2022) | Upaya Meningkatkan Pengetahuan Dampak Smartphone Terhadap Pendidikan dan Kesehatan di Kelurahan Pelawi Utara Kecamatan Babalan Kabupaten Langkat | Serotonin merupakan suatu neurotransmitter yang secara fisiologis berfungsi mengatur mood, makan, kognisi, memori, nyeri, tidur, dan pemeliharaan suhu tubuh. Paparan radiasi yang Panjang dapat menyebabkan meningkatnya serotonin di otak yang dapat menyebabkan gangguan |

| No  | Penulis               | Judul Penelitian                                                                                                                                 | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                       |                                                                                                                                                  | metabolism neurotransmitter sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan kemampuan belajar dan memori                                                                                                                                                                                                          |
| 20. | (Yunike et al., 2016) | Hubungan Antara Paparan Pestisida Dengan Prestasi Belajar Siswa SD                                                                               | Neurotransmitter termasuk acetylcholine memegang peranan penting di dalam perkembangan susunan dan sel saraf otak                                                                                                                                                                                             |
| 21. | (Wahidah, 2018)       | Identifikasi dan Psikoterapi terhadap ADHD ( <i>Attention Deficit Hyperactivity Disorder</i> ) Perspektif Psikologi Pendidikan Islam Kontemporer | Neurotransmitter adalah bahan kimia di ujung saraf yang membantu impuls listrik perjalanan di antara sel-sel saraf. Neurotransmitter yang bertanggung jawab untuk membantu orang menghadapi aspek penting dari lingkungan mereka. Obat yang sesuai merangsang bahan kimia underfunctioning untuk menghasilkan |

| No  | Penulis                    | Judul Penelitian                                                                                                                                                                            | Temuan                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                            |                                                                                                                                                                                             | neurotransmitter tambahan, sehingga meningkatkan kemampuan anak untuk memperhatikan, impuls kontrol, dan mengurangi hiperaktivitas.                                                                                                   |
| 22. | (Puspitasari et al., 2015) | Pengaruh Aromaterapi Rosemary ( <i>Rosmarinus officinalis</i> ) terhadap Peningkatan Memori Jangka Pendek Siswa Kelas V (10-11 Tahun) di SDN Growok I Kecamatan Dander Kabupaten Bojonegoro | Mekanisme penyimpanan memori jangka pendek melibatkan perubahan sesaat jumlah neurotransmitter glutamate untuk memori jangka pendek yang dikeluarkan sebagai respon terhadap stimulasi di dalam jalur- jalur saraf yang bersangkutan. |
| 23. | (Murdiansyah, 2022)        | Pengaruh Terapi Musik Terhadap Peningkatan Kemampuan Penyelesaian Soal Hitung Pada Anak Dengan Simptom Gangguan Konsentrasi                                                                 | Anak dengan simptom gangguan konsentrasi akibat adanya aktivitas neurotransmitter (seperti yang dialami anak ADHD dan autisme) diharuskan melakukan diet makanan yang biasanya disebut                                                |

| No  | Penulis               | Judul Penelitian                                                                                         | Temuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                       |                                                                                                          | <p>CFGF (<i>Casein Free Glutein Free</i>).</p> <p>Hal ini dikarenakan apabila anak-anak seperti ini mengkonsumsi makanan yang mengandung kedua bahan tersebut (<i>Casein</i> dan <i>Glutein</i>) maka akan menyebabkan hilangnya kontrol (<i>lost-control</i>) pada anak. Sehingga akan menyebabkan anak tersebut melakukan hal-hal yang tidak biasa, diantaranya tantrum, tidak dapat mengontrol perilaku repetitif dan tidak dapat mengontrol konsentrasi.</p> |
| 24. | (Siauta et al., 2020) | Hubungan Anemia Dengan Prestasi Belajar Siswi di SMP Negeri Kelila Kabupaten Mamberamo Tengah Tahun 2018 | <p><i>Serotonin</i> berguna untuk <i>neurotransmitter</i> dan pemusatan perhatian atau konsentrasi. Kadar zat besi yang rendah berdampak pada kinerja kognitif dan berpengaruh terhadap konsentrasi belajar</p>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 25. | (Furqaani, 2015)      | Peran Serotonin                                                                                          | Serotonin (5-HT)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



| No | Penulis | Judul Penelitian                                       | Temuan                                                                                                                                                                        |
|----|---------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |         | Dalam Proses Pembelajaran Dan Memori: Kajian Literatur | merupakan salah satu neurotransmitter yang diketahui terlibat dalam berbagai fungsi otak, misalnya keadaan tidur, suasana hati, emosi, atensi, serta pembelajaran dan memori. |

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa terdapat berbagai macam jenis Neurotransmitter memainkan peranan berbeda dalam sistem saraf terutama di otak. Neurotransmitter monoamina mengatur kesadaran, kognisi, perhatian dan emosi. Banyak gangguan pada sistem saraf melibatkan kelainan neurotransmitter monoamina dan banyak obat yang biasa dikonsumsi orang mempengaruhi neurotransmitter ini. Tingkat neurotransmitter dipengaruhi oleh usia. Telah diamati bahwa perubahan utama terjadi sampai usia 6 tahun, setelah itu kadar neurotransmitter, seperti serotonin, berada dalam batas yang sama seperti pada orang dewasa.

### **Pembahasan**

Berdasarkan dari hasil kajian 25 (dua puluh lima) jurnal yang dicermati penulis, terdapat berbagai efektivitas kinerja neurotransmitter terlibat dalam berbagai fungsi otak, misalnya keadaan tidur, suasana hati, emosi, atensi, serta pembelajaran dan memori. Di antara neurotransmitter ini, serotonin memainkan peran penting, dan adaptasinya selama tahun-tahun perkembangan ini penting dalam memahami perilaku dan fungsi kognitif pada anak di bawah usia 18 tahun. Anak dengan simptom gangguan konsentrasi akibat adanya aktivitas neurotransmitter (seperti yang dialami anak ADHD dan autisme) diharuskan melakukan diet makanan yang biasanya disebut CFGF (Casein Free Glutein Free). Hal ini dikarenakan apabila anak-anak seperti ini mengkonsumsi makanan yang mengandung kedua bahan tersebut (Casein dan Glutein) maka akan menyebabkan tidak dapat mengontrol perilaku repetitif dan tidak dapat mengontrol konsentrasi.

Hal ini sejalan [16], [27] ADHD merupakan gangguan pada anak yang timbul pada masa perkembangan dini (sebelum berusia 7 tahun) dengan ciri utama ketidakmampuan memusatkan perhatian, impulsif, dan hiperaktif. Anak dengan gangguan ADHD mempunyai ciri-ciri sering gagal dalam memberi perhatian terhadap suatu kegiatan dan kesulitan menjaga perhatian (konsentrasi) dalam menerima tugas dan kegiatan bermain. Oleh sebab itu, diperlukan adanya suatu

penanganan khusus untuk meningkatkan konsentrasi, menurunkan gejala hiperaktivitas dan impulsivitas pada anak ADHD. Terapi bermain dapat meningkatkan daya konsentrasi, menurunkan gejala (peningkatan atensi serta penurunan perilaku impulsif maupun hiperaktivitas), dan menurunkan perilaku-perilaku menyimpang atau perilaku disruptif pada anak [20]. Permainan sensori motorik dapat disarankan untuk membantu menangani anak dengan gangguan ADHD terutama yang mengalami permasalahan konsentrasi. Dalam permainan subjek dilatih untuk dapat mematuhi aturan-aturan yang berlaku, menunggu giliran, dan konsentrasi. Peningkatan konsentrasi menjadi faktor target yang paling penting, karena dengan meningkatnya konsentrasi pada subjek, maka performa di sekolah juga meningkat [27].

## CONCLUSION

Berdasarkan hasil dan pembahasan dua puluh lima jurnal nasional dan internasional, dapat disimpulkan bahwa :

1. Metabolit neurotransmitter termasuk amina biogenik (katekolamin norepinefrin, epinefrin, serta dopamin dan serotonin) dan asam amino (glisin, glutamat, dan asam  $\gamma$ -aminobutirat [GABA]).
2. *Serotonin* berguna untuk *neurotransmitter* dan pemusatan perhatian atau konsentrasi.
3. Neurotransmitter termasuk acetylcholine memegang peranan penting di dalam perkembangan susunan dan sel saraf otak. Asetilkolin (ACh) adalah neurotransmitter kolinergik yang pertama kali diidentifikasi, dan perubahan isinya dapat sepenuhnya mencerminkan pertumbuhan dan perkembangan tubuh serta kemampuan belajar dan memori.
4. Siswa yang mampu berkonsentrasi selama pelajaran akan memiliki daya ingat yang lebih tinggi dan mudah memahami apa yang dipelajari.
5. Peneliti menyarankan bagi penelitian selanjutnya meneliti pengaruh salah satu berbagai jenis neurotransmitter terhadap konsentrasi dan motivasi belajar anak.

## REFERENCES

- [1] M. N. Adlini, A. H. Dinda, S. Yulinda, O. Chotimah, and S. J. Merliyana, "Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka," *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, vol. 6, no. 1, pp. 974–980, 2022. doi: 10.33487/edumaspul.v6i1.3394.
- [2] J. Blood-Siegfried and E. K. Rende, "The Long-Term Effects of Prenatal Nicotine Exposure on Neurologic Development," *J. Midwifery Women's Health*, vol. 55, no. 2, pp. 143–152, 2010. doi: 10.1016/j.jmwh.2009.05.006.
- [3] M. D. Christiyawati and E. Estuningsih, "Akupuntur Metode Ynsa Dan Hipnoterapi Terhadap Kecerdasan Intelektual (IQ) Dan Kecerdasan Emosional (EQ) Anak," *J. Kesehatan Kusuma Husada*, pp. 128–135, 2021. doi: 10.34035/jk.v12i2.760.

- [4] Y. Cui, B. Zhang, Z. Zhang, J. Nie, and H. Liu, "Long-term repetitive exposure to excess iodine induces mitochondrial apoptosis, and alters monoamine neurotransmitters in hippocampus of rats of different genders," *Toxicol. Res.*, vol. 10, no. 5, pp. 975–982, 2021. doi: 10.1093/toxres/tfab082.
- [5] A. A. Fajarudin, A. Samsudi, and N. L. Mas'adah, "Teknik Ice Breaking sebagai Penunjang Semangat dan Konsentrasi Siswa Kelas 1 MI Nurul Islam Jatirejo," *Idarotuna: J. Adm. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 147–176, 2021. doi: 10.54471/idarotuna.v2i2.21.
- [6] F. Faridah and A. Ariyanto, "Efektivitas Senam Otak dalam Meningkatkan Hafalan Al-Qur'an pada Siswa SMP-IT Ash-Shidiqi di Kecamatan Pemayung," *J. Akademika Baiturrahim Jambi*, vol. 10, no. 2, p. 394, 2021. doi: 10.36565/jab.v10i2.391.
- [7] D. Firmansyah and Dede, "Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review," *J. Ilm. Pendidik. Holist.*, vol. 1, no. 2, pp. 85–114, 2022. doi: 10.55927/jiph.v1i2.937.
- [8] R. Fodor, L. Matis, T. C. Ghitea, and S. Vlad, "Neurotransmitter Fluctuation in Childhood: Exploring Variations in the Levels of GABA, Glutamate, Dopamine and Noradrenaline in Individuals Under 18," *Int. Neurol. J.*, vol. 28, no. 1, pp. 135–140, 2024. doi: 10.5123/inj.2024.1.inj16.
- [9] S. M. Frank *et al.*, "Efficient learning in children with rapid GABA boosting during and after training," *Curr. Biol.*, vol. 32, no. 23, pp. 5022–5030.e7, 2022. doi: 10.1016/j.cub.2022.10.021.
- [10] A. R. Furqaani, "Peran Serotonin Dalam Proses Pembelajaran Dan Memori: Kajian Literatur," *Pros. Semin. Nas. Penelit. dan PKM Kesehat.*, vol. 1, no. 1, pp. 221–224, 2015.
- [11] A. Gasmi *et al.*, "Neurotransmitters Regulation and Food Intake: The Role of Dietary Sources in Neurotransmission," *Molecules*, vol. 28, no. 1, p. 210, 2022. doi: 10.3390/molecules28010210.
- [12] N. F. Hadi and N. K. Afandi, "Literature Review is A Part of Research," *Sultra Educ. J.*, vol. 1, no. 3, pp. 64–71, 2021. doi: 10.54297/seduj.v1i3.203.
- [13] K. Hts Pardomuan, "Peran Konselor Dalam Membantu Pengentasan Malas Belajar Siswa," *Indonesian Institute for Counseling, Education and Therapy (IICET)*, vol. 2, no. 2, pp. 1–4, 2017.
- [14] R. Ilmiasih, N. L. Masruroh, and D. Ramulia, "Healthy Breakfast on Learning Concentration of Junior High School Students," in *Proc. Health Sci. Int. Conf. (HSIC 2017)*, 2017. doi: 10.2991/hsic-17.2017.23.
- [15] M. Keller *et al.*, "Assessment of intellectual impairment, health-related quality of life, and behavioral phenotype in patients with neurotransmitter related disorders: Data from the iNTD registry," *\*J. Inherit. Metab. Dis.\**, vol. 44, no. 6, pp. 1489–1502, 2021. doi: 10.1002/jimd.12416.
- [16] E. Kholilah and Y. Solichatun, "Terapi Bermain Dengan CBPT (Cognitive Behavior Play Therapy) Dalam Meningkatkan Konsentrasi Pada Anak ADHD," *\*Psikoislamika: J. Psikol. dan Psikol. Islam\**, vol. 15, no. 1, p. 41, 2018. doi: 10.18860/psi.v15i1.6662.
- [17] S. A. Margiathi, O. Lerian, R. Wulandari, N. D. Putri, and F. Musyadad, "Dampak Konsentrasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik," *\*J. Primary Edu (JPE)\**, vol. 1, no. 1, pp. 61–68, 2023.

- [18] B. N. Murdiansyah, "Pengaruh Terapi Musik Terhadap Peningkatan Kemampuan Penyelesaian Soal Hitung Pada Anak Dengan Simptom Gangguan Konsentrasi," \*J. Pengabdian Masyarakat\*, vol. 1, no. 3, pp. 395–408, 2022.
- [19] M. Ningampalle et al., "Neurotransmitter systems in the etiology of major neurological disorders: Emerging insights and therapeutic implications," \*Ageing Res. Rev.\*, vol. 89, p. 101994, 2023. doi: 10.1016/j.arr.2023.101994.
- [20] R. M. Ningrum, S. Wibowo, A. Majri, and M. Ulfah, "Literature Review: Hubungan Terapi Bermain dengan Daya Konsentrasi pada Anak Gangguan Pemusatan Perhatian dan Hiperaktivitas (GPPH)," \*J. Issues Midwifery\*, vol. 6, no. 1, pp. 1–9, 2022. doi: 10.21776/ub.JOIM.2022.006.01.1.
- [21] N. Nurhidayati, H. L. Fesmia, L. L. Putri, and N. K. M. Suryantini, "Nutrisi Pada 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) Sebagai Dasar Perkembangan Kognitif: Sebuah Kajian Pustaka," \*Unram Med. J.\*, vol. 12, no. 3, 2023. doi: 10.29303/jku.v12i3.987.
- [22] D. Nusyirwan, M. A. Akbar, and P. P. P. Perdana, "Rancang Bangun Alarm Fokus Untuk Membantu Meningkatkan Konsentrasi Siswa Saat Belajar," \*J. Ilm. Pendidik. Tek. dan Kejuruan\*, vol. 14, no. 1, 2021. doi: 10.20961/jiptek.v14i1.34573.
- [23] S. Oktaria, Efrilia, and D. F. Pratiwi, "Upaya Meningkatkan Pengetahuan Dampak Smartphone Terhadap Pendidikan dan Kesehatan di Kelurahan Pelawi Utara Kecamatan Babalan Kabupaten Langkat," \*J. Pengabdian Mitra Masyarakat (JURPAMMAS)\*, vol. 2, no. 1, pp. 79–83, 2022.
- [24] J. Pellow, E. M. Solomon, and C. N. Barnard, "Complementary and Alternative Medical Therapies for Children with Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder (ADHD)," \*Altern. Med. Rev.\*, vol. 16, no. 4, pp. 323–337, 2011.
- [25] A. D. Puspitasari, D. Susmarini, and D. D. Sli, "Pengaruh Aromaterapi Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) terhadap Peningkatan Memori Jangka Pendek Siswa Kelas V (10–11 Tahun) di SDN Growok I Kecamatan Dander Kabupaten Bojonegoro," *Majalah Kesehatan*, vol. 2, no. 3, pp. 144–151, 2015.
- [26] S. Pyatha, H. Kim, D. Lee, and K. Kim, "Co-exposure to lead, mercury, and cadmium induces neurobehavioral impairments in mice by interfering with dopaminergic and serotonergic neurotransmission in the striatum," *Front. Public Health*, vol. 11, p. 1265864, 2023. doi: 10.3389/fpubh.2023.1265864.
- [27] N. Rahmatul Azkiya, "Permainan sensori motorik untuk meningkatkan konsentrasi pada anak dengan ADHD," *Procedia: Studi Kasus dan Intervensi Psikologi*, vol. 9, no. 4, pp. 119–126, 2021. doi: 10.22219/procedia.v9i4.16459.
- [28] H. Rusli, "Pelaksanaan Senam Otak Pada Wanita Post Menopause Kerjasama Dengan Puskesmas Juanda," *Abdimas Medika*, vol. 2, no. 2, 2021. doi: 10.35728/pengmas.v2i2.773.
- [29] R. Rusli and M. A. Rahmatullah, "The Description of Learning Concentration Viewed from the Suggestibility Levels (Case study on Students of Psychology Departement Lambung Mangkurat University Banjarbaru)," in *Proc. 8th Int. Conf. Asian Assoc. Indigenous Cult. Psychol. (ICAAIP)*, vol. 127, pp. 120–122, 2017.
- [30] A. Savitri and C. T. Wahyudi, "Korelasi Kecemasan Menghadapi Ujian Dan Kualitas Tidur Dengan Kemampuan Konsentrasi Belajar," *Indones. J. Health Dev.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2019.

- [31] J. A. Siauta, T. Indrayani, and K. Bombing, "Hubungan Anemia Dengan Prestasi Belajar Siswi di SMP Negeri Kelila Kabupaten Mamberamo Tengah Tahun 2018," *J. Qual. Women's Health*, vol. 3, no. 1, pp. 82–86, 2020. doi: 10.30994/jqwh.v3i1.55.
- [32] H. A. Sinulingga, Melviana, G. Rusip, and A. Surya, "Hubungan Kuantitas Tidur Dengan Tingkat Konsentrasi Pada Mahasiswa Stambuk 2014 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Pada Tahun 2017," *J. Ilmiah Simantek*, vol. 3, no. 3, pp. 13–16, 2019.
- [33] M. W. Sugeng, R. D. Wulandari, and E. D. Setijowati, "Penyuluhan Tentang Makanan yang Dianjurkan untuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Hiperaktif," *J. Abdidas*, vol. 2, no. 5, pp. 1120–1126, 2021. doi: 10.31004/abdidas.v2i5.424.
- [34] A. Supriatna, Nasem, and A. A. Quthbi, "Penerapan Metode Pembelajaran Cooperative Script Dalam Meningkatkan Konsentrasi Belajar Siswa Pada Materi Keragaman Kenampakan Dan Pembagian Wilayah Waktu Di Indonesia," *J. Tahsinia*, vol. 2, no. 2, pp. 158–172, 2021. doi: 10.57171/jt.v2i2.302.
- [35] Suyami, F. Khayati, Setianingsih, and C. Pranandari, "The Influence of Educative Puzzle Game to Concentration of Children with Attention Deficit and Hyperactivity Disorder In Arogya Mitra Acupuncture Klaten," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1179, p. 012129, 2019. doi: 10.1088/1742-6596/1179/1/012129.
- [36] N. Tabassum, S. Rasool, Z. A. Malik, and F. Ahmad, "Natural Cognitive Enhancers," *J. Pharm. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 153–160, 2012.
- [37] R. I. Teleanu *et al.*, "Neurotransmitters—Key Factors in Neurological and Neurodegenerative Disorders of the Central Nervous System," *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 23, no. 11, p. 5954, 2022. doi: 10.3390/ijms23115954.
- [38] T. Triyanti and K. Kusharisupeni, "Carbohydrate Intake is Associated with Learning Concentration among High School Students in Jember Regency, East Java Province, Indonesia," *Indones. J. Public Health Nutr.*, vol. 2, no. 2, 2022. doi: 10.7454/ijphn.v2i2.5756.
- [39] E. Y. Wahidah, "Identifikasi dan Psikoterapi terhadap ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) Perspektif Psikologi Pendidikan Islam Kontemporer," *Millah: J. Religious Stud.*, vol. 17, no. 2, pp. 297–318, 2018. doi: 10.20885/millah.vol17.iss2.art6.
- [40] S. Wang *et al.*, "The cholinergic system, intelligence, and dental fluorosis in school-aged children with low-to-moderate fluoride exposure," *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, vol. 228, p. 112959, 2021. doi: 10.1016/j.ecoenv.2021.112959.
- [41] S. Wati, H. Harna, R. Nuzrina, L. Sitoayu, and L. P. Dewanti, "Kebiasaan Sarapan, Kualitas Tidur, Dan Dukungan Orangtua Terhadap Konsentrasi Belajar Selama Pandemi COVID-19," *Ghidza: J. Gizi dan Kesehatan*, vol. 5, no. 1, pp. 24–35, 2021. doi: 10.22487/ghidza.v5i1.164.
- [42] Y. Yarissumi, "Hubungan antara Konsentrasi Belajar Peserta Didik dengan Keaktifan Belajarnya pada Bimbingan Belajar Bahasa Inggris Happy Course," *KOLOKIUUM J. Pendidik. Luar Sekolah*, vol. 5, no. 2, pp. 132–142, 2017. doi: 10.24036/kolokium-pls.v5i2.31.
- [43] Yuniati, I. Mulyasari, and R. Apriyatmoko, "Hubungan Antara Status Gizi (IMT/U) Dengan Derajat Sindrom PraMenstruasi," *J. Gizi dan Kesehatan*, vol. 8, no. 17, pp. 54–61, 2016.
- [44] V. Yunike, Nurjazuli, and Suhartono, "Hubungan Antara Paparan Pestisida Dengan Prestasi Belajar Siswa SD," *Unnes J. Public Health*, vol. 1, no. 1, pp. 44–49, 2016.

---

**\* Agus Salim (Corresponding Author)**

Muhammadiyah Sidoarjo of University, Indonesia

Email: [agussalim@umsida.ac.id](mailto:agussalim@umsida.ac.id)

**Nyoman Suwarta**

Muhammadiyah Sidoarjo of University, Indonesia

**Arifin Mado**

Muhammadiyah Sidoarjo of University, Indonesia

---