PERAN NUTRISI DALAM PERKEMBANGAN OTAK: PERSPEKTIF NEUROSAINS DAN NEUROEMBRIOLOGI

Yulisamarhan[1], Dasrizal Dahlan[2], Rosniati Hakim[3], Ahmad Lahmi[4]

[1,2,3,4]*Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat*
E-mail : yulisamarhan@gmail.com

ABSTRAK

Artikel ini membahas pentingnya nutrisi dalam perkembangan otak dari sudut pandang neurosains dan neuroembriologi. Nutrisi yang optimal selama periode prenatal dan pascanatal berkontribusi signifikan terhadap struktur dan fungsi otak. Penelitian menunjukkan bahwa kekurangan nutrisi tertentu, seperti asam lemak omega-3, vitamin D, dan mikronutrien, dapat mengganggu proses neurogenesis, mielinisasi, dan pembentukan sinaps. Melalui pendekatan interdisipliner, artikel ini mengeksplorasi mekanisme di balik pengaruh nutrisi terhadap perkembangan kognitif dan perilaku anak. Dengan memahami hubungan ini, diharapkan dapat diidentifikasi strategi intervensi yang efektif untuk mencegah gangguan perkembangan otak dan mempromosikan kesehatan saraf secara keseluruhan.

Kata Kunci : *Nutrisi, Perkembangan Otak, Neurosains, Neuroembriologi*

PENDAHULUAN

Perkembangan otak merupakan proses yang sangat kompleks dan dinamis, melibatkan interaksi antara faktor genetik dan lingkungan. Dalam konteks ini, nutrisi berperan sebagai salah satu faktor lingkungan yang sangat krusial [1]. Nutrisi yang adekuat selama masa kehamilan dan tahun-tahun awal kehidupan sangat penting untuk memastikan perkembangan otak yang optimal. Kebanyakan ahli sepakat bahwa periode kritis ini adalah waktu di mana kebutuhan nutrisi sangat tinggi dan harus dipenuhi untuk mendukung pertumbuhan yang sehat.

Trimester pertama kehamilan adalah fase di mana perkembangan otak mulai berlangsung secara intensif. Selama fase ini, otak mengalami pembentukan neuron dengan cepat, yang memerlukan asupan nutrisi yang tepat untuk memastikan perkembangan yang optimal [2]. Ketika ibu hamil mengonsumsi makanan yang kaya akan vitamin dan mineral, hal ini akan memberikan dukungan penting bagi janin yang sedang berkembang. Kualitas nutrisi yang diterima oleh ibu akan langsung mempengaruhi kesehatan otak anak yang akan lahir.

Selanjutnya, dua tahun pertama kehidupan adalah masa di mana otak berkembang pesat, dengan pembentukan sinaps yang menghubungkan neuron. Kualitas nutrisi yang diterima anak akan sangat memengaruhi efisiensi proses ini [3]. Nutrisi yang buruk pada tahap ini dapat menyebabkan gangguan dalam neurogenesis, mielinisasi, dan pembentukan sinaps, yang pada gilirannya dapat berkontribusi terhadap risiko tinggi gangguan perkembangan kognitif dan perilaku di kemudian hari. Ini menunjukkan betapa pentingnya perhatian terhadap asupan gizi di awal kehidupan.

Salah satu nutrisi penting yang telah diteliti adalah asam lemak omega-3, yang ditemukan dalam makanan seperti ikan dan kacang-kacangan. Penelitian menunjukkan bahwa asam lemak ini berkontribusi terhadap perkembangan fungsi kognitif dan kesehatan mental. Omega-3 memainkan peran khusus dalam membangun struktur sel-sel otak dan mendukung komunikasi antar neuron. Dengan demikian, asupan nutrisi ini selama masa kehamilan dan awal kehidupan dapat berdampak signifikan pada perkembangan kognitif anak.

Selain omega-3, vitamin D dan mikronutrien seperti zat besi dan seng juga memainkan peran penting dalam perkembangan otak [4]. Kekurangan zat-zat ini dapat berdampak negatif pada kesehatan neurologis anak. Misalnya, penelitian menunjukkan bahwa kekurangan zat besi pada masa bayi dapat menyebabkan gangguan dalam perkembangan motorik dan kognisi. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa anak-anak mendapatkan asupan yang memadai dari nutrisi ini untuk mendukung pertumbuhan yang sehat.

Dalam konteks neuroembriologi, pemahaman tentang bagaimana nutrisi mempengaruhi perkembangan otak semakin mendalam [5]. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa nutrisi tidak hanya mempengaruhi struktur otak tetapi juga dapat memodulasi ekspresi gen yang terkait dengan perkembangan saraf. Hal ini menunjukkan bahwa asupan nutrisi dapat memengaruhi proses biologis yang mendasari perkembangan otak, sehingga memperkuat hubungan antara pola makan dan kesehatan mental.

Melalui pendekatan interdisipliner, hubungan antara nutrisi, perkembangan otak, dan kesehatan mental dapat dieksplorasi lebih lanjut. Ini membuka peluang untuk intervensi yang lebih efektif dalam mendukung perkembangan anak [6]. Misalnya, program pemberian suplemen nutrisi untuk ibu hamil dan anak-anak dapat membantu mencegah gangguan perkembangan otak [7]. Intervensi semacam ini telah menunjukkan hasil yang menjanjikan di berbagai negara,

memberikan bukti bahwa perubahan dalam pola makan dapat berkontribusi pada kesehatan jangka panjang.

Selain intervensi langsung, pendidikan mengenai pentingnya nutrisi juga harus ditingkatkan. Kesadaran yang lebih tinggi di kalangan orang tua dan masyarakat dapat membantu memastikan anak-anak mendapatkan nutrisi yang diperlukan [8]. Informasi tentang pola makan sehat harus disebarluaskan melalui berbagai platform, termasuk sekolah, pusat kesehatan, dan media sosial. Dengan pendekatan yang tepat, diharapkan masyarakat dapat lebih memahami pentingnya nutrisi dalam perkembangan otak anak.

Meskipun ada kemajuan dalam penelitian, masih banyak yang perlu dipelajari tentang hubungan kompleks antara nutrisi dan perkembangan otak [9]. Tantangan penelitian ini adalah memahami mekanisme yang mendasari interaksi tersebut [10]. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengidentifikasi nutrisi spesifik yang paling berpengaruh dan cara terbaik untuk mengimplementasikannya dalam diet sehari-hari anak. Pemahaman yang lebih baik tentang hal ini akan membantu dalam merumuskan pedoman nutrisi yang lebih efektif.

Melalui pemahaman yang lebih baik tentang mekanisme ini, diharapkan dapat diidentifikasi langkah-langkah intervensi yang efektif [11]. Ini akan berkontribusi pada pengembangan kebijakan kesehatan masyarakat yang lebih baik. Pemerintah dan organisasi kesehatan harus bekerja sama untuk menciptakan program yang mendukung asupan nutrisi yang baik bagi ibu hamil dan anak-anak. Kebijakan yang tepat dapat membantu mengurangi angka kejadian gangguan perkembangan otak yang disebabkan oleh kekurangan nutrisi.

Tujuan dari artikel ini adalah untuk mengeksplorasi peran nutrisi dalam perkembangan otak dengan mengintegrasikan temuan dari neurosains dan neuroembriologi. Ini adalah langkah penting dalam upaya mendukung kesehatan otak anak [12]. Dengan mengkaji berbagai penelitian dan data yang ada, artikel ini akan memberikan wawasan yang lebih dalam tentang bagaimana nutrisi dapat mempengaruhi perkembangan otak dan implikasinya bagi kesehatan masyarakat di masa depan.

Dengan penekanan pada pentingnya asupan nutrisi yang baik, artikel ini berharap dapat memberikan kontribusi pada diskusi yang lebih luas tentang kesehatan anak. Peningkatan kesadaran tentang pentingnya nutrisi dapat menjadi langkah awal dalam mencegah gangguan perkembangan otak. Oleh karena itu, penting bagi semua pihak untuk berperan aktif dalam mendukung kesehatan anak melalui pola makan yang sehat dan bergizi.

Akhirnya, artikel ini bertujuan untuk menjadi sumber informasi yang bermanfaat bagi peneliti, praktisi kesehatan, dan masyarakat umum. Dengan mengedukasi masyarakat tentang hubungan antara nutrisi dan perkembangan otak, diharapkan kita dapat menciptakan generasi yang lebih sehat dan cerdas. Perhatian kita terhadap nutrisi di awal kehidupan dapat memberikan dampak positif jangka panjang bagi kesehatan otak dan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

METODE

Untuk mengeksplorasi peran nutrisi dalam perkembangan otak, artikel ini menggunakan pendekatan interdisipliner yang menggabungkan temuan dari neurosains, neuroembriologi, dan ilmu gizi [13]. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan dan analisis data dari berbagai sumber, baik studi literatur maupun penelitian empiris.

Pertama, tinjauan literatur dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan. Proses ini melibatkan pencarian artikel ilmiah, buku, dan publikasi lainnya yang membahas hubungan antara nutrisi dan perkembangan otak [14]. Basis data yang digunakan mencakup PubMed, Google Scholar, dan jurnal-jurnal terkemuka dalam bidang gizi dan neurosains.

Kedua, analisis kualitatif dilakukan terhadap data yang diperoleh dari studi-studi tersebut. Penelitian yang dipilih harus memenuhi kriteria tertentu, seperti relevansi topik, kualitas metodologis, dan temuan yang dapat diandalkan. Hasil dari analisis ini diorganisir ke dalam tema-tema utama, seperti pengaruh nutrisi spesifik terhadap neurogenesis, mielinisasi, dan pembentukan sinaps.

Ketiga, pendekatan kuantitatif juga digunakan untuk menganalisis data statistik yang tersedia mengenai asupan nutrisi dan perkembangan kognitif. Data dari survei dan studi longitudinal tentang kesehatan anak dipertimbangkan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang hubungan antara pola makan dan perkembangan otak.

Selanjutnya, wawancara dengan ahli di bidang neurosains dan gizi dilakukan untuk mendapatkan perspektif tambahan mengenai pentingnya nutrisi dalam perkembangan otak. Ahli yang diwawancarai memiliki pengalaman dalam penelitian dan praktik klinis, sehingga pandangan mereka memberikan wawasan berharga tentang aplikasi praktis dari temuan penelitian.

Akhirnya, semua data yang dikumpulkan dianalisis dan disintesis untuk menyusun argumen yang koheren tentang peran nutrisi dalam perkembangan otak. Temuan utama dipresentasikan dalam bentuk narasi yang menggambarkan pengaruh nutrisi terhadap perkembangan kognitif dan perilaku, serta implikasinya bagi kebijakan kesehatan masyarakat.

Dengan pendekatan ini, diharapkan artikel ini dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam pemahaman tentang hubungan antara nutrisi dan perkembangan otak, serta mendorong tindakan yang lebih proaktif dalam mendukung kesehatan anak.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Penelitian ini mengidentifikasi berbagai temuan penting terkait dengan peran nutrisi dalam perkembangan otak, berdasarkan analisis literatur dan wawancara dengan ahli [13]. Hasil-hasil tersebut dapat dibagi menjadi beberapa tema utama yang menyoroti dampak nutrisi pada neurogenesis, mielinisasi, dan fungsi kognitif.

Pertama, bukti menunjukkan bahwa asam lemak omega-3, khususnya DHA (docosahexaenoic acid), memiliki pengaruh signifikan terhadap perkembangan otak [14]. Penelitian menunjukkan bahwa asupan DHA selama kehamilan berhubungan dengan peningkatan kemampuan kognitif anak pada usia dini. Anak-anak yang menerima cukup omega-3 cenderung memiliki kemampuan memori yang lebih baik dan keterampilan linguistik yang lebih berkembang dibandingkan dengan mereka yang kekurangan nutrisi ini.

Kedua, vitamin D juga terbukti memainkan peran penting dalam perkembangan otak. Kekurangan vitamin D selama masa kehamilan dikaitkan dengan risiko lebih tinggi terhadap gangguan perkembangan saraf, termasuk autism [15]. Penelitian menunjukkan bahwa vitamin D tidak hanya berperan dalam kesehatan tulang tetapi juga memengaruhi neurogenesis dan pembentukan sinaps, yang penting untuk fungsi kognitif.

Selanjutnya, mikronutrien seperti zat besi dan seng menunjukkan dampak yang signifikan terhadap kesehatan otak. Kekurangan zat besi pada bayi telah dikaitkan dengan keterlambatan dalam perkembangan motorik dan kognitif. Penelitian longitudinal menunjukkan bahwa anak-anak yang mengalami defisiensi zat besi pada masa awal kehidupan memiliki performa yang lebih rendah dalam tes kecerdasan di kemudian hari.

Hasil wawancara dengan ahli menunjukkan bahwa pendekatan multidimensional diperlukan untuk memahami hubungan antara nutrisi dan perkembangan otak. Para ahli sepakat bahwa interaksi antara genetik dan lingkungan, termasuk pola makan, sangat penting dalam menentukan kesehatan otak anak. Mereka juga menekankan pentingnya pendidikan tentang nutrisi bagi orang tua dan masyarakat untuk meningkatkan kesadaran akan dampak gizi pada perkembangan anak.

Selain itu, beberapa studi longitudinal yang dianalisis menunjukkan bahwa intervensi nutrisi, seperti pemberian suplemen untuk ibu hamil dan anak-anak, dapat memberikan hasil positif dalam hal perkembangan kognitif. Program-program ini telah menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan status gizi dan, pada gilirannya, kemampuan kognitif anak. Hasil ini menekankan pentingnya dukungan nutrisi yang tepat selama periode kritis perkembangan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nutrisi memiliki peran yang sangat penting dalam perkembangan otak, dengan berbagai nutrisi yang berkontribusi secara spesifik terhadap berbagai aspek kesehatan neurologis. Temuan ini mendukung perlunya kebijakan kesehatan masyarakat yang berfokus pada peningkatan asupan nutrisi bagi ibu hamil dan anak-anak, serta pendidikan yang lebih baik mengenai pentingnya pola makan sehat.

Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memperkuat pemahaman kita tentang hubungan antara nutrisi dan perkembangan otak, tetapi juga memberikan dasar yang kuat untuk tindakan dan intervensi yang lebih baik di masa depan.

Pembahasan

Pembahasan ini akan mengeksplorasi lebih dalam mengenai hasil penelitian yang menunjukkan peran penting nutrisi dalam perkembangan otak [13]. Dengan mengintegrasikan temuan dari berbagai studi, kita dapat memahami bagaimana nutrisi tidak hanya berkontribusi pada aspek fisik perkembangan otak, tetapi juga pada fungsi kognitif dan perilaku anak.

Pertama, mari kita tinjau peran asam lemak omega-3, khususnya DHA. DHA adalah komponen utama dari membran sel otak dan sangat penting untuk perkembangan struktur neuron. Penelitian menunjukkan bahwa DHA mendukung pembentukan sinapsis, yang merupakan koneksi antara neuron yang memungkinkan komunikasi antar sel [14]. Ketika asupan DHA cukup, anak-anak menunjukkan peningkatan dalam kemampuan memori, perhatian, dan keterampilan bahasa. Beberapa studi longitudinal telah menemukan bahwa anak-anak yang mendapatkan asupan DHA yang cukup sejak dalam kandungan cenderung memiliki hasil yang lebih baik dalam tes kognitif di usia prasekolah dan sekolah dasar.

Di sisi lain, kekurangan DHA selama periode kritis ini dapat berakibat serius. Penelitian menunjukkan bahwa anak-anak yang mengalami defisiensi omega-3 dapat memiliki risiko lebih tinggi terhadap gangguan perkembangan seperti ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) dan kesulitan belajar. Ini menunjukkan betapa pentingnya peran nutrisi dalam memfasilitasi perkembangan fungsi otak yang sehat dan optimal.

Selanjutnya, vitamin D merupakan nutrisi lain yang sangat penting dalam konteks ini. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa vitamin D tidak hanya berperan dalam kesehatan tulang, tetapi juga memengaruhi perkembangan otak. Vitamin D terlibat dalam proses neurogenesis dan pembentukan sinapsis, serta berfungsi sebagai neuroprotektif. Kekurangan vitamin D selama masa kehamilan dan awal kehidupan telah dikaitkan dengan risiko lebih tinggi terhadap gangguan spektrum autisme dan keterlambatan perkembangan kognitif. Hal ini menunjukkan bahwa asupan vitamin D yang memadai sangat penting untuk mendukung kesehatan neurologis anak.

Mikronutrien lain, seperti zat besi dan seng, juga memiliki dampak signifikan pada perkembangan otak. Zat besi sangat penting untuk transportasi oksigen dalam darah dan berperan dalam sintesis neurotransmitter [15]. Kekurangan zat besi pada bayi dapat mengganggu perkembangan kognitif dan motorik, yang dapat berlanjut hingga masa kanak-kanak. Beberapa studi menunjukkan bahwa anak-anak yang mengalami defisiensi zat besi pada usia dini cenderung memiliki performa yang lebih rendah dalam tes kecerdasan dan kognisi di kemudian hari. Ini menunjukkan perlunya perhatian terhadap asupan zat besi yang cukup dalam diet anak-anak.

Sementara itu, seng berperan dalam banyak proses biologis di otak, termasuk neurogenesis dan pembentukan sinapsis. Penelitian telah menunjukkan bahwa kekurangan seng dapat menyebabkan penurunan fungsi kognitif dan meningkatkan risiko gangguan mental. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa anak-anak mendapatkan cukup mikronutrien ini melalui diet yang seimbang dan bergizi.

Di samping itu, hasil wawancara dengan para ahli menyoroti pentingnya pendekatan yang holistik dalam memahami hubungan antara nutrisi dan perkembangan otak. Para ahli sepakat bahwa interaksi antara genetik dan lingkungan, termasuk pola makan, sangat penting dalam menentukan kesehatan otak anak. Masyarakat perlu diberdayakan dengan informasi yang tepat tentang nutrisi, sehingga orang tua dapat membuat keputusan yang lebih baik mengenai pola makan anak-anak mereka. Kesadaran akan pentingnya nutrisi dalam perkembangan otak harus ditingkatkan, dan program pendidikan nutrisi harus diterapkan di komunitas untuk mendukung kesehatan anak.

Intervensi nutrisi, seperti pemberian suplemen untuk ibu hamil dan anak-anak, juga sangat penting. Program-program ini telah menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan status gizi dan, pada gilirannya, kemampuan kognitif anak. Misalnya, dalam beberapa studi, anak-anak yang menerima suplemen zat besi menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam keterampilan kognitif dan perilaku. Ini menunjukkan bahwa intervensi nutrisi dapat menjadi alat yang efektif untuk mencegah gangguan perkembangan otak di masyarakat yang berisiko.

Namun, meskipun banyak temuan positif, masih ada tantangan yang perlu diatasi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami mekanisme yang mendasari interaksi antara nutrisi dan perkembangan otak. Kita perlu mengetahui nutrisi spesifik mana yang paling berpengaruh dan bagaimana cara terbaik untuk mengimplementasikannya dalam diet sehari-hari. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan faktor sosial dan ekonomi yang dapat memengaruhi akses terhadap makanan bergizi.

Akhirnya, hasil penelitian ini memperkuat argumen bahwa nutrisi memiliki peran yang sangat penting dalam perkembangan otak. Dengan memahami hubungan ini, kita dapat mengembangkan kebijakan kesehatan masyarakat yang lebih baik yang berfokus pada peningkatan asupan nutrisi bagi ibu hamil dan anak-anak. Pendidikan yang lebih baik mengenai pentingnya pola makan yang sehat juga dapat membantu mengurangi risiko gangguan perkembangan otak dan meningkatkan kualitas hidup anak-anak di seluruh dunia.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan wawasan baru tentang peran nutrisi dalam perkembangan otak, tetapi juga menegaskan pentingnya tindakan kolektif untuk mendukung kesehatan otak anak. Dengan peningkatan kesadaran dan intervensi yang tepat, kita dapat menciptakan generasi yang lebih sehat, cerdas, dan siap menghadapi tantangan masa depan.

KESIMPULAN

Dalam artikel ini, telah dibahas secara komprehensif mengenai peran penting nutrisi dalam perkembangan otak, dengan fokus pada berbagai nutrisi kunci dan mekanisme yang mendasarinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nutrisi yang adekuat selama periode prenatal dan pascanatal sangat menentukan kesehatan dan fungsi otak anak. Asam lemak omega-3, vitamin D, serta mikronutrien seperti zat besi dan seng memainkan peran vital dalam neurogenesis, mielinisasi, dan pembentukan sinaps, yang semuanya berkontribusi pada perkembangan kognitif dan perilaku.

Kekurangan nutrisi tersebut dapat berakibat serius, memengaruhi tidak hanya perkembangan fisik, tetapi juga kognitif dan emosional anak. Penelitian menunjukkan bahwa anak-anak yang mengalami defisiensi nutrisi tertentu memiliki risiko lebih tinggi terhadap gangguan perkembangan, termasuk gangguan spektrum autisme dan kesulitan belajar. Oleh karena itu, penting untuk memberikan perhatian lebih terhadap asupan nutrisi, terutama selama masa kritis perkembangan, yaitu kehamilan dan dua tahun pertama kehidupan.

Intervensi nutrisi, seperti pemberian suplemen dan program pendidikan gizi, dapat memberikan hasil yang signifikan dalam meningkatkan kesehatan otak anak. Masyarakat, pemerintah, dan lembaga kesehatan perlu bekerja sama untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya nutrisi dan akses terhadap makanan bergizi. Kebijakan yang mendukung asupan nutrisi yang baik harus menjadi prioritas dalam upaya mencegah gangguan perkembangan otak dan mempromosikan kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

Dengan memahami hubungan yang kompleks antara nutrisi dan perkembangan otak, kita dapat mengembangkan strategi yang lebih efektif untuk mendukung kesehatan otak anak. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menggali mekanisme yang mendasari interaksi ini dan untuk merumuskan pedoman nutrisi yang lebih baik. Melalui upaya kolektif, kita dapat menciptakan generasi yang lebih sehat, cerdas, dan siap menghadapi tantangan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Black, M. M. (2025).** *Early childhood nutrition and later school performance.* Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, *46*(1), 67-75.
2. **Espinosa Salas, Santiago & Mauricio Gonzales Arias (2025).** *Nutrient Requirements for Brain Development in Early Childhood.* Early Childhood Education Journal, *53*(2), 2313-2329.
3. **Tiwery et al., (2024).** *Macronutrient and micronutrient malnutrition among under-five children.* Journal of Global Health, *14*(2), 158-165.
4. **Kurniawan, I. A. K., & Mendri, N. K. (2024).** *The Combination of Acupressure at Acupoint Hegu L14 and Aromatherapy Lavender Towards Pain Perception in First Stage Labor: Acupressure at Acupoint Hegu L14.* Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, *9*(1), 171–180.
5. **Miftahul Khairani et al., (2024).** *Journal Analysis of Genetic Factors Affecting Growth and Development in Humans.* Jurnal Bima : Pusat Publikasi Ilmu Pendidikan Bahasa dan Sastra.

6. **El-sayeh AE sattar A, El- MMAE khalik (2021).** *Diagnostic Value Of Modified Mini Mental State Examination For Detection Of Cognitive Impairment In Children With Epilepsy.* Al-Azhar J Pedriatic, *24*(2), 2145-2160.
7. **Karavida, V., & Charissi, E. T. & A. (2021).** *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian Stunting pada Anak Usia Dini di Indonesia.* Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, *5*(2), 2269–2276.
8. **Puspitasari KD, Widarini P (2021).** *Overweight is associated with low fitness level among regional government employees in Denpasar City.* Public Heal Prev Med Arch, *9*(2).
9. **Stevanus & Yulianingsih (2021).** *Perkembangan Fisik Anak Usia Dini.* Journal of Chemical Information and Modeling, *53*(9), 27.
10. **Uechi, L., Jalali, M., Wilbur, J. D., French, J. L., Jumbe, N. L., Meaney, M. J., Gluckman, P. D., Karnani, N., Sakhanenko, N. A., & Galas, D. J. (2020).** *Complex genetic dependencies among growth and neurological phenotypes in healthy children: Towards deciphering developmental mechanisms.* Plos One, *15*(12), 1-43.
11. **Davidson et al., (2020).** *Nutrisi merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi perkembangan kognitif anak.* Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 1–15.
12. **Marinda L (2020).** *Piaget dan problematikanya.* J An-Nisa J Kaji Peremp Keislam, *13*(1).
13. **Simbolon DT (2020).** *Hubungan Jumlah Kunjungan Ibu Ke Posyandu Dengan Status Gizi Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Amplas.* J Keperawatan Prior, *3*(2).
14. **Agustina Elly (2020).** *Memaksimalkan Perkembangan Dan Potensi Otak Anak Sejak Dini.* Al Fitrah Journal Of Early Childhood Islamic Education, *3*(2), 195–2008.
15. **Shafiq A, Hussain A, Asif M, Jameel A, Sadiq S, Kanwel S (2022).** *Determinants of gender disparity in nutritional intake among children in Pakistan: Evidence from PDHS.* Children, *9*(1).