

PERKEMBANGAN OTAK PADA MASA ANAK USIA DINI:

KAJIAN DASAR NEUROLOGI DAN ISLAM

Miftahul Jannah

miftahuljannah@ar-raniry.ac.id

Dosen Fakultas psikologi UIN Ar-Raniry

Abstrak

Otak adalah organ utama manusia untuk menjaga keseimbangan fisik dan psikis manusia mulai dari tahapan perkembangan dalam kandungan, bayi, kanak-kanak, remaja sampai usia dewasa dan lansia. Otak menuntun manusia untuk berperilaku positif dan negatif. Otak akan berfungsi positif dalam suasana lingkungan yang positif dan sebaliknya akan berkembang negatif dalam lingkungan yang negatif. Berat otak bayi yang baru lahir 370 g, kemudian pada usia tiga tahun berat otak anak berkembang 70 % dari otak orang dewasa sekitar 1.2 kg -1.4 kg (3 *pounds*). Perkembangan otak ini dikenal dengan usia “*Golden Age*”. Setiap orangtua atau *significant others* yang membesarkan anak harus memahami bahwa pada anak usia dini otak akan berkembang pesat dan sel-sel sel saraf akan berfungsi kuat dan pesat jika diberikan stimulus respon yang tepat. Maknanya anak akan sangat cepat memahami dan cepat meniru dan menghafal apa yang didengar, dilihat, dan diamatinya. Bagi setiap orang yang membesarkan anak, seorang pendidik, *baby sitter* pun harus mengerti dan memahami bahwa otak adalah organ tubuh manusia yang harus dilindungi dan dijaga agar tidak terkena benda benda keras dan tajam dan tidak terjadi benturan berat dan luka yang dalam yang menjadikan kerusakan pada tumbuh kembang otak. Kajian ini untuk menjadi referensi awal untuk mengetahui bagian bagian otak untuk mengetahui bahwa otak memiliki bagian-bagian yang memiliki fungsinya masing-masing sesuai dengan hasil kajian ilmiah para ahli saraf.

Kata kunci: Perkembangan Otak, Anak Usia Dini, Neurologi

Abstract

The brain is the main human organ for maintaining human physical and psychological balance starting from the stages of development in the womb, infancy, childhood, adolescence to adulthood and the elderly. The brain guides humans to behave positively and negatively. The brain will function positively in a positive environment and will develop negatively in a negative environment. A newborn's brain weighs 370 g, child's brain develop 70% from adult's brain about 1.3 kg (3 *pounds*). This brain development is known as the “*Golden Age*”. Every parent or significant other who raises children must understand that in early childhood the brain will develop rapidly and nerve cells will function strong and rapidly if given the right response stimulus. This means that children will very quickly understand and quickly imitate and memorize what they hear, see, and observe. For everyone who raises children, an educator, a baby sitter must understand and understand that the brain is an organ of the human body that must be protected and guarded so that it is not hit by hard and sharp objects and there are no deep injuries that cause damage to growth. This study is to become an initial

reference for knowing the parts of the brain to find out that the brain has parts that have their respective functions according to the results of scientific studies by neuroscientists.

A. PENDAHULUAN

Banyak orang tidak memahami pentingnya perkembangan otak pada masa usia dini¹. sehingga kadang kadang otak anak sering mengalami benturan, terjatuh, dan tidak mengetahui bagaimana memaksimalkan fungsi otak pada usia-usia emas baik orangtua, guru, bahkan orang-orang yang membesarkan mereka yang berada di lingkungan mereka. Orang tua baik ibu atau ayah, atau orang terdekat wajib mengetahui bahwa perkembangan otak anak berkembang pesat pada usia 0-5 tahun. Masih banyak orangtua di dunia ini belum memahami arti penting perkembangan otak anak pada usia emas ini dan bagaimana menumbuh kembangkan otak anak². Perkembangan adalah sesuatu yang terus mengalami perubahan (*Change over time*) ke arah yang lebih matang. Dalam hal ini otak terus berkembang mulai dari dalam kandungan sampai lansia mengalami penurunan dalam ukuran dan volumenya³

Otak adalah organ di dalam kepala yang mengontrol semua fungsi tubuh manusia yang terdiri dari miliaran sel saraf, otak dilindungi oleh tempurung kepala (tulang yang membentuk kepala). Otak terdiri dari tiga bagian utama: otak besar, otak kecil, dan batang otak⁴. Otak besar adalah bagian terbesar dari otak dan mengontrol pemikiran, pembelajaran, pemecahan masalah, emosi, ingatan, ucapan, membaca, menulis, dan gerakan sukarela. Otak kecil mengontrol gerakan motorik halus, keseimbangan, dan postur tubuh. Batang otak mengontrol pernapasan, detak jantung, dan saraf serta otot yang digunakan untuk melihat, mendengar, berjalan, berbicara, dan makan. Batang otak menghubungkan otak dengan sumsum tulang belakang. Otak dan sumsum tulang belakang membentuk sistem saraf pusat.⁵

¹ Philip David Zelazo; wendy S.C.Lee, "Brain Development," 2010.

² Marina Sayuri Yakuwa et al., "Mothers' Understanding of Brain Development in Early Childhood: A Qualitative Study in Brazil," *SAGE Open* 12, no. 2 (2022), <https://doi.org/10.1177/21582440221096131>.

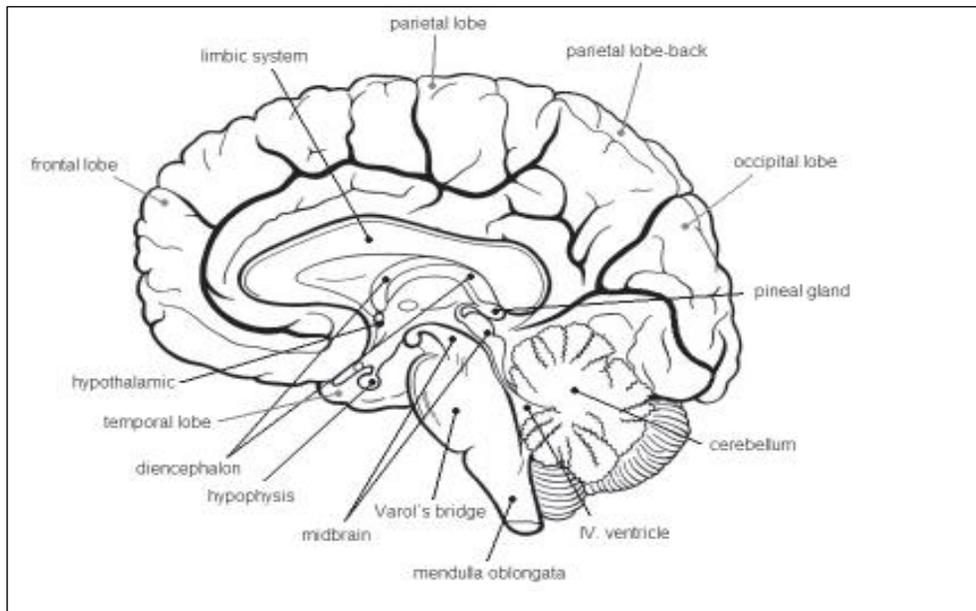
³ Filomena Pirozzi, Branden Nelson, and Ghayda Mirzaa, "From Microcephaly to Megalencephaly: Determinants of Brain Size," *Dialogues in Clinical Neuroscience* 20, no. 4 (2018): 267–82, <https://doi.org/10.31887/dcons.2018.20.4/gmirzaa>.

⁴ Hafiza Iqra Javaid, "Anatomy and Physiology of Brain in Context of Learning: A Review from Current Literature," *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research* 26, no. 5 (2020): 20295–97, <https://doi.org/10.26717/bjstr.2020.26.004415>.

⁵ Ross A Thompson and Charles A Nelson, "Developmental Science and the Media," *American Psychologist*, <https://doi.org/10.1037//0003-066X.56.1.5>.

Otak juga bagian dari sistem saraf pusat vertebrata yang tertutup di tengkorak dan berlanjut dengan sumsum tulang belakang melalui foramen magnum yang terdiri dari neuron dan struktur pendukung dan nutrisi (seperti glia) dan yang mengintegrasikan informasi sensorik dari dalam dan luar tubuh dalam mengendalikan fungsi otonom (seperti detak jantung dan pernapasan), dalam mengkoordinasikan dan mengarahkan respons motorik dan dalam proses pembelajaran. Otak adalah organ kompleks yang mengendalikan pikiran, ingatan, emosi, sentuhan, keterampilan motorik, penglihatan, pernapasan, suhu, rasa lapar, dan setiap proses yang mengatur tubuh kita..

Otak merupakan salah satu organ terbesar dan terkompleks dalam tubuh manusia. Bayangkan saja, organ yang satu ini terdiri dari 100 miliar lebih sel saraf yang saling berkaitan untuk menghubungkan otak dan seluruh tubuh. Otak terdiri dari beberapa bagian dan setiap bagiannya memiliki fungsi yang berbeda-beda. Otak adalah bagian terpenting dalam tatanan tubuh manusia. Otak memiliki peran untuk mengatur seluruh sistem saraf di tubuh manusia sebagai pusat kendali tubuh dan menyusun sistem saraf pusat (SSP). Sistem koordinasi saraf yang terhubung ke otak dapat memberi sinyal untuk meningkatkan laju jantung hingga kecepatan dalam berpikir. Sistem saraf inilah yang kemudian bekerjasama dengan sistem saraf tepi untuk memberi kemampuan manusia dalam melakukan berbagai aktivitas, seperti berjalan, berbicara, bernapas, hingga makan dan minum.



Gambar 1. Bagian Otak Manusia

B. METODE

Artikel ini menggunakan metode kajian pustaka dan kajian literatur dari ahli-ahli neurologis dan neurosain yang mengkaji dan membahas tentang otak khususnya perkembangan otak anak usia dini dan fungsi-fungsinya.

C. PEMBAHASAN

Dari hasil temuan beberapa kajian pustaka di dapati bahwa untuk memperoleh perkembangan otak yang positif harus dibesarkan dalam lingkungan atau komuniti yang positif juga, otak anak yang belum matang perlu di besarkan dengan pengalaman-pengalaman yang positif membangun sosial emosional yang baik dengan anak⁶. Meskipun faktor genetik ikut mempengaruhi perkembangan otak anak namun factor lingkungan juga ikut mempengaruhi struktur otak sampai usia remaja⁷. Otak terdiri dari hemisfer kanan dan kiri. Otak terbagi dalam tiga wilayah, yaitu; otak depan (frontal), otak tengah (parietal), otak belakang (occipital). Proses terpenting pada otak adalah selama masa pertumbuhan atau mielinasi. Otak manusia memiliki tiga bagian utama, yaitu otak besar (cerebrum), batang otak (brainstem), dan otak kecil (cerebellum). Masing-masing bagian tersebut pun terdiri dari beberapa bagian yang memiliki fungsi sebagai berikut.

a. Otak Besar (Cerebrum)

Otak besar (cerebrum) merupakan bagian otak yang paling besar, dan memiliki lipatan-lipatan. Cerebrum menerima pesan dari seluruh alat indera dan memiliki beberapa fungsi, seperti memori, berpikir, atau merasa. Cerebrum juga sebagai pusat kontrol otot dan kepribadian. Cerebrum memiliki 2 belahan (hemisfer cerebri), yaitu otak kiri dan otak kanan. Pada umumnya otak kiri akan mengontrol sisi kanan tubuh sedangkan sisi kiri tubuh dikontrol oleh otak kanan. Cortex Cerebri (substansi abu-abu) kulit otak, Cortex cerebri adalah lapisan tipis yang membungkus otak. Bagian ini berperan dalam proses berpikir manusia dan merupakan pusat berpikir rasional. Cortex cerebri dibagi menjadi empat lobus yang masing-masing memiliki fungsi tertentu sebagai berikut:

1). Lobus Frontal

⁶ Miles Halfon, Neal; Shulman, Ericka; Hochstein, "Building Community Systems For" (California Univ., Los Angeles. Center for Healthier Children, Families and Communities., 2001).

⁷ Halfon, Neal; Shulman, Ericka; Hochstein.

Lobus Frontal merupakan bagian terdepan dari struktur otak besar yang terletak di belakang dahi. Lobus ini berfungsi untuk mengendalikan ucapan, gerakan, emosi, memori, perilaku, kepribadian dan fungsi intelektual (misalnya berpikir, menalar, memecahkan masalah, mengambil keputusan, dan merencanakan).

2). Lobus Parietal

Lobus Parietal merupakan bagian dari struktur otak besar yang terletak di bagian tengah atau puncak kepala. Lobus ini berfungsi untuk mengendalikan sensasi, seperti sentuhan, penekanan, suhu dan nyeri, serta mengendalikan orientasi spasial (memahami ukuran, bentuk, dan arah).

3). Lobus Temporal merupakan bagian dari struktur otak besar yang terletak di bagian samping kanan dan kiri otak. Lobus ini berfungsi untuk mengendalikan indra pendengaran, emosi, ingatan, dan bicara atau produksi bahasa.

4). Lobus Oksipital

Lobus Oksipital merupakan bagian dari struktur otak besar yang terletak di bagian paling belakang. Lobus ini berfungsi untuk mengendalikan penglihatan sehingga dapat menerima, memproses, dan menerjemahkan informasi sensoris.

b. Ganglia Basalis

Ganglia Basalis terdiri dari kumpulan badan sel saraf. Bagian ini terletak di dalam masing-masing belahan otak yang berfungsi untuk mengontrol aktivitas otot, mengelola pesan untuk dikirimkan antara beberapa bagian otak. Substansia Medullaris (Substansi Putih) Substansia Medullaris mengandung serabut saraf bermyelin. Bagian ini menghubungkan berbagai bagian cerebrum dan menghubungkan cerebrum dengan bagian otak yang lain. Selain itu ada bagian Diencephalon. Bagian ini terdiri dari Thalamus dan Hipotalamus. Thalamus mempunyai 2 lobus (bagian) yang berfungsi sebagai pemancar bagi hampir seluruh informasi yang berdatangan dan berjalan antara otak dan seluruh sistem saraf tubuh. Hipotalamus berfungsi mengendalikan suhu tubuh, mengeluarkan hormon yang mengatur fungsi dari metabolisme, reproduksi, emosi, tekanan darah, pola tidur dan nafsu makan. Otak besar dan Diencephalon merupakan bagian penting dari otak depan (forebrain).

c. Batang Otak (Brainstem)

Batang otak adalah seikat jaringan saraf yang berada di dasar otak, memiliki fungsi sebagai stasiun pemancar yang terhubung dengan otak besar menuju saraf tulang belakang dan

mengirim serta menerima pesan antara beragam bagian tubuh dan otak. Batang otak memiliki saraf kranial yang berguna dalam mengendalikan pendengaran, menelan, gerakan mata, dan gerakan otot wajah, leher, bahu, serta lidah.

d. Otak Kecil (Cerebellum)

Otak kecil terletak di bagian bawah otak besar, tepatnya di bawah lobus oksipital. Otak kecil berfungsi untuk menjaga keseimbangan gerak tubuh, koordinasi otot, dan berperan dalam melakukan tindakan cepat maupun gerakan halus. Sistem kerja otak kecil bersifat refleks dan tidak dapat dikontrol. Otak kecil dibagi menjadi 3 bagian, yaitu *Spinocerebellum*, *Vestibulocerebellum* dan *Cerebroserebellum*⁸

e. Tahap Perkembangan Otak

Perkembangan otak sangat penting bagi perkembangan fisik, kognitif, sosial, dan emosional individu. Otak berfungsi untuk berpikir, mengontrol emosi, dan mengkoordinasikan aktivitas tubuh. Jika kita mampu memahami perkembangan otak manusia, maka kita akan mampu pula untuk memahami perkembangan yang terjadi pada manusia yang pada akhirnya dapat membantu untuk mengoptimalkan segala potensi yang ada pada diri individu. Penting sekali untuk memahami perkembangan otak pada anak usia dini, sehingga nantinya kita akan dapat memahami upaya-upaya yang dapat mengoptimalkan segala potensi yang usia dini. Otak pada individu mulai berkembang secara gradual pada usia sekitar 2 minggu setelah pembuahan, berkembang dari tabung panjang menjadi sekelompok sel berbentuk bulat. Sembilan bulan kemudian, bayi lahir dengan otak dan sistem syaraf yang berisi hampir 100 milyar sel syaraf. Otak bayi itu sudah berisi hampir semua sel syaraf (neurons) yang akan dimiliki sepanjang kehidupannya.

1) Perkembangan Otak Masa Janin

Sejak kandungan ibu berusia 2-3 bulan, sel saraf otak janin sudah berkembang dan terus berlanjut hingga terbentuk berbagai struktur otak sampai nyaris sempurna menjelang kelahiran. Perkembangan sel-sel otak janin dibentuk sejak 3 - 4 bulan di dalam kandungan ibu, kemudian setelah lahir sampai umur 3 - 4 tahun jumlahnya bertambah dengan cepat mencapai milyaran sel, tetapi belum ada hubungan antar sel-sel tersebut. Sel-sel saraf otak

⁸ Ihda Husnul Khotimah, Suyadi "Akal Dan Otak Dalam Telaah Al Qur'an Dan Neurosains," *MASALIQ* 3, no. 3 (2023): 396-405, Universitas Ahmad Dahlan.

balita berkembang sangat pesat. Hal ini dapat diketahui dari penambahan berat otak ataupun lingkaran kepala balita.

2) Perkembangan Otak Masa Bayi

Perkembangan otak bayi setelah dilahirkan, rangkaian penglihatan, bau, suara, sentuhan, bahasa, dan kontak mata membantu membentuk hubungan neural otak. Otak bayi menunggu pengalaman untuk menentukan bagaimana hubungan dibentuk. Pada saat bayi yang baru lahir sekitar 25% dari berat otak dewasa. Pada tahun kedua, otak sekitar 75% berat otak dewasa. Dua perkembangan kunci selama 2 tahun pertama mencakup selubung myelin (lapisan sel lemak yang mempercepat impuls elektrik sepanjang akson) dan ikatan sinapsis. Puncak kelebihan produksi sinapsis di daerah yang berhubungan dengan visual terjadi sekitar bulan keempat setelah kelahiran, diikuti oleh pemutusan secara bertahap hingga tahun-tahun pertengahan dan akhir prasekolah.

Kelebihan produksi dan pemutusan yang hampir sama terjadi agak kemudian di daerah otak yang terlibat dalam pendengaran dan bahasa. Di korteks prefrontal (daerah otak di mana berpikir tingkat tinggi dan pengaturan diri terjadi), puncak kelebihan produksi terjadi tidak lama setelah usia 3 tahun. Pada saat 2 bulan, pusat kendali motorik otak berkembang hingga titik bayi mampu secara tiba-tiba meraih dan menggenggam objek yang dekat. Usia 4 bulan hubungan neural yang diperlukan untuk persepsi kedalaman mulai terbentuk. Usia 12 bulan pusat bicara otak diseimbangkan untuk menghasilkan kata pertama. Aktivitas otak terjadi dari sekitar usia 1 ½ hingga 2 tahun, gelombang aktivitas ini dihubungkan dengan peningkatan dalam perkembangan konseptual dan bahasa.

3). Perkembangan Otak Masa Kanak-kanak

Sepanjang masa kanak-kanak, otak tidak tumbuh secepat masa bayi. Meskipun demikian, otak dan kepala masih tumbuh lebih cepat daripada anggota tubuh lainnya. Beberapa peningkatan otak dalam ukuran disebabkan oleh myelinasi dan beberapa disebabkan peningkatan dalam jumlah dan ukuran dendrit.

Dari usia 3 hingga 6 tahun, pertumbuhan yang paling cepat terjadi di area lobus frontal yang terlibat dalam perencanaan dan pengaturan tindakan baru dan dalam mempertahankan perhatian terhadap tugas. Usia 6 hingga masa puber, pertumbuhan yang paling dramatis terjadi dalam lobus temporal dan parietal, khususnya pada area yang memainkan peran utama dalam bahasa dan hubungan spasial. Konsentrasi dopamine dalam otak anak biasanya meningkat

secara signifikan dari usia 3 hingga 6 tahun, dihubungkan dengan keterampilan kognitif anak yang sedang berkembang. Otak adalah salah satu organ terpenting dalam tubuh manusia. Otak berperan sebagai pengendali tubuh, otak memiliki peran untuk mengatur seluruh sistem saraf di tubuh manusia sebagai pusat kendali tubuh dan menyusun sistem saraf pusat (SSP). Otak memiliki beberapa bagian, diantaranya *Cerebrum (Frontal, Temporal, Oksipital, Parietal)*, *Ganglia Basalis (Thalamus dan Hipotalamus)*, *Brainstem (otak tengah, medulla oblongata, dan pons)* dan *Cerebellum (Spinocerebellum, Vestibulocerebellum dan Serebroserebellum)*.

f. Otak Dalam kajian Islam

Dalam kajian ke-Islaman otak dibahas dalam kajian ‘*aqal*⁹. Istilah akal di sini adalah mempunyai arti ,suatu kekuatan yang dapat membedakan perkara-perkara yang baik dan buruk. Akal juga digunakan untuk menunjukkan suatu istilah untuk menunjukkan suatu perkara yang diusahakan oleh manusia melalui percobaan atau pengalaman, perkara ini berarti bahwa makna-makna terhimpun dalam pikiran. Akal juga kadang-kadang merupakan suatu keadaan yang terpuji yang dimiliki oleh manusia dalam melakukan segala aktifitas dan manusia boleh memilih yang mana yang baik dan buruk.

Aqal ada hubungannya dengan *al-nafs*. Para ahli filosof seperti Al-Farabi, Al-Kindi, dan Ibnu Sina, kajian ‘*aqal* menjelaskan bagaimana ‘*aqal* memiliki tingkatan-tingkatan dalam berfikir yang luar biasa. Kemampuan manusia ini harus selalu dibimbing dengan wahyu Allah SWT, pengetahuan yang dimiliki harus selalu berpoman kepada wahyu Allah SWT, sehingga manusia tidak berfikir bebas sehingga menyalahi nilai-nilai *Tauhid* kepada Allah SWT. Kajian Al-Kindi sesungguhnya diri manusia adalah representasi dari *aqal* dan *aqal* tidak berhubungan langsung dengan badan, *aqal* perlu penghubung yaitu jiwa yang dekat dengan zat Allah SWT, yaitu *naḥs insāniyyah* yaitu kekuatan praktis (*al-‘amilah*) dan kekuatan teoritis (*‘alimah*) dan hal yang sama kajian *aqal* oleh Al-Farabi bahwa *aqal* manusia memiliki sepuluh tingkatan dan menyatu dengan alam semesta dan pencipta Allah SWT¹⁰

Begitu Juga dengan Ibnu Sina bahwa tahapan *aqal* ada empat yaitu pertama adalah bersifat potensi (*‘Uqul al-Hayyulaniyyah material intellect*), kedua, kemampuan memperoleh pengetahuan

⁹ Khotimah Ihda Husnul, *Aqal dan Otak dalam Telaah Al-Quran dan Neurosains.*, Masaliq, Vol 3, 3 (2023):396-405

¹⁰ Juwaini, “Konsep *Aqal* Menurut Al-Farabi an Ibnu Sina,” *Substantia* 12, no. 2 (2010): 381–91.

dan pengalaman (*al-'Uqul bi al-Malakah*), ketiga, kekuatan yang sudah sampai pada kesempurnaan (*Al-'Uqul bi al al- fi'l*), keempat, *Al-'Uqul al-Mustafad' acquired intelect* yaitu atau kekuatan yang dapat menghasilkan sesuatu yang logik atau pengetahuan teoritis dan akal ini dapat menghadirkan pengetahuan tanpa memerlukan usaha pengetahuan ini sederajat dengan dengan makhluk ghaib Allah yang mulia yaitu para malaikat.

C. KESIMPULAN

Otak adalah anugerah Allah SWT yang harus kita jaga untuk menjaga keseimbangan fisik dan psikis setiap individu, khususnya pada anak yang baru tumbuh dan berkembang menuju generasi yang sehat dalam berperilaku dan berfikir. Lingkungan yang sehat akan mempengaruhi tumbuh kembang otak disamping genetik bawaan dari kedua orangtua. Memberikan ilmu pengetahuan dan mampu mempraktekkan nilai-nilai *Tauhid* kepada anak agar mengenal sang Pencipta Allah SWT untuk menuju kesempurnaan dan kematangan 'aqal dan fikiran manusia adalah suatu yang fitrah agar aqal mampu berfikir dan bersyukur kepada sang Pencipta Allah SWT dan terhubung dengan amal perbuatan yang sempurna dan positif.

REFERENSI

- Halfon, Neal; Shulman, Ericka; Hochstein, Miles. "Building Community Systems For." 2001.
- Javaid, Hafiza Iqra. "Anatomy and Physiology of Brain in Context of Learning: A Review from Current Literature." *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research* 26, no. 5 (2020): 20295–97. <https://doi.org/10.26717/bjstr.2020.26.004415>.
- Juwaini. "Konsep Aqal Menurut Al-Farabi an Inbbu Sina." *Substantia* 12, no. 2 (2010): 381–91.
- Khotimah, Ihda Husnul. "AKAL DAN OTAK DALAM TELAAH AL QUR'AN DAN NEUROSAINS." *MASALIQ* 3, no. 3 (2023): 396–405. Universitas Ahmad Dahlan.
- Pirozzi, Filomena, Branden Nelson, and Ghayda Mirzaa. "From Microcephaly to Megalencephaly: Determinants of Brain Size." *Dialogues in Clinical Neuroscience* 20, no. 4 (2018): 267–82. <https://doi.org/10.31887/dcns.2018.20.4/gmirzaa>.
- S.C.Lee, Philip David Zelazo; wendy. "Brain Development," 2010.
- Thompson, Ross A, and Charles A Nelson. "Developmental Science and the Media." *American Psychologist*. 2001. <https://doi.org/10.1037//0003-066X.56.1.5>.

Yakuwa, Marina Sayuri, Leticia Pancieri, Sarah Neill, and Débora Falleiros de Mello. “Mothers’ Understanding of Brain Development in Early Childhood: A Qualitative Study in Brazil.” *SAGE Open* 12, no. 2 (2022). <https://doi.org/10.1177/21582440221096131>.