

Hubungan Antara Pemberian Air Mineral dengan Memori Jangka Pendek Anak Kelas 5 Sekolah Dasar *Darul Hikam International School*, Bandung

Association Between the Administration of Mineral Water with Short-Term Memory in Fifth Grade Elementary School Children of Darul Hikam International School

¹Muhammad Syifaad Mafatir, ²Nugraha Sutadipura, ³Yani Dewi Suryani

¹*Prodi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung*

²*Bagian Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung*

³*Bagian Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung*

Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116

email: ¹syifaadmafatir@gmail.com, ²nugrahasutadipura@yahoo.com, ³yanidewis@yahoo.com

Abstract. The human body consists of approximately 60% of water, the human brain can contain about 75% of water. Hydration is essential to human homeostasis and survival. Cognition is involved in everything we do, including observing, thinking, remembering, feeling emotions and controlling over our environment. When humans consume less water can cause fatigue, affect cognitive functions such as a decrease in short-term memory, alertness, and mood. This study was aimed to determine the relationship between the administration of mineral water with short-term memory in 5th grade children of Darul Hikam International School Bandung. This research method was experimental analytic with cross sectional approach. The determination of the samples was using probability sampling with the number of respondents based on inclusion criteria as many as 36 people. The study was conducted in May 2016. Short-term memory is tested by using the Digit Span test. This study used Statistics IBM software ver. 21 as data processing, with Wilcoxon test. The results showed that there were before the administration of mineral water there were 25 children who had the optimal memory and there were 33 children with optimal memory after the administration of mineral water. Examination of short-term memory of the children before were given the mineral water which were not optimal was obtained as many as 11 children and became three children after given of mineral water. The results demonstrated an association between the administration of mineral water with short-term memory in fifth grade elementary school children of Darul Hikam International School.

Keywords: Children, Mineral Water, Short-Term Memory

Abstrak. Tubuh manusia terdiri dari air sekitar 60% dan otak manusia dapat mengandung sekitar 75% air. Hidrasi sebenarnya penting untuk homeostasis manusia dan kelangsungan hidup. Kognisi terlibat dalam segala sesuatu yang kita lakukan, termasuk mengamati, berpikir, mengingat, serta perasaan emosi dan mengerahkan kontrol atas lingkungan kita. Ketika manusia kurang mengonsumsi air dapat menyebabkan rasa lelah, mempengaruhi fungsi kognitif seperti penurunan memori jangka pendek dan kewaspadaan, serta *mood*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara pemberian air mineral dengan memori jangka pendek anak kelas 5 SD Darul Hikam International School Bandung. Metode penelitian ini bersifat analitik ekperimental dengan pendekatan *cross sectional*. Penentuan besar sampel menggunakan *probability sampling* dengan jumlah responden yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 36 orang. Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2016. Memori jangka pendek diperiksa dengan tes *Digit Span*. Penelitian ini menggunakan uji Wilcoxon dengan *software IBM Statistic ver. 21* sebagai pengolahan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum pemberian air mineral terdapat 25 anak yang memiliki memori optimal dan menjadi 33 anak setelah pemberian air mineral. Pemeriksaan memori jangka pendek anak sebelum pemberian air mineral didapatkan hasil yang tidak optimal sebanyak 11 anak dan menjadi 3 anak setelah pemberian air mineral. Hasil menunjukkan terdapat hubungan antara pemberian air mineral dengan memori jangka pendek anak SD kelas 5 Darul Hikam International School. Pemberian air mineral dapat meningkatkan memori jangka pendek anak SD kelas 5 Darul Hikam International School.

Kata Kunci: Air Mineral, Anak, Memori Jangka Pendek

A. Pendahuluan

Tubuh manusia terdiri dari 60% air yang berfungsi sebagai pengantar nutrisi juga sisa-sisa metabolisme tubuh, membantu reaksi kimia dalam tubuh, sebagai pengencer nutrisi dalam tubuh, sebagai penyerap guncangan dalam tubuh, dan menjaga suhu tubuh. Jumlah air yang dibutuhkan tergantung dari diet, aktivitas harian, suhu lingkungan, dan kelembaban (Whitney, et al., 2011). Nilai total asupan cairan menurut *Europe Food Safety Authority* (EFSA) 2010 kebutuhan asupan cairan pada anak laki-laki usia 9 sampai 13 tahun 2,1 liter per hari sedangkan pada anak perempuan 1,9 liter per hari. Kebutuhan pada wanita dewasa 2 liter per hari dan pada laki-laki dewasa 2,5 liter per hari (Research Danone Nutricia, 2010).

Manusia kurang mengonsumsi air dapat menyebabkan dehidrasi. Dehidrasi merupakan gangguan dalam keseimbangan cairan atau air pada tubuh. Hal ini terjadi karena pengeluaran air lebih banyak dari pemasukan atau kurangnya pemasukan air (misalnya minum). Dehidrasi dapat menyebabkan rasa lelah, mempengaruhi fungsi kognitif seperti penurunan memori jangka pendek dan kewaspadaan, serta *mood* (Masento, et al., 2014).

Kognitif merupakan proses mental yang memungkinkan manusia untuk merasakan, berpikir, dan mengingat yang terdiri dari fungsi kognitif dan suasana hati (*mood*). Fungsi kognitif sendiri mengacu pada perhatian, memori (memori jangka panjang, memori jangka pendek, dan memori kerja), pengetahuan, bahasa, *executive function* (alasan, rencana, dan membuat keputusan), visual, dan fungsi psikomotor (Research Danone Nutricia, 2010). Memori merupakan proses penyimpanan informasi yang telah dipelajari yang dapat diulang (Russell, 2013). Memori terdiri dari memori jangka pendek (*short-term memory*) yang merupakan memori beberapa detik atau menit kecuali diubah menjadi memori jangka panjang (*long-term memory*), *intermediate long-term memory* merupakan memori yang mencakup beberapa hari sampai dengan beberapa minggu tapi yang nantinya akan menghilang, dan memori jangka panjang (*long-term memory*) merupakan memori yang sekali tersimpan, dapat diulang (*recall*) hingga bertahun-tahun atau seumur hidup (Guyton, et al., 2008). Memori jangka pendek merupakan kemampuan untuk mengingat informasi dari jangka waktu yang pendek, yaitu berkisar 2 sampai dengan 18 detik (Guyton, et al., 2008)(Kumara, 2008).

Pada penelitian Ely, dkk dalam Danone Nutricia Research didapatkan bahwa tidak ada pengaruh antara dehidrasi dengan fungsi memori jangka pendek, memproses informasi, perhatian atau kewaspadaan. Sedangkan menurut Baker, dkk cairan tubuh yang hilang lebih dari 2% massa tubuh dapat mempengaruhi kemampuan kognitif termasuk memori jangka pendek, perhatian, konsentrasi, dan fungsi koordinasi (Research Danone Nutricia, 2010). Terdapat bukti bahwa banyak anak sekolah mengalami dehidrasi dan pada penelitian terkini bahwa meminum air mineral memiliki efek positif pada performa kognitif pada anak-anak usia 7 sampai 9 tahun (Edmonds, et al., 2009). Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka tujuan penelitian ini adalah Mengetahui hubungan pemberian air mineral dengan memori jangka pendek pada anak SD kelas 5 Daarul Hikam International School, Bandung.

B. Landasan Teori

Air merupakan nutrisi yang penting, lebih penting untuk kehidupan dibanding lainnya. Tubuh membutuhkan lebih banyak air tiap harinya dibandingkan nutrisi yang lain (Whitney et al., 2011). Menurut Pemenkes RI tahun 2010 air minum adalah air yang melalui proses atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan

dan dapat langsung diminum. Air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi, dan radioaktif (Whitney, et al., 2011).

Sekitar 60% berat tubuh orang dewasa terdiri dari air dan lebih tinggi pada anak-anak. Air mengisi tiga per empat dari berat jaringan dan satu per empat berat dari lemak. Komposisi tubuh seseorang mempengaruhi berapa banyak air yang dibutuhkan. Kebutuhan air lebih sedikit pada wanita, orang obesitas, dan lansia (Whitney, et al., 2011).

Nilai referensi total asupan air (air yang berasal dari makanan dan dari cairan) telah dibentuk oleh beberapa organisasi yaitu EFSA pada tahun 2010 dan *Institute of Medicine* (IoM) pada tahun 2004. Pada tahun 2010, *Europe Food Safety Authority* (EFSA) membuat nilai acuan untuk total asupan air pada populasi umum. Asupan air yang di butuhkan cukup bervariasi sesuai dengan umur dan jenis kelamin dan disajikan pada Tabel 1 (Research Danone Nutricia, 2010).

Tabel 1 Referensi nilai total asupan air

| | 1-2 tahun | 2-3 tahun | 4-8 tahun | 9-13 tahun | 14-18 tahun | Dewasa |
|------------------------------|----------------|------------|------------|--|--|--------|
| Rekomendasi EFSA 2010 | 1,1-1,2 L/hari | 1,3 L/hari | 1,6 L/hari | Perempuan 1,9 L/hari Laki-laki 2,1 L/hari | Perempuan 2 L/hari Laki-laki 2,5 L/hari | |

Dikutip dari : Hydration, Mood State, and Cognitive Function, 2013

Asupan air memiliki efek langsung terhadap kognitif dan sering diteliti pada anak-anak karena mereka beresiko mengalami kekurangan cairan. Pada anak-anak, asupan cairan sebanyak 200 sampai 650 mL menunjukkan secara langsung menurunkan rasa haus dan meningkatkan rasa bahagia, memori, kemampuan motorik, perhatian, dan pencarian visual. Pada penelitian Fadda dkk. meminta anak-anak untuk meningkatkan asupan cairan hingga 1,0 L air dan didapatkan pada anak-anak tersebut lebih bersemangat dan menunjukkan hasil tes memori jangka pendek lebih baik. Penelitian Pawson dkk. ditemukan bahwa siswa yang membawa air pada saat ujian lebih baik, meskipun mereka tidak mengukur volume air yang diminum (Research Danone Nutricia, 2010).

Air mineral telah digunakan untuk memenuhi nutrisi manusia, terutama pada beberapa tahapan, seperti aktivitas fisik. Air mineral dikarakteristikkan dengan kemurnian sumber dan kandungan mineralnya. Air mineral dapat diklasifikasikan menjadi Oligomineral dan air dengan kandungan mineral sedikit, Air Sulfur (*Sulphurous Water*), Air Garam-Brom-Yodium (*Salt-Bromine-Iodine Water*), Air Radioaktif (*Radioactive Water*), Air Garam (*Salt Water*), Air Sulfat (*Sulphate Water*), Air Karbonat (*Carbonic Water*), *Ferrous Arsenic Water* (Maria, et al., 2007).

Dehidrasi dapat menyebabkan rasa lelah, mempengaruhi fungsi kognitif seperti penurunan memori jangka pendek dan kewaspadaan, serta *mood*.² Dehidrasi juga memiliki efek buruk pada kognitif anak-anak. Pada penelitian Bar-David, Urkin, dan Kozminsky yang dilakukan di Israel, anak-anak yang mengalami dehidrasi menunjukkan hasil yang buruk pada tes *digit span*. Pada saat ini diduga banyak anak-anak yang mengalami dehidrasi, dan penelitian terbaru menyatakan bahwa dengan meminum air dapat memperbaiki kognitif anak-anak (Edmonds, et al., 2009)(Benton, et al., 2009).

Kognitif merupakan semua proses mental yang memungkinkan manusia untuk

merasakan, berpikir, dan mengingat yang terdiri dari fungsi kognitif dan suasana hati (*mood*). Memori merupakan mekanisme yang memungkinkan kita untuk mempertahankan dan mengambil informasi dari waktu ke waktu. Memori adalah hal yang penting, mendasari, proses kognitif yang mendukung pembelajaran dan memungkinkan kita untuk memperoleh pengetahuan baru dan mengingat informasi baru seperti menghadapi situasi baru. Memori jangka pendek memungkinkan untuk menyimpan informasi untuk waktu yang singkat. Para peneliti telah menemukan sejumlah prosedur yang tepat untuk menentukan kapasitas memori jangka pendek. Prosedur ini telah menghasilkan data yang menunjukkan bahwa rentang memori orang dewasa yang khas adalah sekitar 7 (antara 5 dan 9) item terkait. Kapasitas memori jangka pendek biasanya meningkat sesuai usia sampai mencapai maksimal pada usia dewasa muda dan mulai menurun di usia tua (Russell, 2013).

Menurut James memori jangka pendek terkait dengan memori utama dan menurut istilah yang dikemukakan Broadbent dan Atkinson serta Shiffrin merupakan pikiran manusia yang dapat menampung jumlah terbatas informasi dalam keadaan sementara. Memori jangka pendek memungkinkan untuk menyimpan informasi untuk waktu yang singkat. Cara paling baik untuk mengukur kapasitas memori jangka pendek adalah dengan melakukan tes rentang digit (*digit span test*). Pada tes ini disediakan beberapa angka yang disebutkan atau ditunjukkan kepada seseorang dengan kecepatan satu sampai tiga detik per butir. Peneliti meminta subjek peneliti untuk mengulang butir yang telah disebutkan atau ditunjukkan secara berurutan. Jumlah butir tersebut terus bertambah dari tiga butir hingga sembilan butir pada angka yang diinstruksikan untuk disebutkan atau ditulis secara berurutan dan dua butir hingga delapan butir pada angka yang diinstruksikan (McKenzie, et al., 2015)(Pirrier, et al., 2015).

Pengaruh dehidrasi pada kognitif dan *mood* terutama bersangkutan dengan seseorang yang memiliki regulasi cairan yang buruk, seperti pada lansia dan anak-anak.³ Mekanisme utama yang dikenal yaitu melibatkan hormon *vasopressin* (*arginine vasopressin*, AVP, juga dikenal sebagai hormon antidiuretik, atau ADH). Dehidrasi menyebabkan sedikit kenaikan osmolalitas darah, yang terdeteksi oleh reseptor khusus yang menyebabkan pengeluaran AVP. Peningkatan AVP di sirkulasi dapat meningkatkan sintesis kortisol dalam korteks adrenal pada ginjal. Hipotesis tentang bagaimana hal ini dapat mempengaruhi kinerja kognitif meliputi penelitian pada hewan yang menunjukkan hubungan antara kortisol dan penurunan memori, kecepatan pemrosesan yang buruk dan merubah pembelajaran aktif. AVP juga menginduksi sensasi rasa haus dan menurunkan perhatian (Research Danone Nutricia, 2010)(Wilson, et al., 2003)(Grandjean, et al., 2007).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Karakteristik Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 2 Karakteristik Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

| Jenis Kelamin | N |
|----------------|----|
| Laki-laki | 18 |
| Perempuan | 18 |
| Umur | |
| Median (tahun) | 11 |
| Jumlah | 36 |

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa pada subjek penelitian siswa-siswi SD kelas 5 *Daarul Hikam International School* Lembang, Bandung tahun 2016-2017 yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 18 anak dan perempuan sebanyak 18 anak.

Memori Jangka Pendek Anak Kelas 5 SD *Daarul Hikam International School* Sebelum dan Sesudah Pemberian Air Mineral

Memori jangka pendek anak kelas 5 SD *Daarul Hikam International School* sebelum dan sesudah pemberian air mineral, dapat dijelaskan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3 Memori Jangka Pendek Anak SD Kelas 5 *Daarul Hikam International School* Sebelum dan Sesudah Pemberian Air Mineral

| Memori Jangka Pendek | Optimal (≥ 6 Digit) | Tidak Optimal (< 6 Digit) | Jumlah |
|-------------------------------|----------------------|---------------------------|--------|
| Sebelum Pemberian Air Mineral | 25 | 11 | 36 |
| Sesudah Pemberian Air Mineral | 33 | 3 | 36 |
| Selisih | 8 | 8 | |

Pada tabel 3 terlihat dari total 36 anak yang dilakukan tes memori jangka pendek sebelum dan sesudah pemberian air mineral, terdapat 25 anak yang memiliki memori jangka pendek yang optimal sebelum pemberian air mineral dan menjadi 33 anak setelah pemberian air mineral. Pada hasil pemeriksaan memori jangka pendek anak sebelum pemberian air mineral didapatkan hasil memori yang tidak optimal sebanyak 11 anak dan menjadi 3 anak setelah pemberian air mineral, terjadi perubahan memori jangka pendek anak sebelum dan sesudah pemberian air mineral menjadi lebih optimal yang berjumlah 8 anak.

Hubungan Antara Pemberian Air Mineral dengan Memori Jangka Pendek

Data pada tabel dibawah dapat diketahui bahwa *negative ranks* atau selisih antara variabel memori jangka pendek sebelum dan sesudah pemberian air minum yang negatif sebanyak 9 observasi atau terdapat 9 observasi pada variabel memori jangka pendek sesudah pemberian air minum yang kurang dari memori jangka pendek sebelum pemberian air minum dengan rata-rata rankingnya yaitu 7,56 dan jumlah rank

negatif 68,00. *Positive ranks* atau selisih antara variabel memori jangka pendek sebelum dan sesudah pemberian air minum yang positif sebanyak 18 observasi atau terdapat 18 observasi pada variabel memori jangka pendek sesudah pemberian air minum yang lebih dari memori jangka pendek sebelum pemberian air minum dengan rata-rata rankingnya yaitu 17,22 dan jumlah rank negatif 310,00.

Tabel 4 Hubungan Antara Pemberian Air Mineral dengan Memori Jangka Pendek

| | N | Mean Rank | Sum of Ranks | P* |
|-----------------------|----|-----------|--------------|-------|
| <i>Negative Ranks</i> | 9 | 7,56 | 68,00 | |
| <i>Positive Ranks</i> | 18 | 17,22 | 310,00 | 0,003 |
| <i>Ties</i> | 9 | | | |
| Total | 36 | | | |

*Uji Wilcoxon

Ties atau tidak ada perbedaan antara variabel memori jangka pendek sebelum dan sesudah pemberian air minum sebanyak 9 observasi. Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa nilai rata-rata memori jangka pendek pada anak SD kelas 5 *Daarul Hikam International School*, Bandung mengalami peningkatan dari 7,56 menjadi 17,22.

Selanjutnya untuk mengetahui apakah ada perbedaan atau tidak antara memori jangka pendek siswa-siswi SD kelas 5 *Daarul Hikam International School* Lembang, Bandung tahun 2016-2017 sebelum dan sesudah pemberian air minum menggunakan uji Wilcoxon. Berdasarkan hasil uji Wilcoxon dapat diketahui bahwa nilai $p = 0,003$ ($p < 0,05$), artinya terdapat hubungan antara memori jangka pendek siswa-siswi SD kelas 5 *Daarul Hikam International School*, Bandung tahun 2016-2017 sebelum dan sesudah pemberian air minum sehingga terdapat hubungan pemberian air mineral dengan memori jangka pendek pada anak SD kelas 5 *Daarul Hikam International School*, Bandung.

Hubungan Antara Pemberian Air Mineral dengan Memori Jangka Pendek Anak Kelas 5 SD *Daarul Hikam International School*

Hasil penelitian yang dilakukan kepada 36 anak SD kelas 5 *Daarul Hikam International School* menunjukkan bahwa memori jangka pendek siswa-siswi setelah pemberian air mineral mengalami peningkatan. Hasil statistik menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara pemberian air mineral dengan memori jangka pendek anak ditandai dengan $p <$ yaitu sebesar 0,003.

Pada penelitian Fadda dkk. meminta anak-anak untuk meningkatkan asupan cairan hingga 1,0 L air dan didapatkan pada anak-anak tersebut lebih bersemangat dan menunjukkan hasil tes memori jangka pendek lebih baik. Penelitian Pawson dkk. ditemukan bahwa siswa yang membawa air pada saat ujian lebih baik, meskipun mereka tidak mengukur volume air yang diminum. Pemberian air mineral mampu meningkatkan fungsi kognitif yang dapat menurun dikarenakan kondisi dehidrasi. Berdasarkan penelitian sebelumnya dikatakan bahwa pada anak-anak, asupan cairan sebanyak 200 sampai 650 mL menunjukkan secara langsung menurunkan rasa haus dan meningkatkan rasa bahagia, memori, kemampuan motorik, perhatian, dan pencarian visual. Pada penelitian lain dikatakan bahwa peserta diberikan air putih sebanyak 500 ml dan peserta mengalami vasodilatasi dan reaktivasi kardiovaskular. Reaktivasi dari kardiovaskular memungkinkan peningkatan *cerebral blood flow*, sehingga dapat mempengaruhi fungsi kognitif (Research Danone Nutricia, 2010).

Berdasarkan analisis yang tertera pada tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan memori jangka pendek pada anak sesudah pemberian air mineral. Hal ini menunjukkan air mineral dapat mempengaruhi salah satu fungsi kognitif, yaitu memori jangka pendek. Beberapa mekanisme mungkin terkait dalam pengaruh dehidrasi terhadap fungsi kognitif. Mekanisme utama yang dikenal yaitu melibatkan hormon *vasopressin (arginine vasopressin (AVP))* dan hormon antidiuretik (ADH). Dehidrasi menyebabkan sedikit kenaikan osmolalitas darah, yang terdeteksi oleh reseptor khusus yang menyebabkan pengeluaran AVP. Peningkatan AVP di sirkulasi dapat meningkatkan sintesis kortisol dalam korteks adrenal pada ginjal. Hipotesis tentang bagaimana hal ini dapat mempengaruhi kinerja kognitif meliputi penelitian pada hewan yang menunjukkan hubungan antara kortisol dengan penurunan memori, kecepatan proses berpikir yang buruk dan merubah cara pembelajaran. Pelepasan kortisol dapat menyebabkan vasokonstriksi yang akan memodifikasi permeabilitas blood-brain barrier, sehingga menyebabkan disfungsi sistem syaraf yang menyebabkan memori terganggu. AVP juga menginduksi sensasi rasa haus dan menurunkan perhatian (Research Danone Nutricia, 2010)(Wilson, et al., 2003)(Grandjean, et al., 2007).

Tes *Digit Span* dilakukan sekitar 20 menit setelah dilakukan rehidrasi. Absorpsi air dalam usus mencapai puncak ke dalam aliran darah antara 20 – 60 menit setelah pemberian.

D. Simpulan

Simpulan penelitian ini adalah terdapat hubungan yang bermakna antara pemberian air mineral dengan memori jangka pendek anak SD kelas 5 Daarul Hikam International School, Bandung.

E. Saran

Saran Akademis

Dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian air mineral terhadap memori jangka pendek anak SD kelas 5 *Daarul Hikam International School* Bandung dengan melihat faktor lain, seperti waktu dilakukan penelitian, jumlah pemberian air mineral yang berbeda, dan derajat dehidrasi diperiksa untuk melihat perubahan memori jangka pendek

Saran Praktis

Siswa-siswi disarankan untuk meminum air mineral secara rutin tidak hanya ketika haus, agar dapat meningkatkan fungsi memori jangka pendek sehingga dapat meningkatkan fungsi kognitif.

Daftar Pustaka

- Benton D, Burgess N. The effect of the consumption of water on the memory and attention of children. *Appetite*. 2009;53(1) hlm 143-6.
- Cowman N. What are the differences between long-term and short-term financing? *wiseGEEK*. 2015;51(8):35.
- Cyntia P. May GOE. Memory: Learning: A Five-day unit lesson plan for high school psychology teachers. 2013(August).

- Edmonds CJ, Jeffes B. Does having a drink help you think? 6-7-Year-old children show improvements in cognitive performance from baseline to test after having a drink of water. *Appetite*. 2009;53(3) hlm 469-72.
- Glasser AJ, Zimmerman IL. *Clinical Interpretation of the WISC*. fifth avenue. Newyork:GS
- Grandjean AC, Grandjean NR. Dehydration and cognitive performance. *Journal of the American College of Nutrition*. 2007;26(sup5) hlm 549S-54S.
- Hall JE, Guyton AC. *Textbook of medical physiology*. 2006 hlm 723
- Kumaran D. Short-term memory and the human hippocampus. *J Neurosci*. 2008;28(15) hlm 3837-8.
- Masento NA, Golightly M, Field DT, Butler LT, van Reekum CM. Effects of hydration status on cognitive performance and mood. *Br J Nutr*. 2014;111(10) hlm 1841-52.
- McKenzie AL, Munoz CX, Ellis LA, Perrier ET, Guelinckx I, Klein A, et al. Urine color as an indicator of urine concentration in pregnant and lactating women. *Eur J Nutr*. 2015.
- PERMENKES RI No. 429/MENKES/PER/IV/2010 Persyaratan kualitas air minum, (2010).
- Perrier ET, Johnson EC, McKenzie AL, Ellis LA, Armstrong LE. Urine colour change as an indicator of change in daily water intake: a quantitative analysis. *Eur J Nutr*. 2015.
- Russell. *Short-term memory and working memory*. *Cognition: Theory and practice*. 2013 hlm 118-49.
- Research DN. Hydration, mood state, and cognitive function. *Hydration for Health (H4H)*. 2010.
- Revin R. Short-Term Memory and Working Memory. *Cogn Theory Pract*. 2013;118-49.
- Robert W. Kenefick SNC, Lisa Leon, and Karen K. O'Brein. Dehydration and Rehydration. 2009;298:71-82.
- Wilson MM, Morley JE. Impaired cognitive function and mental performance in mild dehydration. *Eur J Clin Nutr*. 2003;57 Suppl 2 hlm S24-9.
- Whitney E, Rady Rolfes S. *Understanding nutrition*. 2011:387-91