
Hubungan Kadar Seng (Zn) dan Memori Jangka Pendek pada Anak Sekolah Dasar

Frans J. Huwae, Tjipta Bahtera*, Hastaning Sakti**

*Bagian Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang

**Program Biomedik Pasca Sarjana Universitas Diponegoro

Latar belakang. Seng (Zn) berperan dalam proses regulasi pelepasan neurotransmitter, termasuk mekanisme *N-methyl D aspartat* (NMDA) yang akan membentuk memori.

Tujuan. Untuk mengetahui hubungan kadar seng dengan memori jangka pendek pada anak kelas 1 sekolah dasar.

Metode. Penelitian observasional eksploratif analitik terhadap murid kelas satu Sekolah Dasar di Kecamatan Tegowanu, Kabupaten Purwodadi, dipilih secara acak pada bulan Juli 2004. Kriteria eksklusi apabila dijumpai anak dengan riwayat kelainan kongenital, menderita epilepsi, kelainan pada salah satu indra, gangguan fungsi motorik pada ekstremitas atas, mendapat pengobatan fenobarbital dan phenytoin jangka panjang, sedang batuk, pilek, atau panas. Sampel diambil dari rambut untuk pemeriksaan seng (Zn) di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada Jogjakarta, kadar Hb, feritin, dan kalsium plasma diperiksa di Laboratorium GAKY RS Dr. Kariadi, Semarang. Pemeriksaan memori menggunakan *digit span forward*, *digit span backward*, dan *picture search*.

Hasil. Subjek penelitian adalah 111 anak kelas satu sekolah dasar terdiri 70 anak laki-laki (63,1%) dan 41 anak perempuan (36,9%). Terdapat hubungan sangat bermakna derajat kuat antara seng rambut dengan skor *digit-span forward* ($p=0,002$), *backward* ($p=0,001$), dan skor *picture search* ($p=0,003$). Kadar seng, Hb, dan ferritin plasma secara bersama-sama mempengaruhi memori jangka pendek sebesar 38–54%.

Kesimpulan. Terdapat hubungan bermakna antara kadar seng (Zn) dengan memori jangka pendek pada anak sekolah dasar. (**Sari Pediatri** 2008;10(2):106-9).

Kata kunci: Seng, memori jangka pendek, anak sekolah dasar

Alamat Korespondensi:

Dr. Tjipta Bahtera, Sp.A(K), Lab. IKA FK-UNDIP/RS Dr. Kariadi Semarang, 50231. Telp. 024-8311471 / 8414296 Fax. 024 - 8414296

Seng adalah elemen yang mempunyai jumlah atom 30, berat atom 65,4 merupakan elemen dan banyak mengandung metaloenzim,¹ juga penting untuk pertumbuhan dan perkembangan sel normal, berperan dalam proses biokimiawi, morfogenesis sistem saraf pusat, dan

berperan dalam regulasi pelepasan neurotransmitter seperti GABA, asetilkolin dan glutamat. Konsentrasi seng paling tinggi di hipokampus, khususnya bersama-sama dengan vesikel neurotransmitter glutamin pada akson terminal. Memori berhubungan dengan proses belajar (*learning*), untuk mengingat sesuatu harus mengenal dan mempelajari sebelumnya melalui panca indera yang akan diubah menjadi bentuk simbol-simbol tertentu atau disebut sebagai *encoding*, setelah *encoding* selesai dilakukan baru dapat dilakukan penyimpanan atau *storage*.^{2,3} Bagian otak yang berhubungan dengan memori adalah lobus temporalis, hipokampus dan amigdala yang termasuk dalam sistem limbik. Amigdala adalah suatu masa dengan inti di daerah anterior dan medial dari lobus temporalis sedangkan hipokampus terletak sepanjang permukaan dalam bagian temporal dari ventrikel lateral. Bila terjadi gangguan terutama di hipokampus dan amigdala maka yang bersangkutan akan mengalami kesukaran belajar, hal-hal baru (gangguan memori baru), sedangkan memori segera dan lama tidak terganggu.⁴

Metode

Penelitian dengan desain observasional eksploratif. Subjek penelitian adalah semua murid kelas 1 Sekolah Dasar di kecamatan Tegowanu Kabupaten Purwodadi yang dipilih secara acak pada bulan Juli 2004 dan mendapat ijin dari orang tua untuk diikutsertakan dalam penelitian. Anamnesis dilakukan pada semua murid bersama orangtua, pemeriksaan fisik meliputi karakteristik umum yaitu jenis kelamin, umur, berat badan, tinggi badan. Seluruh subjek diperiksa memori

jangka pendek, kadar seng, status besi (hemoglobin dan feritin), dan kadar kalsium.

Memori jangka pendek, menggunakan alat tes *digit span forward*, *span digit backward*, dan *picture search*. Sedangkan kadar seng anak didapatkan dari hasil pemeriksaan seng rambut, pemeriksaan hemoglobin dengan metode *Cyamethemoglobin*, pengukuran serum feritin dengan metode ELISA, dan pengukuran serum kalsium dengan metode *Colorimetric*.

Penelitian telah disetujui oleh komite etik penelitian FK UNDIP / RSUP Dr. Kariadi Semarang, Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Grobogan, Kepala sekolah, dan guru kelas. Analisis statistik untuk uji hipotesis menggunakan uji regresi linier sederhana sedangkan untuk mencari hubungan antara kadar seng dengan memori jangka pendek menggunakan uji regresi linier berganda. Analisis data dilakukan dengan program *SPSS for Windows for 11,5*.

Hasil

Penelitian melibatkan 111 anak sekolah dasar kelas 1 sebagai subjek penelitian yang terdiri atas 70 anak laki-laki (63,1%) dan 41 anak perempuan (36,9%). Rerata umur anak 8,4 tahun (SD=0,50) dengan umur termuda 8 tahun dan tertua 9 tahun. Berat badan rata-rata 22,8 kg, minimum 18,6 kg dan maksimum 29 kg. Sedangkan tinggi rata-rata 123 cm dengan tinggi minimum 119 cm dan maksimum 128 cm (Tabel 1).

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata skor *digit span forward* adalah 4,0 (SD=0,79) dengan nilai terendah adalah 2 dan maksimal adalah 6,0. Rerata skor *digit-*

Tabel 1. Karakteristik subjek *

Variabel	Rerata	SD	Minimum	Maximum
Umur (tahun)	8,4	0,50	8,0	9,0
Berat badan (kg)	22,8	2,29	18,6	29
Tinggi badan (cm)	123,0	2,08	119,0	128

n=11

Tabel 2. Hasil tes memori jangka pendek

Tes memori jangka pendek	Rerata	SD	Minimum	Maximum
<i>Digit-span forward</i>	4,0	0,79	2,00	6,0
<i>Digit-span backward</i>	2,3	0,68	1,00	5,0
<i>Picture search</i>	4,1	5,01	0,00	19,0

n=11

span backward 2,3 (SD=0,68) dengan minimal 1,0 dan maksimal 5,0. Sedangkan pada pemeriksaan *picture search* rerata skor 4,1 (SD=5,01) dengan skor minimal 0 dan maksimal 19.

Kadar Hb dan seng rambut merupakan variabel yang berpengaruh secara bermakna terhadap skor *digit span forward*, *back ward* maupun *picture search* (Tabel 3, 4 dan 5), dengan besar pengaruh 38%– 54% terhadap fungsi memori jangka pendek.

Pembahasan

Penelitian Sakti H⁵ yang dilakukan pada anak sekolah usia 8–13 tahun di Karanganyar Jawa Tengah, diperoleh

Tabel 3. Analisis regresi berganda hubungan antara memori jangka pendek digit-span forward dengan kadar Hb, ferritin, kalsium plasma dan seng rambut

Variabel	Koefisien β	t	p
Kadar Hb	0,5	5,96	0,001
Kadar ferritin	0,04	0,58	0,06
Kadar seng	0,5	5,79	0,001
Constanta		-1,49	0,1

R² adalah 0,54

Tabel 4. Analisis regresi berganda hubungan antara memori jangka pendek digit-span backward dengan kadar Hb, ferritin, kalsium plasma dan seng rambut

Variabel	Koefisien β	t	p
Kadar Hb	0,13	1,42	0,02
Kadar ferritin	0,17	1,92	0,06
Kadar seng	0,52	5,83	0,005
Constanta		0,59	0,6

R² adalah 0,38

Tabel 5. Analisis regresi berganda hubungan antara memori jangka pendek digit-span picture search dengan kadar Hb, ferritin, kalsium plasma dan seng rambut

Variabel	Koefisien β	t	p
Kadar Hb	-0,39	-4,99	0,001
Kadar ferritin	-0,25	-3,31	0,01
Kadar seng	-0,42	-5,41	0,002
Constanta		7,83	0,001

R² adalah 0,53

n=11

hasil tes *digit span forward* skor (3,76 ± 1,44) sedangkan *backward* skor (2,62 ± 1,18). Penelitian Halterman JS dkk⁶ Di Amerika Serikat pada anak usia 6-16 tahun, rerata digit span (8,7 ± 2,9) pada anak tanpa anemia dan pada anak dengan anemia (7,7 ± 3,7).

Penelitian Frihandini⁷ dan Mc Gregor⁸ menyebutkan bahwa gangguan kognitif anak juga dipengaruhi faktor anemia, status sosial ekonomi, kemiskinan, tidak ada stimulasi di rumah, kurangnya kehangatan keluarga, tingkat pendidikan orangtua, *intelligence quotient* (IQ), ibu depresi, ketidakhadiran ayah yang lama, infeksi parasit, dan gizi kurang.

Black MM⁹ menyebutkan bahwa zat gizi mikro yang mempunyai kaitan dengan proses kognitif pada bayi dan anak usia muda yaitu seng, zat besi, iodium dan vitamin B-12. Terbukti kadar Hb dan seng mempunyai hubungan positif dengan kadar feritin dan kalsium. Hal ini berarti peningkatan kadar Hb dan kadar seng yang normal pada seorang anak akan meningkatkan fungsi memorinya. Penelitian Golub MS dkk pada tahun 1995 dan 1996 dalam jurnal metaanalisis yang ditulis oleh Groner JA dkk¹⁰ menjelaskan bahwa kadar seng yang rendah berpengaruh terhadap penurunan kemampuan memori jangka pendek pada anak.

Sunstead HH¹¹ menyebutkan bahwa bila terjadi defisiensi seng pada masa perkembangan otak akan berpengaruh pertumbuhan sel-sel otak dan sinaptogenesis. Padahal diketahui bahwa daerah terminal sinaptik akan terjadi sekresi neurotransmitter dan bila terjadi berulang-ulang akan merangsang pelepasan NMDA yang selanjutnya mendasari terbentuknya memori seseorang, sehingga bila terjadi gangguan pada sinaptogenesis maka bisa berpengaruh terhadap memori.

Thatcher dkk¹² menjelaskan bahwa kadar seng rambut yang rendah berpengaruh terhadap fungsi kognitif otak, namun dari penelitian Putranti AH¹³ disebutkan bahwa kadar seng dipengaruhi juga oleh beberapa faktor antara lain faktor diet yaitu asupan kalori, protein, lemak, kalsium, besi, serat makanan, suplementasi seng, dan kehilangan seng melalui diare.

Kesimpulan

Penelitian kami telah membuktikan, hubungan bermakna antara kadar seng dengan memori jangka pendek pada anak, walaupun masih terdapat faktor

lain yang perlu diteliti karena ikut berpengaruh pada kadar seng dan fungsi memori jangka pendek.

Daftar Pustaka

1. Aggett PJ. Zinc . Dalam: Trace element in infancy and childhood. *Annales Nestle* 1994;52:94-106.
2. Kusumoputro S. Disfungsi otak. *Neurona* 1990;7:7-11.
3. Mahmud DM. Psikologi suatu pengantar. Edisi 1. Yogyakarta: BPFE;1990. h. 75.
4. Ahn J, Koo SI. Effects of zinc and essential fatty acid deficiencies on the lymphatic absorbtion of vitamin A and secretion of phospholipids. *J Nutr Biochem* 1995;6:595-603.
5. Sakti H, Nokes C, Hertanto WS, Hendratno S, Hall Abundy DAP dkk. Evidence for an association between hookworm infection and cognitive function in Indonesian school children. *Trop Med Int Health* 1999; 4:322-34.
6. Haterman JS, Kaczorowski JM, Aligne A, Auinger P, Szilagy PG. Iron deficiency and cognitif achivement among school-aged children and adolescent in United State. *Pediatrics* 2001;107;1381-6.
7. Frihandini D. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar seng darah pada anak balita. Tesis. FK-UNDIP. 1996.
8. McGregor SG, Ani C. Areview of studies on the effect of iron defisiensi on cognitive development in children. *J Nutr* 2002;132;2065-8.
9. Black MM. Micronutrient deficiencies and cognitive functiong. *J Nutr* 2003;133:3927S-31S.
10. Groner JA, Holtzman NA, Charney E, Mellits ED. A randomized trial of oral iron on tests of short term memory and attention span in young pregnant women. *J Adolesc Health Care* 1986;7:44-8.
11. Sanstead HH. Cause of iron and zinc deficiencies and their effects on brain. *J Nutr* 2000;130:347S-9S.
12. Thatcher RW, Mc Alester R, Lester ML, Cantor DS. Comparison among EEG, hair mineral and diet prediction of reading performance in children. *Ann NY. Acad Sci* 1984;433:87-96.
13. Putranti AH. Hubungan asupan makanan terhadap kadar seng plasma. Tesis. Bagian IKA FK-UNDIP 1996.