

RISIKO DEFISIENSI SENG DAN VITAMIN A TERHADAP KEMAMPUAN ADAPTASI GELAP

Studi pada anak sekolah dasar di Sekolah Dasar Negeri Deras 1 dan 2, Kecamatan Kedungjati,
Kabupaten Grobogan

Hagnyonowati¹; Endang Purwaningsih² dan Laksmi Widajanti³

¹ Nutrition Division Kariadi Hospital, Semarang, Indonesia

² Nutrition Department, Medical School, The University of Diponegoro, Semarang

³ Post-graduate program in Community Nutrition, The University of Diponegoro Semarang

ABSTRACT

Background. Dark adaptation ability is one of visual function which has an association with eyes ability to recover after receiving a light exposure in a certain time (Sommer, 1982). Udomkesmalee et. al (1992) stated that zinc supplementation gives a significant effect on dark adaptation ability in children. Furthermore, a finding has been found by Christian et. al. (2001) who revealed that deficiency of zinc could contribute to night blindness, an early symptom of vitamin A deficiency. **Objectives.** This study is to explain the relationship between zinc deficiency and vitamin A toward dark adaptation ability in primary school children in Deras village, Kedungjati, Grobogan district. **Methods.** Observational study design by using cross-sectionals approach was utilized in this project. The total sample was 51 primary school children in years five at Deras primary school 1 and 2. Data collection was taken by health professionals including general practitioners, ophthalmologist, nutritionist, and nurses. Data analysis used SPSS program to describe the findings. Dark Adaptation Ability was measured by using a Photostress test method. Blood sampling was used to determine zinc and retinol status, and dietary survey was done to determine zinc and vitamin A intake per day. To test the study hypothesizes, a logistic regression was used. The significant level was set at 95%. **Results.** One of five primary school children (21.6%) has a lower level of dark adaptation ability (< 50 seconds). Whereas, 33.3% (n=17) of sample experienced zinc deficiency and 15.7% (n=8) suffer from vitamin A deficiency, based on blood serum examination. zinc intake is less by only 0.7 mg per day. The study showed that zinc and vitamin A deficiency are risk factors to Dark Adaptation Ability in preschool children (prevalence ratio = 21.6 and 45.9). **Conclusion.** Using a Logistic regression model was found that there will be an improvement of odds dark adaptation ability as 21,6 times in the children without zinc deficiency compared to the children with zinc deficiency, and 45,9 times in the children with adequately vitamin A rather than the children who experienced inadequately Vitamin A.

Keywords: Children, Zinc, Dark Adaptation, Vitamin A, Retinol

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Seng adalah salah satu mineral esensial yang terkandung hampir di semua sel tubuh. Seng merangsang aktifitas sekitar 100 enzim yang mempengaruhi reaksi-reaksi biokimia tubuh (Sandstead, 1994, Institute of Medicine, 2001). Peran Seng juga penting dalam mendukung sistem kekebalan tubuh yang optimal (Prasad, 1995, Solomon, 1998), mempercepat penyembuhan luka (Heyneman, 1996), mempengaruhi kemampuan menangkap rangsangan terhadap rasa dan bau (Prasad *et al.*, 1997), serta diperlukan dalam sintesa DNA (Institute of Medicine, 2001). Sementara itu, sebuah studi dari Simmer and Thompson (1985) membuktikan bahwa Seng dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan janin selama kehamilan, anak-anak dan orang dewasa (Simmer and Thompson, 1985).

Penelitian lain menemukan adanya kaitan antara defisiensi Seng dengan gangguan penglihatan mata seperti buta senja (*night blindness*). Penelitian tersebut dibuktikan oleh

Christian *et al.* (2001) dengan menggunakan *placebo-controlled trial* pada wanita hamil di Nepal yang menyimpulkan bahwa Seng membantu efek dari vitamin A dalam mengembalikan penglihatan wanita hamil yang mengalami gangguan penglihatan (Christian *et al.*, 2001). Pada umumnya gangguan penglihatan seperti *night blindness* selalu dikaitkan dengan *intake* vitamin A yang rendah, padahal selain vitamin A, peran Seng juga tidak dapat diabaikan.

Hasil survei pemantauan status gizi dan kesehatan (*Nutrition and Health Surveillance*) oleh *Helen Keller International* pada periode 1998-2002 menunjukkan bahwa 10 juta anak Indonesia berisiko mengalami defisiensi vitamin A. Di samping itu sebanyak 665.000 balita di Jawa Tengah menderita defisiensi vitamin A taraf ringan (HKI, 2000). Gibson (1990) memperjelas bahwa peran terpenting vitamin A adalah untuk penglihatan, yaitu ketika jaringan retinal kehilangan vitamin A, kedua fungsi tangkai dan kerucut pada penglihatan / mata akan terganggu (Gibson, 1990). Hal tersebut dipengaruhi juga oleh kecukupan asupan Seng dalam tubuh. Gibson (1990) menjelaskan bahwa defisiensi Seng berpengaruh terhadap penurunan plasma retinol, karena Seng berperan dalam sintesis Retinol Binding Protein (RBP). Selain itu, Uz *et al.* (2003) menemukan hubungan penurunan fungsi sensitifitas mata dengan penurunan level atau kandungan serum Zn dan Mn (Uz *et al.*, 2003).

Kekurangan Seng umumnya terjadi pada ibu hamil, bayi, anak-anak, orang yang mengkonsumsi minuman beralkohol, penderita diare dan vegetarian. Peran Seng yang sangat penting terhadap tumbuh kembang anak, menjadikannya sebagai mineral penting dalam perbaikan status gizi anak terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Suplementasi Seng pada anak-anak di negara berkembang mempunyai dampak pada perbaikan tumbuh kembang anak (khususnya pada anak yang “stunted”), penambahan berat badan anak kurang gizi serta penurunan angka kejadian diare dan Pneumonia (Bhutta *et al.*, 1999, Umata *et al.*, 2000).

Berdasarkan penelitian beberapa ahli, angka defisiensi Seng pada anak-anak di Indonesia masih cukup tinggi. Satoto (2001) menemukan bahwa 26,8% dari 500 anak usia 0-2 tahun yang diteliti di Grobogan Jawa Tengah mengalami defisiensi Seng. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Endang-Purwaningsih (2001) mendapatkan 47,9% anak usia 4-7 bulan di Indramayu menderita defisiensi Seng.

Sumber Seng dapat ditemukan hampir di semua varietas makanan (Institute of Medicine, 2001). Sumber makanan hewani seperti daging dan ayam serta bahan makanan lain seperti kacang-kacangan, nasi dan sereal mengandung Seng. Penyerapan Seng akan lebih besar pada bahan makanan hewani dibandingkan bahan makanan nabati. Di samping itu beberapa unsur dari bahan makanan seperti “*phytates*” cenderung menurunkan penyerapan Seng dalam tubuh (Wise, 1995, Sandstrom, 1997, Institute of Medicine, 2001).

Konsumsi makanan yang sesuai dengan angka kecukupan gizi yang dianjurkan / RDA (*Recommended Dietary Allowance*) masih jauh diterapkan bagi sebagian besar masyarakat Indonesia karena banyak faktor yang mempengaruhi rendahnya intake makanan pada seseorang.

Sayogyo dalam makalah Satoto (2001) mendapatkan hanya 5.4% anak-anak yang mengkonsumsi Seng sesuai dengan angka kecukupan gizi yang dianjurkan.

Berdasarkan studi di atas yang dikaitkan dengan peranan Seng bagi manusia, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk melihat apakah defisiensi Seng dan vitamin A merupakan faktor risiko terhadap kemampuan adaptasi gelap pada anak usia sekolah dasar di Desa Deras Kecamatan Kedungjati Kabupaten Grobogan yang menurut hasil survei konsumsi pangan yang dilakukan Akademi Gizi Semarang tahun 1994 mempunyai tingkat konsumsi Vitamin A dan Seng yang masih jauh di bawah angka kebutuhan gizi (Akzi, 1994). Studi pendahuluan di desa tersebut juga menemukan sekitar 20% anak sekolah dasar mempunyai kemampuan adaptasi di bawah batas ambang. Alasan pemilihan judul juga disebabkan oleh masih terbatasnya penelitian sejenis pada anak sekolah yang termasuk ke dalam kelompok rawan gizi serta mempunyai nilai *outcome* yang tinggi terhadap kualitas hidup manusia.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dirumuskan suatu permasalahan apakah defisiensi Seng dan vitamin A merupakan faktor risiko terhadap kemampuan adaptasi gelap pada anak sekolah dasar?

TUJUAN

Tujuan Umum

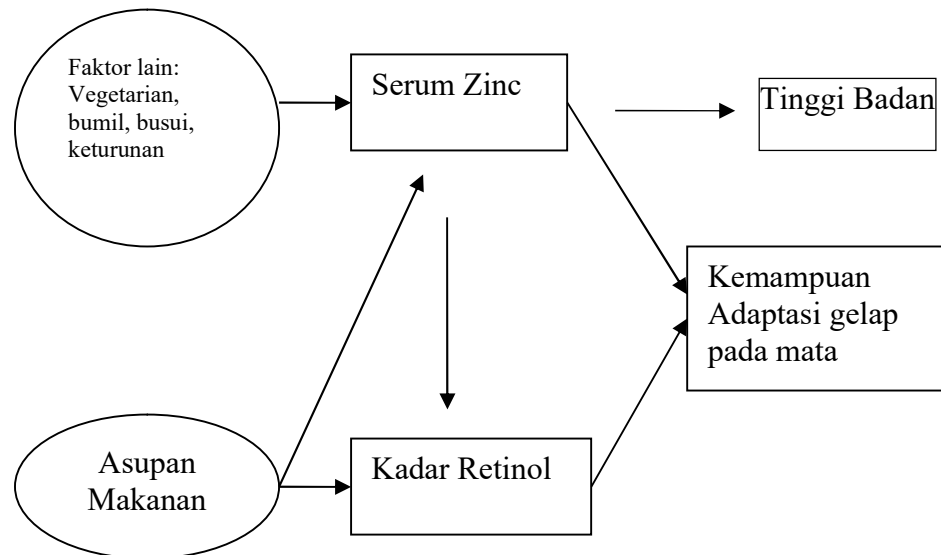
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa defisiensi Seng dan vitamin A merupakan faktor resiko terhadap kemampuan adaptasi gelap pada anak sekolah dasar di Desa Deras, Kedungjati, Grobogan.

Tujuan Khusus

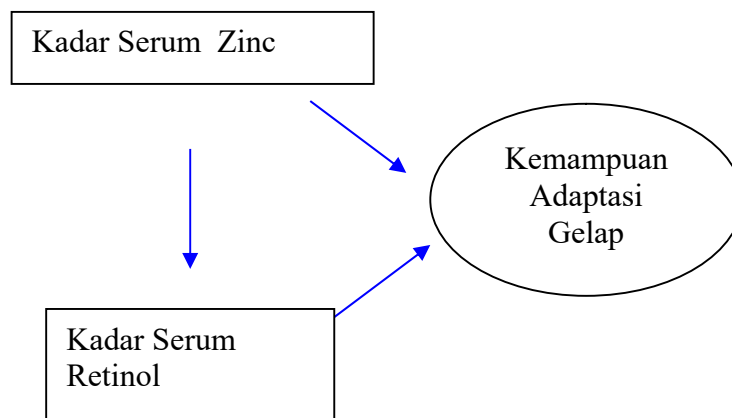
- a. Mendeskripsikan kemampuan adaptasi gelap;
- b. Mendeskripsikan status Seng;
- c. Mendeskripsikan status Vitamin A;
- d. Menghitung rasio prevalens kadar serum Seng terhadap kemampuan adaptasi gelap;
- e. Menghitung rasio prevalens kadar serum Vitamin A terhadap kemampuan adaptasi gelap;
- f. Menghitung sumbangan serum Seng dan Vitamin A terhadap kemampuan adaptasi gelap

Kerangka Teori dan Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka Teori



Kerangka Konsep



Hipotesis

- Defisiensi Seng merupakan faktor risiko terhadap kemampuan adaptasi gelap
- Defisiensi Vitamin A merupakan faktor risiko terhadap kemampuan adaptasi gelap

METODE PENELITIAN

Disain

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik menggunakan *observational study design* dengan pendekatan *cross-sectional*. Salah satu alasan pemilihan desain penelitian ini didasarkan pada kenyataan bahwa informasi keterkaitan antara Seng, vitamin A terhadap kemampuan adaptasi gelap pada anak sekolah di Indonesia belum ada. Beberapa keuntungan lain

juga bisa diidentifikasi dengan menggunakan pendekatan cross-sectional ini, di antaranya dapat ditekannya biaya penelitian, waktu yang dibutuhkan relatif singkat, dan efisiensi kerja. Sedangkan kelemahan yang sering ditimbulkan adalah kelemahannya dalam mempertahankan validitas (Murti, 1997).

Populasi dan Sampel

Penelitian ini menggunakan anak sekolah dasar kelas 5 sebagai unit sampel dengan pertimbangan bahwa anak kelas 5 mudah untuk bekerja sama dalam penelitian ini terutama dalam pengumpulan data konsumsi dan pengukuran kadar Seng dan retinol dalam darah. Sedangkan tempat penelitian berlangsung di dua Sekolah Dasar desa Deras, Kedungjati, Grobogan, Jawa Tengah. Besar sampel ditentukan dengan menggunakan rumus minimal ukuran sampel (Lemeshow , *et. al*, 1997):

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan: n = jumlah sampel (51 anak)

N = besar populasi (59 anak)

e = presisi yang diharapkan (0.05)

Peneliti memberikan penjelasan tentang tujuan dan kegiatan-kegiatan penelitian kepada orang tua/wali untuk mendapatkan persetujuan berpartisipasi dalam penelitian.

Sastroasmoro dan Ismael (2002) menjelaskan bahwa kriteria inklusi dan eksklusi pada sampel bisa mempengaruhi jumlah sampel yang telah ditentukan. Pada penelitian ini kriteria inklusi adalah:

- Siswa yang duduk di kelas V dan tercatat di Sekolah Dasar Negeri 1 dan 2 desa Deras, kecamatan Kedungjati, kabupaten Grobogan
- Mendapat ijin dari orang tua atau wali siswa untuk mengikuti kegiatan penelitian
- Lulus uji kesehatan awal oleh tim dokter
- Sedangkan kriteria eksklusi adalah sebagai berikut:
- Mengalami kelainan pada mata
- Sesaat setelah pengambilan darah, sampel mengalami gangguan kesehatan

Pengukuran

Serum Seng

Pengukuran serum Seng dilakukan dengan metode *spectrophotometry (AAS)*. Seluruh kegiatan pengukuran dikerjakan oleh tenaga ahli Laboratorium Fisika dan Kimia Pusat

Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Sedangkan proses pengambilan sampel darah dari anak sekolah dilakukan oleh tenaga laboran dari Balai Laboratorium Kesehatan Propinsi Jawa Tengah.

Pengukuran serum Seng dilakukan segera setelah mendapatkan sampel darah anak sekolah. Hal ini untuk mencegah kontaminasi dan rusaknya serum tersebut bila jarak waktu cukup lama dengan cara penyimpanan yang terbatas. Gibson (1990) menekankan bahwa proses analisa Seng harus dilakukan secara berhati-hati dengan memperhatikan aspek-aspek penyimpanan, tempat / tabung pemindahan, dan karet penyumbat.

Serum Vitamin A

Analisis vitamin A dilakukan dengan mengukur kadar retinol dalam serum darah anak sekolah menggunakan pendekatan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Pengukuran ini dilakukan di Laboratorium Fisika dan Kimia Pusat Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Prinsip pengukuran:

Retinol dan standar retinil asetat ditambahkan dengan pelarut organik setelah protein serum didenaturasi. Dengan sistem fase berputar (*reverse phase*) kedua protein tersebut dipisahkan dan diukur serapannya pada panjang gelombang 328nm dengan HPLC. Konsentrasi retinol dalam serum dapat dihitung dari perbandingan puncak grafik retinol dan retinil asetat.

Kemampuan Adaptasi Gelap

Kemampuan adaptasi gelap pada mata dilakukan dengan pendekatan *Photostress test*. Parameter yang digunakan dalam variabel ini adalah waktu adaptasi yang dibutuhkan mata setelah *macular integrity* disinari dengan cahaya terang (Roberts and Terry, 1996). Prosedur pengukuran adalah sebagai berikut (Glaser *et. al*, 1977):

- Salah satu mata sampel ditutup;
- Dengan menggunakan sebuah sumber cahaya, mata yang tidak tertutup disinari dari jarak dekat (5 cm) selama 10 detik;
- Sampel kemudian diminta untuk mulai membaca *acuity chart* dari atas ke bawah sampai yang bersangkutan dapat membaca segera dengan benar;
- Catatlah waktu dalam detik yang dibutuhkan sampel untuk bisa membaca tiga huruf dalam satu baris *acuity chart*;
- Pengukuran dilakukan sebanyak 2 kali untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Glaser *et.al* (1977) mengklasifikasikan kemampuan adaptasi gelap normal bila waktu photostress test yang dihasilkan lebih kecil dari 50 detik.

Pengukuran kemampuan adaptasi gelap dilakukan oleh dokter spesialis mata dari Poli mata RSUP dokter Kariadi Semarang. Peneliti memonitor sampai kegiatan tersebut berakhir.

Beberapa pertimbangan khusus diberikan pada saat pengukuran tersebut di antaranya adanya persiapan yang memadai untuk mencegah atau menurunkan rasa takut anak, dan mendorong anak lebih kooperatif dengan cara mendesain ruangan pemeriksaan dengan warna cerah dan gambar-gambar yang menarik untuk usia sampel.

Dietary Survey

Dietary survey adalah salah satu metode kuantitatif guna mendapatkan informasi konsumsi makanan individu (Gibson, 1990). Pendekatan yang digunakan adalah dengan metode *food recall* yaitu dengan menanyakan apa yang telah dikonsumsi seseorang selama 3x24 jam. *Food-recall* dilakukan oleh 2-3 tenaga terlatih lulusan D-III Diploma Gizi. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, dilakukan cek silang dengan menggunakan model bahan makanan (food model) untuk membantu ingatan sampel. Orang tua / wali dilibatkan bila ada informasi yang tidak dapat tergali dari sampel penelitian. Analisis zat gizi dilakukan dengan menggunakan program *Food Processor*.

Kontrol Kualitas

Untuk mendapatkan tingkat validitas yang optimal beberapa kegiatan yang mendukung dalam kontrol kualitas dilakukan meliputi; kalibrasi alat ukur yang rutin dilakukan dua bulan sebelum penelitian, pemeriksaan akurasi dan presisi dengan pemeriksaan larutan kontrol yang telah diketahui kadarnya (buatan pabrik), serta melakukan validasi hasil penelitian dengan membandingkan hasil pembacaan serum sampel di laboratorium Fisika Kimia Pusat Universitas Gajah Mada Yogyakarta dengan Balai Teknik Kesehatan Lingkungan Yogyakarta (BTKL) .

Analisis Data

Setelah terkumpul, data dimasukkan ke dalam suatu file SPSS program under Windows versi 11.0 yang sebelumnya telah dipersiapkan berdasarkan skala data variabel yang terkumpul. Kemudian, peneliti melakukan pemasukan data secara cermat dan tepat sesuai dengan Struktur (*template*) yang telah disusun.

Penelitian ini menggunakan analisis secara deskriptif dan analitik. Pada analisis deskriptif, peneliti berusaha menggambarkan variabel penelitian. Indikator yang digunakan mencakup faktor-faktor sosial-demografi seperti umur, jenis kelamin, jumlah saudara kandung, *medical history* satu bulan terakhir dan asupan makanan. Analisis deskriptif dalam penelitian ini menggunakan nilai-nilai mean, modus, standard deviasi dan estimasi proporsi.

Analisis analitik digunakan untuk menjawab hipotesis penelitian dengan menggunakan statistik regresi logistik. Tingkat kepercayaan pada penelitian ini ditentukan sebesar 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 18 siswa laki-laki kelas V (35,3%) dan 33 siswa perempuan kelas V (64,7%) yang diambil dari dua buah Sekolah Dasar Negeri, masing-masing SDN 1 dan SDN 2 Deras.

Dari 51 sampel, ternyata satu di antara tiga (33,3%) merupakan anak pertama. Sampel yang merupakan anak ke-4 sampai dengan ke-6 berjumlah 23,6% (n=12).

Diketahui 43,1% sampel pernah mengalami gangguan kesehatan (1 bulan terakhir) sebelum penelitian. Jenis gangguan yang diderita meliputi panas, batuk, pilek, pusing-pusing, gatal, dan maag. Lamanya menderita gangguan kesehatan tersebut bervariasi, dimana sebagian besar sampel mempunyai lama waktu 2 – 5 hari (27,5%). Diketahui pula bahwa hanya 1 siswa (2%) yang memiliki anggota keluarga dengan menggunakan kaca mata.

Mayoritas sampel memiliki tinggi badan berkisar antara 125,6 – 135,5 cm (62,7%) dengan rata-rata tinggi badan 130,28 cm, tinggi badan terendah yaitu 118,5 cm dengan tinggi badan tertinggi 146,4 cm. Sedangkan informasi status gizi sampel proporsi anak yang stunted sebesar 51% (n=26) dengan rata-rata nilai z-score yang dihasilkan -1,98. Untuk mengukur status gizi sampel, digunakan pendekatan antropometri dengan indeks Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) yang disajikan dalam bentuk nilai z-score.

Pada pengukuran adaptasi gelap dengan *Photostress test* diketahui bahwa rerata waktu yang dibutuhkan untuk melihat dengan jelas huruf/angka pada *visual chart* adalah sebesar 27 detik dengan nilai standar deviasi sebesar 15 detik. diketahui bahwa satu di antara lima sampel (21,6%) memiliki kemampuan adaptasi gelap yang kurang dari batas ambang (50 detik). Proporsi ini mendekati hasil studi pendahuluan sebelumnya yang juga menemukan proporsi 20% siswa di daerah penelitian mengalami kemampuan adaptasi gelap di bawah nilai normal. Kemampuan adaptasi gelap maksimum dari sampel diperoleh sebesar 62 detik. Sedangkan untuk kemampuan adaptasi gelap minimum sampel diketahui sebesar 2,3 detik.

Berdasarkan hasil analisis Seng menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) diketahui rerata kadar Seng dalam darah sampel sebesar 86,5 µg/dl (SD= ± 31,8 µg/dl). Selain itu juga ditemukan 33,3% sampel mempunyai kadar Seng dalam serum di bawah 70 µg/dl.

Masih terdapat sampel yang mempunyai kadar serum retinol di bawah batas ambang normal yaitu sebanyak 15,7%. Kadar serum retinol terendah dari seluruh sampel adalah 18 µg/dl dan kadar serum retinol tertinggi sebesar 90 µg/dl. Hasil analisis retinol (Vitamin A) menggunakan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) diperoleh rerata sebesar 52,9 µg/dl (SD= ±19,4 µg/dl).

Disimpulkan bahwa terdapat 10 di antara 11 siswa yang mengalami gangguan adaptasi gelap ternyata mengalami defisiensi Seng (90,9%). Rasio Prevalens (RP) menunjukkan ukuran perbedaan untuk kelompok yang mengalami defisiensi Seng dengan kelompok status Seng normal, serta menyatakan perbandingan prevalensi kemampuan adaptasi gelap antara kelompok yang mengalami gangguan dan kelompok yang normal adaptasi gelapnya (Agung, 2001). Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai Rasio Prevalens sebesar 47,137 dengan 95% *Confident Interval* (CI) berkisar pada 5,164 , 430,298. Rasio Prevalens sebesar 47,137

menyatakan prevalensi untuk menderita gangguan adaptasi gelap pada kelompok anak yang mengalami defisiensi Seng 47 kali lebih besar dari pada kelompok anak dengan kadar Seng normal. Hal ini menggambarkan bahwa defisiensi Seng merupakan suatu faktor risiko terjadinya gangguan pada kemampuan adaptasi gelap siswa kelas V sekolah dasar di lokasi penelitian.

Pada umumnya gangguan penglihatan seperti buta senja ataupun kemampuan adaptasi gelap selalu dikaitkan dengan defisiensi Vitamin A. Padahal Gibson (1990) menemukan bahwa defisiensi Seng ternyata berpengaruh terhadap penurunan plasma retinol, karena Seng berperan dalam pembentukan Retinol Binding Protein (RBP).

Tabel 1. Status Serum Seng terhadap Status Kemampuan Adaptasi Gelap

Status Serum Seng	Status Kemampuan Adaptasi Gelap			
	Tidak Normal		Normal	
	N	%	n	%
Defisiensi	10	90,9	7	17,5
Normal	1	9,1	33	82,5
Jumlah	11	100,0	40	100,0

Rasio Prevalens = 47,137 ; (95% CI = 5,164 , 430,298)

Untuk melihat peranan Seng terhadap kemampuan adaptasi gelap pada mata siswa Sekolah Dasar dapat mengacu pada penelitian Udomkesmalee *et al.* (1992) di mana hasil penelitian itu menunjukkan korelasi positif antara suplementasi Seng terhadap perbaikan kemampuan adaptasi gelap pada penglihatan anak. Pengukuran kemampuan adaptasi gelap menunjukkan bahwa 21,6% sampel (11 orang) mempunyai kemampuan adaptasi dibawah batas normal. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa rendahnya konsumsi Seng ataupun kadar serum Seng dapat berakibat pada rendahnya kemampuan adaptasi gelap pada anak.

Tiga puluh tiga koma tiga persen sampel (17 orang) mempunyai kadar Seng serum di bawah batas ambang normal yaitu 70 µg/dl (Tabel 12). Defisiensi Seng bisa juga diakibatkan oleh beberapa faktor determinan dari status gizi individu. Hambidge (1989) menegaskan bahwa faktor yang paling sering terjadi adalah ketika asupan Seng kurang adekuat disebabkan oleh hilangnya Seng dari dalam tubuh atau ketika kebutuhan tubuh akan Seng meningkat secara signifikan. Faktor lain yang juga dapat menjadi penyebab adalah rendahnya asupan Seng adalah berlebihnya konsumsi serat, *Poly phosphate*, Fe, Cu dan Phytate (Solomon, 1982). Diperlukan suatu kondisi seimbang antara *trace elements* untuk mencapai absorpsi zat-zat gizi yang optimal.

Sampel yang memiliki kemampuan adaptasi gelap melebihi 50 detik atau tidak normal (11 orang), ternyata yang mengalami status serum retinol inadekuat (kadar serum retinol kurang dari 30 µg) merupakan persentase yang lebih besar yaitu sebanyak 72,7% (8 orang).

Perhitungan Rasio Prevalens (RP) memperoleh angka sebesar 103,983 dengan 95% *Confident Interval* antara 9,551 , 1132,046 yang menggambarkan bahwa kekurangan retinol sebagai faktor risiko terjadinya gangguan kemampuan adaptasi gelap siswa sekolah dasar. Prevalensi untuk menderita gangguan adaptasi gelap pada kelompok anak yang mengalami inadkuat retinol 104 (~103,983) kali lebih besar dari kelompok anak dengan kadar retinol normal.

Tabel 2. Status Serum Retinol terhadap Status Kemampuan Adaptasi Gelap

Status Serum Retinol	Status Kemampuan Adaptasi Gelap			
	Tidak Normal		Normal	
	n	%	n	%
Inadkuat	8	72,7	1	2,5
Normal	3	27,3	39	97,5
Jumlah	11	100,0	40	100,0

Rasio Prevalens = 103,983; (95% CI = 9,551 , 1132,046)

Rekomendasi pemberian suplementasi Vitamin A oleh Udomkesmalee *et. al* (1991) dalam memperbaiki Gangguan penglihatan sangat beralasan mengingat peran penting retinol dalam mempengaruhi fungsi *rod* dan kerja *rhodopsin* (Muhilal, 2001).

Dengan menggunakan pembandingan melalui survei konsumsi makanan dengan pendekatan *food recall* 3 x 24 jam ternyata diperoleh hasil yang mendukung hasil pengujian serum Seng dan Retinol di laboratorium. Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata asupan Seng sampel masih jauh di bawah Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan (8 - 10 mg), yaitu hanya sebesar 0,7 mg dengan asupan maksimum sebesar 2,3 mg. Untuk Vitamin A diperoleh rerata asupan sebesar 9226,3 RE, di atas angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk kelompok usia 7-12 tahun (500 RE). Tabel 11 menunjukkan 21,6% dari total sampel (11 Orang) masih mengalami gangguan kemampuan adaptasi gelap, yang berarti kecukupan asupan Vitamin A belum menjamin kemampuan adaptasi gelap yang normal.

Dari 51 sampel diketahui bahwa hampir separuhnya (45,1%) melakukan sarapan pagi. Hanya terdapat 7,8% sampel yang tidak terbiasa melakukan sarapan pagi. Sedangkan untuk konsumsi vitamin suplemen, hanya dilakukan oleh 5,9% dari total sampel atau sebanyak 3 orang.

Untuk mengetahui gambaran asupan zat gizi yang dikonsumsi sampel, digunakan survei konsumsi dengan pendekatan metode *food recall* 3 x 24 jam yang dilakukan oleh *enumerator* terlatih diperoleh hasil seperti tertera pada

Tabel 3.

Tabel 3. Asupan Zat Gizi Sampel

Jenis Zat Gizi (satuan)	Minimum	Maksimum	Rerata	Standar Deviasi	Rerata %KGA ³⁴
Kalori (kkal)	378,7	1048,3	735,4	150,4	37,7
Protein (g)	12,9	35,7	24,1	5,1	36,2
Vitamin A (RE)	2054,67	64185	9226,3	8496,4	1800
Fe (mg)	2,8	41,3	7,3	5,4	52,1
Seng (mg)	0,08	2,3	0,7	0,4	8,75

Melihat hasil nilai probabilitas dari *Hosmer dan Lemeshow test* sebesar 0,423 (>0,05) menjelaskan bahwa uji regresi logistik layak digunakan untuk analisis selanjutnya karena tidak ada perbedaan yang signifikan antara klasifikasi yang diprediksi dengan klasifikasi yang diamati.

Apabila diformulasikan dalam persamaan regresi logistik, maka hubungan defisiensi Seng dan Vitamin A terhadap kemampuan adaptasi gelap adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Model Regresi Logistik

$\ln[p/(1-p)] = -2,839 + 3,073 \text{ kadar serum seng} + 3,827 \text{ kadar vitamin A}$
$\text{Kemampuan Adaptasi Gelap} = e^{-2,839} \times e^{3,073 \times \text{Kadar Serum Seng}} \times e^{3,827 \times \text{Kadar vitamin A}}$

Jika variabel serum Vitamin A dianggap konstan, maka *odds* variabel kemampuan adaptasi gelap akan meningkat dengan faktor 21,6 ($e^{3,073}$) untuk setiap unit kenaikan kadar serum Seng. Hal ini berarti *odds* kemampuan adaptasi gelap pada kelompok anak yang mempunyai serum Seng normal 21,6 kali lebih tinggi dibandingkan dengan yang mengalami defisiensi Seng. Sebaliknya bila variabel serum Seng dianggap konstan, maka *odds* kemampuan adaptasi gelap akan meningkat dengan faktor 45,9 ($e^{3,827}$) untuk setiap unit kenaikan kadar Vitamin A. hal ini berarti *odds* kemampuan adaptasi gelap pada kelompok anak dengan serum Vitamin A normal, lebih tinggi 45,9 kali dibandingkan dengan yang mengalami inadkuat Vitamin A.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Sampel yang memiliki kemampuan adaptasi gelap tidak normal sebesar 21,6%;
- Sampel yang menderita defisiensi Seng sebesar 33,3%;
- Sampel yang menderita defisiensi Vitamin A sebesar 17,6%;
- Defisiensi Seng merupakan faktor risiko terhadap kemampuan adaptasi gelap anak sekolah dasar Desa Deras dengan Rasio Prevalens sebesar 47,137;
- Defisiensi Vitamin A merupakan faktor risiko terhadap kemampuan adaptasi gelap anak sekolah dasar Desa Deras dengan Rasio Prevalens sebesar 103,983;

³⁴ AKG = Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan

- Odds kemampuan adaptasi gelap pada kelompok anak yang mempunyai serum Seng normal 21,6 kali lebih tinggi dibandingkan dengan yang mengalami defisiensi Seng
- Odds kemampuan adaptasi gelap pada kelompok anak dengan serum Vitamin A normal, lebih tinggi 45,9 kali dibandingkan dengan yang mengalami inadekuat Vitamin A.

Saran

Perlu adanya kelanjutan penelitian dengan mempertimbangkan faktor terkait lainnya seperti protein, pertumbuhan (*growth velocity*) dan status gizi anak melalui pendekatan disain penelitian yang lebih kompleks serta sampel penelitian yang lebih luas.

RUJUKAN

1. Agriculture, U. D. o. (Ed, Reference, U. N. D. f. S.) Nutrient Data Laboratory Home Page, USA. 2001.
2. Agung, I.G.N. Statistika: Analisis Hubungan Kausal Berdasarkan Data Kategorik; PT RajaGrafindo Persada, Jakarta. 2001.
3. Akademi Gizi report. Akademi Gizi Depkes Semarang, Semarang. 1994.
4. Alaimo, K., McDowell, M. A., Briefel, R. R., Bischoff, A. M., Caughman, C. R., Loria, C. M. and Johnson, C. L. In *Vital and Health Statistics of the Center for Disease Control and Prevention/National Center for Health Statistics*(Eds, Johnson, G. V. and Hyattsville, M. D.). 1994.
5. Bhutta, Z. A., Black, R. E. and Brown, K. H. Prevention of Diarrhea and Pneumonia by Seng Supplementation in Children in Developing Countries: Pooled Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Pediatr*, **135**, 689-697. 1999.
6. Broun, E. R., Greist, A., Tricot, G. and Hoffman, R. Excessive Zinc Ingestion-a reversible Cause of Sideroblastic Anemia and Bone Marrow Depression. *JAMA*, **252**, 1443. 1990.
7. Buzina, R., Jusic, M., Sapunar, J. and Milanovic, N. Zinc Nutrition and Taste Acuity in School Children with Impaired Growth. *American Journal of Clinical Nutrition*, **33**, 2262-2267. 1980.
8. Canada, N. *Anthropometri Report: Height, Weight and Body Dimensions*, Bureau of Nutritional Sciences, Health Protection Branch, Health and Welfare, Ottawa. 1980.
9. Christian, P., Khatry, S. K., Yamini, S., Stallings, R., LeClerq, S. C., Shrestha, S. R. and Pradhan, E. K. Zinc Supplementation Might Potentiate the Effect of Vitamin A in Restoring Night Vision in Pregnant Nepalese Women. *American Journal of Clinical Nutrition*, **73**, 1045-1051. 2001.
10. Cousins, R. J. Towards a Molecular Understanding of Zinc Metabolism. *Clinical Physiology and Biochemistry*, 20-30. 1986.
11. Gibson, R. S. *Principles of Nutritional Assessment*, Oxford University Press, New York. 1990.
12. Gibson, R. S. Content and Bioavailability of Trace Elements in Vegetarian Diets. *Am J Clin Nutr*, **59**, 1223S-1232S. 1994.
13. Gibson, R. S., Smith-Vanderkooy, P. D., MacDonald, A. C., Goldman, A., Ryan, B. and Berry, M. A Growth Limiting Mild Zinc Deficiency Syndrome in some Southern Ontario

Boys with Low Growth Percentiles. *American Journal of Clinical Nutrition*, **49**, 1266-1273. 1989.

14. Glaser, J.S.et. al. The Photostress Recovery Test in the Clinical Assessment of Visual Function. *American Journal Ophthalmol.*, 83, 255-260. 1977.
15. Goodall, J. M., Hambidge, K. M., Stall, C., Pritts, J. and Nelson, D. In *Trace Elements in Man and Animals 6*(Eds, Hurley, L. S., Keen, C. L., Lonnerdal, B. and Rucker, R.) Plenum Press, New York - London, pp. 491-492. 1988.
16. Hambidge, K. M. (Ed.). *Mild Zinc Deficiency in Human Subjects*, Springer-Verlag, New York. 1989.
17. Hambidge, K. M. and Baum, C. D. Hair Chromium Concentration of Human Newborn and Changes during Pregnancy. *American Journal of Clinical Nutrition*, **25**, 376-379. 1972.
18. Helen Keller International. Monitoring the Economic Crisis: Impact and Transition 1998 - 2000. *Nutrition and Health Surveillance System-Indonesia*. Jakarta. 2000.
19. Heyneman, C. A. Zinc Deficiency and Taste Disorders. *Ann Pharmacother*, **30**, 186-187. 1996.
20. Jelliffe, D. B. *The Assessment of the Nutritional Status of the Community*, World Health Organization, Geneva. 1966.
21. Kanski, J.J. *Clinical Ophthalmology: A Systematic Approach*. (2nd). Butterworths. 1989.
22. King, J. C. and Keen, C. L. (Eds.). *Modern Nutrition in Health and Disease*, Williams & Wilkins, Baltimore. 1999.
23. Krasovec, M. and Frenk, E. Acrodermatitis Enteropathica Secondary to Crohn's Disease. *Dermatology*, **193**, 361-363. 1996.
24. Institute of Medicine, I. o. *Food and Nutritionl Board. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*, National Academy Press, Washington DC. 2001.
25. Linder, M. C. (Ed.). *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme: Dengan Pemakaian Secara Klinis*, Universitas Indonesia Press, Jakarta. 1992.
26. Menzano, E. and Carlen, P. L. Zinc Deficiency and Corticosteroids in the Pathogenesis of Alcoholic Brain Disfunction:A review. *Alcohol Clin Exp Res*, **18**, 895-901. 1994.
27. Monografi Desa Deras. Deras, Kedungjati, Grobogan. 2003.
28. Muhilal. In *Joint Symposium Between Department of Nutrition and Department of Pediatrics Faculty of Medicine, Sebelas Maret University and The Centre for Human Nutrition, University of Sheffield, UK*The British Council, Surakarta. 2001.
29. Murti, B. *Prinsip dan Metode: Riset Epidemiologi*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 1997.
30. Pilch, S. M. and Senti, F. R. *Assessment of the Zinc Nutritional Status of the U.S Population Based on Data Collected in the Second National Health and Nutrition Examination Survey 1976-1980*, Life Sciences Research Office, Maryland. 1984.
31. Ploysangam, A., Falciglia, G. A. and Brehm, B. J. Effect of Marginal Zinc Deficiency on Human Growth and Development. *J Trop Pediatr*, **43**, 192-198. 1997.
32. Prasad. Zinc: An Overview. *Nutrition*, **11**, 93-99. 1995.
33. Prasad, A. S. Clinical Manifestations of Zinc. *Annual Report of Nutrition*, **5**, 341-363. 1985.
34. Prasad, A. S. Zinc Deficiency in Women, Infants and Childrens. *J Am Coll Nutr*, **15**, 113-120. 1996.

35. Prasad, A. S., Beck, F. W., Grabowski, S. M., Kaplan, J. and Mathog, R. H. Zinc Deficiency: Changes in Cytokine Production and T-cell Subpopulations in Patients with Head and Neck Cancer and in Noncancer Subjects. *Proc Assoc Am Physicians*, **109**, 68-77. 1997.
36. Prasad, A. S., Miale, A., Farid, Z., Schulert, A. and Sandstead, H. H. Zinc Metabolism in Patients with the Syndrome of Iron Deficiency Anemia, Hypogonadism and Dwarfism. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, **61**, 537-549. 1963.
37. Resiser, S. Effect of Copper Intake on Blood Cholesterol and Its Lipoprotein Distribution in Men. *Nutr Rep Internat*, **36**, 641-649. 1987.
38. Rifai, M. A., Nontji, A., Erwidodo, Jalal, F., Fardiaz, D. and Fallah, T. S. In *Widyakarya Pangan dan Gizi V* Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta. 1994.
39. Roberts, D. K. and Terry, J. E. (Eds.). *Ocular Disease: Diagnosis and Treatment*, Butterworth-Heinemann, Washington. 1996.
40. Sandstead, H. H. Understanding Zinc: Recent Observations and Interpretations. *J Lab Clin Med*, **124**, 322-327. 1994.
41. Sandstead, H. H. Requirements and Toxicity of Essential Trace Elements: illustrated by Zinc and Copper. *Am J Clin Nutr*, **61 (supplement)**, 621S-624S. 1997.
42. Sandstrom, B. Bioavailability of Zinc. *Eur J Clin Nutr*, **51**, S17-S19. 1997.
43. Sastroasmoro, S dan Ismael, S. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. CV.Sagung Seto. Jakarta. 2002.
44. Satoto. In *Joint Symposium Between Department of Nutrition and Department of Pediatrics Faculty of Medicine, Sebelas Maret University and The Centre for Human Nutrition, University of Sheffield, UK* The British Council, Surakarta. 2001.
45. Sayeg Porto, M. A., Oliveira, H. P., Cunha, A. J., Miranda, G., Guimares, M., Oliveira, W. A. and Dos Santos, D. M. Linear Growth and Zinc Supplementation in Children with Short Stature. *J Pediatr Endocrinol Metab*, **13**, 1121-1128. 2000.
46. Silverstone, B. Z., Seelenfreund, M. H., Ronen, S., Kristol, L. and Algur, N. A Metabolic Analysis of High Myopia and Senile Macular Degeneration. *Metab Pediatr Syst Ophthalmol*, **11**, 122-125. 1988.
47. Simmer, K. and Thompson, R. P. Zinc in the Fetus and Newborn. *Acta Paediatr Scand Suppl*, **319**, 158-163. 1985.
48. Solomon, N. Biological Availability of Zinc in Humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, **35**, 1048-1075. 1982.
49. Solomon, N. Mild Human Zinc Deficiency Produces an Imbalance between Cell-mediated and Humoral Immunity. *Nutr Rev*, **56**, 27-28. 1998.
50. Sommer, A. *Nutritional Blindness: Xerophthalmia dan Keratomalacia*, Oxford University Press, New York. 1982.
51. Supariasa, I. D. N., Bakri, B. and Fajar, I. *Penilaian Status Gizi*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. 2002.
52. Udomkesmalee, E., Dhanamitta, S., Sirisinha, S., Charoenkiatkul, S., Tuntipopipat, S., Banjong, O., Rojroongwasinkul, N., Kramer, T. R. and Smith, J. C. Effect of Vitamin A and Zinc Supplementation on the Nutriture in Northeast Thailand. *American Journal of Clinical Nutrition*, **56**, 50-57. 1992.
53. Umeta, M., West, C. E. and Haidar, J. Zinc Supplementation and Stunted Infants in Ethiopia: A Randomised Controlled Trial. *Lancet*, **355**, 2021-2026. 2000.

54. Uz, E., Sahin, S., Hepsen, I. F., Var, A., Sogut, S. and Akyol, O. The Relationship between Serum Trace Element Changes and Visual Function in Heavy Smokers. *Acta Ophthalmologica Scandinavia*, **81**, 161-164. 2003.
55. Walravens, P. A. and Hambidge, K. M. (1976). Growth of Infants Fed a Zinc Supplemented Formula. *American Journal of Clinical Nutrition*, **29**, 1114-1121.
56. Walravens, P. A., Krebs, N. F. and Hambidge, K. M. Linear Growth of Low Income Preschool Children Receiving a Zinc Supplement. *American Journal of Clinical Nutrition*, **38**, 195-201. 1983.
57. Waterlow, J. C., Buzina, R., Keller, W., Lane, J. M., Nichaman, M. Z. and Tanner, J. M. The Presentation and Use of Height and Weight Data for Comparing the Nutritional Status of Groups of Children Under the Age of 10 Years. *Bulletin of the World Health Organization*, **55**, 489-498. 1977.
58. Whittaker, P. Iron and Zinc Interactions in Humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, **68**, 442S-446S. 1998.
59. Wise, A. Phytate and Zinc Bioavailability. *Int J Food Sci Nutr*, **46**, 53-63. 1995.
60. Xue-Cun, C., Tai-An, Y., Jin-Sheng, H., Qiu-Yan, M., Zhi-Min, H. and Li-Xiang, L. Low Levels of Zinc in Hair and Blood, Pica, Anorexia, and Poor Growth in Chinese Preschool Children. *American Journal of Clinical Nutrition*, **42**, 694-700. 1985.