

REVIEW ON THE PROBLEM OF ZINC DEFFICIENCY, PROGRAM PREVENTION AND ITS PROSPECT

Susilowati Herman*

Abstract

Among of the micronutrient defficiency, zinc defficiency do not get proper priorities yet or neglected. This situation is due to the relatively limited availability of data related to zinc defficiency, and broader of functional consequences of zinc defficiency. In developed countries, studies on zinc defficiency has started almost since half century ago, however in Indonesia this study started since 20-30 years ago. This paper review the problem of zinc defficiency, effort to prevent and its prospect. Zinc has many functions in the body, involves in more than 300 enzyme, so the manifestation of zinc defficiency also varied and sometimes not specific. The parameter for determination of zinc status of the body also varied, so comparing the prevalence of zinc defficiency from different study should be more careful, because there is no consecus on the parameter yet. The prevalence of zinc defficiency ranges from 10% - 90%; the different parameter used in each study affecting the prevalence. Diet of middle low community usually plant based diet, which poor zinc content and high content of inhibitor for zinc absorbtion. On the other hand high prevalence of diarrhea also affect the losses of zinc. Consumption of red meat which rich in zinc usually also low in the middle low community. The possible and feasible program for preventing zinc defficiency are: food supplementation, fortification, biofortification, zinc firtilization in the agronomic, and nutrition education.

Key words: stunting, micronutrient, zinc defficiency, growth retardation

Kata kunci : Stunting, Zat Gizi Mikro, Defisiensi Seng, Pendek, Retardasi Pertumbuhan,

Pendahuluan

Zat gizi mikro (*miconutrient*) adalah terminologi yang digunakan untuk menjelaskan elemen kelumit (*trace element*) yang terdiri dari pelbagai vitamin dan mineral. Mineral yang termasuk zat gizi mikro antara lain adalah besi, seng, tembaga, selenium, *chromium*, iodium, *fluorine*, mangan, *molybdenium*, nikel, silikon, vanadium, arsenik dan cobalt. Kesemua zat gizi mikro diperlukan oleh tubuh dalam jumlah kecil⁽¹⁾, dan harus didapatkan dari makanan dan minuman. Seng merupakan elemen kelumit esensial yang berperan dalam fungsi lebih dari 300 enzim dan protein tubuh manusia dan berperan dalam pelbagai fungsi seperti DNA, RNA, tRNA^(2,3). Seng juga berperan dalam metabolisme vitamin A mulai dari absorpsi, transport dan penggunaannya oleh jaringan. Seng merupakan komponen enzim retinal dehidrogenase. Dalam sintesis retinal diperlukan vitamin A. Seng juga berperan dalam sintesis *retinol binding protein* (RBP) yang berfungsi untuk mengangkut vitamin A dari hati ke pelbagai jaringan perifer tubuh^(4,5). Karena eratnya peran seng dalam metabolisme vitamin A, maka salah satu dampak defisiensi seng adalah percepatan terjadinya rabun senja yang merupakan akibat kekurangan vitamin A⁽⁶⁾.

Pada masyarakat menengah bawah, biasanya yang mengalami defisiensi seng juga mengalami defisiensi zat gizi mikro lainnya. Dengan demikian dapat diduga penderita defisiensi beberapa zat gizi mikro adalah populasi yang sama. Oleh sebab itu sangat penting untuk mempelajari apakah hubungan risiko beban penyakit defisiensi ini bersifat independen atau *overlapping*. Efek defisiensi vitamin A, besi dan seng tampaknya sangat independen, meski demikian sangat penting mempelajari dan lebih mendalam interaksi zat-zat gizi mikro tersebut. Pemahaman ini penting apabila untuk perencanaan intervensi, apakah intervensi diberikan dalam bentuk zat gizi mikro tunggal atau gabungan beberapa zat gizi mikro (multi). Suplemen vitamin A akan meningkatkan gizi besi dan suplemen seng meningkatkan absorpsi vitamin A, sementara seng dan besi juga saling berpengaruh. Dengan demikian sulit atau tidak mudah diasumsikan suplementasi multi zat gizi mikro akan memberikan keuntungan yang sama dengan zat gizi mikro tunggal. Berdasar data yang ada, angka defisiensi seng di pelbagai daerah bervariasi antara lain tergantung pada parameter yang digunakan. Makalah ini membahas masalah defisiensi seng dari hasil pelbagai penelitian yang pernah dilakukan di Indonesia, upaya penanggulangan dan prospeknya.

* Puslitbang Gizi dan Makanan

Defisiensi Seng

Defisiensi seng adalah suatu keadaan dimana kebutuhan untuk memenuhi kebutuhan biologi suatu organisme, dan ini dapat terjadi pada tumbuhan ataupun hewan. Bila tanah mengalami defisiensi seng maka tanaman yang tumbuh di atasnya tidak akan dapat tumbuh normal. Telah banyak diketahui defisiensi seng dapat menyebabkan retardasi pertumbuhan, berat lahir rendah, imunitas menurun, frekuensi dan lama diare pada anak Balita, dan pada tingkat berat dapat mengakibatkan cacat bawaan (*neuro behavior*). Oleh karena fungsi seng begitu banyak, maka manifestasi defisiensi seng juga beragam dan seringkali tidak spesifik. Gejala klinis akibat defisiensi seng juga tidak spesifik, sehingga seringkali menyulitkan penegakan diagnosis. Beberapa parameter yang dapat digunakan untuk menentukan status seng tubuh antara lain adalah konsentrasi seng dalam: a) plasma atau serum, b) erytrosit, c) leukosit dan serum atau plasma, d) rambut, e) urin, air liur, dan uji kecap⁽⁷⁾

Salah satu manifestasi defisiensi seng pada anak balita adalah retardasi pertumbuhan⁽⁸⁾. Prevalensi retardasi pertumbuhan linier (pendek atau *stunting*) pada anak balita di Indonesia sekitar 35-50%^(9,10), bervariasi antar daerah. Dalam kenyataannya seseorang seringkali mengalami kekurangan lebih dari satu zat gizi mikro. Kurang vitamin A (KVA) disertai dengan defisiensi zat besi dan defisiensi seng^(4,11).

Konsekuensi defisiensi seng tingkat berat sudah diketahui sejak tahun 1960-an, tetapi baru akhir-akhir ini efek defisiensi seng tingkat ringan disadari semakin prevalen. Beberapa studi memperlihatkan suplementasi seng dapat meningkatkan pertumbuhan anak, menurunkan kejadian diare, malaria, dan pneumonia, serta mortalitas^(12,13). Pada hewan coba, defisiensi seng dapat mengakibatkan gangguan fungsi motorik dan kognisi^(14,15,16).

Secara keseluruhan, sekitar 800000 anak yang meninggal per tahun berkaitan dengan defisiensi seng. Kematian dan peningkatan penyakit infeksi ini mengakibatkan 1,9% dari keseluruhan DALYs yang berkaitan dengan defisiensi seng^(17,18). Menurut WHO, secara global terjadi 10,8 juta kematian anak per tahun, dari jumlah tersebut hampir 2,1 juta berkaitan dengan defisiensi seng, vitamin A, dan besi, atau sekitar 19% keseluruhan kematian anak. Sebagai perbandingan, malaria menyebabkan kematian anak tidak sampai 1000000 dan 2,7% dari keseluruhan DALYs⁽¹⁷⁾, sementara DALYs berkait dengan defisiensi besi, vitamin A, dan seng dua kali lebih besar yakni 6%^(17,18).

Defisiensi seng pertama kali dideskripsikan dengan jelas oleh Prasad dkk^(2,3) pada tahun 1961, kemudian sejak itu peran penting seng dalam metabolisme tubuh direkam dengan lebih baik. Sudah sejak tahun 1980-an defisiensi seng semakin mulai menarik perhatian para ahli gizi dan kesehatan masyarakat, tetapi perkembangannya fluktuatif dan sampai kini belum cukup tersedia data dan informasi pada tingkat masyarakat atau komunitas, utamanya dalam skala besar. Atmadja⁽¹⁹⁾ dalam penelitiannya menemukan sekitar seperenam dari 160 sampel yang diperiksa dengan tes kecap Smith. Hadi Riyadi dalam penelitiannya menggunakan parameter seng dalam serum menemukan 27,5% anak sekolah mengalami defisiensi seng⁽²⁰⁾. Wahyuni, dkk⁽²¹⁾ dalam penelitiannya pada anak Sekolah Dasar di Surabaya menemukan 56,2% anak sekolah yang diteliti dengan tes kecap Smith, mengalami defisiensi seng, dan angkanya menjadi lebih besar (62,1%) bila parameter yang digunakan adalah konsentrasi seng dalam rambut. Penelitian menggunakan parameter serum seng yang mencakup 3548 sampel anak Balita di 45 kabupaten menemukan 36% anak Balita mengalami defisiensi seng⁽²²⁾. Dewasa ini diperkirakan sepertiga penduduk dunia berisiko mengalami defisiensi seng, dengan rentang variasi antara 4-73% tergantung dari negara. Defisiensi seng merupakan faktor risiko kelima dari pelbagai penyakit di negara-negara berkembang⁽²³⁾. Variasi angka defisiensi seng juga dipengaruhi pada parameter yang digunakan. Makalah ini membahas masalah defisiensi seng yang mencakup pengertian dan konsekuensinya, sumber dan fungsi seng bagi tubuh manusia, besaran masalah defisiensi seng, serta program penanggulangan dan propeknnya, bersumberkan dari hasil pelbagai penelitian dan penelitian yang penulis lakukan.

Sumber dan Fungsi Seng Bagi Tubuh

Seperti makhluk hidup pada umumnya, manusia mendapatkan seng terutama dari makanan dan minuman. Dengan demikian, adalah wajar jika salah satu penyebab defisiensi seng adalah kurangnya asupan seng dari makanan dan minuman. Data kandungan seng dalam makanan Indonesia masih terbatas. Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) atau buku sejenis yang diterbitkan di Indonesia umumnya belum mencantumkan angka seng. Hal ini antara lain karena memang masih jarang dilakukan analisis kandungan seng dalam makanan di Indonesia. Namun demikian, angka kandungan seng dalam makanan mudah diketemukan dalam *food composition table* terbitan luar negeri.

Kendala ketiadaan data kandungan seng dalam makanan Indonesia seringkali diatasi oleh para praktisi dan ahli gizi dan kesehatan masyarakat dengan menggunakan DKBM terbitan negara tetangga misal Thailand, Philipine. Dasar pertimbangannya adalah asumsi bahwa makanan hewani maupun tumbuhan dari spesies yang sama akan mempunyai kandungan seng yang tidak berbeda bermakna. Dengan demikian makanan yang berasal dari hewan dan tumbuhan tersebut kandungan sengnya juga tidak berbeda bermakna. Dasar asumsi ini masih perlu dikaji dan dibuktikan dengan data, karena kandungan seng makhluk hidup sangat dipengaruhi oleh makanan atau unsur hara yang dimakan oleh makhluk tersebut.

Guswono mensinyalir lahan-lahan agroekologi penghasil padi di Pulau Jawa sudah mengalami kekurangan seng. Guswono juga mengemukakan di daerah sepanjang pegunungan Kendeng di Jawa Tengah dan daerah-daerah pegunungan kapur juga disinyalir kekurangan seng⁽²⁴⁾. Tanaman dan hewan yang hidup di daerah kekurangan seng (kahat seng) juga berisiko kekurangan seng. Atas dasar informasi ini dan ungkapan yang cukup populer "You are what you eat" maka bukan mustahil produk pangan meski berasal dari spesies yang sama berpeluang mempunyai kandungan seng yang berbeda jika tumbuh, dibesarkan dan diberi makanan atau pupuk yang berbeda kandungan sengnya. Sementara itu dengan semakin berkembangnya teknologi pangan, ragam produk makanan jadi semakin banyak yang memungkinkan dalam proses pengolahannya ditambahkan elemen kelumit termasuk seng yang terkadang tidak disebutkan dalam label makanan, terutama makanan olahan industri kecil atau industri rumah tangga yang tidak mendaftarkan produknya ke Badan POM. Ini berarti semakin banyak data kandungan seng makanan yang tidak atau belum diketahui. Masalah ini menjadi pekerjaan rumah para pemangku kepentingan yang berkait dengan analisis makanan.

Seng dalam makanan sebagian besar terikat dengan protein dan asam nukleat. Dengan demikian makanan yang kaya protein utamanya daging merah dan kerang merupakan makanan sumber seng yang paling baik. Ikatan senyawa seng dengan protein seringkali sangat stabil sehingga memerlukan aktivitas substansial dalam pencernaan agar seng terlepas dan dapat diserap. Komponen lain dalam makanan yang mengikat senyawa seng sehingga tidak mudah diserap, masih banyak yang belum diketahui. Susu juga merupakan sumber seng. Bioavailabilitas seng

dalam susu ibu lebih baik ketimbang susu sapi⁽²⁵⁾. Makanan nabati umumnya miskin seng, kecuali lembaga dari biji-bijian seperti lembaga gandum. Makanan nabati yang banyak mengandung fitat akan menurunkan bioavailabilitas seng, karena senyawa kompleks seng dengan fitat bersifat tidak larut sehingga sangat sulit diserap di dalam usus. Faktor inhibisi atau penghambat penyerapan seng dalam makanan banyak dijumpai pada produk leguminosa karena kandungan fitat yang tinggi, gandum dan maizena atau tepung jagung, kopi, teh, keju dan susu sapi. Pengaruh suplementasi kalsium terhadap penyerapan seng masih sulit dijelaskan^(26,27). Absorpsi seng sangat bervariasi, tergantung dari kandungan seng dalam makanan dan bioavailabilitasnya serta keberadaan zat penghambat dalam penyerapannya. Bioavailabilitas seng dalam makanan nabati menurun dengan adanya phytate. Bioavailabilitas seng dan zat besi turun karena asupan kalsium yang tinggi^(26,27). Metoda pengukuran bioavailabilitas seng, mencakup banyak cara seperti studi metabolik makanan intrinsik maupun ekstrinsik (pelabelan dengan isotop stabil maupun radio isotop), studi keseimbangan (*balance studies*), uji toleransi seng (*zinc tolerance test*), pengukuran pertumbuhan⁽²⁵⁾. Beberapa metoda mengukur absorpsi yang sebenarnya (*true absorption*), dan metoda lain mengukur absorpsi yang tampak (*apparent*), dengan demikian sudah barang tentu hasilnya akan berbeda. Misal dengan mengukur absorpsi sebenarnya, seng dalam daging sapi dapat diserap 55%, dan seng dalam padi-padian yang banyak mengandung serta, hanya dapat diserap 15%. Dengan mengukur absorpsi yang tampak (*apparent*), untuk makanan yang sama masing-masing memberikan hasil 15% dan 25%⁽²⁸⁾.

Tidak seperti zat gizi lainnya, tubuh tidak memiliki cadangan seng, akan tetapi seng ada di hampir semua sel dan jaringan tubuh dan terkadang dalam konsentrasi yang tinggi. Tubuh memiliki cadangan zat gizi mikro lain misal vitamin A dalam hati dan zat besi dalam hemoglobin dan myoglobin. Dalam konteks ini seng tergolong zat gizi mikro yang fundamental untuk komposisi sel dan jaringan yang sangat penting untuk fungsi-fungsi sel atau jaringan yang bersangkutan. Apabila terjadi defisiensi maka gangguannya tidak spesifik dan berupa gangguan metabolisme secara umum. Zat gizi lain yang dapat dikelompokkan dengan seng dalam konteks ini adalah asam amino, nitrogen, potassium, dan magnesium.

Memperhatikan sifat, fungsi dan keberadaan seng dalam tubuh seperti diuraikan sebelumnya,

maka pengukuran status seng tubuh menjadi tidak sederhana. Kandungan seng dari bagian tubuh mana yang paling merefleksikan seng tubuh perlu diperhatikan. Sampai kini pengukuran konsentrasi seng dalam plasma darah paling sering digunakan, meski hasilnya belum memuaskan untuk merefleksikan status seng tubuh. Selama infeksi, konsentrasi seng dalam plasma juga turun. Meski demikian konsentrasi plasma seng tampaknya dapat memberikan gambaran status seng pada masyarakat⁽²⁹⁾. Pengukuran status seng juga dapat dilakukan dengan tehnik isotop, tetapi mahal. Pada bayi dan anak, respon pada pertumbuhan setelah diberi suplemen seng dapat memberikan adanya defisiensi seng.

Besaran Masalah Defisiensi Seng

Di Indonesia, data defisiensi seng masih terbatas. Sejauh ini belum dijumpai penelitian seng dalam skala besar di Indonesia. Hal ini antara lain karena rentannya kontaminasi penanganan spesimen sejak persiapan, pelaksanaan dan pemrosesan baik di lapangan maupun di laboratorium untuk penentuan seng. Data yang tersedia mengindikasikan bahwa masalah defisiensi seng cukup tinggi⁽³⁰⁾. Studi di Nusa Tenggara Timur pada tahun 1996 menemukan rata-rata 71% ibu hamil mengalami defisiensi seng (serum seng $<7 \mu\text{g/dl}$). Studi lain di Jawa Tengah juga menunjukkan prevalensi defisiensi seng cukup tinggi yakni 70-90%. Studi dengan skala kecil di Jawa Tengah, Jawa Barat dan Lombok, NTB antara tahun 1997-1999 menemukan defisiensi seng pada bayi berkisar antara 6%-39%⁽³¹⁾. Suplementasi seng pada bayi yang lahir muda dapat menurunkan angka kematian bayi.

Survei terakhir di 12 provinsi⁽²²⁾ menemukan prevalensi defisiensi seng pada anak Balita rata-rata 36,1% dengan kisaran 11,7% (Sumatra Barat) sampai 46,6% (NTB). Hasil penelitian tersebut menunjukkan hampir 4 dari 10 anak yang diteliti menderita kekurangan zat seng. Tabel 1 menyajikan sebaran defisiensi seng di 12 provinsi. Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa sumber utama seng bagi tubuh manusia berasal dari makanan dan minuman, maka survei gizi mikro di 12 provinsi juga mengumpulkan data konsumsi. Tingkat konsumsi zat gizi hasil survei tersebut⁽²²⁾ disajikan pada Tabel 2. Tingkat konsumsi energi dan zat gizi umumnya masih jauh di bawah angka kecukupan gizi (AKG) yang dianjurkan. Defisit terhadap tingkat kecukupan zat gizi mikro (vitamin A, besi dan seng) lebih menonjol ketimbang kecukupan protein (Gambar 1).

Secara umum konsumsi energi balita dari 250 desa di 12 provinsi hanya dapat mencapai sekitar 50-70% AKG, masing-masing untuk protein 80%, zat besi dan seng di bawah 50%. Konsumsi vitamin A paling rendah yakni paling tinggi 20% AKG. Konsumsi semua zat gizi kelompok umur 2-3 tahun menunjukkan angka yang lebih tinggi dibandingkan kelompok umur lainnya. Kelompok umur 6-11 bulan mengonsumsi zat gizi lebih rendah dari kelompok umur lainnya. Asupan seng hanya mencapai 20% AKG. Kelompok umur lain sekitar 30% AKG. Asupan pelbagai zat gizi balita di Kalimantan Selatan memperlihatkan yang paling rendah ketimbang balita di daerah lain.

Bila dikaji dari sumber bahan makanannya, tampak bahwa pada umumnya ikan segar dan telur merupakan pangan sumber protein hewani utama dalam menu makanan balita, masing-masing sekitar 80%. Ikan banyak dikonsumsi balita di Provinsi Sumsel, Kalsel dan Sultra dengan rata-rata konsumsi $\geq 50\text{g/hari}$, dan telur dikonsumsi sebanyak 30g/hari (Tabel 3).

Banyak balita Provinsi Sultra banyak mengonsumsi daging sapi namun jumlah yang dikonsumsi sangat sedikit yaitu rata-rata 1g/hari . Balita di Bali mengonsumsi daging paling tinggi dengan rata-rata 14g/hari . Daging ayam sering dikonsumsi oleh balita di Provinsi Sumsel, namun dari segi jumlah konsumsinya lebih tinggi di Bali yaitu rata-rata 19g/hr (Tabel 3).

Seperti telah diutarakan sebelumnya, seng merupakan mineral esensial dalam tubuh antara lain sebagai komponen enzim untuk berbagai proses metabolisme. Manifestasi defisiensi seng antara lain terganggunya pertumbuhan. Seng juga berperan dalam metabolisme vitamin A mulai dari absorpsi, transport dan penggunaannya oleh jaringan. Sejauh ini di Indonesia belum dijumpai penelitian seng dalam skala besar di Indonesia. Hasil penelitian ini menunjukkan hampir satu dari empat anak yang diteliti menderita kekurangan seng. Temuan ini semakin menguatkan atau mengkonfirmasi bahwa sekitar sepertiga penduduk dunia berisiko defisiensi seng. Tingginya angka defisiensi seng tersebut diperkuat dengan rendahnya konsumsi makanan sumber seng, seperti diperlihatkan dalam Gambar 1.

Asupan zat besi dan seng pada umumnya kurang dari 40% AKG, mungkin hal ini yang menyebabkan prevalensi anemi gizi besi masih merupakan masalah kesehatan masyarakat. Demikian pula tingginya prevalensi defisiensi seng dari pelbagai penelitian yang ada.

Tabel 1. Distribusi Subyek menurut Kategori Kadar Serum Zinc dan Provinsi

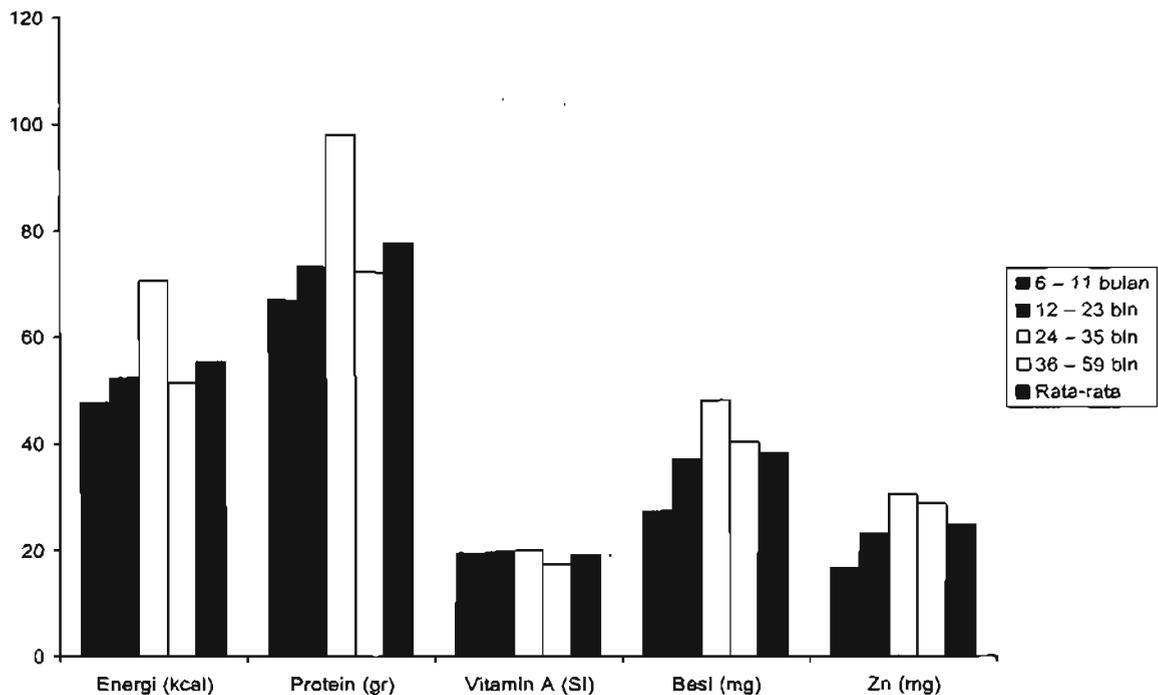
Provinsi	Kategori kadar zinc (g/dl)				Total	
	<0.70		≥0.70*		n	%
	N	%	n	%		
Sumbar	42	11,7	318	88,3	360	100
Sumsel	123	34,8	230	65,2	353	100
Jabar	108	29,3	261	70,7	369	100
Jateng	103	28,5	258	71,5	361	100
Jatim	59	23,3	194	76,7	253	100
Banten	98	28,8	242	71,2	340	100
Bali	109	31,3	239	77,7	348	100
NTB	170	46,6	195	53,4	365	100
Kalsel	137	40,8	199	59,2	336	100
Sultra	106	29,8	250	70,2	356	100
Sulsel	82	22,7	279	77,3	361	100
Maluku	145	40,3	215	59,7	360	100
Total	1282	36,1	2880	81,2	3548	100

* Nilai normal $\geq 0,70$ □g/dl (Gibson, 2002)

Sumber : Susilowati dkk, (15)

Tabel 2. Distribusi Konsumsi Zat Gizi Balita menurut Kelompok Umur untuk 12 Provinsi

	Umur (bulan)			
	6 - 11 bulan	12 - 23 bulan	24 - 35 bulan	36 - 59 bulan
N	274	812	878	1732
Energi (kcal)	309.7 ± 194.6	523.8 ± 419.9	705.8 ± 426.5	796.3 ± 455.8
Protein (gr)	10.0 ± 9.8	18.4 ± 17.8	24.5 ± 16.9	28.2 ± 19.4
Vitamin A (SI)	234.2 ± 312.3	237.7 ± 296.1	240.5 ± 256.4	236.2 ± 356.9
Besi (mg)	1.9 ± 1.9	3.0 ± 22.9	3.8 ± 23.7	3.6 ± 19.9
Zn (mg)	1.3 ± 1.2	1.9 ± 1.8	2.5 ± 3.1	2.8 ± 2.8



Gambar 1. Konsumsi zat gizi balita dalam persen terhadap AKG

Tabel 3. Konsumsi Pangan Sumber Protein Hewani

Provinsi		Hati ayam	Daging	Daging ayam	Ikan segar	Telur
Sumbar	n	103	66	164	319	322
	Rata2 (g)	3.5	3.9	6.2	19	23
Sumsel	n	198	90	306	344	344
	Rata2 (g)	6.1	3	9.8	42.9	40.1
Jabar	n	188	120	266	265	328
	Rata2 (g)	2.8	2.6	9	10.5	29.8
Jateng	n	43	20	57	60	77
	Rata2 (g)	4.4	4.2	10.9	12.4	32.7
Banten	n	100	77	199	223	296
	Rata2 (g)	4.1	1.2	6.8	16.3	28.8
Bali	n	88	135	270	258	303
	Rata2 (g)	4.9	13.7	19.4	20.2	29.6
NTB	n	123	141	199	292	282
	Rata2 (g)	5.8	8.3	14.7	32.6	31
Kalsel	n	125	64	216	291	283
	Rata2 (g)	1.6	3.8	9.5	69.6	25.1
Sulsel	n	7	17	72	296	289
	Rata2 (g)	5.2	6.3	10.3	82.5	35.1
Sultra	n	154	154	221	318	292
	Rata2 (g)	1.1	1.1	4.8	55	22.4
Maluku	n	35	97	17	209	163
	Rata2 (g)	1.1	0.9	1.5	91.3	26.3

Program Penanggulangan dan Prospeknya

Program gizi untuk mengatasi masalah kekurangan seng dilaksanakan melalui fortifikasi tepung terigu yang dituangkan dalam SNI, dengan penambahan 30 ppm (30 mg per 1000 gram tepung terigu) dan diharapkan dalam jangka

panjang dapat mengatasi masalah kekurangan seng bila tepung terigu yang dikonsumsi mencukupi. Ironinya peraturan SNI ini sempat dicabut demi kepentingan perdagangan dengan mengorbankan kepentingan kesehatan anak dikemudian hari.

Asupan zat besi dan seng pada umumnya kurang dari 50% AKG, mungkin hal ini yang menyebabkan prevalensi anemi gizi besi masih cukup tinggi. Defisiensi seng balita sebanyak 32%. Defisiensi seng dan anemia dapat mempengaruhi kualitas sumber daya manusia berupa terhambatnya pertumbuhan, rendahnya prestasi belajar dan aktifitas fisik. Program suplementasi sirop besi diketahui telah dilakukan di beberapa provinsi walaupun masih dalam skala prioritas. Suplementasi zat gizi tunggal tampaknya kurang efektif. Beberapa penelitian menunjukkan suplementasi zat gizi ganda misal vitamin A dan zat besi, atau multi zat gizi mikro, ternyata lebih efektif. Pengembangan dan penggunaan formula multi zat gizi mikro dalam bentuk tabur (sprinkle) sudah dirintis dalam skala penelitian dan uji coba dalam skala yang lebih luas. Hasil dari uji coba intervensi multi zat gizi mikro semakin memantapkan bahwa ke depan intervensi zat gizi tunggal semakin ditinggal dan digantikan dengan multi zat gizi mikro. Permasalahannya data dasar defisiensi zat gizi mikro sampai kini masih terbatas atau bahkan dianggap tidak diperlukan. Intervensi multi zat gizi mikro terkadang tidak dilengkapai data dasar yang sangat penting untuk melihat keberhasilan intervensi di kemudian hari. Seperti telah dikemukakan sebelumnya seringkali kita jumpai fenomena defisiensi pelbagai zat gizi mikro. Fenomena ini sangatlah masuk akal, karena di samping adanya interaksi antara zat gizi satu dengan lainnya, juga karena sumber makanan yang kaya zat gizi mikro umumnya adalah sama yakni makanan hewani. Dengan demikian jika asupan makanan hewani (ikan, daging, telur) kurang atau rendah, maka risiko untuk defisiensi zat mikro akan semakin besar. Adalah naif apabila hanya menekankan hanya pada salah satu zat gizi mikro saja, karena manakala seseorang mengalami defisiensi satu zat gizi mikro, hampir dapat dipastikan juga defisien zat gizi mikro lainnya, meski tidak atau belum diketahui seberapa besar tingkat defisit masing-masing zat gizi mikro tersebut. Dengan pemahaman ini maka intervensi multi zat gizi mikro merupakan pilihan yang tepat dan efisien.

Asupan seng juga sangat rendah rata-rata hanya 32,7 % AKG. Asupan protein, vitamin A, zat besi dan seng pada balita di Propinsi Kalsel di bawah 100% AKG. Asupan protein rata-rata 79,2 % AKG, tertinggi pada kelompok umur 36 – 59 bulan sebesar 91,7% dan terendah pada kelompok umur 6 – 11 bulan yaitu 58,3% AKG.

Asupan vitamin A sekitar 33,5% AKG pada kelompok umur 6 – 11 bulan dan tertinggi 41,1%

pada kelompok 24 – 35 bulan. Asupan zat besi rata-rata 32,7% AKG dengan kisaran 27,5% AKG pada kelompok umur 12 – 23 bulan dan tertinggi 37,5% pada kelompok umur 6 – 11 bulan. Asupan seng juga sangat rendah rata-rata dari ke empat kelompok umur hanya seperempat AKG.

Asupan protein di propinsi Banten terlihat bervariasi antara kelompok umur. Asupan protein yang tertinggi adalah pada kelompok umur 24 – 35 bulan yaitu 102% AKG dan terendah pada kelompok umur 12 – 23 bulan hanya 69,6%.

Asupan vitamin A balita di Propinsi Banten tertinggi pada kelompok umur 6 – 11 bulan yaitu 114,3% sedangkan kelompok lain masih di bawah 100% AKG. Asupan zat besi terlihat masih di bawah 100% AKG, dengan rata-rata 48,1%. Sedangkan asupan seng terlihat lebih rendah lagi yaitu di bawah 40% AKG dengan rata-rata 28,6% AKG. Asupan protein balita di Propinsi NTB rata-rata 95,7% AKG, namun kelompok umur 12 – 23 bulan paling kecil yaitu 83,3% AKG. Asupan vitamin A terlihat bervariasi walau masih dibawah 100% AKG dan asupan yang terendah adalah kelompok umur 24-35 bulan. Asupan zat besi menunjukkan kelompok umur 6 – 11 bulan paling tinggi yaitu 60% AKG namun konsumsi rata-rata adalah 48,8% AKG. Sedangkan asupan seng ternyata sangat rendah yaitu antara 23% sampai 36 % AKG dengan rata-rata 33,9% AKG. Asupan protein pada balita di Propinsi Sultra rata-rata 110,2% AKG, dan persentase asupan yang terendah pada kelompok umur 6 – 11 bulan yaitu 94,8% AKG.

Asupan vitamin A pada balita di Propinsi Sultra rata-rata hanya 62,8% AKG dan terendah pada kelompok umur 6 – 11 bulan sebesar 58.8% dan tertinggi pada kelompok umur 36 – 59 bulan yakni sebesar 70.7%. Sedangkan asupan zat besi dan zinc rata-rata di bawah 40% AKG. Asupan protein balita di Propinsi Sumbar masih di bawah 100% AKG, kelompok umur 6 – 11 bulan dan 12 – 23 bulan asupannya hanya mencapai sekitar 70% AKG. Sedangkan asupan vitamin kelompok balita umur 6 – 11 bulan konsumsinya paling tinggi dibandingkan kelompok umur lain, yakni mencapai 120% AKG. Asupan zat besi pada ke empat kelompok masih dibawah 100% AKG dan kelompok umur 12 – 23 bulan paling rendah yaitu hanya 34.6% AKG. Asupan seng ternyata lebih rendah lagi yaitu hanya sekitar 20% pada kelompok umur 6 – 11 bulan dan kelompok umur 12 – 23 bulan. Asupan Protein balita di Propinsi Sumsel rata-rata di atas 100% AKG pada ke empat kelompok umur dengan rata-rata ke empat kelompok sebesar 125,7% AKG, asupan vitamin A terlihat di atas 100% AKG untuk kelompok

umur 6 – 11 bulan dan kelompok 12 – 23 bulan, sedangkan dua kelompok umur lainnya masih di bawah 100% AKG. Asupan zat besi berkisar antara 53% sampai 64% AKG dengan rata-rata untuk semua kelompok adalah 57,2% AKG.

Sedangkan asupan seng sangat rendah hanya 39,7% AKG, dengan kisaran 33,5% sampai 42,1% AKG.

Balita di Sumsel 30,7% mengonsumsi mie instant 1 -3 kali sehari dan ini tertinggi dibanding propinsi lain. Propinsi lain, frekuensi konsumsi mie instant adalah 1 - 2 kali per minggu dengan persentase 33,1% sampai 30%.

Frekuensi konsumsi roti adalah 1 -2 kali per minggu dengan persentase sekitar 31% di Kalsel dan 36,3% di Sultra. Propinsi lain persentasenya hanya sekitar 20%

Biskuit cukup sering dikonsumsi oleh balita dengan frekuensi 1 - 3 kali per hari dengan persentase tertinggi adalah balita di propinsi NTB dan Bali (36,6% dan 36,2%), sedangkan propinsi lain frekuensi konsumsi biskuit adalah 1 – 2 kali per minggu.

Frekuensi konsumsi kacang hijau yang paling sering adalah 1 - 2 kali per minggu yang dikonsumsi oleh balita di propinsi Sumsel yaitu sebanyak 36,1%. balita di propinsi lain persentasenya hanya berkisar antara 16% - 28%.

Di propinsi Sumbar dan Sultra tahu dikonsumsi balita cukup sering yaitu 3 kali lebih per minggunya yaitu sebanyak 33,0%, sedangkan propinsi yang lain frekuensi konsumsi tahu 1 – 2 kali per minggu

Frekuensi konsumsi tempe di Sumsel 30,2% balitanya mengonsumsi tempe lebih dari 3 kali seminggu, sedangkan propinsi lainnya 30% lebih frekuensinya 1 – 2 kali seminggu. Hati ayam termasuk bahan pangan yang jarang dikonsumsi oleh balita. Hanya Sumsel 27,8% mengonsumsi hati ayam 1 – 2 kali perminggu. Propinsi lain lebih dari 60% balitanya tidak atau belum mengonsumsi hati ayam.

Daging sebagai sumber zat gizi mikro juga termasuk bahan pangan yang jarang dikonsumsi. Hanya propinsi Bali dan NTB sebanyak 20% mengonsumsi daging 1 – 2 kali perminggu, sedangkan propinsi lain lebih dari 80% tidak atau belum mengonsumsi daging.

Frekuensi konsumsi daging ayam persentasenya tertinggi (lebih 30%) adalah propinsi Sumsel , Bali dan NTB dengan frekuensi 1 – 2 kali perminggu, sedangkan propinsi lain hanya sekitar 20%.

Ikan segar dikonsumsi hampir setiap hari oleh balita di Sumsel, Kalsel dan Sultra (40,2%, 55,6% dan 56,2%).

Frekuensi konsumsi telur di Propinsi Banten, Sumsel dan Bali tersebar dengan kisaran 20% dengan frekuensi 1- 3 kali sehari, lebih 3 kali per minggu dan 1 -2 kali perminggu, sedangkan Propinsi lain persentasenya lebih tinggi.

Memperhatikan asupan seng dari makanan seperti dikemukakan di atas, tampaknya program penanggulangan defisiensi seng lebih banyak bertumpu pada upaya berikukut: suplementasi menggunakan preparat seng yang tepat, fortifikasi pada makanan, perbaikan atau perubahan pola makan melalui pendidikan gizi menuju keluarga sadar gizi, biofortifikasi melalui bibit tanaman, atau pemupukan tanaman dengan seng. Suplementasi yang belakangan semakin digalakkan adalah suplemen multi zat gizi mikro. Pogram berbasis makanan (*food based*) memerlukan kerja ekstra keras karena konsumsi makanan hewani masyarakat kita umumnya masih rendah, dan terkait dengan faktor kemiskinan. Di samping itu menu makanan masyarakat yang dominan nabati yang berarti pula rendah seng, juga menandung zat-zat penghambat penyerapan seng seperti fitat. Ke depan program fortifikasi zat gizi mikro akan terus mendapat perhatian karena lebih *cost effective* dibanding program lainnya.

Daftar Pustaka

1. Sara M. Hunt and James L Groff. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. West Publishin Company, St. Paul New York, Los Angeles, San Fransisco. 1990.
2. Prasad AS (1991) Discovery of human zinc defficiency and studies in an experimental human model. *Am J Clin Nutr*; 53:403–412
3. Prasad AS. Zinc defficiency in women, infants and children. *J Am Clin Nutr* 1996;15:113-120.
4. Christian P, West KP, Jr. Interaction between zinc and vitamin A: an update. *Am J. Clin Nutr*. 1968;68 (suppl):435S-41S.
5. Baly DL, Colub MS, Gerswin ME, Hurley LS. Studies of marginal zinc deprivation in rhesus monkeys. III. Effects on vitamin A metabolism. *Am J Clin Nutr* 1984;40:199-207
6. Morrison SA, Russell, RM, Carney EA, Oaks EV. Zinc defficiency: a cause of abnormal dark adaptation in cirrhotics. *Am J Clin Nutr*. 1978;31:276-281.
7. Hidayat, A. Seng (zinc): Essensial bagi Kesehatan. *Majalah Ilmiah Fakultas Kedokteran, USAKTI*, Vol 18, No.1, 1999.
8. Shankar AH, Prasad AS. Zinc and immune function: the biological basis of altered resistance to infection. *Am J Clin Nutr*. 68(Suppl.):447-63

9. Abas Basuni Jahari; Sandjaja, Herman S.; Soekirman; Idrus Jus'at; Fasli Jalal; Dini Latief; dan Atmarita. Status Gizi Balita di Indonesia Sebelum dan Selama Krisis (Analisis data antropometri SUSENAS 1989-1999). Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi VII, Jakarta, 20 Februari - 2 Maret 2000: 93-143.
10. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Depkes RI. Riset Kesehatan Dasar. Laporan Penelitian. 2008.
11. Whittaker P. Iron and zinc interaction in human. *Am J Clin Nutr.* 1968;68 (suppl):442S-6S.
12. Zinc Investigations' Collaborative Group. Prevention of diarrhea and pneumonia by zinc supplementation in children in developing countries: pooled analysis of randomized controlled trials. *Journal of Pediatrics* 1999;135:689-97.
13. Sazawal S., RE. Black, VP. Menon, Dinghra Pratibha, L. Caulfield, U. Dhingra and A. Bagati, 2001: Zinc supplementation in infants born small for gestational age reduces mortality: a prospective, randomized, controlled trial, *Pediatrics*, 108:1280-6.
14. Sanstead, H. H. et al., (2000) Zinc nutriture as related to brain. *J. Nutr.* 130: 140S-146S
15. Black MM (2003). "The evidence linking zinc deficiency with children's cognitive and motor functioning". *J. Nutr.* 133 (5 Suppl 1): 1473S-6S.
16. Black MM (1998). "Zinc deficiency and child development". *Am. J. Clin. Nutr.* 68 (2 Suppl): 464S-9S
17. World Health Report 2002 —reducing risks, promoting healthy life. Geneva: World Health Organization; 2002.
18. Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, VanderHoorn S, Murray CJL, & the Comparative Risk Assessment Collaborating Group. Selected major risk factors and global regional burden of disease. *Lancet* 2002;360:1347-60
19. Atmadja DS, Wille Japaries, dan Edy Siswanto. Penelitian Status Zinc dengan Tes Kecap Smithw pada Masyarakat RW 04, Manggarai Jakarta. Makalah disampaikan pada Seminar Pusat Antar Universitas-Pangan dan Gizi Universitas Gajad Mada, Yogyakarta, 28-29 Juni 1988.
20. Hadi Riyadi. Hubungan Seng Serum dengan Hambatan Pertumbuhan pada Anak Sekolah Dasar. Thesis S₂. Program Pasca Sarjana IPB, Bogor, 1992.
21. Wahyuni S, Benny Soegianto, dan Luki Mundiastuti. Validitas Tes Kecap Smith dalam Penentuan Status Seng Kualitatif pada Anak Sekolah dasar di SD An Najiyah, Kec. Wonocolo dan MI At Tauhid, Kec. Wonokromo, Kota Surabaya. Laporan Akhir Penelitian. Risbinkes. Akademi Gizi Surabaya, Dinkes Propinsi Jawa Timur. 2005.
22. Susilowati Herman, dkk. Studi Masalah Gizi Mikro di Indonesia: Perhatian khusus pada kurang vitamin A (KVA), Anemia, dan Seng. Laporan Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi dan Makanan, Badan Litbang Kesehatan, 2009.
23. http://en.wikipedia.org/wiki/zinc_deficiency
24. Guswono S. The Zinc Status in Indonesia Agriculture. *Contr. Centr.Res. Inst.Food Crops.* Bogor. No.68.
25. Cousins., RJ. Zinc. Present Knowledge in Nutrition. Ninth Edition, Vol.1. Barbara A.Bowman and Robert M. Russell (eds). ILSI. Washington, DC 2006, p.445-547
26. Wood RJ, Zheng JJ. High dietary calcium intakes reduce zinc absorption and balance in human. *Am J Clin Nutr*; 1997; 65:1803-1809
27. Mc.Kenna AA, Ilich JZ, Andon MB, Wang C, Markovic V. Zinc balance in adolescent females consuming low- or high-calcium diet. *Am J Clin Nutr.* 1997;65:1460-1464.
28. Zheng JJ, Mason JB, Rosenberg IH, Wood RJ,. Measurement of zinc bioavailability from beef and a ready-to-eat high-fiber breakfast cereal in humans: application of whole-gut lavage technique. *Am J Clin Nutr.* 1993;58:902-907.
29. King JC. Assessment of zinc status. *J Nutr* 1990 (Suppl 11); 1474-1479.
30. Ruth English and Susilowati Herman. AusAID Consultant Report on Indonesian Nutrition Status Review Program, 2001.
31. Satoto, 1996. Hubungan antara kekurangan seng dengan tumbuh kembang anak Majalah Penelitian Dipenogoro 5 (IV): 231-6, 1996