

## KONSUMSI PANGAN DAN SENG, SERTA DETERMINAN STATUS SENG IBU HAMIL DI KECAMATAN LEUWILIANG DAN CIBUNGBULANG, KABUPATEN BOGOR<sup>1)</sup>

*(Food and Zinc Intake, and Determinant of Zinc Status among Pregnant Women in Leuwiliang and Cibungbulang Sub-Districts, District of Bogor)*

Aslis Wirda Hayati, Hardinsyah<sup>2)</sup>, dan Rimbawan<sup>2)</sup>

### ABSTRACT

The objectives of this study were to analyze zinc status, nutrient dietary quality, zinc content, zinc intake, determinant of zinc status and implications for preventing zinc deficiency among pregnant women living in Leuwiliang and Cibungbulang sub-districts, district of Bogor. The research used base line data of 252 pregnant women from previous study entitled "Effect of Multi-nutrients Fortificated Food Supplement for Pregnant Women and Child Growth and Development in Leuwiliang and Cibungbulang". Additional data collected were local food potency, zinc content of 17 foods, and formal and nonformal local leaders opinion on future institution programs related to nutrition and health. Logistic regression was applied for determinants analysis.

Results show that zinc serum level was  $0.9 \pm 0.4$  mg/l. The prevalence of zinc deficiency was 21.8%. Food intake of pregnant women was very low (30.8% of suggested serving). Zinc content of food ranged from 0.2 mg (fried tempeh) to 22.9 mg (local snail) per 100 g of the dried foods. Zinc intake was 6.3 mg/day, it was similar to 32.8% recommended dietary allowance (RDA). The subjects who had zinc intake lower than it's RDA (19.3 mg/day) were 99.2%. Zinc intake from cereal was highest (45.4% of total daily zinc intake). While the lowest intake came from coffee and tea served as drink (0.1% of total daily zinc intake). The determinant of zinc status was household income. This study suggests that increasing legume (tempeh, tofu) and animal (meat, snail, fish, egg) food product intake; preventing infectious illness; and increasing household income are important for preventing zinc deficiency. Based on the focus group discussion with local leaders, appropriate program to address the above problems are improving food intake and environmental sanitation through nutrition and health extension; promoting snail culture and intake; promoting intake of meat; fish and egg; and empowering women.

**Key words:** Bogor, local leader, logistic regression, zinc status, tempeh, empowering women

### PENDAHULUAN

Prevalensi masalah gizi dan kesehatan ibu hamil di Indonesia masih tinggi. Hal tersebut dapat tergambar dari tingginya angka kematian ibu (AKI) yaitu 373 per 100 000 kelahiran (Depkes, 2000). Dari laporan UNICEF tahun 2000 diketahui

<sup>1)</sup> Bagian dari tesis penulis pertama, Program Studi Ilmu Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga, Program Pascasarjana IPB

<sup>2)</sup> Berturut-turut Ketua dan Anggota Komisi Pembimbing

bahwa di Nusa Tenggara Timur diperkirakan sekitar 70% ibu hamil menderita defisiensi seng (Soekirman, 2000). Hasil penelitian Effendi *et al.* (2000) menunjukkan bahwa 86.7% ibu hamil di Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor, juga mengalami defisiensi seng.

Seng merupakan mineral esensial bagi tubuh karena merupakan unsur inorganik yang tidak dapat dikonversikan dari zat gizi lain sehingga harus selalu tersedia dalam makanan yang dikonsumsi (Bender, 1993). Seng terdapat dalam seluruh organ, jaringan, cairan, dan sekresi tubuh. Seng terutama merupakan ion intraselular, dengan lebih dari 95% ditemukan di dalam sel (King dan Keen, 1999). Seng berperan penting dalam proses stabilisasi struktur molekul membran dan organel sel lainnya, di samping juga berperan dalam proses sintesis dan degradasi zat-zat gizi makro seperti karbohidrat, lemak, protein, dan asam nukleat; serta dalam proses transkripsi dan translasi sistem genetik (WHO, 1996). Seng sangat esensial bagi fungsi lebih dari 200 enzim (Prasad, 1985; Sandstead dan Evans, 1988).

Defisiensi seng berdampak serius bagi kesehatan. Manifestasi klinik pada kasus defisiensi seng yang berat meliputi dermatitis, diare, gangguan emosi, kehilangan berat, dan *hypogonadism*. Pada ibu hamil, kadar seng yang rendah berhubungan dengan peningkatan kematian ibu yang meliputi preeklampsia (kehamilan yang memicu hipertensi), kesulitan yang lama, lemah karena pendarahan (Berg, 1996), bayi lahir prematur, (WHO, 1996), dan salah formasi (malformation) bawaan (Keen dan King, 1999).

Defisiensi seng dapat disebabkan oleh konsumsi makanan yang tidak cukup, bioavailabilitas yang rendah, dan ekskresi berlebihan (Gibson, 1990). Sindrom utama patogenesis defisiensi seng adalah konsumsi yang kaya sereal dan rendah sumber-sumber seng (Sandstead dan Evans, 1988). Pola konsumsi pangan daerah Jawa Barat adalah konsumsi sumber karbohidrat kompleks rendah dan konsumsi lauk pauk, sayuran, serta buah sangat rendah (Depkes, 1995).

Mengingat pentingnya peran seng dan dampak serius yang dapat ditimbulkannya, dipandang perlu untuk mengkaji hubungan pangan dan defisiensi seng pada ibu hamil di Bogor dengan tujuan khusus sebagai berikut: (1) menganalisis status seng; (2) menganalisis konsumsi pangan dan mutu gizi makanan; (3) menganalisis kandungan seng pangan, *intake* seng, dan determinan status seng serta implikasinya pada penanggulangan defisiensi seng ibu hamil di Leuwiliang dan Cibungbulang.

## METODE PENELITIAN

### Penelitian Lapangan

#### Disain, waktu, lokasi dan percontoh (sample)

Penelitian dengan disain *cross sectional* ini menggunakan sebagian data *base line* yang sebelumnya sudah dikumpulkan tim peneliti "Dampak Pemberian Makanan Tambahan Multi Gizi (PMT-MG) Ibu Hamil terhadap Pertumbuhan Kehamilan serta Pertumbuhan dan Perkembangan Bayi Lahir di Kecamatan Leuwiliang dan Cibungbulang, Kabupaten Bogor" yang dilakukan oleh Tim Peneliti dari Jurusan GMSK, Faperta IPB bulan Februari-Oktober 1999. Lokasi dipilih dengan sengaja (*purposive*) berdasarkan AKI yang tinggi.

Percontoh penelitian adalah ibu hamil. Kerangka percontoh adalah ibu hamil: (1) berusia 20 - 35 tahun, (2) usia kehamilan 3 - 4 bulan, (3) bukan

merupakan kehamilan ke-1 atau ke- 6, (4) lingkaran atas (LILA) > 23.5 cm, (5) kondisi ibu hamil sehat atau tidak berpenyakit kronis, (6) tidak merokok atau tidak minum minuman keras serta, (7) bersedia menandatangani kesediaan mengikuti penelitian setelah diberi penjelasan (*inform consent*). Pemilihan dilakukan melalui sensus ibu hamil dengan usia kehamilan kurang dari 4 bulan pada saat pengumpulan data berlangsung. Nama dan alamat ibu hamil diperoleh dari kader pos yandu, bidan desa, Petugas Lapangan Keluarga Berencana (PLKB), dan ketua RW/RT di desa setempat. Pendataan dilakukan pada awal penelitian oleh tenaga lapangan yang sudah dilatih. Dari hasil sensus, 271 ibu hamil memenuhi syarat menjadi contoh (Hardinsyah *et al.* 1999). Pada penelitian ini diambil data dari 252 percontohan ibu hamil karena sebagian percontohan tidak mempunyai data lengkap yang peubahnya diperlukan.

### Jenis dan cara pengumpulan data

Data penelitian terdiri dari data sekunder dan primer. Data sekunder meliputi kadar seng serum, karakteristik sosial ekonomi dan kesehatan, serta konsumsi pangan; data primer meliputi potensi pangan lokal, kadar seng pangan lokal, opini pemimpin formal dan nonformal lokal untuk program institusi di masa mendatang. Data dan pengumpulannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data dan cara pengumpulan data

No	Data	Pengumpulan Data
1.	Kadar seng serum (status seng) <sup>1)</sup>	Pengambilan darah oleh tenaga profesional laboratorium klinik yang sudah disertifikasi dan analisis biokimia darah di Lab. Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang), Depkes di Bogor
2.	Karakteristik sosial dan ekonomi <sup>1)</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidikan</li> <li>• Pekerjaan</li> <li>• Besar rumah tangga</li> <li>• Pendapatan rumah tangga (didekati dari kebiasaan pengeluaran rumah tangga)</li> </ul>	Wawancara langsung menggunakan kuesioner oleh tenaga lapangan yang terdiri dari lulusan D3 atau S1 GMSK IPB yang telah dilatih
3.	Kesehatan <sup>1)</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usia kehamilan</li> <li>• Pengetahuan gizi dan kesehatan</li> <li>• Penyakit infeksi (karena ketersediaan data penyakit beragam maka diambil peubah hari sakit)</li> </ul>	Wawancara langsung menggunakan kuesioner oleh tenaga lapangan yang terdiri dari lulusan D3 atau S1 GMSK IPB yang telah dilatih
4.	Konsumsi pangan <sup>1)</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tingkat konsumsi pangan</li> <li>• Kebiasaan makan</li> <li>• Tingkat konsumsi gizi</li> <li>• Mutu gizi makanan</li> <li>• Kandungan seng pangan</li> <li>• Intake seng pangan</li> <li>• Rasio konsumsi pangan hewani: nabati (karena data bioavailabilitas seng pangan tidak tersedia)</li> </ul>	Recall 24 jam selama satu hari oleh tenaga lapangan yang terdiri dari lulusan D3 atau S1 GMSK IPB yang telah dilatih
5.	Kadar seng pangan	Analisis kimia pangan di Lab. GMSK dan Lab. Kimia Terpadu IPB
6.	Potensi wilayah dan alternatif penanggulangan defisiensi seng (potensi pangan lokal dan opini pemimpin formal dan nonformal lokal untuk program institusi di masa mendatang)	Melalui <i>focus group discussion</i> (FGD) di masing-masing kecamatan

<sup>1)</sup> Bersumber dari Tim Peneliti PMT-MG (1999)

## Pengolahan data

### (1) Status seng serum

Status seng dikelompokkan menjadi defisiensi seng dan tidak defisiensi seng dengan *cut of point* kadar seng serum 0.70 mg/l (Gibson, 1990).

### (2) Karakteristik sosial dan ekonomi

Pendidikan percontoh dihitung berdasarkan rata-rata lama menempuh pendidikan. Besar rumah tangga percontoh dikategorikan kecil, jika beranggotakan  $\leq 4$  orang; sedang, jika beranggotakan 5 - 7 orang; dan besar, jika beranggotakan  $> 7$  orang. Pendapatan percontoh dinilai rendah apabila  $< \text{Rp } 72\,780/\text{kapita}/\text{bln}$  (BPS, 2000).

### (3) Kesehatan

Data usia kehamilan dikelompokkan menjadi  $< 4$  bulan dan 4 - 6 bulan. Skor pengetahuan gizi dan kesehatan percontoh dihitung dari jawaban responden atas pertanyaan mengenai konsumsi pangan dan gizi, perilaku hidup sehat, kesehatan ibu hamil dan bayi yang dilahirkan, serta kesehatan lingkungan. Skor berkisar antara 0 dan 20. Selanjutnya pengetahuan gizi dan kesehatan percontoh dikategorikan baik jika skor jawaban yang benar bernilai  $\geq 16$  (80%).

### (4) Konsumsi pangan, gizi, dan mutu gizi makanan

Tingkat konsumsi pangan dan percontoh dihitung dengan membandingkan konsumsi pangan percontoh dengan konsumsi pangan yang dianjurkan untuk ibu hamil (Hardinsyah *et al.*, 2000).

Data konsumsi pangan dikonversi ke dalam zat gizi yaitu energi, protein, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, vitamin B1, dan vitamin C dengan menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) (Hardinsyah dan Briawan, 1994). Konversi konsumsi seng menggunakan komposisi seng pangan (1) hasil analisis seng pangan di laboratorium, (2) Utami (1995), (3) Rimbawan, *et al.* (2000), (4) Siong *et al.* (1997), (5) Puwastien *et al.*, (2000), dan (6) English and Lewis (1991). Prevalensi defisiensi seng ditentukan berdasarkan kriteria Berg dan Austin (1987), yaitu prevalensi ( $\geq 20\%$ ), prevalensi sedang (10% - 19%), dan prevalensi rendah ( $< 10\%$ ). Tingkat konsumsi ibu hamil dihitung dengan membandingkan konsumsi zat gizi ibu hamil dengan AKG yang disarankan bagi orang Indonesia oleh LIPI (1998) untuk ibu hamil setelah dikoreksi dengan bobot badan (BB) ibu hamil. Selanjutnya berdasarkan tingkat konsumsi gizi dengan nilai maksimal 100 dari setiap gizi (energi, protein, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, vitamin B1, dan vitamin C), dihitung mutu gizi makanan (MGM) dengan cara sebagai berikut (Hardinsyah, 1996a):

$$\text{MGM} = \sum(\text{TKGi})/n$$

dengan

MGM = Mutu gizi makanan

TKGi = Tingkat kecukupan Zat Gizi ke-i, yaitu (konsumsi zat gizi ke-i/kecukupan zat gizi ke-i) X 100 (setiap TKGi bernilai maksimum 100 atau *truncated at 100*)

N = Jumlah zat gizi yang dipertimbangkan dalam penilaian MGM

Kriteria telaah pola konsumsi pangan ditetapkan berdasarkan Depkes (1995), yaitu < 85% standar = sangat rendah, 85 – 94% standar = rendah, 95–105% standar = cukup/sesuai standar, 106 – 115% standar = tinggi dan 115% standar sangat tinggi.

Bioavailabilitas seng makanan ibu hamil di daerah penelitian diprediksi dengan peubah nisbah konsumsi pangan hewani terhadap pangan nabati.

#### (5) Potensi wilayah dalam penanggulangan defisiensi seng

Data potensi wilayah dalam penanggulangan defisiensi seng dikumpulkan melalui FGD di kecamatan yang dihadiri oleh Pimpinan Kecamatan, Kasi dan Kasubsi Ekonomi dan Pembangunan, dokter, petugas gizi PKK, pengawas, ajun dan staf PLKB, serta tokoh masyarakat.

### **Analisis Seng Serum**

Pengukuran seng serum menggunakan *atomic absorbance spectrophotometry* (ASS) di Puslitbang Gizi Depkes di Bogor (Effendi *et al.* 1999).

### **Analisis Seng Pangan**

Analisis seng pangan dilakukan di Laboratorium Kimia Gizi, GMSK dan Laboratorium Kimia Terpadu IPB. Percontoh adalah bahan pangan/makanan dengan *intake* seng-nya > 1.5 mg/hari atau dikonsumsi oleh > 10% percontoh. Percontoh berasal dari pasar Leuwiliang.

Analisis kadar seng percontoh menggunakan metode pengabuan basah (Apriyantono *et al.*, 1989). Pengelompokan pangan berdasarkan kandungan seng dilakukan menurut Kartono (1983), yaitu kaya seng  $\geq 5$  mg/100 bagian yang dapat dimakan (bdd); baik 3.5 – 4.99 mg/100 g bdd); cukup baik (1-2.49 mg/100 g bdd); kurang baik <1 mg/100 g bdd.

### **Analisis Data**

Analisis hubungan antarvariabel dilakukan dengan korelasi Person. Analisis determinan status seng dilakukan menggunakan analisis regresi logistik (Santoso, 2000). Komputasi analisis tersebut dilakukan dengan program statistik SPSS versi 8.0 *for Windows*. Analisis data potensi wilayah menggunakan *SWOT analysis* (Guhardja *et al.*, 1997).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Status Seng**

Kadar seng serum percontoh rata-rata adalah  $0.9 \pm 0.35$  mg/l (Tabel 2). Menurut Sandstead dan Evans (1988), orang yang menderita defisiensi seng dengan tingkat yang tidak terlalu parah, nilai seng serum kadang-kadang normal saja, yaitu berkisar antara 0.9 dan 1.3 mg/l. Shils, Olson, dan Shike (1994) dalam Effendi, *et al.* (2000) menjelaskan bahwa kisaran normal seng serum adalah 0.75 - 1.40 mg/l. Jameson (1993) menyatakan bahwa kadar seng serum ibu 0.65 mg/l dipertimbangkan sebagai kadar seng serum yang rendah. *Cut of point* yang digunakan untuk menaksir resiko defisiensi seng adalah kadar seng serum

kurang dari 0.70 mg/l (Gibson, 1990). Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan pada beberapa populasi terlihat bahwa keberadaan kadar seng yang rendah dalam serum seringkali menunjukkan kekurangan zat gizi tersebut (WHO, 1996).

Tabel 2. Kadar seng serum<sup>1)</sup> dan sebaran ibu hamil menurut usia kehamilan<sup>b</sup> berdasarkan kelompok status seng

Usia kehamilan	Kadar seng serum (mg/l)			Defisiensi seng (n=51)	Tidak defisiensi seng (n=182)	Total (n=233)
	Defisiensi seng	Tidak defisiensi seng	Rata-rata			
< 4 bulan	0.50 ± 0.09	1.07 ± 0.35	0.91 ± 0.40	3.4	9.0	12.4
4 – 6 bulan	0.50 ± 0.08	1.02 ± 0.33	0.92 ± 0.36	18.5	69.1	87.6
Total				21.9	78.1	100.0

Keterangan: <sup>1)</sup> Effendi *et al.* (1999)

<sup>2)</sup> Sejumlah 19 ibu hamil tidak terolah karena data usia kehamilan tidak lengkap

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menyertakan seluruh percontoh ibu hamil (n = 252), diketahui bahwa percontoh yang beresiko mengalami defisiensi seng cenderung berprevalensi tinggi (21.8%) Prevalensi tersebut jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan hasil penelitian Effendi *et al.* (2000), yaitu 86.7%. Namun, jika penelitian ini memperkuat kesimpulan Riyadi (1994), yaitu tinggi prevalensi defisiensi seng wanita pada semua kelompok umur berkisar antara 9.7 dan 41.5%.

Kadar seng serum ibu hamil defisiensi seng pada tiga bulan kedua kehamilan lebih tinggi jika dibandingkan dengan tiga bulan pertama; hal sebaliknya terjadi pada ibu hamil tidak defisiensi seng. Kondisi ini berkaitan dengan pengontrolan kandungan seng total tubuh melalui pengaturan efisiensi absorpsi usus halus dan ekskresi dari pools seng endogenous (King dan Keen, 1999).

King dan Keen (1999) serta Sauberlich (1999) menjelaskan bahwa konsentrasi sirkulasi seng dalam plasma ibu hamil lebih rendah sekitar 15 - 35% pada saat hamil jika dibandingkan dengan pada saat tidak hamil. Penurunan terjadi seawal mungkin pada tiga bulan pertama kehamilan, stabil pada tiga bulan kedua, dan menurun lebih jauh pada tiga bulan ketiga. Penurunan seng plasma kemungkinan disebabkan oleh sifat penambahan volume plasma, otak janin, dan penyesuaian hormonal dalam distribusi seng dari sirkulasi ke jaringan lain, seperti hati.

### Karakteristik Sosial dan Ekonomi

Tingkat pendidikan percontoh relatif masih rendah. Sebagian besar percontoh tidak sekolah dan hanya menempuh pendidikan sampai SD (78.6%); sejumlah 80%-nya mengalami defisiensi seng. Sebagian besar percontoh tidak bekerja (89.3%), sedangkan suami percontoh sebagian besar bekerja sebagai buruh (48.4%) dan pedagang (20.2%). Sekitar setengah dari percontoh yang mengalami defisiensi seng berasal dari rumah tangga dengan suami bekerja sebagai buruh (54.5%). Sebanyak 60.3% rumah tangga percontoh termasuk

rumah tangga kecil ( $\leq 4$  orang) dan sebanyak 34.9% termasuk rumah tangga sedang (5-7 orang). Pendapatan rumah tangga percontoh adalah Rp 135 206.76  $\pm$  65 094.20 per kapita per bulan. Berdasarkan tingkat pendapatan tersebut terdapat 15.9% keluarga yang tergolong miskin (menurut standar BPS, 1998). Persentase rumah tangga percontoh defisiensi seng yang tergolong miskin lebih banyak (22.2%) dibanding dengan rumah tangga percontoh yang tidak defisiensi seng (14.1%). Selain itu, pendapatan rumah tangga percontoh juga jauh lebih rendah dibandingkan dengan pendapatan per kapita Kabupaten Bogor tahun 1999, yakni Rp 241 666.67/bln/kapita (Dinkes, 2000). Persentase pengeluaran belanja pangan percontoh adalah 73.5% total pendapatan, lebih tinggi dari persentase pengeluaran belanja pangan nasional pada tahun 1987 (Dinkes, 2000), yaitu 60.9%. Tingginya persentase pengeluaran pangan menunjukkan tingkat sosial ekonomi rumah tangga percontoh masih rendah (Soekirman, 1991). Tabel 3 menyajikan karakteristik sosial dan ekonomi ibu hamil berdasarkan kelompok status seng.

Tabel 3. Karakteristik sosial dan ekonomi ibu hamil berdasarkan kelompok status seng

Karakteristik sosial dan ekonomi	Defisiensi seng	Tidak defisiensi seng	Rata-rata
Umur suami percontoh (th)	32.2 $\pm$ 5.4	32.8 $\pm$ 5.0	32.7 $\pm$ 5.1
Umur percontoh (th)	26.5 $\pm$ 3.3	26.7 $\pm$ 4.3	26.7 $\pm$ 4.1
Usia kehamilan (bln)	4.7 $\pm$ 0.7	4.7 $\pm$ 0.8	4.7 $\pm$ 0.7
Pendidikan suami percontoh (th)	6.9 $\pm$ 3.1	7.3 $\pm$ 3.0	7.2 $\pm$ 3.0
Pendidikan percontoh (th)	6.0 $\pm$ 2.4	6.3 $\pm$ 2.5	6.3 $\pm$ 2.5
Jumlah anggota rumah tangga	4.4 $\pm$ 1.4	4.4 $\pm$ 1.6	4.4 $\pm$ 1.6
Pengeluaran pangan (Rp/bln/kapita)	96 318.56 $\pm$ 56 345.81	100 177.06 $\pm$ 47 161.15	99 321.34 $\pm$ 49 250.27
Pengeluaran nonpangan (Rp/bln/kapita)	31 986.54 $\pm$ 19 500.63	96 318.56 $\pm$ 19 668.51	33 296.73 $\pm$ 19 603.30
Pengeluaran total (Rp/bln/kapita)	128 031.31 $\pm$ 68 653.45	137 234.42 $\pm$ 64 093.64	135 206.76 $\pm$ 65 094.20

### Pengetahuan Gizi dan Kesehatan serta Penyakit Infeksi

Skor pengetahuan gizi dan kesehatan percontoh 63.6  $\pm$  15.0%. Nilai tersebut tergolong relatif rendah sehingga memerlukan perhatian khusus. Husaini (1986) dan Suhardjo (1989) menyatakan bahwa pengetahuan gizi dan kesehatan mempengaruhi konsumsi pangan. Dengan semakin meningkatnya pengetahuan gizi dan kesehatan, semakin tinggi pula kemampuan dalam memilih dan merencanakan makanan dengan ragam dan kombinasi yang tepat sesuai dengan syarat-syarat gizi (Waler dan Hill, 1979).

Berdasarkan riwayat penyakit percontoh satu bulan yang lalu diketahui bahwa persentasi percontoh yang menderita sakit adalah 30.2%, dengan rata-rata hari sakit 4.5  $\pm$  15.7 hari (Tabel 4). Beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan antara kurang seng dan sakit infeksi (Soekirman, 2000). Beisel (1976)

menyatakan bahwa sakit infeksi berpengaruh terhadap kadar seng serum. Keen dan King (1999) menjelaskan bahwa infeksi bakteri akut dan endotoxemia pada tikus dengan nyata meningkatkan absorpsi seng.

Tabel 4. Sebaran ibu hamil menurut jenis sakit<sup>1)</sup> berdasarkan kelompok status seng

Jenis sakit	Defisiensi seng		Tidak defisiensi seng		Rata-rata	
	% (n)	Lama sakit (hr)	% (n)	Lama sakit (hr)	% (n)	Lama sakit (hr)
Tidak sakit	65.4 (36)	0.0	71.1 (140)	0.0	69.8 (176)	0.0
Sakit infeksi	16.4 (9)	4.6	12.7 (25)	2.1	13.5 (34)	2.7
Sakit tidak infeksi	18.2 (10)	2.5	16.2 (32)	1.7	16.7 (42)	1.9
Total	100.0(55)	7.1	100.0 (197)	3.8	100 (252)	4.5

Keterangan : <sup>1)</sup> menurut riwayat penyakit satu bulan yang lalu

Percontoh defisiensi seng lebih banyak dan lebih lama menderita sakit infeksi dibandingkan dengan percontoh tidak defisiensi seng. Dari beberapa penelitian terdahulu diketahui bahwa defisiensi seng pasti mengurangi jumlah sel darah putih ([NewsRx.com](http://NewsRx.com) dan [NewsRx.net](http://NewsRx.net)). Hal tersebut dapat menyebabkan terganggunya pertahanan tubuh terhadap penyakit. Asupan seng yang cukup selama kehamilan akan membantu mencegah infeksi (<http://babycenter.com>)

### Konsumsi dan Mutu Gizi Pangan

Konsumsi pangan percontoh masih sangat rendah, yaitu 30.8% kecukupan pangan yang dianjurkan (Tabel 5). Hasil telaah pola konsumsi pangan daerah Jawa Barat oleh Depkes (1995) menunjukkan bahwa konsumsi sumber karbohidrat kompleks sangat tinggi, sedangkan konsumsi sayuran, buah, dan lauk pauk sangat rendah. Pada penelitian ini selain konsumsi sayuran, buah, dan lauk hewani sangat rendah, terlihat pula bahwa konsumsi sumber karbohidrat kompleks juga sangat rendah. Leslie (1995) menyatakan bahwa tingkat konsumsi pangan ibu hamil masih jauh di bawah kecukupan yang dianjurkan, terutama terjadi di negara berkembang.

Tabel 5. Tingkat konsumsi pangan ibu hamil berdasarkan kelompok status seng

Kelompok pangan	Konsumsi pangan yang dianjurkan <sup>1)</sup>	Defisiensi seng		Tidak defisiensi seng		Rata-rata	
		Intake (g)	TKP (%)	Intake (g)	TKP (%)	Intake (g)	TKP (%)
Nasi atau pengganti	600 g (3 pr)	290.2	48.4	330.4	55.1	321.7	53.6
Pangan dan hewani	125 g (2.5 ptg)	61.9	49.5	61.8	49.4	61.8	49.4
Tahu dan tempe	200 g (4 ptg)	94.1	47.0	65.0	32.5	71.4	35.7
Sayur	300 g (3 mgk)	61.0	20.3	583.	19.4	58.9	19.6
Buah	200 g (4 ptg)	33.2	16.6	31.1	15.6	31.6	15.8
Susu	200 ml (1 gls)	32.7	16.4	18.7	9.3	21.7	10.9
Rata-rata			33.0		30.2		30.8

Keterangan : pr = piring; ptg = potong; mgk = mangkok; gls = gelas  
 TKP : tingkat kecukupan pangan  
<sup>1)</sup> Hardinsyah et al. (2000a)

Effendi (1990) menjelaskan bahwa rendahnya tingkat konsumsi pangan percontoh dapat disebabkan oleh nafsu makan ibu hamil yang umumnya berkurang pada empat bulan pertama kehamilan, yang antara lain dapat disebabkan oleh defisiensi seng yang moderat (Prasad, 1985), serta pendapatan rumah tangga yang rendah (Suhardjo, 1992; Soekirman, 1991). Selain itu, konsumsi pangan juga dipengaruhi oleh pengetahuan gizi dan kesehatan (Suhardjo, 1992; Husaini, 1986; Walker & Hill, 1979).

Percontoh umumnya biasa mengkonsumsi makanan selingan (95.6%), tetapi tidak banyak yang diprioritaskan makan (27.0%), dianjurkan mengkonsumsi makanan tertentu selama hamil (10.3%), mempunyai pantangan makan sebelum hamil (7.9%), menghindari makanan tertentu selama hamil karena alasan kesehatan (7.1%), atau tradisi/kepercayaan (5.6%). Makanan selingan yang banyak dikonsumsi percontoh adalah mie bakso dan goreng pisang.

Mutu gizi makanan (MGM) percontoh  $61.0 \pm 15.3$ , jauh lebih rendah daripada seharusnya (100) (Tabel 6). Nilai tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan mutu gizi makanan ibu hamil di Bogor Timur, yaitu  $73.8 \pm 10.9$  (Hardinsyah et al. 2000a). Dari penelitian Hardinsyah et al. (2000b) tentang keragaman konsumsi pangan di berbagai DT II (kabupaten dan kotamadya) tahun 1997, diketahui bahwa penyebab rendahnya mutu gizi makanan, antara lain, adalah rendahnya konsumsi sayur dan buah. Selain itu, Hardinsyah (1996b) mengungkapkan bahwa semakin tinggi pendapatan, mutu gizi makanan semakin baik. Peubah sosial yang lainnya seperti besar rumah tangga, pendidikan ibu, dan pendidikan suami juga berhubungan positif dengan mutu gizi makanan, sedangkan besar rumah tangga berhubungan negatif dengan mutu gizi makanan.

Tabel 6. Tingkat konsumsi dan mutu gizi makanan (mgm) ibu hamil berdasarkan kelompok status seng

Zat gizi & MGM	Angka kecukupan gizi (AKG)	Defisiensi seng		Tidak defisiensi seng		Rata-rata	
		Intake (g)	TKG (%)	Intake (g)	TKG (%)	Intake (g)	TKG (%)
Energi	2400 kalori	2351.0	97.8	2190.0	92.0	2225.0	93.3
Protein	58.0 g	58.1	100.4	54.1	94.1	55.0	95.5
Kalsium	889.0 mg	318.8	35.9	307.8	35.0	310.2	35.2
Posfor	628.5 mg	624.3	96.0	608.6	93.0	312.1	93.6
Besi	44.5 mg	15.1	33.6	14.1	31.9	14.3	32.3
Vitamin A	676.7 RE	322.2	48.1	335.8	50.0	332.8	49.6
Vitamin B1	1.1 mg	1.8	168.8	1.6	144.9	1.6	150.1
Vitamin C	64.7 mg	44.5	65.5	43.2	62.8	43.5	63.4
Seng	19.3 mg	6.3	33.3	6.3	32.7	6.3	32.8
Mutu gizi makanan		62.2		60.7		61.0	

Keterangan : AKG = Angka Kecukupan Gizi (LIPI, 1998 setelah dikorelasikan dengan bobot badan ibu hamil);  
TKG = Tingkat Kecukupan Gizi

### Kandungan Seng Pangan

Kandungan seng pangan bervariasi, mulai dari 0.2 mg (tempe goreng) sampai 22.9 mg (siput) per 100 gram pangan (kadar air 0%). Kandungan seng pangan hasil penelitian cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan kandungan seng pangan studi pustaka (Tabel 7). Perbedaan tersebut, antara lain, disebabkan oleh kondisi tanah/alam yang berbeda (Haeflein dan Rasmussen, 1977; Kubota dan Allaway, 1972; WHO, 1996), yaitu pada penelitian ini data kandungan seng dari studi pustaka sebagian besar berasal dari negara lain, terutama Australia. Selain itu, perbedaan jenis/varietas pangan, perbedaan bagian atau potongan dari pangan yang dianalisis (Utami, 1995), serta proses pengolahan dari bahan baku menjadi hasil akhir juga dapat menyebabkan perbedaan nilai (Rimbawan, *et al.* 2000; Elnovriz, 2001).

Tabel 7. Kandungan seng dan kadar air pangan berdasarkan pustaka dan hasil analisis

Jenis pangan	Kandungan seng dan kadar air pangan					
	Berdasarkan pustaka			Hasil analisis		
	Zn (mg/100 g bdd)	Kadar air (%)	Zn (mg/100 g bobot kering)	Zn (mg/100 g bdd)	Kadar air (%)	Zn (mg/100 g bobot kering)
<b>Serealia</b>						
Nasi	0.6 <sup>b)</sup>	69.0	1.9	0.5	59.9	1.2
<b>Produk Hewani</b>						
Ikan cue selar kuning				3.0	25.4	4.0
Ikan pindang selar kecil				4.2	35.9	6.6
Daging kambing				4.3	73.2	16.0
Susu kental manis	1.0 <sup>b)</sup>	44.2	1.8	0.5	29.0	0.7
Siput (keong)				4.4	80.8	22.9
Ikan teri nasi kering	3.3 <sup>a)</sup>	48.8	6.4	2.8	30.7	4.0
Hati sapi	3.6 <sup>b)</sup>	74.0	13.8	3.4	73.8	12.2
Udang kecil segar				1.2	82.5	6.9
Daging sapi	3.9 <sup>b)</sup>	67.6	12.0	2.7	73.9	10.3
Daging kerbau				5.1	76.3	21.5
<b>Kacang- kacangan</b>						
Tahu goreng				0.5	58.7	1.2
Tempe goreng				0.2	18.3	0.2
<b>Makanan jajanan</b>						
Gado-gado				0.7	79.4	3.4
Nasi uduk				0.7	62.3	1.9
Bubur ayam				0.6	89.4	6.3
Rempeyek kacang tanah				1.8	3.8	1.9

Keterangan: <sup>a)</sup> Utami (1995)  
 Teri nasi kering dari teri ikan asin  
<sup>b)</sup> English dan Lewis (1991)

Pangan hewani rata-rata mengandung seng tertinggi dibandingkan dengan kelompok pangan lainnya, yaitu 2.1 mg/100 g bdd (Tabel 8). Kerang-kerangan (kepiting), sapi (daging dan hati sapi tumis), dan daging berwarna merah lainnya (domba) merupakan sumber seng yang baik (King dan Keen, 1999); begitu juga dengan sereal dan biji-bijian kering (roti panggang) (*susandijani@id.mweb.com*).

Tabel 8. Kandungan seng pangan yang dikonsumsi ibu hamil berdasarkan kelompok status seng

Kelompok pangan	Kadar seng pangan (mg/100 g bdd)		
	Defisiensi seng	Tidak defisiensi seng	Rata-rata
Serealia	0.4 ± 0.2	0.4 ± 0.2	0.4 ± 0.2
Umbi-umbian	0.5 ± 0.0	0.5 ± 0.0	0.5 ± 0.0
Pangan hewani	1.8 ± 1.3	2.2 ± 1.3	2.1 ± 1.3
Kacang-kacangan	0.8 ± 0.8	0.8 ± 0.8	0.8 ± 0.8
Sayur-sayuran	0.5 ± 0.3	0.5 ± 0.4	0.5 ± 0.4
Buah-buahan	0.2 ± 0.1	0.2 ± 0.1	0.2 ± 0.1
Bahan minuman	0.3 ± 0.0	0.3 ± 0.0	0.3 ± 0.0
Makanan jajanan	0.5 ± 0.3	0.5 ± 0.4	0.5 ± 0.3
Bumbu-bumbuan	0.4 ± 0.2	0.4 ± 0.2	0.4 ± 0.2

### Pangan Sumber Seng dan Prevalensi Defisit Seng

Kelompok pangan serealia memberikan sumbangan seng terbesar, yaitu 45.4% total *intake* seng (Tabel 9). Nasi merupakan pangan yang cukup kaya seng dan hampir seluruh percontoh mengkonsumsinya (98.4%). Jenis pangan lain yang banyak dikonsumsi percontoh adalah tempe goreng (30.4%) dan tahu goreng (22.5%). Pada penelitian ini, percontoh defisiensi seng lebih banyak mengonsumsi tahu dan tempe (47.0% TKP) dibandingkan dengan percontoh yang tidak defisiensi seng (32.5% TKP). Kacang-kacangan dan tumbuhan polong adalah tanaman sumber seng yang relatif baik (King dan Keen, 1999). Dari penelitian Riyadi (1992) terungkap bahwa tahu dan tempe merupakan sumber protein nabati yang sering merupakan penyumbang yang nyata terhadap konsumsi

protein total bagi masyarakat pedesaan dan masyarakat yang berpenghasilan rendah pada umumnya.

Tabel 9. Intake seng pangan ibu hamil berdasarkan kelompok status seng

Kelompok pangan	Kadar seng pangan (mg/100 g bdd)					
	Defisiensi seng		Tidak defisiensi seng		Rata-rata	
	Intake seng (mg/hr)	% Total intake	Intake seng (mg/hr)	% Total intake	Intake seng (mg/hr)	% Total intake
Sereal	2.9	45.6	2.9	45.3	2.9	45.4
Umbi-umbian	0.1	0.8	0.0	0.6	0.0	0.7
Pangan hewani	1.6	24.6	1.8	28.0	1.7	27.3
Kacang-kacangan	0.5	7.5	0.3	5.3	0.4	5.8
Sayur-sayuran	0.4	5.8	0.4	6.4	0.4	6.3
Buah-buahan	0.1	1.8	0.1	1.2	0.1	1.4
Bahan minuman	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
Makanan jajanan	0.5	8.3	0.5	8.0	0.5	8.0
Bumbu-bumbuan	0.3	5.4	0.3	5.1	0.3	5.1
Total	6.3	100.0	6.3	100.0	6.3	100.0

Intake seng pangan percontoh rata-rata adalah 6.3 mg per hari (32.8% RDA). Dari intake seng percontoh tersebut, hanya 27.3% yang berasal dari pangan hewani, yang merupakan sumber seng yang baik karena relatif tidak mempunyai senyawa yang menghalangi absorpsi seng (WHO, 1996), sedangkan sisanya berasal dari pangan nabati. Welsh dan Marston (1982) menjelaskan bahwa pangan hewani menyediakan sekitar 70% seng yang dikonsumsi penduduk Amerika, dengan lebih kurang separuhnya berasal dari daging (sapi dan domba). Selain itu, Japaries (1988) menjelaskan bahwa proses pengolahan pangan nabati dapat membuat kandungan seng turun hingga sekitar 80%, di samping seng dari pangan nabati lebih sukar diserap tubuh.

Sebanyak 99.2% percontoh mempunyai intake seng kurang dari RDA (19.3 mg/hari) (Tabel 10). WHO (1996) menjelaskan bahwa rata-rata intake seng harian ibu hamil adalah 10 sampai 15 mg dan jika peningkatan intake seng kecil, pengiriman seng yang cukup bagi perkembangan janin mesti dikirimkan dengan pengaturan di dalam penggunaan seng.

Tabel 10. Sebaran ibu hamil menurut intake seng pangan berdasarkan kelompok status seng

Intake seng	Defisiensi seng (n = 55)	Tidak defisiensi seng (n = 197)	Rata-rata (n = 252)
< RDA	100.0	99.0	99.2
≥ RDA	0.0	1.0	0.8
Total	100.0	100.0	100.0

Bioavailabilitas seng pangan percontoh rendah, dengan nisbah intake pangan hewani: nabati 0.11. WHO (1996) menjelaskan bahwa potensi bioavailabilitas seng rendah mempunyai karakteristik, antara lain, apabila sumber protein tinggi, fitat kedelai merupakan sumber protein utama. Japaries (1988) menjelaskan pula bahwa dari diet yang tinggi biji-bijian, seng makanan yang diserap hanya sekitar 15%; absorpsi dari diet Barat yang didominasi bahan pangan hewani mencapai 20-40% total intake. King dan Keen (1999) mengungkapkan bahwa kuantitas penyerapan seng sekitar 80% lebih tinggi ketika suatu diet tinggi daging (280 g daging/hari) dibandingkan dengan suatu diet yang rendah daging (42 g daging/hari).

### Determinan Status Seng

Determinan status seng ibu hamil adalah pendapatan rumah tangga (Tabel 11). Status seng ibu hamil memiliki hubungan positif dengan pendapatan rumah tangga, berarti semakin tinggi pendapatan rumah tangga, probabilitas ibu hamil untuk tidak defisiensi seng semakin tinggi. Sen (1982) menjelaskan hubungan konsumsi, pendapatan, dan kemiskinan yaitu 'kaum miskin' adalah orang-orang yang konsumsinya kurang dari ketentuan atau memiliki pendapatan berada di bawah garis kemiskinan. Selain itu, Hardinsyah (1999) menyatakan bahwa tinggi rendahnya pendapatan pada akhirnya akan mempengaruhi besar atau kecilnya pengeluaran belanja pangan dan tingkat konsumsi pangan. Suhardjo (1989) menjelaskan pula bahwa rendahnya pendapatan merupakan rintangan yang menyebabkan orang tidak mampu membeli pangan dalam jumlah yang cukup. Effendi *et al.* (1999) mengemukakan bahwa kemiskinan merupakan salah satu faktor resiko tinggi pada kehamilan.

Tabel 11. Hasil analisis regresi logistik determinan status seng ibu hamil

Peubah Bebas	$\beta$	Sig.	Exp $\beta$
Konstanta	-0.9967	0.4113	
Konsumsi hewani (g)	0.0001	0.9482	1.0001
Konsumsi sereal (g)	0.0015	0.1145	1.0015
Mutu gizi makanan (skor < 85 = 1, lainnya = 0)	0.7378	0.4019	2.0913
Jumlah hari sakit (< 4 hari = 0, lainnya = 1)	-0.1123	0.7943	0.8938
Pendapatan rumah tangga (< Rp. 72 780.00/kap/bln = 1, lainnya = 0)	0.8956	0.0501	2.4487
Jumlah anggota rumah tangga ( $\leq$ 4 orang = 0, lainnya = 1)	-0.4374	0.1393	0.6457
Lama tempuh pendidikan (th)	0.0833	0.2138	1.0869

Hasil uji korelasi Pearson menunjukkan bahwa pendapatan rumah tangga memiliki hubungan positif yang nyata dengan pengetahuan gizi dan kesehatan ibu hamil ( $r = 0.160$ ;  $P = 0.012$ ), lama pendidikan ibu hamil ( $r=0.211$ ;  $P=0.001$ ), serta lama pendidikan suami ibu hamil ( $r = 0.160$ ;  $P = 0.030$ ). Gunanti (1999) menjelaskan bahwa pendidikan sangat erat hubungannya dengan makanan yang

dikonsumsi. Hal ini berkaitan dengan pengetahuan yang lebih tinggi, terutama tentang gizi dan kesehatan. Walker dan Hill (1979) menyatakan bahwa semakin meningkat pengetahuan gizi dan kesehatan, semakin tinggi pula kemampuan dalam memilih dan merencanakan makanan dengan ragam dan kombinasi yang tepat sesuai dengan syarat-syarat gizi.

Pendapatan rumah tangga memiliki hubungan positif yang nyata dengan nisbah konsumsi pangan hewani : nabati ( $r = 0.135$ ;  $P = 0.035$ ), mutu gizi makanan ( $r = 0.162$ ;  $P = 0.011$ ), dan berhubungan negatif yang nyata dengan konsumsi serealialia ( $r = -0.144$ ;  $P = 0.025$ ). Penelitian ini memperkuat penelitian Suhardjo (1992), yaitu semakin tinggi pendapatan, konsumsi pangan hewani, kacang-kacangan, buah-buahan dan golongan pangan lainnya semakin tinggi, tetapi konsumsi padi-padian dan umbi-umbian semakin menurun.

Pendapatan rumah tangga memiliki hubungan negatif yang nyata dengan jumlah anggota rumah tangga ( $r = -0.503$ ;  $P = 0.000$ ). Menurut Suhardjo (1989), jumlah anggota rumah tangga merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap konsumsi pangan rumah tangga. Pangan yang tersedia untuk keluarga besar kemungkinan tidak mencukupi dibandingkan dengan keluarga kecil sehingga dapat menimbulkan masalah defisiensi seng. Haddad dan Kennedy (1994) mengemukakan tentang indikator *insecure* makanan dan nutrisi, antara lain, besar rumah tangga.

Faktor ekonomi mempunyai pengaruh yang berarti terhadap status seng. Hal ini berarti bahwa perbaikan ekonomi mempunyai dampak terhadap status seng.

### **Rumusan Penanggulangan Defisiensi Seng**

Berdasarkan hasil FGD dengan pemimpin formal dan informal di lapangan, program yang tepat untuk penanggulangan masalah defisiensi seng ibu hamil adalah pemberdayaan perempuan serta memperbaiki *intake* pangan dan kebersihan lingkungan melalui penyuluhan gizi dan kesehatan, mempromosikan konsumsi siput dan membudidayakannya, serta meningkatkan konsumsi daging, ikan, dan telur. Di samping itu, menurut Hardinsyah (1996b), kebijakan dan program-program peningkatan partisipasi ibu di bidang ekonomi yang disertai dengan program-program lain terkait seperti keluarga berencana, pengentasan kemiskinan, promosi gizi, dan wajib belajar sembilan tahun merupakan hal yang penting dalam rangka perbaikan mutu gizi makanan.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

- (1) Kadar seng serum ibu adalah  $0.9 \pm 0.4$  mg/l dan prevalensi defisiensi seng ibu hamil cenderung tinggi (21.8%).
- (2) Tingkat konsumsi pangan ibu hamil termasuk kriteria sangat rendah (30.8% konsumsi yang dianjurkan). Mutu gizi makanan (MGM) ibu hamil 61.0 yang jauh lebih rendah dari seharusnya (100).
- (3) Kandungan seng pangan yang dikonsumsi ibu hamil bervariasi, dari 0.2 mg (tempe goreng) sampai 22.9 mg (siput) per 100 gram pangan (bobot kering). Kelompok pangan hewani mempunyai kandungan seng paling tinggi

(2.1 mg/100 g bdd), sedangkan kelompok buah-buahan mengandung seng terendah (0.2 mg/100 g bdd).

- (4) *Intake* seng sereal memberikan sumbangan seng terbesar terhadap total *intake* seng setiap hari (45.4% total *intake*), sedangkan bahan minuman (teh dan kopi) memberikan *intake* seng terkecil (0.1% total *intake*).
- (5) *Intake* seng pangan ibu hamil per hari adalah 6.3 mg (32.8% RDA). Sebanyak 99.2% ibu hamil mempunyai *intake* seng kurang dari RDA (19.3 mg/hari).
- (6) Determinan status seng percontoh adalah pendapatan rumah tangga.
- (7) Berdasarkan hasil FGD dengan pemimpin formal dan informal di lapangan, program yang tepat untuk penanggulangan masalah defisiensi seng ibu hamil adalah pemberdayaan perempuan dan memperbaiki *intake* pangan dan kebersihan lingkungan melalui penyuluhan gizi dan kesehatan, mempromosikan konsumsi siput dan membudidayakannya, serta meningkatkan konsumsi daging, ikan, dan telur.

### Saran

- (1) Prevalensi defisiensi seng ibu hamil tinggi di Leuwiliang dan Cibungbulang. Mengingat dampak serius akibat defisiensi seng terhadap ibu dan bayi yang dikandungnya, diperlukan perhatian khusus dan penanggulangan segera.
- (2) Determinan status seng, yaitu pendapatan rumah tangga, merupakan faktor yang dapat diperbaiki sehingga diharapkan pemerintah dan pihak terkait dapat meningkatkan pendapatan rumah tangga.
- (3) Sebagian besar data kadar seng pangan di dalam penelitian ini menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) luar negeri, karena itu, penelitian kadar seng pangan lokal perlu diteruskan.

### Ucapan terima kasih

Terima kasih kami sampaikan kepada semua anggota Tim Studi "Dampak Pemberian Makanan Tambahan Multi Gizi (PMT-MG) Ibu Hamil terhadap Pertumbuhan Kehamilan serta Pertumbuhan dan Perkembangan Bayi lahir".

### DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A, Fardiaz, D. Puspitasari, L., Sedarnawati, dan Budiyanto, S. 1989. Analisis Pangan. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi dan Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Beisel, W.R. 1976. Trace element in infectious processe. *Medical Clinic of North America* 60:831-848. **In:** Gibson, R.S. Assessment of Zinc Status in Human. New Zealand:, University of Otago, Department of Human Nutrition.
- Bender, A.D. 1993. Introduction to Nutrition and Metabolism. London: UCL Press Limited, University College London.

- Berg, A. and Austin, J. 1987. Nutrition Policies and Programs: A Decade of Redirection in Food Policy: Integrating Supply, Distribution and Consumption. Washington.
- BPS. 2000. Indikator Kesejahteraan Rakyat 2000. Jakarta: BPS.
- BPS Kabupaten Bogor. 2000. Kecamatan Cibungbulang dalam angka 1999. Bogor: Kerjasama BPS Kabupaten Bogor dengan Bappeda Kabupaten.
- Departemen Kesehatan (Depkes) Republik Indonesia. 2000. Rencana Aksi Pangan dan Gizi Nasional 2001-2005. Jakarta: Pemerintah RI Bekerjasama dengan World Health Organization.
- Departemen Kesehatan (Depkes) Republik Indonesia. 1995. Panduan 13 Pesan Dasar Gizi Seimbang. Jakarta.
- Dinas Kesehatan (Dinkes) Kabupaten Bogor. 2000. Kabupaten Bogor dalam Bidang Kesehatan. Edisi ke-2.
- Effendi, Y.H. 1990. Gizi pada Masa Hamil dan Menyusui. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga.
- Effendi, Y.H., C.M. Dwiriani, Subandriyo, V.U. dan Mutiana, T. 1999. Dampak Makanan Tambahan Multi Gizi terhadap Status Biokimia Darah Ibu Hamil. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian, Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga.
- Effendi, Y.H., D. Briawan dan Barunawati, M. 2000. Keragaan konsumsi pangan dan kadar mineral besi (Fe) dan seng (Zn) dalam serum darah ibu hamil. Media Gizi dan Keluarga XXIV: Juli, 30-34.
- Elnovriza, D. 2001. Ketersediaan biologis mineral seng dari beberapa jenis dan cara pemasakan beras pada tikus percobaan. [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pascasarjana, Program Studi GMSK.
- English, R. and Lewis, J. 1991. Nutritional Values of Australian Foods. Canberra: Australian Government Publishing Service, Department of Community Service and Health.
- Gibson, R.S. 1990. Principles of Nutritional Assessment. New York: Oxford University Press.
- Guhardja, S., Hardinsyah, Kusharto, C.M., Karsin, E., Kusno, S.R., Sukandar, D., Amien, I., Komarsa, dan Khalil. 1997. Studi Zona Agroekologi di Indonesia, Sistem Pangan dan Masalah Gizi: Intervensi di Dua Desa di Nusa Tenggara Timur. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian, Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga.

- Gunanti, I.R. 1999. Pola konsumsi pangan: kaitannya dengan kejadian gondok pada anak sekolah dasar di daerah pantai [Tesis], Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pascasarjana, Program Studi Ilmu Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga.
- Haddad and Kennedy, 1994. Choice of Indicators for Food Security and Nutrition Monitoring. Food Policy. Washington, DC: Butterworth-Hienemann.
- Haeflein, K.A. and Rasmussen, A.I. 1977. Zinc content of selected foods. J Am Diet A, 70, 610-615.
- Hardinsyah dan Briawan, D. 1996a. Measurement and determinant of food diversity: Implications for Indonesia's food and nutrition policy. [thesis] Brisbane: University of Queensland, Faculty of Medicine.
- Hardinsyah dan Briawan, D. 1996b. Status Pekerjaan Ibu dan Pendapatan dalam Hubungannya dengan Mutu gizi Makanan Keluarga di Daerah Perkotaan. Media Gizi dan Keluarga, XXII: 63-68.
- Hardinsyah dan Briawan, D. 1999. Mutu gizi dan konsumsi pangan. Makalah disampaikan pada pelatihan Peningkatan Kemampuan Penelitian Bidang Kesehatan dan Gizi Masyarakat, Bogor, 1-11 Maret.
- Hardinsyah dan Briawan, D. 1994. Penilaian dan perencanaan konsumsi pangan. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian, Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga.
- Hardinsyah dan Briawan, D. C.M. Dwiriani dan Islami, Y. 1999. Dampak Makanan Tambahan Multi Gizi terhadap Status Zinc, Besi, dan Asam Folat Darah Ibu Hamil. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian, Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya keluarga.
- Hardinsyah dan Briawan, D., M. Mailoa dan Herawati, N. 2000a. Cara sederhana penilaian mutu gizi makanan ibu hamil dan anak balita. Media Gizi dan Keluarga XXIV: 98-103.
- Hardinsyah dan Briawan, D., Kusno, S.R. dan Khomsan, A. 2000b. Ukuran sederhana diversifikasi konsumsi pangan untuk identifikasi keluarga rawan pangan. Media Gizi dan Keluarga XXIV: 15-20.
- [http:// babycenter.com/pregnancy/pregnancynutrition/673.html](http://babycenter.com/pregnancy/pregnancynutrition/673.html). Why do I need Zinc.
- Husaini, Y.K. 1986. Makanan bergizi dan aman dikonsumsi. Buletin Gizi 10 (3): 13-18.
- Jameson, S. 1993. Zinc status and pregnancy: the effect of zinc therapy on perinatal mortality, prematurity, and placental ablation, Ann. NY Acad. Sci., 678.178. In Laboratory Test for The Assessment of

- Nutritional Status. 2<sup>nd</sup>. (Sauberlich, H.E. 1999). Washington: CRC Press.
- Japaries, W. 1988. Elemen Renik dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan. Jakarta: EGC.
- Leslie, J. 1995. Improving the nutrition of women in the third world. *In* Andersen, P.P, D. Pelletier, and H. Alderman. Child and Nutrition in Developing Countries. Priorities for Action. London: Cornell University Press.
- Khumaidi, M. 1997. Gizi Masyarakat. Jakarta: BPK Gunung Mulia.
- King, J.C. and Keen, C.L. 1999. Modern Nutrition in Health and Disease. (9th Ed.). USA: Rose Tree Corporate Center.
- Kubota, J. and Allaway, W.H. 1972. Geographic Distribution of Trace Elemen Problems. Dalam J.J. Mortvedt, P.M. Giordano and W.L. Lindsay (Eds.), Proceeding of Symposium on Micronutriens in Agriculture (hlm. 525-551). Wisconsin: Soil Science Society of America.
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 1998. Prosiding Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi VI. Serpong, 17-20 Februari.
- NewsRx.com and NewsRx.net, 2001. Children in Java have better resistance to disease if they take not only vitamin A and iron supplements but also extra zinc.
- Prasad, A.S. 1985. Clinical, endocrinological, and biochemical effects of zinc deficiency. Clin. Endocrinol Metab, Aug 14 (3):567-89.
- Prasad, A.S. 1991. Discovery of human zinc deficiency and studies in an experimental human model. Am.J.Clin. Nutr. 53:403-420.
- Puwastien, P., Burlingame, B., Raroengwichit, M., dan Sangpuang, P. 2000. Asean Food Composition Table. 1<sup>st</sup> Eds. Bangkok: Institut Nutrition Mahidol University. Paluk Tai Co. Ltd.
- Rimbawan, Dwiriani, C.M., dan Fahriza, E.2000. Identifikasi ketersediaan biologis mineral seng secara in vitro pada beberapa jenis dan cara pemasakan telur. Media Gizi dan Keluarga XXIV: 125-135.
- Riyadi, H. 1992. Hubungan seng serum dengan hambatan pertumbuhan pada anak sekolah. [Tesis] Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pascasarjana Program Studi GMSK.
- Riyadi, H. 1994. Studi Identifikasi Kandungan Seng Makanan, Bioavaibilitas, Prevalensi dan Faktor Penyebab, serta Upaya Mengatasi Defisiensi Seng (Zn). Bogor: IUCFN IPB, PAU Pangan dan Gizi.

- Riyadi, H. 1995. Prinsip dan Petunjuk Penilaian Status Gizi. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga.
- Sandstead, H.H. 1988. Seng. **In:** R.E. Olson, Harry P.B., C.O. Chicester, William J.D., Albert C.K., Jr., and R.M. (Ed.), *Pengetahuan Gizi Mutakhir: Mineral* (hlm 99-127). Jakarta: Gramedia.
- Sandstead, H.H. dan Evans, G.R.. 1984. Zinc. **In** R.E. Olson, H.P. Booquist, C.O. Chicester, W.J. Daily, A.C. Kolbye, Jr., and R.M. Stalvey (eds). Fifth eds. Washington: The Nutrition Foundation Inc.
- Santoso, S. 2000. Buku Latihan SPSS, Statistik Parametrik. Jakarta: Elex Media Komputindo, Gramedia.
- Sen, A. 1982. *Poverty and Famines. An Essay on Entitlement and Deprivation.* Oxford: Clarendon Press.
- Shetty, P.S. and James, W.P.T. 1994. *Body Mass Index: A measure of Chronic Energy Deficiency in Adults.* Food and Nutrition Paper, Rome: Food and Agriculture Organization.
- Siong, T. E., Noor, M. I., Azudin, M.N., and Idris, K. 1997 *Nutrient Composition of Malaysia Foods (Komposisi Zat dalam Makanan Malaysia).* 4<sup>th</sup> Eds, (2<sup>nd</sup> printing) *Malaysian Food Composition Database Programme* c/o Kuala Lumpur: Institute for Medical Research.
- Soekirman. 1991. Dampak Pembangunan terhadap Keadaan Gizi Masyarakat. Makalah pidato penerima jabatan Guru Besar Luar Biasa Ilmu Gizi di IPB Bogor, 26 Oktober.
- Soekirman. 2000. Ilmu Gizi dan Aplikasinya untuk Keluarga dan Masyarakat. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- [susandijani@id.mweb.com](mailto:susandijani@id.mweb.com). Hamil? Jangan Lupa 6 Kuncinya.
- Suhardjo. 1989. *Sosio Budaya Gizi.* Bogor: IPB, PAU Pangan dan Gizi.
- Suhardjo. 1992. Peranan Pertanian dalam Upaya Mengatasi Masalah Pangan dan Gizi. Orasi penerimaan jabatan Guru Besar Fakultas Pertanian IPB Bogor, 15 Februari.
- Syarief, H. dan Husaini. 2000. Dimensi Pangan dan Gizi dalam Tumbuh Kembang Anak Balita. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Tumbuh Kembang Anak Balita, diselenggarakan oleh HIMAGITA-IPB, Pergizi Pangan Indonesia dan UNICEF di Bogor, 16 September.

- Tamura, T and Goldenber, R.I 2000. Challenge for a New Generation: The Situation of Children and Woman in Indonesia. Jakarta: UNICEF.
- Tamura, T and Goldenber, R.I 1996. Zinc. *Nutr Res*; 16: 139 – 81. **In:** *Modern Nutrition in Health and Disease*. (9th Ed). USA: Rose Tree Corporate Center.
- Utami, D. 1995. Identifikasi kandungan seng pada bahan makanan, tabah dan air minum di Kecamatan Ciampea dan Cibungbulang, Kabupaten Bogor. [Skripsi] Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Pertanian, Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga.
- Walker and Hill. 1979. *Infant Development in Rural Country*. USA: Mc. Graw Hill.
- Welsh and Marston. 1982. *Technological Options to Improve the Nutritional Attributes of Animal Products* National Research Council. USA: Rose Tree Corporate Center.
- WHO. 1996. *Trace Elements in Human Nutrition and Health*. Genewa.