

PERUBAHAN TOTAL GOITER RATE (TGR) ANAK SEKOLAH DI BEBERAPA KABUPATEN DI JAWA BARAT:

Kaitannya dengan penggunaan garam beriodium di rumah tangga
(*THE TOTAL GOITER RATE CHANGES AMONG SCHOOL CHILDREN IN SOME
DISTRICTS IN THE PROVINCE OF WEST JAVA:*

In relation to the use of iodized salt at household level)

Basuki Budiman¹

ABSTRACT

Background: Two national mapping on iodine deficiency problems were conducted in Indonesia in 1996/98 and 2003. The activities covered also iodized salt consumption by household. Universal salt iodization (USI) is a long-term solution for iodine deficiency disorders, beside of high dose of iodine intervention for short-term solution. **Objective:** The aim of this article was to evaluate the changes of total goiter rate and the awareness of household using iodized salt, especially in the province of West Java. **Methods:** The results of the national mapping were evaluated, included the effect of program on the problem. **Results:** The mapping found that the situations of the problems were not changed between 1996/98 to 2003. Salt consumption, the way household treated the salt, iodine content in iodized salt were discussed. **Conclusions:** Iodine status (TGR) of school children in some districts of West Java resulted from national survey were different to local survey due to the time of the survey be conducted. The awareness of people for iodine salt consumption was enough, but not for the dose. [Penel Gizi Makan 2010, 33(2): 117-124]

Keywords: Total Goiter Rate (TGR), school children, iodized salt

PENDAHULUAN

Gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI), anemia gizi, dan kurang energi protein merupakan tiga masalah gizi utama yang menyebabkan hilangnya potensi intelektual dan perkembangan fisik. Masa pertumbuhan dan perkembangan adalah periode kritis terhadap efek masalah gizi ini, terutama pada periode pertumbuhan cepat (*growth spurt*) pertama, yaitu masa janin dan bayi.¹⁻¹⁰ Di lain pihak, kemajuan teknologi informasi mengubah pola pangan sebagian masyarakat sehingga menimbulkan masalah gizi lebih (*overnutrition*). Akibatnya muncul masalah gizi ganda.

Direktorat Bina Gizi Masyarakat, Ditjen Binkesmas-Kemenkes melakukan upaya perbaikan gizi masyarakat dengan sasaran keluarga, yakni program keluarga sadar gizi (Kadarzi). Dalam program ini, keluarga diharapkan mampu memantau keadaan gizi seluruh anggota keluarga dan mampu memecahkan serta mengambil langkah sederhana untuk memecahkan

masalah gizi yang dihadapi sesuai dengan potensi yang ada. Program ini dirumuskan dalam lima kegiatan pokok, yaitu (1) pendidikan gizi, (2) fortifikasi dan suplementasi makanan, (3) pelayanan gizi, (4) sistem kewaspadaan pangan dan gizi, (5) *capacity building*. Keluarga dikatakan sadar gizi jika mereka memiliki ciri sebagai berikut: (1) melakukan pemantauan berat badan, (2) hanya memberi air susu ibu kepada bayi sampai umur enam bulan, (3) hanya menggunakan garam beriodium, (4) makan dengan makanan yang beraneka ragam, dan (5) memanfaatkan potensi yang ada untuk memprioritaskan pemenuhan kebutuhan makanan keluarga.¹¹

Akhir tahun 2003, evaluasi dan pemetaan GAKI secara nasional telah dilakukan dengan unit analisis kabupaten.¹² Kegiatan ini mendorong beberapa kabupaten di Jawa Barat melaksanakan pemetaan di wilayahnya dengan unit analisis kecamatan.

¹ Puslitbang Gizi dan Makanan, Badan Litbang Kesehatan, Kemenkes RI

Kegiatan tersebut dilaksanakan untuk memenuhi kebutuhan perencanaan program penanggulangan GAKI secara lokal, sekaligus untuk mengevaluasi hasil kegiatan penanggulangan GAKI di wilayahnya. Makalah ini membahas perubahan proporsi penderita gondok (TGR) di beberapa kabupaten di Jawa Barat kaitannya dengan konsumsi garam beriodium.

METODE

Data yang digunakan untuk penulisan makalah ini diperoleh dari hasil survei mandiri (survei GAKI yang dilaksanakan oleh Dinas Kesehatan yang didampingi oleh peneliti dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi dan Makanan (P₃GM), Kemenkes.¹³⁻¹⁸ Pengumpulan data, yang meliputi palpasi kelenjar tiroid dan konsumsi garam beriodium, dilakukan oleh tim P₃GM bersama tim kabupaten setempat. Tim P₃GM adalah tenaga yang terlatih dengan survei GAKI. Laporan hasil pemetaan tahun 1996/1998¹⁹ dan 2003¹² juga digunakan.

Sumber data penggunaan garam beriodium dalam tulisan ini diperoleh dari data survei mandiri di Kabupaten Sumedang, Bekasi, dan Tasikmalaya. Data dikumpulkan di tiap kabupaten dengan mewawancarai 1700-3600 perempuan usia subur (PUS) berusia 17-35 tahun. Responden dipilih secara *stratified random sampling* dengan *probability proportional to size* (PPS). Persediaan garam dapur yang masih dalam periode pemakaian untuk dikonsumsi ditetesi dengan larutan penguji kandungan iodium. Warnanya dibandingkan dengan enam tingkat intensitas kandungan iodium, yaitu dari tidak beriodium (tidak berwarna, skala=0) sampai dengan terpekak (biru tua, skala=5). Kemudian, hasil pengamatan dicatat skalanya. Wawancara meliputi antara lain penggunaan garam beriodium dan tempat penyimpanan garam.

HASIL

Keadaan Masalah GAKI dan Kecenderungannya

Endemisitas GAKI hasil survei nasional tahun 2003, dengan indikator pembesaran kelenjar tiroid (TGR) pada anak usia sekolah usia 6-12 tahun,

menunjukkan kenaikan proporsi penderita pembesaran kelenjar tiroid (gondok). Meskipun angkanya tidak terpaut banyak, tetapi terjadi kenaikan, yaitu dari 9,8 persen pada tahun 1996/1998 menjadi 11,1 persen tahun 2003.

Sebanyak 23 provinsi yang disurvei pada tahun 1996/1998 disurvei kembali pada tahun 2003. Selama periode itu, secara nasional dilakukan intervensi iodium secara masif di daerah endemis GAKI berat dan sedang dengan pemberian kapsul minyak beriodium dosis tinggi, yaitu 200 mg. Sasarannya adalah PUS dan anak usia sekolah. Pada saat yang bersamaan di daerah yang sama dilaksanakan pula peredaran garam beriodium. Hasilnya endemisitas di lima provinsi membaik (TGR turun) dan di lima provinsi memburuk (TGR naik). Jumlah provinsi yang non-endemis berkurang. Hal ini berarti secara nasional situasi masalah GAKI tidak berbeda dengan situasi tahun 1998.

Konsumsi iodium yang tercermin dari kandungan iodium dalam urin anak usia sekolah dasar (EIU) mengindikasikan telah terjadi kelebihan/ekses konsumsi iodium. Konsumsi iodium dikatakan eksek jika media EIU 300 mcg/L. Provinsi-provinsi yang mengalami eksek bervariasi dari 15,2 persen (Bali) sampai dengan 54,7 persen (Bangka Belitung). Proporsi penduduk yang mengonsumsi iodium berlebih secara nasional sebesar 35,4 persen. Ekses konsumsi iodium merupakan salah satu penyebab hipertiroidisme. Hipertiroidisme dapat menyebabkan penyakit kardiovaskuler, pemicu kanker dan hipotiroidisme. Penanggulangan hipertiroidisme secara massal akan lebih sulit dibandingkan dengan penanganan masalah hipotiroidisme.

Endemisitas GAKI di kabupaten-kabupaten di Jawa Barat pada umumnya mengalami kenaikan intensitas. Di beberapa kabupaten, bahkan, kenaikannya sangat memprihatinkan, seperti di Kabupaten Sukabumi, Bandung, Kuningan dan Purwakarta. Di tingkat provinsi intensitasnya naik dari 4,9 menjadi 7,0 persen. EIU di daerah tersebut berkisar antara 12,5 sampai dengan 70,8 persen. Intensitas provinsi Jawa Barat naik dari 4,5 (1996/1998) menjadi 7,0 persen (2003) (Periksa juga Tabel 1).

Tabel 1
Proporsi Gondok Anak Usia 6-12 Tahun menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat

No	Kabupaten/Kota	Proporsi Gondok Anak Usia Sekolah 6-12 tahun		Hasil Survei
		1996/98*	2003*	Mandiri (2004)
1	Bogor	2,1	6,8	
2	Sukabumi	7,8	27,0	
3	Cianjur	7,2	8,7	
4	Bandung	4,3	17,9	
5	Garut	6,6	4,4	
6	Tasikmalaya	3,3	11,2	5,4 (2004)
7	Ciamis	2,8	9,6	
8	Kuningan	7,1	21,0	
9	Cirebon	4,9	3,9	
10	Majalengka	4,8	14,4	
11	Sumedang	5,8	9,3	4,6 (2004)
12	Indramayu	0,6	1,1	
13	Subang	6,5	0	
14	Purwakarta	10,1	30,2	
15	Karawang	5,8	0,2	1,7 (2003)
16	Bekasi	2,4	3,9	5,8 (2003)
17	Kota Bogor	0	2,9	
18	Kota Sukabumi	0,2	6,1	
19	Kota Bandung	1,2	1,1	
20	Kota Cirebon	0	0,9	
21	Kota Bekasi	tad	0,3	4,3 (2003)
22	Kota Depok	0	0	
23	Kota Tasikmalaya	tad	1,9	
24	Kota Cimahi	tad	0,4	
25	Kota Banjar	tad	0,1	7,3 (2004)
	Jawa Barat	4,9	7,0	

Sumber data: Laporan Survei Nasional GAKI 1996/1998 dan 2003

Keterangan: Tahun 1998 Kota Bekasi, Tasikmalaya, Cimahi, Banjar belum terbentuk

Oleh karena survei nasional tidak menjawab persoalan GAKI dalam wilayah administrasi yang lebih kecil, maka beberapa kabupaten/kota di Jawa Barat melaksanakan survei GAKI secara mandiri (menggunakan dana APBD) dengan unit analisis kecamatan pada tahun 2002-2003. Kabupaten/kota tersebut antara lain Kabupaten Karawang, Sumedang, Tasikmalaya, Garut, Bandung, Bekasi, dan Kota Bekasi. Hasil survei nasional tahun 2003 dengan hasil survei mandiri (2003 & 2004) ada perbedaaan. Survei nasional memakai unit analisis kabupaten, sedangkan survei mandiri menggunakan unit analisis kecamatan.

Hasil survei GAKI secara mandiri dibandingkan dengan hasil survei nasional 1996/1998 menunjukkan, dua kabupaten mengalami kenaikan proporsi dan dua lainnya menurun, walau beda proporsinya kecil. Menurut survei nasional, proporsi di tiga kabupaten naik dan satu kabupaten menjadi non-endemis.

Penelitian secara khusus di kecamatan daerah endemik sedang dan berat di Kabupaten Karawang dan Bekasi menunjukkan, telah terjadi penurunan proporsi gondok sebesar 20 persen atau lebih dalam kurun waktu lima tahun. Hal ini menunjukkan betapa intensif dan masifnya intervensi iodium pada masyarakat. Di

Kecamatan Cibarusah, Kabupaten Bekasi, sebesar 10 persen PUS usia 17-23 tahun mengalami hipertiroidisme subklinis. Sebesar 36 persen EIU ditemukan pada anak usia sekolah. Penelitian di Kota Batu menemukan, terjadi pengempisan gondok anak usia sekolah dalam waktu tiga bulan dengan intervensi garam beriodium 60 ppm,¹⁹ sedangkan penelitian di tiga kabupaten daerah endemik defisiensi iodium menemukan 23 persen PUS usia 17-23 tahun mengalami hipertiroidisme subklinis.²⁰

Konsumsi Garam Beriodium dan Kapsul Minyak Beriodium di Beberapa Kabupaten di Jawa Barat

Dari data yang terkumpul terungkap bahwa garam yang dikonsumsi rumahtangga sangat bervariasi antar-

kecamatan (Tabel 3). Di Kabupaten Karawang, garam curai (krosok) dikonsumsi oleh 60,7 persen penduduk pantai dan garam bata dikonsumsi oleh 73 persen penduduk daerah agak pedalaman. Di Kabupaten Tasikmalaya dan Sumedang, proporsi orang yang mengonsumsi garam halus masing-masing sebesar 78,3 dan 81,2 persen.

Pada pengujian kandungan iodium dalam garam secara kualitatif diketahui 90,6 persen garam curai tidak mengandung iodium; 60 persen garam bata mengandung iodium 10-15 ppm; dan 82,5 persen garam halus 29 ppm (Tabel 2). Rumahtangga yang mengonsumsi garam beriodium dengan kandungan 10 ppm atau lebih sebesar 86,2 persen di Kabupaten Sumedang, 85 persen Tasikmalaya dan 56 persen di Bekasi.

Tabel 2
Kandungan iodium dalam Garam menurut Uji Tetes

No	Kabupaten/Kota	Kandungan iodium (ppm)			
		Tidak Ada	Kurang	Sedang	Cukup
1	Bekasi	15,0	29,0	22,0	34,0
2	Karawang				
3	Sumedang	7,7	6,1	17,9	68,3
4	Tasikmalaya	3,3	1,6	13,8	71,2
5	Kota Bekasi				

Keterangan: data diolah dari hasil survei mandiri masing-masing kabupaten

Tabel 3
Jenis Garam Beriodium yang Dikonsumsi Rumahtangga di Beberapa Kabupaten di Jawa Barat

No	Kabupaten/Kota	Jenis Garam yang Dikonsumsi			
		Halus	Bata	Curai	Campur
1	Bekasi	31,3	31,2	37,2	tad
2	Karawang	24,9	55,8	19,1	tad
3	Sumedang	81,2	17,4	0,9	0,6
4	Tasikmalaya	78,3	20,5	0,2	1,1
5	Kota Bekasi				

Keterangan: data diolah dari hasil survei mandiri masing-masing kabupaten

Dari hasil wawancara diketahui, responden PUS menyimpan garam secara tertutup. Sebanyak 13,6 persen PUS (rumahtangga) di Tasikmalaya dan 4,1 persen di Sumedang menyimpan garam dalam bungkusnya. Sebagian besar menyimpannya di tempat bumbu dari plastik tidak tembus pandang/melamin.

Konsumsi kapsul minyak beriodium pada PUS dan anak usia sekolah di beberapa daerah di Jawa Barat juga bervariasi menurut kabupaten (Tabel 4). Di Kabupaten Bekasi, proporsi PUS yang mengaku menerima dan mengonsumsi kapsul minyak beriodium sangat tinggi dan terendah di Kabupaten Tasikmalaya.

Tabel 4
Konsumsi Kapsul Minyak Beriodium menurut Pengakuan Responden

No	Kabupaten/Kota	Menerima Pemberian Kapsul Beriodium		
		Ya	Tidak	Tidak Jawab
1	Bekasi	80,7	19,3	-
2	Karawang	45,4	54,6	-
3	Sumedang	12,9	86,9	0,2
4	Tasikmalaya	4,5	95,0	0,5
5	Kota Bekasi			

Keterangan: data diolah dari hasil survei mandiri masing-masing kabupaten

Tabel 5
Proporsi Rumah tangga Mengonsumsi Garam Beriodium menurut Mutu Garam dan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat

No	Kabupaten/Kota	Proporsi Garam yang Kurang/Tidak Mengandung Iodium (%)		% EIU ≥ 300
		Kurang*	Tidak Ada*	
1	Bogor	28,9	14,8	28,0
2	Sukabumi	37,1	16,0	18,8
3	Cianjur	32,1	4,9	12,5
4	Bandung	13,6	4,6	20,0
5	Garut	25,2	5,5	41,2
6	Tasikmalaya	28,9	8,7	14,6
7	Ciamis	24,0	14,4	16,0
8	Kuningan	17,8	11,0	54,0
9	Cirebon	21,3	14,7	52,0
10	Majalengka	29,5	12,6	36,2
11	Sumedang	18,5	7,1	22,0
12	Indramayu	19,3	37,0	70,8
13	Subang	17,8	14,2	40,0
14	Purwakarta	38,9	5,3	25,0
15	Karawang	36,1	24,1	65,3
16	Bekasi	21,6	45,3	54,0
17	Kota Bogor	27,2	10,7	22,0
18	Kota Sukabumi	30,9	11,3	52,0
19	Kota Bandung	4,2	0,5	23,9
20	Kota Cirebon	20,2	6,3	24,0
21	Kota Bekasi	20,8	16,1	54,0
22	Kota Depok	15,5	24,6	41,7
23	Kota Tasikmalaya	tad	tad	14,0
24	Kota Cimahi	tad	tad	50,0
25	Kota Banjar	tad	tad	24,0
	Jawa Barat	23,4	13,9	

BAHASAN

Perubahan Proporsi Gondok (TGR)

Proporsi penderita gondok secara nasional kecil. Data tingkat pembesaran ini jika dicermati akan tampak bahwa sebagian besar pada tingkat IA (survei nasional tahun 2003 menggunakan klasifikasi I) dan IB. Kesalahan menentukan gondok pada tingkat ini sangat besar; bisa mencapai 25 persen. Oleh karena itu perbedaan proporsi tahun 2003 dan 1996/1998 sangat mungkin tidak berarti, atau dengan kata lain tidak berbeda. Namun, mencermati perubahan proporsi penderita gondok yang turun secara drastis di Kecamatan Cibarusah, Bekasi,¹⁴ dan Kecamatan Pangkalan di Kabupaten Karawang,¹⁵ bukan tidak mungkin bahwa telah terjadi keadaan hipertiroidisme. Perlu dicatat bahwa penderita hipertiroidisme juga mengalami pembesaran kelenjar tiroid.

Penelitian yang mendalam di Cibarusah¹⁴ membuktikan bahwa intervensi secara masif membuktikan penurunan proporsi gondok secara drastis. Pemeriksaan kadar tiroksin PUS usia 17-35 tahun menemukan 10 persen di antaranya mengalami hipertiroidisme subklinis.^{14,20} Penelitian di Kota Batu¹⁹⁻²⁰ mengungkapkan bahwa intervensi garam dengan iodium 60 ppm selama tiga bulan menyebabkan hipertiroidisme. Demikian pula, penelitian di tiga kabupaten daerah endemik sedang dan berat mengindikasikan 21 persen mengalami hipertiroidisme subklinis. Proporsi EIU di atas 300 mcg, hasil survei nasional tahun 2003 yang tinggi, juga mengindikasikan adanya konsumsi iodium berlebih. Penelitian/survei ini mengindikasikan rentannya intervensi secara masif dan disertai dengan peredaran garam beriodium dengan standar iodium yang difortifikasikan antara 30-80 ppm. Keadaan ini rupanya disadari oleh pemerintah yang tidak lagi memasok kapsul minyak beriodium. Peredaran garam beriodium sampai saat ini masih belum terkendali optimal.

Kesadaran Mengonsumsi Garam Beriodium

Salah satu ciri keluarga sadar gizi adalah hanya mengonsumsi garam beriodium. Walaupun saat ini secara nasional konsumsi garam beriodium oleh rumah tangga sekitar 70 persen, jika

dicermati tentang konsumsi garam beriodium terkait terdapat fenomena yang menarik. Di Kabupaten Tasikmalaya (pada tahun 1996/98 kota Tasikmalaya belum terbentuk), TGR naik. TGR Kota Tasikmalaya (jika TGR 3,3%) turun (Tabel 1). Konsumsi garam beriodium tinggi (Tabel 2) dan jenis garam adalah garam halus (Tabel 3). Konsumsi kapsul minyak beriodium rendah (Tabel 4) dan proporsi EIU anak usia sekolah di atas 300 ppm (ekses) 14 persen (Tabel 5). Pola konsumsi iodium dan dampaknya pada TGR dan EIU juga tampak pada Kota Sumedang.

Di pihak lain, di Kabupaten Bekasi (pada tahun 1996/1998 Kota Bekasi belum terbentuk), TGR naik (mirip dengan Tasikmalaya). Konsumsi garam beriodium sedang saja (Tabel 2), termasuk jenis garam halus (Tabel 3). Namun, konsumsi kapsul minyak beriodium tinggi (Tabel 4) dan proporsi EIU anak usia sekolah di atas 300 ppm 54,0 persen (Tabel 5).

Secara kasar, tampak ada kemungkinan pemberian kapsul minyak beriodium berperan terhadap terjadinya eksekse konsumsi iodium. Perlu dicatat bahwa kapsul minyak beriodium juga didistribusikan kepada anak usia sekolah di daerah defisiensi iodium tingkat sedang dan berat. Tasikmalaya dan Bekasi, berdasarkan proporsi pembesaran kelenjar tiroid pada anak usia sekolah (TGR) pada tahun 1996/1998, bukan daerah distribusi kapsul minyak beriodium. Menurut pengakuan responden di Tasikmalaya (4,5%), hal ini terjadi karena ada daerah endemis defisiensi iodium, terutama yang berbatasan dengan Kabupaten Garut. Di Bekasi, agaknya terjadi distribusi kapsul minyak beriodium di daerah non-endemis dan endemis ringan. Hasil kajian hipertiroidisme subklinis di Karawang, Magelang dan Ngawi menunjukkan bahwa di daerah tempat kapsul minyak beriodium didistribusikan ditemukan eksekse konsumsi iodium (EIU > 300 ppm) dan kejadian hipertiroidisme subklinis.²⁰

Pemerintah belum berhasil mengendalikan kestabilan kandungan iodium dalam garam. Hasil kajian konsumsi garam beriodium di Jawa Barat menunjukkan, rumah tangga telah berusaha mengonsumsi garam beriodium. Namun, kandungan iodium dalam garam yang beredar masih banyak yang tidak memenuhi standar mutu SNI.

Masyarakat tidak dapat berbuat apa-apa karena hanya mengonsumsi garam yang tersedia di pasaran. Adanya sekelompok masyarakat yang belum mengonsumsi garam beriodium tidak bisa dipungkiri. Di daerah tertentu di Jawa Barat, menumbuk garam bata atau garam curai sampai halus sudah biasa dilakukan dan mereka tidak merasa bersalah. Beberapa daerah ditemukan ibu-ibu rumah tangga biasa menyanggrai garam kerosok supaya hancur dengan sendirinya. Namun, pengguna garam semacam ini sangat terbatas.

KESIMPULAN

1. Di beberapa kabupaten di Jawa Barat, berdasarkan hasil TGR 1998 dan 2003/2004, tidak terjadi perubahan yang mencolok dan masih dalam batas kategori endemisitas non-endemik dan endemik ringan.
2. Masyarakat di beberapa kabupaten di Jawa Barat menggunakan garam beriodium dengan kandungan sedang dan cukup berbentuk garam halus dan briket (bata).

RUJUKAN

1. Melse-Boonstra A, Jaiswal N. Iodine deficiency in pregnancy, infancy and childhood and its consequences for brain development. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism* 2010; 24(1): 29-38.
2. Zimmermann MB. Iodine deficiency in pregnancy and the effects of maternal iodine supplementation on the offspring: a review. *Am J Clin Nutr* 2009; 89(suppl): 668S-72S.
3. Pop VJ, Brouwers EP, Vader HL, Vulsma T, van Baar AL, de Vijlder JJ, *et al.* Maternal hypothyroxinaemia during early pregnancy and subsequent child development: a 3-Year Follow-up Study. *Clin Endocrinol* 2003; 59: 282-8.
4. Rao R, Tkac I, Townsend EL, Gruetter R, Georgieff MK. Perinatal iron deficiency alters the neurochemical profile of the developing rat hippocampus. *J Nutr* 2003; 133(10): 3215-21.
5. McCann JC, Ames BN. An overview of evidence for a causal relation between iron deficiency during development and deficits in cognitive or behavioral

function. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 931-45.

6. Murray-Kolb LE, Beard JL. Iron treatment normalizes cognitive functioning in young women. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 778-87.
7. Beard J. Recent evidence from human and animal studies regarding iron status and infant development. *J Nutr* 2007; 137: 524S-30S.
8. Felt BT, Beard JL, Schallert T, Shao J, Aldridge JW, Connor JR, Georgieff MK, Lozoff B. Persistent neurochemical and behavioral abnormalities in adulthood despite early iron supplementation for perinatal iron deficiency anemia in rats. *Behav Brain Res* 2006; 171(2): 261-70.
9. Jahari AB, Saco-Pollitt C, Husaini MA, Pollitt E. Effects of an energy and micronutrient supplement on motor development and motor activity in undernourished children in Indonesia. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54(Suppl 2): S60-S68.
10. Etcheverry P, Griffin IJ, Abrams SA. Micronutrient deficiencies: New solutions to a seemingly irresolvable problem. *Harvard Health Policy Review* 2005; 6(1): 77-86.
11. Direktorat Bina Gizi Masyarakat Depkes. Panduan umum keluarga mandiri sadar gizi (Kadarzi). Jakarta: Dit BGM Depkes, 2002.
12. Departemen Kesehatan. Survei evaluasi implementasi intensif dan manajemen GAKI. Jakarta: Depkes, 2003.
13. Dinas Kesehatan Pemerintah Kabupaten Karawang. Pemetaan gangguan akibat kekurangan iodine di Kabupaten Karawang Tahun 2003. Karawang: Dinkes Pemkab Karawang, 2003.
14. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Bekasi. Penelitian kajian masalah gangguan akibat kurang iodine (GAKI) di Kecamatan Cibarusah, Kabupaten Bekasi. Bekasi: Bapeda Kab Bekasi, 2003.
15. Dinas Kesehatan Pemerintah Kabupaten Karawang. Survei evaluasi masalah gangguan akibat kekurangan iodine (GAKI) di Kecamatan Pangkalan dan Pakisjaya, Kabupaten

- Karawang Tahun 2002. Karawang: Dinkes Pemkab Karawang, 2002.
16. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Bekasi. Pemetaan gangguan akibat kurang iodium (GAKI) di Kabupaten Bekasi. Bekasi: Bapeda Kab Bekasi, 2003.
17. Dinas Kesehatan Pemerintah Kabupaten Sumedang. Pemetaan Gangguan akibat kekurangan iodium di Kabupaten Sumedang Tahun 2004. Sumedang: Dinkes Pemkab Sumedang, 2004.
18. Dinas Kesehatan Pemerintah Kabupaten Tasikmalaya. Pemetaan gangguan akibat kekurangan iodium di Kabupaten Tasikmalaya Tahun 2004. Tasikmalaya: Dinkes Pemkab Tasikmalaya, 2004.
19. Muhilal, Kartono D, Permaesih D, Latief D, Tilden RL. National survey on iodine deficiency disorder (IDD) 1996-1998. *Gizi Indon* 2000; 24: 1-7.
20. Budiman B, Komari, Saidin. Pengaruh pemberian garam iodium terhadap kadar tiroksin pada usia subur di daerah endemik defisiensi iodium. *Gizi Indon* 2007; 28(1): 32-39.
21. Budiman B, Widagdo D. Hipertiroidi subklinik di daerah *replete* endemis defisiensi iodium. *Penel Gizi Makan* 2007; 30(1): 13-24.