

## Hubungan antara konsumsi iodium dan gondok pada siswi berusia 15-17 tahun

Basuki Budiman\*<sup>a</sup> dan Iman Sumarno\*

### ABSTRAK

\*Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi dan Makanan, Departemen Kesehatan, Bogor

#### Korespondensi

<sup>a</sup> Ir. Basuki Budiman, MSA(PH)  
Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi dan Makanan, Departemen Kesehatan R.I.  
Jl. Dr. Semeru 63  
Bogor 16112  
Telp. 0251-321763  
Email:  
basukibudiman@yahoo.com

*Universa Medicina* 2007; 26: 80-9.

#### LATAR BELAKANG

Konsekuensi gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI) yang paling utama adalah kelainan neuropsikologi dalam masa pertumbuhan janin. Remaja merupakan kelompok usia yang segera akan menghasilkan keturunan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai adanya hubungan antara konsumsi iodium dan prevalensi gondok pada remaja.

#### METODE

Penelitian ini dirancang menggunakan desain potong-lintang. Sebanyak 300 siswa putri SMU usia 15-18 tahun di Kabupaten Minahasa (Mn, Sulawesi), Bukittinggi (Bt, Sumatera) dan Gunungkidul (Gk, Jawa), berpartisipasi dalam penelitian ini. Pembesaran tiroid (gondok) dipalpsi dengan mengikuti kriteria WHO/ICCIDD. Data yang dikumpulkan termasuk sampel urin sesaat (*casual urine*), perihal kesukaan remaja mengudap, contoh garam dapur rumahtangga, dan penggunaan garam beriodium.

#### HASIL

Prevalensi gondok pada siswi sangat tinggi di tiga kabupaten, sebesar 51,0% (Mn), 41,6% (Bt) dan 31,1% (Gk) searah dengan gradasi proporsi defisit iodium menurut konsentrasi iodium dalam urin (KIU) (<100 µg/L berturut-turut: 38,1%; 24,3% dan 11,6%) yang berada dalam kisaran normal. Kualitas garam beriodium di Mn paling bagus (>20 ppm iodium = 56%) begitu pula jenis garam yang dikonsumsi (92,0% garam halus) dibandingkan dengan dua kabupaten lainnya (Gk 90% garam bata; Bt 61,5 % garam curai/krosok).

#### KESIMPULAN

Konsumsi iodium berhubungan dengan prevalensi gondok pada siswi berusia 15-17 tahun.

**Kata kunci :** Goiter, siswi, konsumsi iodium

## ***The relationship between iodine consumption and goiter in schoolgirls aged 15 to 17 years***

**Basuki Budiman\*<sup>a</sup> and Iman Sumarno\***

### **ABSTRACT**

#### **BACKGROUND**

*Iodine status of women in child bearing age before, during and after pregnancy is important due to the consequences of iodine deficiency on brain development. More attention should be given to group of girls 15 to 17 years of age because of their reproductive period. The objective of this study was to evaluate the relationship between iodine consumption and prevalence of goiter in schoolgirls aged 15 to 17 years.*

#### **METHOD**

*A cross sectional design was conducted and a total of 300 high school students in 15 to 18 years old from three district Minahasa (Mn), Bukittinggi (Bt) and Gunungkidul (Gk) of different islands were participated in this study. Thyroid volume was assessed by palpation according to WHO criteria. Sub sample from those students were examined their urine iodine concentration (UIC) and interviewed their food preferences. Salt used in the home of corresponding students was also examined using wet digestion method.*

#### **RESULTS**

*The prevalence of goiter was similar with the gradation of iodine concentration in urine (UIC) in these 3 districts (38.1 μg/L; 24.3 μg/L and 11.6 μg/L). The quality of iodine salt consumption in Mn (>20 ppm iodium = 56%) was highest compared to Gk and Bt districts.*

#### **CONCLUSION**

*Iodine consumption was related with goiter prevalence in schoolgirls 15 to 17 years of age.*

**Keywords:** *Goiter, iodine consumptions, school girl*

\* The Center for Research and Development in Nutrition and Food, The National Institute of Health Research and Development

#### **Correspondence**

<sup>a</sup>Basuki Budiman, Ir. MSc(PH)  
The Center for Research and Development in Nutrition and Food, The National Institute of Health Research and Development  
Jl. Dr. Semeru 63  
Bogor 16112  
Phone. 0251-321763  
Email:  
basukibudiman@yahoo.com

*Universa Medicina 2007; 26: 80-9.*

## **LATAR BELAKANG**

Penanggulangan masalah gangguan akibat kurang iodium (GAKI) secara nasional sudah dilakukan sejak tahun 1975, melalui fortifikasi iodium dalam garam dan iodol yang disuntikkan secara intramuskuler (iodol IM). Pada awal tahun 1990-an diluncurkan kapsul minyak beriodium dosis tinggi (200 mg) dan menyinggalkan iodol-intra-muskuler.<sup>(1)</sup> Pemetaan masalah GAKI tahun 1996-1998 oleh

Departemen Kesehatan<sup>(2,3)</sup> mengungkap fakta penurunan endemisitas GAKI secara drastis. Pada pemetaan ini diketahui penggunaan garam KIO<sub>3</sub> di atas 30 ppm mencapai sekitar 77,2%<sup>(4)</sup> dan *total goiter prevalence* (TGR) turun dari 27 menjadi 9,8%. Pada survei evaluasi GAKI oleh *Intensified Project-Iodine Deficiency Disorder Control* (IP-IDDC), Departemen Kesehatan<sup>(1)</sup> secara nasional tahun 2003 menunjukkan TGR 11,1% dan median iodium dalam urin dan proporsi ekskresi iodium dalam

urin di atas 300 µg/L sangat tinggi (35,4%).<sup>(5)</sup> Bukti ini menunjukkan bahwa konsumsi iodium pada masyarakat sangat tinggi dan berkembang ancaman hipertiroidi (*induced iodine hyperthyroidi*, IIH), yang dapat bermanifestasi pembesaran kelenjar tiroid.<sup>(5-8)</sup> terutama kelompok rentan, yaitu ibu usia reproduksi.

Beberapa penelitian terakhir di daerah endemis mengungkapkan kejadian hipertiroidi pada wanita usia subur. Budiman, melaporkan kejadian hipertiroidi di Kabupaten Bekasi sebesar 10,0% pada wanita usia subur. Daerah tersebut diidentifikasi sebagai daerah endemis defisiensi iodium (DEDI) berat tahun 1996, dan sejak itu setiap tahun dilakukan profilaksi iodium dengan dosis masif (200 mg iodium) dan garam yang difortifikasi lebih dari 60 ppm. Bahkan untuk wanita usia subur/produktif diberikan iodium 2 X 200 mg iodium. Pemberian garam iodium setara 50 ppm KIO<sub>3</sub> selama tiga bulan ternyata dengan 'marker' tiroksin serum ibu usia 17-35 tahun, telah menyebabkan kenaikan jumlah iodium lima kali lipat dengan kenaikan median tiroksin sebesar 36,5% dari 6,98 menjadi 9,30 µg/L. Dengan marker ekskresi iodium dalam urin anak usia sekolah, intervensi iodium menaikkan proporsi berisiko hipertiroidi sebesar 8,1% dan menaikkan median konsentrasi iodium dalam urin (KIU) dari 207 menjadi 245 µg/L.<sup>(9)</sup> Konsumsi iodium berlebih menurunkan pelepasan hormon tiroid (T4 dan T3) sehingga konsentrasi hormon tiroid dalam serum menurun dan menstimulasi tirotropin (TSH).<sup>(10)</sup> Di Zaire, penggunaan minyak beriodium sebanyak 480 mg/mL tidak menimbulkan IIH, tetapi penggunaan garam beriodium (25% sampel menggunakan garam beriodium >50 ppm), mengakibatkan tirotoksikosis dan konsentrasi TSH tertekan (*suppressed*) sementara konsentrasi T4 dan T3 dalam serum mengalami penurunan atau tetap normal.<sup>(11)</sup> Konsentrasi iodium dalam urin ditemukan antara 200

sampai dengan 500 µg/L per hari. Penderita tersebut menunjukkan simptom tirotoksikosis dan memerlukan pengobatan antitiroid. IIH paling sering terjadi pada penduduk di DEDI yang mengkonsumsi iodium secara berlebih.<sup>(12)</sup>

Remaja dalam keadaan tumbuh yang cepat dan membutuhkan energi dan zat gizi lebih banyak dari kelompok umur lain kecuali bayi. Di Indonesia, remaja mempunyai risiko tinggi terhadap defisiensi energi-protein, zat gizi besi, vitamin A dan zat gizi mikro lainnya. Metabolisme iodium ternyata dipengaruhi oleh status zat-zat gizi ini. Defisiensi energi-protein menghambat metabolisme iodium melalui pengaruh defisiensi energi-protein pada sistem endokrin yaitu terhadap berat kelenjar, struktur histologi, dan fungsi kelenjar tiroid walaupun dalam jangka waktu yang cukup lama. Mikronutrien lain seperti vitamin A, selenium (Se) dan zinc (Zn) berpengaruh terhadap sintesa hormon tiroid. Di Sudan, GAKI dilaporkan berkaitan dengan defisiensi protein-energi, defisiensi Vitamin A dan anemia.<sup>(13)</sup> Suplementasi vitamin A dilaporkan meningkatkan efikasi iodium.<sup>(14-16)</sup> Zat gizi besi (Fe) berkaitan dengan iodium. Walaupun mekanisme molekuler peran Fe dengan iodium belum begitu jelas, namun beberapa penelitian menunjukkan korelasi antara kedua mineral tersebut.<sup>(17)</sup> Defisiensi Fe diduga berperan dalam metabolisme iodium dalam sel tiroid dan defisiensi Fe juga menurunkan efikasi profilaksis iodium. Sintesa hormon tiroid membutuhkan kehadiran Fe dan katalisa enzim tiroperoksiadse (TPO). Anemia zat gizi besi (AGB) menurunkan konsentrasi tiroksin dalam plasma. Di samping itu, penanggulangan defisiensi gizi besi dilaporkan meningkatkan efikasi iodium di Cote d'Ivoire.<sup>(18,19)</sup> Defisiensi selenium merupakan bagian tak terpisahkan pada enzim glutation peroksidase (GSH-Px) yang berpengaruh pada deiodinasi T4 menjadi T3.<sup>(20,21)</sup> Konsentrasi Zn, copper (Cu), mangan (Mn), dan Se dalam

plasma, eritrosit dan urin berubah-ubah sesuai dengan status tiroid.

Remaja terutama putri, rentan terhadap defisiensi gizi karena kebutuhan yang meningkat dan pandangan salah tentang postur tubuh menjadi pemicu kurang gizi pada remaja. ICC-IDD<sup>(22)</sup> menyatakan bahwa kadar iodium dapat berkurang akibat proses pemasakan. Oleh karena itu, masalah status iodium pada remaja putri menjadi penting untuk diketahui dan di Indonesia masalah ini belum banyak diungkap. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya hubungan antara konsumsi iodium dan goiter pada remaja putri berusia 15-17 tahun.

## METODE

### Rancangan penelitian

Penelitian ini dirancang secara kroseksional dan dilaksanakan di Kabupaten Bukittinggi (Bt), Sumatera Barat; Gunung Kidul (Gk), DI Yogyakarta dan Minahasa (Mn), Sulawesi Utara. Ketiga kabupaten ini dipilih karena diketahui perbedaan jumlah konsumsi cabe yang berbeda. Masyarakat Bt, Sumatera Barat pada umumnya dikenal sebagai pengonsumsi cabe merah (*Capsicum annum*); Masyarakat Mn, pengonsumsi cabe rawit (*Capsicum frutescens*) dalam jumlah banyak; sedangkan masyarakat Gk diketahui sedikit mengonsumsi cabe dan rasa manis. Konsumsi garam KIO<sub>3</sub> dengan konsentrasi 30 ppm atau lebih di ketiga kabupaten ini berturut-turut 100%; 83,8% dan 100%.

### Subjek penelitian

Remaja secara fisiologis berada dalam masa pertumbuhan cepat. Untuk kemudahan operasional siswi SMU kelas 1 dan 2 (usia antara 15-17 tahun) dipilih sebagai sampel. Di setiap kabupaten dipilih satu SMU yang jumlah siswinya terbanyak. Sebanyak 100 siswi disetiap

sekolah yang bersedia ikut serta dalam penelitian ini dipilih sebagai sampel.

### Pemeriksaan kelenjar tiroid

Status tiroid siswi diperiksa pembesarannya secara perabaan (palpasi) dan palpasi dilakukan oleh pelatih palpasi nasional. Pembesaran kelenjar tiroid ditentukan berdasarkan kriteria WHO/UNICEF/ICCIDD.<sup>(22)</sup> Kelenjar tiroid dikatakan membesar jika pada waktu diraba (palpasi) terasa membesar dan pembesaran melebihi ujung ibu jari (terminal falang) subyek. Pembesaran dikelompokkan sebagai berikut: sangat besar (grade III) jika pembesaran kelenjar tiroid tampak menonjol pada leher bagian depan dan dapat dilihat pada jarak lebih dari lima meter. Namun jika pembesaran tersebut tampak dalam jarak kurang dari 2 meter, posisi kepala dalam keadaan normal (tidak tengadah dan tidak tunduk) dan teraba maka masuk dalam grade II. Jika pembesaran tampak hanya pada posisi kepala tengadah dan teraba, maka masuk dalam grade I. Pada posisi kepala tengadah, pembesaran tidak tampak tetapi terasa kelenjar tiroid membesar melebihi ujung jari subyek maka masuk dalam grade IA. Grade 0 untuk pembesaran tiroid yang tidak teraba atau jika teraba tidak lebih besar dari ujung ibu jari subyek.

### Pemeriksaan iodium dalam urin

Konsumsi iodium konsentrasi iodium dalam urin (KIU) yang diambil secara sesaat, KIU tidak dapat menggambarkan status iodium secara individu karena keragaman antar waktu (*day to day variation dan within day variation*).<sup>(22)</sup> Urin diperiksa dari ekskresi urin sesaat (*casual*) yang dimintakan dari siswi sebanyak kurang lebih 10 mL. Urin ditampung dalam botol kecil dengan tutup ganda dan diberi timol. Menurut WHO/UNICEF/ICCIDD,<sup>(22)</sup> suatu wilayah dikatakan defisit iodium jika median KIU kurang dari 100 mg/L. Dalam

sebaran KIU tersebut proporsi KIU  $<100 \mu\text{g/L}$  tidak lebih dari 50% atau proporsi KIU  $<50 \mu\text{g/L}$  kurang dari 20%. Di samping itu, endemisitas defisiensi iodium dapat pula ditentukan dengan proporsi goiter (total goiter rate, TGR) yaitu lebih dari 5%. Daerah dengan TGR 5 - 19,9% termasuk daerah endemis defisiensi iodium ringan; 20,0 - 29,9% daerah endemis sedang; dan 30,0% ke atas daerah endemis berat

### **Pengukuran konsumsi iodium aktual secara kasar**

Penggunaan garam di tingkat rumahtangga dikumpulkan melalui wawancara dengan kuesioner yang terstruktur dan observasi. Rumahtangga yang diwawancara dipilih secara acak dari remaja putri yang telah diwawancara dan dipalpati. Data yang dikumpulkan meliputi jenis garam yang biasa dipakai, tempat penyimpanan garam, cara pemakaian dan jumlah garam yang dibeli. Contoh garam yang dikonsumsi rumahtangga dianalisis kandungan iodiumnya. Analisis kandungan iodium dalam urin digunakan metode standar *acid digestion metod*. Urin yang dibutuhkan sebanyak 250  $\mu\text{L}$  dan dalam satu kali pemeriksaan dapat dilakukan 120 sampel sekaligus. Jumlah garam yang dikonsumsi diperkirakan dari pertanyaan (i) kapan terakhir rumahtangga membeli garam (minggu), (ii) kapan garam tersebut diperkirakan habis dikonsumsi oleh rumahtangga (minggu) dan (iii) berapa banyak garam dibeli (gram). Perkiraan konsumsi iodium (per orang per hari) dilakukan atas dasar kombinasi konsumsi garam rumahtangga dan kandungan iodium yaitu rata-rata konsumsi garam dikalikan dengan rata-rata kandungan iodium, kemudian dibagi dengan tujuh.

### **Analisis statistik**

Perbedaan rata-rata konsumsi cabe, garam dan iodium (tercermin dari KIU) antar kabupaten menggunakan *Analysis of Variance*

(ANOVA) satu arah dan perbedaan antar wilayah diuji dengan *multiple comparison*. Analisis statistik dilakukan secara elektronik dengan menggunakan perangkat SPSS versi 6,0.

### **HASIL**

Jumlah siswi yang bersedia menyerahkan contoh urin sebanyak 296 orang dari 306 siswi yang dipalpati. Siswi yang tidak menyerahkan urin karena sedang menstruasi. Sebanyak 81 dari 306 siswi, secara random dikunjungi rumahnya untuk mewawancarai ibu rumahtangga atau orang yang biasa menyiapkan makanan untuk keluarga perihal konsumsi garam, cabe dan masakan yang paling sering dimasak. Pada Tabel 1 disajikan status iodium siswi dan penggunaan garam beriodium dan Tabel 2 menunjukkan hasil uji Anova searah tentang konsentrasi iodium dalam urin, rata-rata konsumsi garam dan rata-rata konsumsi cabe.

Tampak terdapat konsistensi antara total konsumsi iodium yang digambarkan melalui KIU, proporsi defisit konsumsi iodium ( $<100 \mu\text{g/L}$ ) dan prevalensi goiter pada remaja. Proporsi defisit konsumsi iodium rendah (11,6%), prevalensi goiter pada remaja juga rendah (31,1%). Prevalensi defisit tinggi (38,1%) proporsi remaja yang mengalami pembesaran kelenjar tiroid juga tinggi (51,0%) (Tabel 1). Perkiraan konsumsi iodium (per orang per hari) dilakukan atas dasar kombinasi konsumsi garam rumahtangga dan kandungan iodium (rata-rata konsumsi garam x rata-rata kandungan iodium 7). Dengan cara ini remaja Mn mengkonsumsi iodium (per orang per hari) paling tinggi (155,5  $\mu\text{g/L}$  iodium), disusul remaja di Gk (134,2  $\mu\text{g/L}$  iodium) dan terendah Bt (99,6  $\mu\text{g/L}$  iodium). Konsumsi iodium total kelompok remaja Mn berbeda secara nyata dengan Bt dan dengan Gk ( $p=0,00$ ) (Tabel 2).

Tabel 1. Status iodium, penggunaan dan konsumsi garam berdasarkan lokasi penelitian

Status iodium, penggunaan dan konsumsi garam	Lokasi penelitian		
	Bukittinggi	Gunung Kidul	Minahasa
Prevalensi goiter remaja (n/%)	101 (41,6)	103 (31,1)	102 (51,0)
Median KIU (n/ $\mu$ g/L)	93 (174,0)	102 (212,5)	101 (129,0)
Proporsi KIU < 100 $\mu$ g/L (%)	24,3	11,6	38,1
Konsumsi garam iodium (g/or g/m gu) (n)	26	30	25
rata-rata	39,3	55,9	50,6
(95% CI)	(27,8-50,9)	(41,3-70,4)	(20,4-80,9)
Kandungan iodium garam (ppm)			
Rata-rata	17,7	16,8	21,6
(Min-maks)	(5,4-59,4)	(1,1-31,5)	(5,4-94,9)
Prevalensi >20 ppm (%)	28,1	41,9	56,0
Prevalensi >30 ppm (%)	12,5	3,3	32,0
Perkiraan konsumsi iodium ( $\mu$ g/L/hari)	99,6	134,2	155,6
Prevalensi siswi yang menambah garam saat mengudap (%)	41,0	29,2	52,0
Jenis garam (%)			
Curai	61,5	3,3	8,0
Bata	3,8	90,0	0
Halus/meja	3,8	0	92,0
Label beriodium	34,5	6,7	0
Tempat simpan garam			
Kedap air, transparan	42,3	66,7	60,0
Kedap air, tidak transparan	26,9	13,3	24,0
Cara menggunakan garam			
Digerus dengan bumbu dan ditambahkan saat mendidih	96,2	93,3	100,0

Namun keadaan ini tidak sesuai dengan asupan iodium hanya dari garam rumahtangga. Jumlah garam rumahtangga yang dikonsumsi remaja di ketiga daerah secara statistik tidak berbeda bermakna ( $p=0,466$ ).

Pada Tabel 3 disajikan konsumsi cabe remaja di ketiga daerah penelitian. Konsumsi cabe tertinggi di Mn 178 gram per kapita per

hari, menyusul remaja Bk 101 gram per hari dan terendah di Gk 92 gram per hari. Urutan ini sesuai dengan prevalensi gondok di ketiga daerah. Daerah dengan konsumsi cabe tertinggi (178 gram) mempunyai prevalensi gondok tertinggi (51,0%), dan daerah dengan konsumsi cabe terendah (92 gram) mempunyai prevalensi gondok terendah (31,1%).

Tabel 2. Perbandingan KIU, konsumsi garam dan konsumsi cabe antara ketiga lokasi penelitian

	Lokasi Penelitian			p
	Minahasa	Gunungkidul	Bukittinggi	
KIU ( $\mu$ g/L)	165,5	264,4	241,5	0,000
Konsumsi garam (g/or g/m gu)	50,6	55,9	39,4	0,466
Konsumsi cabe (g/or g/m gu)	177,9	92,2	101,3	0,022

Tabel 3. Distribusi makanan yang disukai remaja di daerah penelitian

Distribusi makanan	Lokasi penelitian		
	Bukittinggi	Gunung Kidul	Minahasa
Masakan pedas (%)	91,1	68,0	91,2
Makan selalu dengan cabai	81,0	38,8	77,5
Penggunaan cabe saat mengudap			
Sering	29,7	38,8	56,9
Kadang-kadang	35,6	30,1	30,4
Konsumsi cabe (gr/kap/mgu)			
Rata-rata	101	92	178
95 % CI	68-135	66-118	99-261
Median	65	75	115

## PEMBAHASAN

GAKI dikatakan menjadi masalah kesehatan masyarakat jika didapati pembesaran kelenjar tiroid (total goiter rate, TGR) lebih dari 5% dan dikatakan endemis berat jika TGR >30%. Goiter remaja di tiga daerah >30%. Hal ini menunjukkan bahwa defisiensi telah berlangsung lama dan remaja adalah kelompok lapis kedua terpenting setelah wanita usia subur (WUS) dalam siklus reproduksi. Jika dalam beberapa tahun mendatang tidak dikoreksi, kemudian menikah, maka ia akan melahirkan bayi-bayi yang menderita gangguan akibat kekurangan iodium. Konsekuensi terberat dari adalah keterbelakangan perkembangan neuropsikointelektual termasuk keterbelakangan mental dengan manifestasi yang berat adalah kretinism.

TGR kurang menggambarkan status iodium masa kini, WHO/UNICEF/ICCIDD<sup>(22)</sup> menganjurkan menggunakan marker biokimia KIU. Masalah defisiensi iodium didefinisikan jika proporsi KIU <100 µg/L <50% dengan KIU < 50 µg/L <20%. Median KIU antara 200-299 µg/L penduduk berisiko hipertiroidi (IIH) dalam kurun waktu 5-10 tahun kemudian dan median KIU>300 µg/L dinyatakan kelebihan konsumsi (ekses) dan penduduk berisiko menderita IIH atau penyakit tiroid autoimun. Status iodium

dikatakan normal jika median KIU kurang dari 300 µg/L. Konsumsi iodium yang diekspresikan dari kandungan iodium dalam urin (KIU) remaja di ketiga daerah penelitian termasuk pada kisaran normal. Hal ini mengindikasikan bahwa pada saat penelitian dilakukan, secara biokimiawi konsumsi iodium remaja telah mencukupi walau ada sebagian remaja yang mengalami kekurangan. Perlu diingat bahwa KIU sesaat adalah cerminan konsumsi wilayah, sedangkan cerminan konsumsi iodium individu perlu pengumpulan urin minimal 2 X 24 jam.<sup>(23)</sup>

Perkiraan asupan iodium yang dihitung dari rata-rata konsumsi garam dari rumahtangga dan kandungan iodium dalam garam (Tabel 1). Konsumsi garam per orang per hari di tiga kabupaten diperkirakan antara 5-8 g. Jumlah ini mendekati hasil penelitian Mustafa<sup>(24)</sup> dengan teknik marker-lithium di Jawa Timur (5,8 g/orang/hari), dan lebih rendah dari hasil penelitian Abunain<sup>(25)</sup> yang hingga kini masih dijadikan acuan Dep.Kes (10 g). Jumlah garam yang dikonsumsi di ketiga daerah secara statistik tidak berbeda, namun kualitas garam (jenis dan kandungan iodium >20 ppm) yang dikonsumsi di ketiga daerah berbeda.

Asupan iodium remaja Mn paling banyak (155,5 µg/L), disusul remaja Gk (134,2) dan Bt (99,6). Namun perkiraan asupan iodium ini tidak seiring dengan median KIU, yaitu yang paling

tinggi pada remaja Gk (212) dan yang paling rendah Mn (129). Walaupun jumlah garam yang dikonsumsi secara statistik tidak berbeda di tiga daerah, namun dibandingkan dengan kedua daerah lainnya, kualitas garam di Mn paling bagus dengan kandungan iodium >20 ppm paling tinggi (WHO/ICCIDD merekomendasikan paling sedikit 15 ppm iodium; Dep.Kes menetapkan paling sedikit 30 ppm) dan jenis garam yang dikonsumsi pun paling baik (garam halus) sehingga pencampuran iodiumnya lebih merata dibandingkan dengan iodium dalam garam bata atau garam curai/krosok. Jika kebiasaan menambah garam pada saat mengudap (Tabel 1) dipertimbangkan dalam memperkirakan asupan iodium, maka asupan remaja Mn paling tinggi.

Gradasi proporsi defisit iodium (<100 mg/L) dan gradasi median KIU di tiga daerah sesuai dengan gradasi proporsi pembesaran kelenjar tiroidnya, semakin tinggi konsumsi iodium dari garam semakin rendah proporsi pembesaran kelenjar tiroidnya. Tampaknya ada hal yang menyebabkan gangguan metabolisme iodium sehingga remaja Mn yang paling tinggi menderita gondok paling banyak dan walaupun perbedaan konsumsi iodium tidak ditemukan antara rata-rata konsumsi di Bt dan Gk, namun besar proporsi tampak berbeda.

Beberapa hal yang dapat menjelaskan fenomena ini. Pertama, remaja Mn biasa mengonsumsi garam, cuka dan cabe (rawit terutama) dalam jumlah banyak (konsumsi cabe remaja Mn lebih banyak secara signifikan), bahkan makan pisang gorengpun dengan cabe dan garam. Hal ini tidak dilakukan oleh remaja di Bt dan Gk. Konsumsi iodium yang berlebih (ekses) pada remaja di Mn karena kebiasaan menambah garam meja pada waktu mengudap, sehingga tiroid menghambat terjadi organifikasi iodium yang disebut efek Wolff-Chaikoff dan mempertahankan produksi hormon tiroid tetap

normal. Efek ini sebenarnya berlangsung sekitar 48-50 jam, namun jika konsumsi iodium yang berlebih berlangsung terus, efek tersebut rusak dan terjadi hipotiroidi (iodine-induced hypothyroid) dan dapat menjadi permanen hipotiroidi.<sup>(8)</sup> Konsumsi iodium berlebih menurunkan pelepasan T3 dan T4 dari kelenjar tiroid sehingga menurunkan konsentrasi T4 dan T3 dalam serum dan merangsang peningkatan hormon tiotropin (TSH).<sup>(11)</sup> Pembesaran kelenjar tiroid dapat merupakan cerminan kelebihan konsumsi iodium (ekses) yang kronis. Hasil penelitian di Mn ini tampaknya mirip seperti yang terjadi di India dan Cina. Penelitian di India di daerah delta mengindikasikan konsumsi berlebih (med KIU 225;115-525 µg/L) juga ditemukan goiter 38,2 (25-61) persen pada anak usia 6-12 tahun.<sup>(7)</sup> Di Cina di daerah delta juga yang 85% penduduknya mengonsumsi iodium di atas 500 µg/L, goiter pada anak 6-15 tahun ditemukan sebesar 12-38%.<sup>(6)</sup> Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Zimmermann.<sup>(26)</sup>

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Prevalensi goiter pada remaja putri usia 15-17 tahun besarnya berkisar antara 31,1 % - 51 % dan median konsentrasi iodium dalam urin antara 129,0 µg/l - 212,5 µg/l. Konsumsi cabe tertinggi di Mn 177,9 gram/hari menyusul Bt 102 gram/hari dan terendah di Gk 92 gram/hari. Terdapat konsistensi urutan prevalensi gondok dengan urutan konsentrasi iodium dalam urin dan dengan konsumsi cabe, tetapi tidak konsisten dengan estimasi konsumsi iodium

### Saran

Perlu dipelajari lebih dalam hubungan antara konsumsi cabe, konsumsi iodium dan prevalensi gondok baik hipotiroidi maupun hipertiroidi



## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada siswi dan guru sekolah daerah penelitian atas kerjasamanya dalam penelitian ini. Terima kasih penulis sampaikan kepada tim pengumpul data dan tim peneliti atas kerja keras dan dedikasinya dalam penelitian ini. Penulis tidak lupa menyampaikan terima kasih atas saran dan masukan Prof. Dr. Adi Hidayat, dr, MS untuk perbaikan artikel ini.

## Daftar Pustaka

- Djokomoelyanto R, Setyawan H, Dramaix M, Hadisaputro S, Soehartono T, Delange F. The Thyromobil model for standardized evaluation of iodine deficiency disorder control in Indonesia. *Thyroid* 2001; 11: 365-72.
- Muhilal, Kartono D, Permaesih D, Latief D, Tilden RL. National survey on Iodine deficiency disorder (IDD) 1996-1998. *Gizi Indon* 2000; 14: 1-8.
- WHO, World Bank, Ministry of Health-Indonesia. Iodine deficiency in Indonesia-A detailed nationwide map of goiter prevalence. WHO 2001. Malta. WHO/NHD/01.4.
- Permaesih D, Latinulu S, Kartono D, Susanto D, The profile of iodized salt use in the district level in Indonesia. *Gizi Indon* 2000; 14: 25-31.
- Departemen Kesehatan. Survei Nasional Pemetaan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY). Proyek Intensifikasi Penanggulangan GAKY. Evaluasi program GAKY; 2003.
- Zhao J, Wang P, Shang L, Sullivan KM, van der Haar F, Maberly G. Endemic goiter associated with high intake iodine. *Am J Public Health* 2000; 90: 1633-5.
- Chandra AK, Tripathy S, Ghosh D, Debnath A, Mukhopadhyay S. Iodine nutritional status & prevalence of goiter in Sudarban delta of south 24-Parganas, West Bengal. *Indian J Med Res* 2005; 122: 419-24.
- Markou K, Geogoropoulos N, Kyriazopoulou V, Vagenakis AG. Iodine-induced hypothyroidism. *Thyroid* 2001; 11: 501-10.
- Budiman B, Komari, Saidin M. Pengaruh pemberian garam beriodium terhadap kadar tiroksin pada ibu usia subur di daerah endemik defisiensi iodium. *Gizi Indon* 2005; 28: 32-9.
- Roti E and Braverman LE. Iodine excess and thyroid function in Nauman J, Glinoe D, Braverman LE, Hostalek U (Eds). *The thyroid and Iodine*. Merck Thyroid Symposium, Warsaw 1996. May 16-18; 7-17.
- Stanbury JB, Ermans AE, Bourdoux P, Todd C, Oken E, Tonglet R et al. Iodine-Induced Hyperthyroidism: Occurrence and Epidemiology in Iodine-Induced Hyperthyroidism-report of a workshop March 1996. *Thyroid* 1998; 8: 83-100.
- Roti E, Uberti E. Iodine excess and hyperthyroidism. *Thyroid* 2001; 11: 493-500.
- Elnour A, Hambraeus L, Eltom, M, Dramaix M, Bourdoux P. Endemic goiter with iodine sufficiency: a possible role for the consumption of pearl millet in the etiology of endemic goiter. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 59-66.
- Zimmermann MB, Adou P, Zeder C, Torresani T, Hurrel RF. Persistence of goitre despite oral iodine supplementation in goitrous children with iron deficiency anemia in the Cote d'Ivoire. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 88-93.
- Zimmermann MB, Wegmuller R, Zeder C, Chaouki N, Torresani T. The Effect of vitamin A deficiency and vitamin A supplementation on thyroid function in goitrous children. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89: 5441-7.
- Zimmermann MB, Wegmuller R, Zeder C, Chaouki N, Beibinger R, Hurrel RF et al Triple fortification of salt with microcapsules of iodine, iron and vitamin A. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 1283-90.
- Zimmermann MB, Zeder C, Chaouki N, Torresani T, Hurrel RF. Dual fortification of salt with iodine and microcapsulated iron: a randomized, double-blind, control trial in Moroccan schoolchildren. *Am J Clin Nutr* 2003; 77: 425-3212.
- Hess SJ, Zimmermann MB, Adou P, Torresani T, Hurrel RF. Treatment of iron deficiency in goitrous children improves the efficacy of iodized salt in Cote d'Ivoire. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 743-8.
- Rajagopalan S, Vinokumar M. Effect of salt fortified with iron and iodine on the haemoglobin levels and productivity of tea pickers. *FNB* 2000; 323-9.
- Hawkes WC, Keim NL. Dietary Selenium intakes modulates thyroid hormone and energy metabolism in men. *J Nutr* 2003; 133: 3443-8.

21. Hotz CS, Fitzpatrick DW, Trick KD, L'Abbe MR. Dietary Iodine and Selenium Interact to effect thyroid hormone metabolism of rats. *J Nutr* 1997; 127: 1214-8.
22. ICCIDD/UNICEF/WHO. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers 2<sup>nd</sup> Ed. WHO/NHD/01.1. 2001.
23. Rasmussen LB, Ovesen L, Christiansen E. Day-to-day and within day variation in urinary iodine excretion. *Euro J Clin Nutr* 1999; 54: 401-7.
24. Mustafa A, Muslimatun S, Untoro J, Lan MCPJ, Kristianto Y. Determination of discretionary salt intake in an iodine deficient area of East Java-Indonesia using three different method. *APJCN* 2006; 15: 36-40.
25. Abunain D. A study on profile iodized salt industry. An assessment of salt iodination activities in Indonesia. Ministry of Industry-Directorate of inorganic chemical industry in cooperation with UNICEF, Jakarta. 1991.
26. Zimmermann MB, Ito Y, Hess SY, Fujieda K, Mulinari L. High thyroid volume in children with excess dietary iodine intakes. *Am J Clin Nutr* 2005; 81: 840-4.