

HUBUNGAN KANDUNGAN IODIUM GARAM RUMAH TANGGA DENGAN STATUS IODIUM WANITA USIA SUBUR DI KABUPATEN WONOGIRI

The Relationship between Household Salt Iodine Content and Iodine Status in Women of Childbearing Age at Wonogiri Regency

Taufiq Hidayat^{1*}, Muhamad Arif Musoddaq¹, Alfien Susbiantonny¹, Prihatin Broto Sukandar¹

¹Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Magelang
Kapliling Jayan, Borobudur, Magelang, Jawa Tengah, Indonesia
^{*}e-mail: drth2018@gmail.com

Submitted: March 21st, 2020, revised: July 17th, 2020, approved: September 09th, 2020

ABSTRACT

Background. Iodine status is a crucial determinant of thyroid disorders in women. Women of childbearing age are in high-risk population groups thyroid disorders may lead to obstetric complications and have a significant negative impact on childhood development. **Objective.** The purpose of this study was to know the relationship of household salt iodine content (SIC) and status iodine in women of childbearing age at Wonogiri Regency. **Method.** A community-based cross-sectional study was conducted at Wonogiri Regency. A total of 170 women aged 15-49 years were assessed for household SIC, urinary iodine concentration (UIC), and serum thyroid stimulating hormone (TSH) level. Household SIC was measured by iodometric titration method, UIC by ammonium persulfate digestion method, and serum TSH level by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). **Results.** Analysis of 170 samples revealed that the median of UIC values was 178.5 µg/L, with the proportion of the samples < 100 µg/L and < 50 µg/L were 10.6 percent and 3.5 percent, respectively. The household coverage of adequately iodized salt was 53.5 percent. The household SIC significantly correlated with UIC ($p < 0.05$) and no significantly correlated with serum TSH levels ($p < 0.05$). **Conclusion.** The household coverage of adequately iodized salt at Wonogiri Regency is below the universal salt iodization (USI) goal (≥ 90 percent coverage). The UIC < 100 µg/L and < 50 µg/L were less than 50 percent and 20 percent respectively, indicating adequate iodine nutrition. Household SIC affected the level of iodine intake.

Keywords: iodine, iodine status, urinary iodine

ABSTRAK

Latar Belakang. Status iodium merupakan penentu utama gangguan tiroid pada wanita. Wanita usia subur (WUS) merupakan kelompok populasi berisiko tinggi. Gangguan fungsi tiroid pada WUS akan meningkatkan risiko kehamilan dan berdampak negatif terhadap perkembangan anak. **Tujuan.** Penelitian ini untuk mengetahui hubungan kandungan iodium garam rumah tangga dan status iodium WUS di Kabupaten Wonogiri. **Metode.** Studi potong lintang dilakukan di Kabupaten Wonogiri. Total 170 responden wanita berusia 15-49 tahun, dilakukan pengukuran terhadap kandungan iodium garam rumah tangga, konsentrasi iodium urine (KIU), dan kadar *thyroid stimulating hormone* (TSH) serum. Analisis kandungan iodium garam rumah tangga dilakukan dengan metode titrasi iodometrik, KIU dengan metode *ammonium persulfate digestion*, dan kadar TSH serum dengan metode *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA). **Hasil.** Analisis 170 sampel menunjukkan cakupan garam beriodium rumah tangga yang memadai yaitu 53,5 persen. Median KIU WUS 178,5 µg/L, dengan proporsi nilai KIU < 100 µg/L dan < 50 µg/L masing-masing 10,6 persen dan 3,5 persen. Kandungan iodium garam rumah tangga berhubungan bermakna dengan KIU WUS ($p < 0,05$) dan tidak berhubungan bermakna dengan kadar TSH serum WUS ($p > 0,05$). **Kesimpulan.** Cakupan garam beriodium tingkat rumah tangga di Kabupaten Wonogiri

di bawah sasaran *universal salt iodization* (USI) (cakupan ≥ 90 persen). Nilai KIU $< 100 \mu\text{g/L}$ dan $< 50 \mu\text{g/L}$ masing-masing kurang dari 50 persen dan 20 persen, menunjukkan asupan iodium memadai. Kandungan iodium garam rumah tangga berpengaruh terhadap tingkat asupan iodium.

Kata kunci: iodium, status iodium, iodium urine

PENDAHULUAN

Kekurangan iodium dapat menyebabkan hambatan pertumbuhan dan perkembangan. Kondisi tersebut merupakan satu-satunya penyebab gangguan mental yang dapat dicegah.¹ Asupan iodium yang tidak memadai dan pemanfaatan iodium yang tidak adekuat merupakan faktor utama yang bertanggung jawab terhadap gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI).² Iodisasi garam merupakan strategi yang paling banyak digunakan untuk mengontrol dan mengeliminasi GAKI. Garam telah diidentifikasi dan dianggap paling cocok untuk fortifikasi iodium. Tidak hanya layak secara teknis, tetapi garam juga merupakan salah satu bahan makanan yang dikonsumsi setiap hari secara universal oleh semua lapisan masyarakat.³ *Universal salt iodization* (USI) telah diimplementasikan di hampir semua negara, dan dua pertiga populasi dunia telah terlindungi oleh garam beriodium.⁴

Suatu negara dinyatakan mencapai USI jika minimal 90 persen rumah tangga menggunakan garam mengandung cukup iodium. Data terbaru menunjukkan 70 persen rumah tangga di negara berkembang telah menggunakan garam mengandung cukup iodium. Rencana aksi nasional pangan dan gizi tahun 2014 juga menargetkan USI sebagai indikator keberhasilan program penanggulangan GAKI.⁵ Dua pendekatan yang paling umum digunakan untuk menilai zat gizi iodium pada tingkat populasi adalah estimasi penetrasi iodium dalam garam rumah tangga yang memadai dan pengukuran konsentrasi iodium urine (KIU) atau *urinary iodine concentration* (UIC).⁶ Riset kesehatan dasar (Riskesdas) tahun 2013 menunjukkan

bahwa secara nasional hanya sekitar 55 persen rumah tangga yang menggunakan garam atau garam meja yang diiodisasi secara memadai. Dari survei yang sama dilaporkan median KIU pada anak umur 6-12 tahun adalah $215 \mu\text{g/L}$ dan pada WUS $187 \mu\text{g/L}$, menunjukkan bahwa secara nasional masyarakat Indonesia tidak mengalami permasalahan kekurangan iodium. Namun demikian, teridentifikasi sekitar 15-25 persen anak usia sekolah dasar, ibu hamil, dan ibu menyusui di Indonesia mempunyai risiko kekurangan iodium.⁷ Pengukuran indikator GAKI yang dilakukan dalam lingkup wilayah luas seperti halnya dalam lingkup nasional sangat memungkinkan dapat menghilangkan informasi tentang adanya kantong permasalahan GAKI pada wilayah yang lebih sempit.⁸

Permasalahan GAKI seringkali dihubungkan dengan kondisi geografis tertentu. Pada umumnya permasalahan GAKI lebih banyak dijumpai di daerah pegunungan terkait dengan rendahnya kadar iodium tanah di lingkungan tersebut.⁹ Kondisi tersebut terjadi seperti halnya di Pegunungan Himalaya, Alpen, Andes, dan beberapa wilayah di Indonesia seperti Bukit Barisan di Sumatera dan pegunungan kapur di bagian selatan Pulau Jawa termasuk wilayah Kabupaten Wonogiri.¹⁰

Berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Kabupaten Wonogiri tahun 2016 prevalensi GAKI sebesar 21,1 persen dan termasuk daerah endemis sedang.¹¹ Pada tahun 2014 dilaporkan anak sekolah dengan KIU $< 100 \mu\text{g/L}$ adalah 27,5 persen.¹² Dinas Kesehatan Kabupaten Wonogiri dalam program percepatan Wonogiri bebas gondok tahun 2018 melaporkan terdapat 1.115

orang penderita gondok dan 191 penderita kretin. Penderita gondok dan kretin tersebut tersebar di 25 kecamatan atau 34 puskesmas dan 55 persen penderita gondok diantaranya berasal dari Kecamatan Kismantoro, Purwantoro, dan Slogohimo.¹³ Makalah ini menyajikan bagaimana hubungan kandungan iodium garam rumah tangga dengan status iodium WUS sebagai indikator keberhasilan program eliminasi GAKI di Kabupaten Wonogiri.

METODE

Penelitian dengan desain potong lintang ini dilaksanakan pada bulan Maret s.d. Desember 2019 di Kabupaten Wonogiri setelah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Badan Litbang Kesehatan pada tanggal 14 Maret 2019 (Nomor: LB.02.01/2/KE.074/2019).

Lokasi penelitian dipilih secara *purposive* yaitu di Kecamatan Kismantoro dan Slogohimo yang merupakan kecamatan dengan prevalensi gondok tertinggi di Kabupaten Wonogiri berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Kabupaten Wonogiri dalam program percepatan Wonogiri bebas gondok tahun 2018. Besar sampel ditentukan menggunakan perhitungan jumlah sampel minimal.¹⁴ Penelitian ini melibatkan 170 responden yang meliputi 85 responden berasal dari Kecamatan Kismantoro dan 85 dari Kecamatan Slogohimo. Responden penelitian ditentukan secara acak (*simple random sampling*). Kriteria inklusi responden dalam penelitian ini yaitu berjenis kelamin wanita berusia antara 15-49 tahun, tinggal di wilayah penelitian (Kecamatan Kismantoro dan Slogohimo), tidak menderita penyakit kronis berdasarkan pemeriksaan dokter, dan bersedia menjadi subjek penelitian dengan menandatangani *informed consent*.

Data pendapatan rumah tangga per bulan dibagi empat kelompok. Pendapatan sangat tinggi jika > Rp. 3.500.000/bulan, pendapatan tinggi antara Rp 2.500.000 - Rp. 3.500.000, pendapatan sedang antara Rp. 1.500.000 - Rp. 2.500.000, dan pendapatan rendah < Rp. 1.500.000/bulan.¹⁵ Data kandungan iodium garam rumah tangga diperoleh dari sampel garam yang dikonsumsi setiap hari oleh anggota rumah tangga di rumah dan dianalisis menggunakan metode titrasi iodometrik. Kandungan iodium garam rumah tangga dibagi menjadi empat kelompok. Kandungan iodium garam rumah tangga termasuk dalam kategori tidak beriodium jika < 5 ppm, kurang iodium antara 5-29,90 ppm, cukup iodium antara 30-80 ppm, dan lebih iodium \geq 80 ppm.¹⁶

Data KIU diperoleh dari sampel urine sesaat/sewaktu responden WUS dan dianalisis dengan menggunakan metode *ammonium persulfate digestion*. Konsentrasi iodium urine dibagi menjadi enam kelompok. Konsentrasi iodium urine termasuk dalam kategori kekurangan iodium berat jika < 20 $\mu\text{g/L}$, kekurangan iodium sedang antara 20-49 $\mu\text{g/L}$, kekurangan iodium ringan antara 50-99 $\mu\text{g/L}$, optimal/cukup iodium antara 100-199 $\mu\text{g/L}$, lebih dari cukup antara 200-299 $\mu\text{g/L}$, dan kelebihan \geq 300 $\mu\text{g/L}$.¹⁷

Data kadar *thyroid stimulating hormone* (TSH) serum diperoleh dari sampel darah vena responden WUS dan dianalisis dengan menggunakan metode *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA). Kadar TSH serum dibagi menjadi tiga kelompok. Kadar TSH serum termasuk kategori rendah jika < 0,3 $\mu\text{IU/ml}$, dalam batas normal antara 0,3-4,0 $\mu\text{IU/ml}$, dan tinggi > 4,0 $\mu\text{IU/ml}$. Data selanjutnya dilakukan analisis statistik deskriptif dan korelasi. Pemeriksaan kandungan iodium garam rumah tangga, KIU, dan TSH WUS dilakukan

di Laboratorium Balai Litbang Kesehatan Magelang.

HASIL

Karakteristik Responden

Sejumlah 170 WUS terlibat sebagai responden dalam penelitian ini, 85 WUS berasal dari Kecamatan Kismantoro dan 85 WUS berasal dari Kecamatan Slogohimo. Berdasarkan Tabel 1 sebagian besar responden pada kedua kecamatan telah menyelesaikan

pendidikan dasar 9 tahun yaitu sebesar 63,5 persen pada Kecamatan Kismantoro dan 76,5 persen pada Kecamatan Slogohimo. Hanya 31,8 persen responden di Kecamatan Kismantoro dan 21,2 persen responden di Kecamatan Slogohimo yang bekerja baik sebagai buruh/buruh tani, petani pemilik, karyawan swasta, dan wirausaha, sedangkan selebihnya tidak bekerja. Sekitar 52,9 persen responden di Kecamatan Kismantoro dan 60,0 persen responden di Kecamatan Slogohimo berasal dari rumah tangga dengan pendapatan yang rendah.

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian

Variabel	Kategori	Kismantoro n=85		Slogohimo n=85	
		n	%	n	%
Pendidikan	Tidak lulus pendidikan dasar	31	36,5	20	23,5
	Lulus pendidikan dasar	54	63,5	65	76,5
	Tidak bekerja	58	68,2	67	78,8
Pekerjaan	Buruh/buruh tani	17	20,0	6	7,1
	Petani pemilik	1	1,2	3	3,5
	PNS/TNI/POLRI	0	0	0	0
	Karyawan swasta	4	4,7	6	7,1
	Wirausaha	5	5,9	3	3,5
	Pensiun	0	0	0	0
	Sangat tinggi	2	2,4	2	2,4
Pendapatan rumah tangga/bulan	Tinggi	7	8,2	5	5,9
	Sedang	31	36,5	27	31,8
	Rendah	45	52,9	51	60,0

^a Uji *Chi-Square*: $p < 0,05$ berbeda bermakna

Kandungan Iodium Garam Rumah Tangga

Kandungan iodium garam rumah tangga diukur sebagai iodium dalam bentuk kalium iodat (KIO_3). Secara keseluruhan kandungan iodium garam rumah tangga di Kecamatan Kismantoro dan Slogohimo antara 12,5-252,1 ppm dengan median 65,2 ppm, kandungan iodium garam rumah tangga di Kecamatan Kismantoro antara 12,5-127,3 ppm, dengan median 39,2 ppm, dan kandungan iodium garam rumah tangga di Kecamatan Slogohimo antara 28,7-252,1 ppm

dengan median 80,7 ppm. Terdapat perbedaan bermakna antara kandungan iodium garam rumah tangga responden di Kecamatan Kismantoro dan Slogohimo ($p=0,000$; $p < 0,05$) (Tabel 2).

Secara keseluruhan proporsi garam rumah tangga yang mengandung cukup iodium di lokasi penelitian sebesar 53,5 persen. Proporsi garam rumah tangga yang mengandung cukup iodium di Kecamatan Kismantoro dan Slogohimo berturut-turut sebesar 64,7 persen dan 42,4 persen (Tabel 2).

Tabel 2. Kandungan Iodium Garam Rumah Tangga

Kecamatan	n	Median (Min-Maks)	Kategori Kandungan Iodium Garam Rumah Tangga (ppm KIO ₃)							
			< 5		5–29.9		30–80		> 80	
			n	%	n	%	n	%	n	%
Kismantoro ^{*1}	85	39,2 (12,5-127,3)	0	0,0	23	27,1	55	64,7	7	8,2
Slogohimo ^{*1}	85	80,7 (28,7-252,1)	0	0,0	1,2	1	36	42,4	48	56,5
Total	170	65,2 (12,5-252,1)	0	0,0	14,1	24	91	53,5	55	32,4

Uji *Mann-Whitney*, $p=0,000$; $p<0,05$; ^{*1}Persentase cakupan garam beriodium di tingkat rumah tangga di bawah sasaran *universal salt iodization* (USI) ($\geq 90\%$); ppm: *part per million*

Konsentrasi Iodium Urine (KIU)

Secara keseluruhan KIU WUS di Kecamatan Kismantoro dan Slogohimo antara 11-565 µg/L dengan median 178,5 µg/L, KIU WUS di Kecamatan Kismantoro antara 11-438 µg/L dengan median 178,5 µg/L, dan KIU WUS di Kecamatan Slogohimo antara 26-565 µg/L dengan median 189,0 µg/L. Tidak terdapat perbedaan bermakna antara KIU WUS di Kecamatan Kismantoro dan Slogohimo ($p=0,053$; $p>0,05$) (Tabel 3).

Konsentrasi iodium urine (KIU) WUS di

Kecamatan Kismantoro, Slogohimo, dan secara keseluruhan paling banyak ditemukan pada nilai 100-199 µg/L, dengan persentase berturut-turut adalah 38,8 persen, 37,6 persen, dan 38,2 persen. Sedangkan nilai KIU WUS paling sedikit ditemukan pada nilai < 20 µg/L, dengan persentase berturut-turut adalah 1,2 persen, 0,0 persen, dan 0,6 persen. Proporsi KIU WUS di bawah 100 µg/L di Kecamatan Kismantoro, Slogohimo, dan secara keseluruhan adalah < 50 persen, sedangkan proporsi KIU WUS di bawah 50 µg/L adalah < 20 persen (Tabel 3).

Tabel 3. Konsentrasi Iodium Urine (KIU) WUS

Kecamatan	n	Median (Min-Maks)	Kategori KIU WUS (µg/L)											
			< 20		20-49		50-99		100-199		200-299		≥ 300	
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Kismantoro ^{*1,*2}	85	172,0 (11-438)	1	1,2	8	9,4	10	11,8	33	38,8	21	24,7	12	14,1
Slogohimo ^{*1,*2}	85	189,0 (26-565)	0	0,0	3	3,5	8	9,4	32	37,6	25	29,4	17	20,0
Total	170	178,5 (11-565)	1	0,6	11	6,5	18	10,6	65	38,2	46	27,1	29	17,1

Uji *Mann-Whitney*, $p=0,053$; $p>0,05$; ^{*1}Persentase nilai KIU WUS pada rentang < 50 µg/L tidak melebihi 20%; ^{*2}Persentase nilai KIU WUS pada rentang < 100 µg/L tidak melebihi 50%

Hubungan Kandungan Iodium Garam Rumah Tangga dengan Konsentrasi Iodium Urine (KIU) WUS

Pada kelompok responden dengan

kandungan iodium garam rumah tangga kategori kurang ditemukan KIU responden antara 11-398 µg/L dengan median 155,0 µg/L dan pada kelompok dengan kandungan iodium garam

rumah tangga kategori cukup, KIU antara 25-565 µg/L dengan median 174,0 µg/L, serta pada kandungan iodium garam rumah tangga kategori lebih, KIU antara 32-452 µg/L dengan median 222,0 µg/L. Terdapat perbedaan bermakna antara KIU WUS pada kandungan iodium garam rumah tangga kurang dengan kandungan iodium garam rumah tangga lebih dan KIU WUS pada kandungan iodium garam rumah tangga cukup dengan kandungan iodium garam rumah tangga lebih (Tabel 4).

Pada kelompok responden dengan kandungan iodium garam rumah tangga kategori kurang ditemukan 20,8 persen KIU WUS kurang

dari 100 µg/L, 45,8 persen antara 100-199,9 µg/L, 20,8 persen antara 200-299 µg/L, dan 12,5 persen lebih dari 300 µg/L. Pada kandungan iodium garam rumah tangga cukup iodium ditemukan 24,2 persen KIU WUS kurang dari 100 µg/L, 35,2 persen antara 100-199 µg/L, 26,4 persen antara 200-299 µg/L, dan 14,3 persen lebih dari 300 µg/L. Pada kandungan iodium garam rumah tangga lebih iodium ditemukan 5,5 persen KIU WUS kurang dari 100 µg/L, 40,0 persen antara 100-199,9 µg/L, 30,9 persen antara 200-299 µg/L, dan 23,6 persen lebih dari 300 µg/L. Terdapat hubungan bermakna antara proporsi kandungan iodium garam rumah tangga dengan KIU WUS ($p < 0,05$) (Tabel 4).

Tabel 4. Kategori Kandungan Iodium Garam Rumah Tangga berdasarkan Konsentrasi Iodium Urine (KIU) WUS

Kategori Kandungan Iodium Garam Rumah Tangga	Median (Min-Maks)	Kategori KIU (µg/L)								Total	
		< 100		100-199		200-299		> 300			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Kurang ¹	155,0 (11-398)	5	20,8	11	45,8	5	20,8	3	12,5	24	100,0
Cukup ²	174,0 (25-565)	22	24,2	32	35,2	24	26,4	13	14,3	91	100,0
Lebih ³	222,0 (33-452)	3	5,5	22	40,0	17	30,9	13	23,6	55	100,0
Total	178,5 (11-565)	30	17,6	65	38,2	46	27,1	29	17,1	170	100,0

p (Mann-Whitney) ^{1,2}=0,489; p (Mann-Whitney) ^{1,3}=0,030; p (Mann-Whitney) ^{2,3}=0,017; p (Chi-Square) ^{(1+2),3}=0,010

Hubungan Kandungan Iodium Garam Rumah Tangga dengan Kadar *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) WUS

Pada kelompok dengan kandungan iodium garam rumah tangga kurang ditemukan 95,8 persen kadar TSH WUS normal dan 4,2 persen kategori tinggi. Pada kelompok dengan kandungan iodium garam rumah tangga cukup ditemukan 93,4 persen kadar TSH WUS normal,

4,4 persen rendah, dan 2,2 persen tinggi. Pada kelompok dengan kandungan iodium garam rumah tangga lebih ditemukan 94,5 persen kadar TSH WUS normal, 43,6 persen rendah, dan 1,8 persen tinggi. Tidak terdapat hubungan bermakna antara proporsi kadar TSH WUS dengan kandungan iodium garam rumah tangga ($p > 0,05$) (Tabel 5).

Tabel 5. Kategori Kandungan Iodium Garam Rumah Tangga berdasarkan Kadar *Thyroid Stimulating Hormone (TSH) WUS*

Kategori Kandungan Iodium Garam Rumah Tangga	Kategori TSH						Total	
	Rendah		Normal		Tinggi		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Kurang ¹	0	0,0	23	95,8	1	4,2	24	100
Cukup ²	4	4,4	85	93,4	2	2,2	91	100
Lebih ³	2	3,6	52	94,5	1	1,8	55	100
Total	6	3,5	160	94,1	4	2,4	170	100

p (Kolmogorov-Smirnov) ^{(1+2),3}=1,000.

PEMBAHASAN

Iodisasi garam yang digunakan dalam rumah tangga dan pengolahan makanan merupakan strategi yang paling efektif dan berkelanjutan untuk pengendalian GAKI.¹⁸ Persentase rumah tangga yang memiliki garam dengan kandungan cukup iodium meningkat dari < 10 persen menjadi 66 persen antara tahun 1990 s.d 2002.¹⁹ Meskipun terjadi peningkatan yang signifikan pada periode tersebut, persentase rumah tangga yang tercakup garam beriodium memadai antara tahun 2002 s.d. 2007 hanya meningkat dari 66 persen menjadi 68 persen.²⁰ Data tersebut menunjukkan penetrasi garam beriodium yang memadai di rumah tangga di seluruh dunia melambat. Ada beberapa alasan untuk kecenderungan ini, termasuk diantaranya kurangnya kesadaran konsumen dan ketersediaan garam beriodium yang terbatas.⁴

Latar belakang pendidikan seseorang berpengaruh terhadap pengetahuan yang dimiliki. Oleh sebab itu, latar belakang pendidikan akan menentukan dalam memilih garam rumah tangga yang mengandung iodium.²¹ Pada penelitian ini, responden WUS dengan tingkat pendidikan dasar 9 tahun di Kecamatan Kismantoro dan Slogohimo lebih tinggi dibandingkan dengan responden WUS dengan tingkat pendidikan < 9 tahun. Pengetahuan yang rendah menjadi hambatan utama suksesnya

eliminasi GAKI di beberapa negara. Meskipun negara telah mengimplementasikan program iodisasi garam, namun pendidikan kesehatan tetap merupakan komponen penting dalam eliminasi GAKI.²² Pendidikan yang minim berdampak terhadap kekurangan asupan iodium yang disebabkan karena kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai sumber makanan iodium.²³ Pengetahuan sangat membantu dalam pemeliharaan kesehatan keluarga untuk terhindar dari ancaman GAKI.²⁴ Fortifikasi iodium dalam garam atau garam beriodium dapat diterima oleh kelompok masyarakat yang berpendidikan. Semakin tinggi tingkat pendidikan, semakin tinggi persentase penggunaan garam yang mengandung cukup iodium.²⁵

Keuntungan utama dari fortifikasi iodium melalui garam diantaranya garam digunakan oleh masyarakat tanpa memandang status sosial dan ekonomi.²⁶ Sebagian besar responden di Kecamatan Kismantoro dan Slogohimo tidak bekerja dan berpendapatan rendah (< Rp 1.500.000/bulan). Pekerjaan dengan sistem gaji tetap berkaitan dengan semakin baiknya tingkat pendapatan. Harga garam beriodium dengan kualitas baik relatif lebih mahal daripada harga garam beriodium dengan kualitas biasa. Rumah tangga berpendapatan tetap dan memadai atau dengan pengeluaran lebih besar (tinggi) akan membeli dan menggunakan garam beriodium

berkualitas baik yang harganya relatif lebih mahal.²⁵ Status sosial ekonomi memainkan peran penting dalam pengelolaan iodium bahkan dalam skenario setelah iodisasi garam. Pada populasi dengan status sosial ekonomi rendah konsumsi makanan sumber goitrogen relatif tinggi dan mengalami kekurangan iodium ringan, sedangkan populasi dengan status sosial ekonomi tinggi status iodium lebih dari memadai.²⁷ Cakupan garam beriodium rumah tangga yang memadai di Indonesia secara signifikan lebih tinggi pada rumah tangga dengan status sosial ekonomi yang lebih tinggi sebesar 59,9 persen dibandingkan dengan status sosial ekonomi yang rendah sebesar 45,6 persen.²⁸

Kandungan iodium garam dan KIU merupakan indikator penting dalam penanggulangan kekurangan iodium di masyarakat dan telah digunakan secara global lebih dari tiga dekade terakhir. Persentase garam rumah tangga dengan kandungan iodium garam dalam bentuk KIO_3 antara 30-80 ppm dalam sampel rumah tangga yang representatif ≥ 90 persen, capaian tersebut menunjukkan keberhasilan penggunaan garam sebagai upaya penanggulangan kekurangan iodium. Pada anak-anak dan wanita yang tidak hamil ataupun menyusui, median KIU antara 100-299 $\mu\text{g/L}$ tidak lebih dari 20 persen populasi dengan nilai KIU di bawah 50 $\mu\text{g/L}$ dan tidak lebih dari 50 persen populasi dengan nilai KIU di bawah 100 $\mu\text{g/L}$ menggambarkan populasi yang tidak kekurangan iodium.^{15,29}

Dengan merujuk pada konferensi tingkat tinggi (KTT) dunia untuk anak (*World Summit for Children*) pada tahun 1990, Pemerintah Indonesia mengeluarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 69 tahun 1994 yang mengamanatkan bahwa semua garam konsumsi di Indonesia harus diiodisasi setidaknya 30 mg/kg KIO_3 , termasuk diantaranya adalah garam untuk rumah tangga, industri makanan, dan ternak. Namun demikian, Badan Standardisasi

Nasional (BSN) mewajibkan iodisasi garam hanya diberlakukan untuk garam rumah tangga (garam meja dan masak) sebagai implementasi peraturan tersebut. Sampai dengan tahun 2013, Kementerian Perindustrian belum mengeluarkan peraturan pelaksanaan yang setara untuk iodisasi garam yang digunakan untuk industri makanan dan tidak ada Standar Nasional Indonesia (SNI) khusus untuk garam yang dikategorikan sebagai garam industri.^{1,30} Riskesdas 2007 menunjukkan bahwa garam beriodium yang memenuhi SNI (30 ppm) KIO_3 telah mencapai sekitar 60 persen.²⁵

Dalam penelitian ini diketahui kurang dari 90 persen garam rumah tangga WUS di Kecamatan Kismantoro maupun Slogohimo mengandung cukup iodium (kandungan iodium garam dalam bentuk KIO_3 30–80 ppm). Hasil tersebut menunjukkan bahwa di kedua kecamatan kriteria keberhasilan penggunaan garam sebagai upaya penanggulangan kekurangan iodium belum tercapai. Selain itu masih ditemukan garam rumah tangga dengan iodium berlebih terutama di Kecamatan Slogohimo.

Data status iodium dari 130 negara menunjukkan sekitar sepertiga dari populasi global diperkirakan memiliki asupan iodium yang rendah berdasarkan monitoring KIU. Sebaliknya, kurangnya kontrol fortifikasi iodium juga telah menyebabkan asupan iodium berlebih di 34 negara.⁴ Lebih lanjut, dengan semakin meningkatnya konsumsi garam dari makanan olahan komersial yang diproduksi dalam skala besar seperti roti, mi instan, kaldu, dan bumbu asin lainnya sebagai sumber asupan iodium yang potensial, maka perlu dipertimbangkan untuk mengurangi asupan garam dalam upaya mencegah penyakit tidak menular.^{31,32,33} Dengan mencermati konteks tersebut, maka diperlukan juga penyesuaian antara implementasi dan pemantauan strategi iodisasi garam dan strategi pengurangan garam.^{20,34} Upaya global yang didukung oleh lembaga-lembaga internasional

dan donor terutama UNICEF dalam kemitraan dengan pemerintah, industri garam, dan akademisi, telah menghasilkan peningkatan yang pesat dalam persentase konsumsi garam beriodium secara memadai (≥ 15 mg/kg) dari < 20 persen pada tahun 1990 menjadi 75 persen pada tahun 2014.^{28,35,36} Rikesdas tahun 2013 menunjukkan bahwa hanya sekitar 55 persen rumah tangga secara nasional yang menggunakan garam/garam meja yang diiodisasi secara memadai.^{7,28,37}

Dua pendekatan yang paling umum digunakan untuk menilai gizi iodium pada tingkat populasi selain estimasi penetrasi rumah tangga dari garam beriodium yang memadai adalah pengukuran KIU. Survei KIU biasanya dilakukan pada anak-anak usia sekolah, karena mereka merupakan populasi yang mudah dijangkau melalui survei berbasis sekolah, dan dapat mewakili populasi secara umum.⁶ Beberapa negara mulai melakukan studi dalam kelompok populasi berisiko tinggi yaitu WUS, wanita hamil dan anak-anak muda, namun data tersebut masih sangat terbatas.³⁸

Pada penelitian ini median KIU responden WUS pada masing-masing kecamatan menunjukkan median KIU antara 100-199 $\mu\text{g/L}$ dengan proporsi nilai KIU di bawah 100 $\mu\text{g/L}$ kurang dari 50 persen dan nilai KIU di bawah 50 $\mu\text{g/L}$ kurang dari 20 persen sampel. Nilai median KIU dan distribusi nilai KIU dari WUS pada penelitian ini menunjukkan bahwa di Kecamatan Kismantoro dan Slogohimo tidak mengalami permasalahan kekurangan iodium. Namun demikian, bukan berarti di Kabupaten Wonogiri khususnya di kedua kecamatan tersebut telah selesai dari ancaman kekurangan iodium. Teridentifikasinya nilai KIU di bawah dan di atas kisaran nilai normal menunjukkan bahwa masih ada WUS di kedua kecamatan lokasi penelitian belum terjamin kecukupan asupan iodiumnya dan juga kelebihan asupan iodium. Kondisi ini

juga dipengaruhi oleh karakter nilai KIU yang fluktuatif secara individual.²⁹

Clearance iodium dari sirkulasi terutama oleh kelenjar tiroid dan ginjal. *Clearance* iodium oleh ginjal cukup konstan, sedangkan *clearance* oleh kelenjar tiroid bervariasi tergantung pada asupan iodium. Dalam kondisi pasokan iodium memadai, tidak lebih dari 10 persen iodium yang diabsorpsi diambil oleh kelenjar tiroid, dan lebih dari 90 persen iodium diekskresikan melalui urine. Ekskresi ginjal cepat pada jam pertama dan mencapai *plateau* di akhir 24 sampai dengan 48 jam.^{39,40,41} Oleh karena itu, KIU secara langsung mencerminkan asupan iodium makanan dan merupakan indikator yang paling umum digunakan di seluruh dunia untuk menilai status iodium.^{42,43,44} Pada penelitian ini, kandungan iodium garam rumah tangga berhubungan dengan nilai KIU WUS tetapi tidak berhubungan dengan kadar TSH serum. Keadaan ini menggambarkan bahwa tingkat kandungan iodium dalam garam rumah tangga memengaruhi tingkat asupan iodium, namun tidak memengaruhi kadar TSH. Terdapat banyak variasi intraindividual dalam kemampuan tiroid untuk beradaptasi. Oleh karena itu, tes fungsi tiroid (termasuk TSH serum) tidak dianggap sebagai indikator sensitif dalam menentukan status iodium populasi.⁴⁵

Saat ini, garam beriodium merupakan satu-satunya program pemerintah untuk mencukupi asupan iodium masyarakat dan menanggulangi kekurangan iodium. Kecukupan iodium garam dan distribusinya ke seluruh masyarakat menjadi syarat utama untuk memaksimalkan peran garam sebagai media intervensi iodium. Upaya memastikan garam cukup iodium di masyarakat perlu dilakukan melalui perlindungan masyarakat terhadap garam yang rendah atau tidak mengandung iodium. Upaya penjaminan kandungan iodium dalam garam perlu dilakukan mulai proses produksi, penyimpanan, distribusi, dan sampai pada tingkat rumah tangga. Selain

itu, perlu dilakukan juga upaya promotif untuk memastikan perilaku terkait penggunaan garam konsumsi di masyarakat.

KESIMPULAN

Cakupan garam beriodium tingkat rumah tangga di Kecamatan Kismantoro dan Slogohimo di bawah sasaran *universal salt iodization* (USI). Nilai KIU < 100 µg/L dan < 50 µg/L masing-masing kurang dari 50 persen dan 20 persen, menunjukkan asupan iodium memadai. Kandungan iodium garam rumah tangga berpengaruh terhadap tingkat asupan iodium.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kepala Badan Litbang Kesehatan, Kepala Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat, Kepala Balai Litbang Kesehatan Magelang yang telah memfasilitasi terlaksananya penelitian ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada peneliti, teknisi litkayasa, dan petugas administrasi Balai Litbang Kesehatan Magelang atas dukungannya. Terima kasih kepada jajaran pemerintah daerah Kabupaten Wonogiri, Kepala Puskesmas Kismantoro dan Slogohimo beserta jajarannya yang telah membantu kegiatan penelitian, dan seluruh responden yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Knowles J, Van der Haar F, Shehata M, Gerasimov G, Bimo B, Cavenagh B, et al. Iodine Intake Through Processed Food: Case Studies from Egypt, Indonesia, The Philippines, The Russian Federation and Ukraine, 2010-2015. *Nutrients*. 2017;9(8):797-817.
2. Ahad F, Ganie SA. Iodine, Iodine Metabolism and Iodine Deficiency Disorders Revisited. *Indian J Endocr Metab*. 2010;14(1):7-13.
3. Vir SC. Current Status of Iodine Deficiency Disorders (IDD) and Strategy for Its Control in India. *Indian J. Pediatr*. 2002;69(7):589-96.
4. Andersson M, de Benoist B, Rogers L. Epidemiology of Iodine Deficiency: Salt Iodisation and Iodine Status. *Best Pract Res Clin En*. 2010;24(1):1-11.
5. Kartono D, Kumorowulan S, Samsudin M. Bentuk dan Penggunaan Garam Beryodium pada Tingkat Rumah Tangga. *PGM*. 2010;33(1):51-8.
6. Zimmermann MB, Andersson M. Assessment of Iodine Nutrition in Populations: Past, Present, and Future. *Nutr Rev*. 2012;70(10):553-70.
7. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan. Laporan Riset Kesehatan Dasar Indonesia. Jakarta. Indonesia: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan; 2013.
8. Pramono LA. Gangguan Akibat Kekurangan Iodium di Indonesia: Tinjauan Epidemiologis dan Kebijakan Kesehatan. *Kesmas: National Public Health Journal*. 2009;4(2):71-77.
9. Kodyat B. *Nutritional in Indonesia: Problems, Trends, Strategy and Program* Directorate of Community Nutrition. Jakarta: Department of Health; 1996.
10. Djokomoeljanto R. Gangguan Akibat Defisiensi dan Gondok Endemik. In: Soedirman S, editor. *Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 1994. p. 1833-40.
11. Dinkes Kabupaten Wonogiri. Laporan Kesehatan Kabupaten Wonogiri Tahun 2016. Wonogiri: Dinkes Kabupaten Wonogiri; 2016.
12. Dewi DC. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Gangguan Akibat Kurang Yodium (GAKY) di Daerah Pegunungan

- Kapur Wonogiri Jawa Tengah. *J Med Respati*. 2014;9(3):1-15.
13. Dinkes Kabupaten Wonogiri. Laporan Percepatan Penanganan Gondok Tahun 2018. Wonogiri: Dinkes Kabupaten Wonogiri; 2018.
 14. Lemeshow S, David J. Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan (terjemahan). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 1997.
 15. Irine H, Lady A D. Pengaruh financial attitude, financial knowledge, parental income terhadap financial management behavior. *JMTT*. 2016;9(3):226-41.
 16. Lathifah N, Sumarmi S. Faktor yang Berhubungan dengan Status Iodium pada Anak Usia Sekolah di Indonesia. *JBE*. 2018;6(2):147-56.
 17. WHO/UNICEF/ICCIDD. Assessment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring Their Elimination: A Guide for Programme Managers. Geneva: World Health Organization; 2007.
 18. World Health Organization. Guideline: Fortification of Food-Grade Salt with Iodine for The Prevention and Control of Iodine Deficiency Disorders. Geneva: World Health Organization; 2014.
 19. UNICEF. The State of the World's Children 2004: Girls, Education and Development. New York: The United Nations Children's Fund; 2003.
 20. UNICEF. The State of the World's Children 2009: Maternal and Newborn Health. New York: The United Nations Children's Fund; 2008.
 21. Harjatmo TP, Rachmat M, Pritasari P, Hartono AS. Gambaran Kadar Iodium dalam Garam Rumah Tangga Berdasarkan Kadar Iodium dalam Garam yang Dibeli Responden di Kecamatan Warunggunung Kabupaten Lebak Banten. *MGMI*. 2017;9(1):51-60.
 22. Jooste, Zimmerman. Progress Towards Eliminating Iodine Deficiency in South Africa. *Afr J Clin Nutr*. 2008;21(1):8-14.
 23. Mirmiran P, Nazeri P, Amiri P, Mehran L, Shakeri N, Azizi F. Iodine Nutrition Status and Knowledge, Attitude, and Behavior in Tehranian Women Following 2 Decades without Public Education. *J Nutr Educ Behav*. 2013;45(5):412-9.
 24. Nisfulaeli A, Ramlan D, Budiyo S. Beberapa Faktor yang Berhubungan dengan Penggunaan Garam Beriodium Ibu Rumah Tangga di Desa Kecepak Kecamatan Batang Kabupaten Batang. *Pena Med*. 2010;2(2):1-8.
 25. Kartono D, Lestari W. Status Sosial-ekonomi dan Kadar Hormon Tirotropin Rumah Tangga Pengguna Garam Beriodium di Perkotaan Indonesia: Analisis Data Riskesdas 2007. *PGM*. 2012;35(2):90-8.
 26. Shakya PR, Gelal B, Das BKL, Lamsal M, Pokharel PK, Nepal AK, et al. Urinary Iodine Excretion and Thyroid Function Status in School Age Children of Hilly and Plain Regions of Eastern Nepal. *BMC research notes*. 2015;8(1):374.
 27. Bhattacharya U, Chandra AK. Socioeconomic Status of The Population - A Prime Determinant in Evaluating Iodine Nutritional Status Even in A Post Salt Iodization Scenario. *J Pediatr Endocr Met*. 2019;32(2):143-9.
 28. Knowles JM, Garrett GS, Gorstein J, Kupka R, Situma R, Yadav K, et al. Household Coverage with Adequately Iodized Salt Varies Greatly between Countries and by Residence Type and Socioeconomic Status within Countries: Results From 10 National Coverage Surveys. *J Nutr*. 2017;147(5):1004S-14S.
 29. Karakochuk CD, Michaux KD, Chai TL, Chan BB, Whitfield KC, Barr SI et al. Median Urinary Iodine Concentrations Are Indicative

- of Adequate Iodine Status among Women of Reproductive Age in Prey Veng, Cambodia. *Nutrients*. 2016;8(3):139.
30. Zamroni S, Ernawati M. *Info Komoditi Garam*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan & AMP Press; 2016.
 31. Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V, Elliott P. Salt Intakes Around The World: Implications for Public Health. *Int J Epidemiol*. 2009;38:791-813.
 32. Spohrer R, Garrett GS, Timmer A, Sankar R, Kar B, Rasool F, et al. Processed Foods as An Integral Part of Universal Salt Iodization Programs: A Review of Global Experience and Analyses of Bangladesh and Pakistan. *Food Nutr Bull*. 2012;33(4 Suppl):S272–80.
 33. Spohrer R, Larson M, Maurin C, Lailou A, Capanzana M, Garrett GS. The Growing Importance of Staple Foods and Condiments Used as Ingredients in The Food Industry and Implications for Large-Scale Food Fortification Programs in Southeast Asia. *Food Nutr Bull*. 2013;34(2 Suppl):S50-61.
 34. Gautam KC. Global Progress in Addressing Iodine Deficiency through Universal Salt Iodization: The Makings of A Global Public Health Success Story-The Second Decade (1995–2007). *SCN News*. 2007;35:12-8.
 35. UNICEF. Sustainable Elimination of Iodine Deficiency. Progress since the 1990 World Summit for Children. New York: UNICEF; 2008.
 36. UNICEF. Statistics. Iodine Deficiency: Current Status and Progress 2015. Diunduh dari: <http://data.unicef.org/nutrition/iodine.html>, tanggal 22 September 2019.
 37. UNICEF. Statistics. Notes on the data. Diunduh dari: <http://data.unicef.org/nutrition/iodine.html>, tanggal 22 September 2019.
 38. Eastman CJ, Zimmermann MB. The Iodine Deficiency Disorders. [Updated 2018 Feb 6]. In: Feingold KR, Anawalt B, Boyce A, Chrousos G, Dungan K, Grossman A. et al, editors. *Endotext* [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000. Diunduh dari: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK285556/>, tanggal 19 Agustus 2019.
 39. Zimmermann MB. Iodine Deficiency. *Endocr Rev*. 2009;30(4):376-408.
 40. Brent GA. (Eds.). *Thyroid Function Testing*. New York: Springer, LLC; 2010.
 41. Jourdain JR, Herviou K. Medical Effectiveness of Iodine Prophylaxis in A Nuclear Reactor Emergency Situation and Overview of European Practices. Directorate-General for Energy Directorate D-Nuclear Energy Unit D4-Radiation Protection. Luxembourg: European Union; 2010.
 42. Pearce EN, Caldwell KL. Urinary Iodine, Thyroid Function, and Thyroglobulin as Biomarkers of Iodine Status. *Am J Clin Nutr*. 2016;104 Suppl 3(Suppl 3):898S-901S.
 43. Zimmermann MB. Iodine Requirements and The Risks and Benefits of Correcting Iodine Deficiency in Populations. *J Trace Elem Med Biol*. 2008;22:81-92.
 44. Hussain H, Selamat R, Kuay LK, Zain FM, Jalaludin MY. Urinary Iodine: Biomarker for Population Iodine Nutrition. In *Biochemical Testing-Clinical correlation and Diagnosis*; IntechOpen; 2019. p. 1-16.
 45. Rohner F, Zimmermann MB, Jooste P, Pandav C, Caldwell K, Raghavan R, et al. Biomarkers of Nutrition for Development-Iodine Review. *J Nutr*. 2014;144(8):1322S-42S.