

**ESTIMASI KADAR IODIUM DALAM URIN 24 JAM MELALUI URIN SESAAT
(ESTIMATION OF IODINE CONTENT IN 24 HOURS URINE SAMPLE FROM SPOT
SAMPLE)**

Donny K. Mulyantoro¹, Ina Kusri², dan Djoko Kartono³

^{1,2}Balai Litbang Gangguan Akibat Kekurangan Iodium, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI.
Kapling Jayan, Borobudur, Magelang, Jawa Tengah, Indonesia

³Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik, Jl. Percetakan Negara 29, Jakarta, Indonesia
E-mail: donny.kristanto@yahoo.com

Diterima: 02-10-2015

Direvisi: 27-11-2015

Disetujui: 03-12-2015

ABSTRACT

The adequacy of iodine intake can be assessed using urinary iodine excretion (UIE). The ideal method is to collect urine 24 hours. Therefore, practical alternative is to measure urinary iodine through urine spot sample. This paper was to estimate iodine content in 24 hours urine from spot sample. A total of 37 women of childbearing age (18-45 years) were measured for UIE. Urine sample for analysis was obtained in 2 ways: (i) urine samples were collected every time urination; and (ii) 24-hour urine. Urinary iodine content was determined using 'ammonium persulphate digestion' method. Data analysis was conducted by examining the difference between iodine content in urine sample compare to iodine content in urine 24-hour. Correlation of iodine content in urine spot and urine 24 hours was tested with Pearson's correlation. Iodine content in urine spot before 12 noon was lower 5.9 - 13.8 percent than iodine content in urine 24-hours. Iodine content in urine sample between 12 noon to 24 midnight was higher 0.8 - 2.2 percent than iodine content in urine 24-hour. There was no statistical significant between urinary iodine content from urine spot sample and urine 24-hour sample. Correlation coefficient iodine content in urine spot sample at 17 pm till 24 midnight and iodine content in urine 24-hour sample was the highest ($r=0,82$). Urinary iodine content based on urine spot sample might be used for assessing individual iodine intake and might be used for estimating iodine content in urine 24-hour.

Keywords: estimation, urine 24 hours, urine spot sample, urinary iodine content, women of childbearing age

ABSTRAK

Kecukupan asupan iodium individu diukur berdasarkan ekskresi iodium urin (EIU). Metode untuk mengukur kadar iodium urin adalah dengan menampung urin selama 24 jam. Namun, alternatif praktis adalah menggunakan sampel urin sesaat. Makalah ini membahas prakiraan kadar iodium dari sampel urin 24 jam dengan menggunakan urin sesaat. Sebanyak 37 wanita usia subur (18-45 tahun) diukur EIUnya. Sampel urin untuk analisis diperoleh dengan dua cara: (i) urin sesaat yang dikumpulkan setiap buang air kecil; dan (ii) urin 24 jam. Kadar iodium urin ditentukan menggunakan metode *ammonium persulphate digestion*. Uji statistik t-test dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara kadar iodium dari urin sesaat dalam rentang waktu tertentu dengan kadar iodium urin 24 jam. Keeratan hubungan kadar iodium sampel urin sesaat dengan kadar iodium urin 24 diuji dengan korelasi metode *Pearson*. Kadar iodium dari sampel urin sesaat pada rentang waktu sebelum jam 12 siang tampak lebih rendah 5,9 - 13,8 persen dibandingkan dengan kadar iodium dari sampel urin 24 jam. Demikian pula kadar iodium urin sesaat antara pukul 12.00 hingga pukul 24.00 tampak lebih tinggi 0,8 - 2,2 persen dibandingkan kadar iodium urin 24 jam. Namun demikian, secara statistik tidak ada perbedaan kadar iodium urin yang diambil dari sampel urin sesaat dengan sampel urin 24 jam. Koefisien korelasi kadar iodium urin sesaat antara pukul 17.00 hingga pukul 24.00 dengan kadar iodium urin 24 jam adalah yang tertinggi yaitu ρ 0,82. Kadar iodium berdasarkan urin sesaat dapat digunakan untuk mengukur masukan iodium individu dan dapat digunakan untuk mengestimasi kadar iodium urin 24 jam. [**Penel Gizi Makan 2015, 38(2):87-94**]

Kata kunci: kadar iodium urin, prakiraan, urin 24 jam, urin sesaat, wanita usia subur

PENDAHULUAN

Kadar iodium dalam urin dapat diukur dalam sampel urin sesaat sebagai konsentrasi iodium urin ($\mu\text{g/L}$) atau dalam urin tampung 24 jam sebagai jumlah iodium yang diekskresikan ($\mu\text{g}/24$ jam)^{1,2}. Untuk memperkirakan masukan iodium individu, pengukuran kadar iodium dari urin tampung 24 jam merupakan metode yang lebih baik, tetapi sulit untuk dilakukan^{2,3,4}. Metode ini selain memberikan beban yang besar pada petugas maupun responden, juga akan memberikan hasil yang kurang memuaskan karena cara pengumpulan yang salah dan atau ketidaklengkapan pengumpulan semua urin selama 24 jam⁴.

WHO merekomendasikan penggunaan sampel urin sesaat untuk memantau asupan iodium penduduk berdasarkan nilai median iodium urin. Metode sampel urin sesaat hanya bisa digunakan untuk menilai status iodium populasi^{5,6,7}. Metode sampel urin sesaat dianggap tidak bisa digunakan untuk menilai asupan iodium individu terkini. Hal ini karena adanya variasi masukan iodium dalam sehari sehingga kadar iodium dari sampel urin sesaat tidak bisa digunakan untuk menggantikan kadar iodium dari sampel urin 24 jam. Sebaliknya penelitian lain menunjukkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan kadar iodium yang diperoleh dari sampel urin sesaat atau sampel urin 24 jam^{3,4,6,8,9}.

Variasi kadar iodium dari metode pengumpulan sampel urin sesaat disebabkan adanya variasi asupan iodium berdasarkan kadar iodium dalam bahan makanan yang dimakan pada waktu yang berbeda dalam sehari. Di Indonesia pola makan umumnya hampir sama sepanjang hari. Daerah GAKI umumnya berada di daerah perdesaan dan daerah pegunungan dimana rumah tangga memasak 1-2 kali dalam sehari dengan jenis bahan makanan yang tidak jauh berbeda. Anggota keluarga lebih banyak makan dari makanan rumah karena bekerja dekat dengan rumah. Hal ini mendasari pemikiran bahwa kadar iodium urin sesaat sepanjang hari tidak berbeda dengan kadar iodium urin 24 jam.

Di Indonesia saat ini belum ada penelitian yang mengamati perbedaan kadar iodium sampel urin sesaat dengan sampel urin 24 jam. Analisis ini bertujuan untuk membandingkan hasil pengukuran kadar iodium berdasarkan metode pengumpulan sampel urin sesaat dengan metode pengumpulan urin 24 jam. Hasil analisis ini sangat berguna untuk penentuan kebijakan pemantauan status iodium populasi maupun individu dalam upaya penanggulangan masalah GAKI.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *cross sectional*. Lokasi penelitian di Desa Kragilan, Kecamatan Pakis, Kabupaten Magelang. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan kriteria : (1) Terletak di daerah pegunungan Merbabu dengan ketinggian 1000 meter diatas permukaan laut, dan berada di Kabupaten Magelang yang berdasarkan survei tahun 1980 merupakan daerah endemik GAKI¹⁰. (2) Tidak ada program pembagian kapsul iodium, sehingga kebutuhan iodium di masyarakat setempat hanya mengandalkan garam beriodium dan makanan setempat.

Subjek penelitian sebanyak 37 wanita usia subur (WUS) berumur 18-45 tahun. Subyek penelitian merupakan sub sampel dari penelitian yang mengukur hubungan antara kadar iodium dalam garam dengan kadar iodium urin pada 68 WUS. Sub sampel merupakan 50 persen dari 68 ditambah 10 persen antisipasi *drop out*. Karena besarnya beban dalam pengumpulan urin sesaat dan urin 24 jam serta untuk mencegah *drop out*, maka pemilihan subjek penelitian sebagai sub sampel dilakukan dengan metode *purposive*. Subjek penelitian dipilih berdasarkan kriteria bersedia mengikuti tahapan penelitian dan bersedia bekerjasama mengikuti aturan dalam pengumpulan sampel.

Subjek penelitian diminta menampung urin setiap kali buang air kecil (BAK) selama 24 jam pada 2 jenis wadah khusus yang sudah diberikan sebelumnya. Pengumpulan urin dimulai dari urin yang dikeluarkan pertama kali setelah bangun tidur pada pagi hari sekitar pukul 04.00 WIB sampai urin terakhir sebelum tidur malam hari atau urin sebelum pukul 04.00 WIB saat terbangun tengah malam untuk buang air kecil. Terdapat dua jenis wadah sampel urin yaitu (1) sampel urin sesaat menggunakan botol kecil ukuran 10 ml sebanyak 15 botol dan (2) sampel urin 24 jam menggunakan wadah 2,5 liter.

Setiap buang air kecil (BAK), subjek diminta menampung urin pada wadah khusus/alat tampung sementara yang mempunyai ukuran volume dalam mililiter (ml) pada dinding wadah dan dicatat banyaknya urin yang tertampung. Selanjutnya sebanyak 10ml urin dimasukkan pada botol khusus ukuran 10ml dengan disertai keterangan urutan BAK dalam satu hari dan waktu (dalam jam) BAK sebagai sampel urin sesaat. Banyaknya botol sampel urin sesaat sama dengan banyaknya subjek penelitian BAK. Sampel urin 24 jam diperoleh dengan cara sisa urin pada wadah sementara yang tidak dimasukkan

kedalam botol urin sesaat (10ml) dimasukkan ke dalam wadah berbeda ukuran 2,5 liter yang merupakan kumpulan sampel urin selama 24 jam.

Penentuan waktu 24 jam berdasarkan ritme sirkadian yang merupakan suatu proses biologis yang berlangsung sekitar 24 jam untuk menyelesaikan dari awal sampai akhir. Asupan iodium diubah menjadi ion iodida dalam lumen usus, dan >90 persen diserap di usus kecil bagian atas dengan cepat ≤ 15 persen iodium diambil oleh kelenjar tiroid dalam waktu 24 jam dan sisanya diekskresikan oleh ginjal dalam urin. Sirkulasi iodium dalam plasma pada keadaan normal mempunyai paruh waktu 10 jam dan pada keadaan kekurangan atau kelebihan karena kelenjar tiroid yang terlalu aktif, waktu paruh bisa lebih singkat. Ritme sirkadian pada orang dewasa, puncak konsentrasi iodium urin terjadi 4-5 jam setelah makan utama^{1,12,13}.

Peneliti melakukan kunjungan rumah untuk mengambil sampel urin sesaat selama 24 jam dan sampel urin tampung 24 jam yang telah dikumpulkan subjek penelitian. Sampel urin untuk pemeriksaan iodium urin tidak memerlukan penambahan pengawet atau penyimpanan pada suhu rendah/pendingin selama transportasi. Sampel urin dimasukkan dalam botol tidak tembus cahaya, ditutup rapat dan diberi selotip kertas agar urin tidak tumpah. Botol urin di beri identitas meliputi nomor, nama, alamat dan tanggal pengambilan. Botol urin dimasukkan ke kontainer khusus untuk menghindari kerusakan selama proses pengiriman dan selanjutnya dikirim ke laboratorium Balai Litbang Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (BP2GAKI). Sesampai di laboratorium, sampel urin sebelum dianalisis disimpan pada *refrigerator* suhu 2-8°C. Dengan cara ini urin tetap stabil untuk beberapa bulan sebelum di periksa (WHO, 1994)¹⁴.

Selanjutnya kadar iodium dalam urin dianalisis menggunakan *Ammonium Persulphate Digestion Method* (APDM)^{1,6}. Untuk menjamin kualitas pemeriksaan iodium urin dilakukan hal berikut : (1) Ruangan dan alat selalu dibersihkan setiap hari dari debu menggunakan kain yang bebas debu, karena debu penyebab kontaminasi; (2) Menghindari penggunaan pembersih dan disinfektan yang mengandung iodium; (3) Pembersihan lantai dan dinding dapat dilakukan dengan 0,5 persen sodium thiosulfate; (4) Pembatasan staf analisa yang keluar-masuk ruangan pemeriksaan laboratorium; (5) Penggunaan AC agar suhu ruangan stabil dan tidak perlu buka tutup pintu untuk sirkulasi udara; (6) Alat gelas (*glassware*) yang digunakan tersendiri, termasuk alat gelas

yang digunakan dalam pembuatan standar; (7) Menjauhkan bahan kimia yang mengandung iodium atau bahan yang mengandung iodium dalam jumlah besar seperti garam periodium.

Prosedur pemeriksaan iodium dalam urin yaitu: (1) Pipet sampel urin, standar dan kontrol masing masing 250 μ L kedalam tabung reaksi; (2) Tambahkan masing masing ammonium persulfat sebanyak 1ml; (3) Panaskan dalam drybath pada suhu 80-100 derajat celcius selama 1 jam; (4) Setelah dingin ditambahkan arsen 2,5 ml dan diinkubasi pada suhu ruang selama 20 menit; (5) Tambahkan cerium 300 μ L pada masing-masing tabung dengan interval 30 detik; (6) Dibaca pada panjang gelombang 420 nm pada menit ke 30 dari pertama kali menambahkan cerium pada tabung yang pertama; (7) Absorbans yang didapat selanjutnya dihitung konsentrasinya dengan program Kc4.

Analisis data dilakukan dengan menguji perbedaan antara kadar iodium dari urin sesaat dengan kadar iodium urin 24 jam dengan uji statistik *t-test*. Urin sesaat yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan rentang waktu dalam jam yaitu urin pagi atau pertama sebelum pukul 07.00 WIB, pukul 07.00 WIB-10.00 WIB, pukul >10.00 WIB-12.00 WIB, pukul >12.00 WIB-17.00 WIB, pukul >17.00 WIB-24.00 WIB dan pukul >24.00 WIB-<04.00 WIB. Pengelompokan rentang waktu berdasarkan pola waktu makan subjek penelitian. Urin sesaat dalam rentang waktu dilakukan uji beda *two way anova*. Selanjutnya, kadar iodium dari rentang waktu tersebut dilakukan uji korelasi dengan kadar iodium 24 jam menggunakan analisis korelasi *pearson*.

HASIL

Uji kandungan iodium pada sampel air menunjukkan bahwa sumber air minum setempat tidak mengandung iodium. Masukan iodium penduduk setempat diperoleh dari konsumsi garam periodium dan makanan sumber iodium seperti ikan laut.

Subjek penelitian adalah wanita usia subur (WUS) dengan umur rata-rata 29 tahun (17- 40 tahun). Tingkat pendidikan subjek penelitian paling lama selama 9 tahun dengan pekerjaan sehari-hari sebagai petani. Status gizi subjek penelitian diukur menggunakan standart IMT WHO 2005 dengan rerata IMT (kg/m^2) sebesar $22,7 \pm 2,7$.

Hasil pengumpulan urin tampung diperoleh rerata volume urin subjek penelitian selama 24 jam sebanyak $1271,6 \pm 457$ ml. Rerata frekuensi melakukan buang air kecil untuk diambil sampel urin sesaat sebanyak 8 (7-10) kali sehari.

Pengujian normalitas data pada nilai kadar iodium urin sesaat dalam rentang waktu dan kadar iodium urin 24 menunjukkan data berdistribusi normal, sehingga analisis dapat menggunakan uji statistik parametrik.

Rerata EIU pada setiap rentang waktu di lakukan uji beda dengan EIU 24 jam menggunakan uji *t-test*. Hasil uji beda pada semua rentang waktu pengambilan urin sesaat menunjukkan bahwa nilai *p-value* >0,05. Dengan demikian tidak ada beda antara kadar iodium urin yang diambil dari urin tampung 24 jam dengan kadar iodium dari urin sesaat (*spot*

sample). Perbedaan nilai EIU antara sampel urin sesaat dengan sampel urin 24 jam menunjukkan bahwa pada rentang waktu sebelum jam 12 siang atau pada periode sebelum makan siang, nilai EIU sampel urin sesaat lebih rendah dari nilai EIU sampel urin 24 jam sekitar 5,9 persen-13,8 persen. Sedangkan nilai EIU diatas pukul 12.00 WIB sampai pukul 24.00 WIB atau periode setelah makan siang sampai makan terakhir malam hari, nilai EIU sampel urin sesaat lebih tinggi sekitar 0,8 persen-2,2 persen dari pada nilai EIU urin 24 jam.

Tabel 1
Hasil Uji Normalitas Data Kadar Iodium Urin

Waktu Pengambilan Sampel Urin	<i>p – value</i> *
UIE 24 jam	0,475
UIE sesaat (dalam WIB)	
04.00-07.00	0,862
07.01-10.00	0,500
10.01-12.00	0,446
12.01-17.00	0,328
17.01-24.00	0,356
24.01-<04.00	0,697

*Uji statistik Kolmogorov Smirnov

Tabel 2
Uji Beda Kadar Iodium Urin Sesaat Berdasarkan Waktu Pengambilan dengan Urin 24 jam

Waktu Pengambilan Sampel Urin (pukul dalam WIB)	n	Mean (µg/L)	SD	<i>p- value</i> *
24 jam	37	157,0	117,9	1,000
< 07.00**	14	142,9	78,5	0,653
07.00 - 10.00	34	135,4	95,7	0,362
10.01 - 12.00	26	147,8	103,7	0,719
12.01 - 17.00	34	160,4	99,6	0,885
17.01 - 24.00	35	158,2	100,3	0,959
24.01 -<04.00	32	129,1	84,2	0,246

Keterangan : * Uji statistik *t-test*

**Urin pertama pagi hari

Tabel 3
Korelasi Ekskresi Iodium Urin Sesaat dengan Urin 24 jam

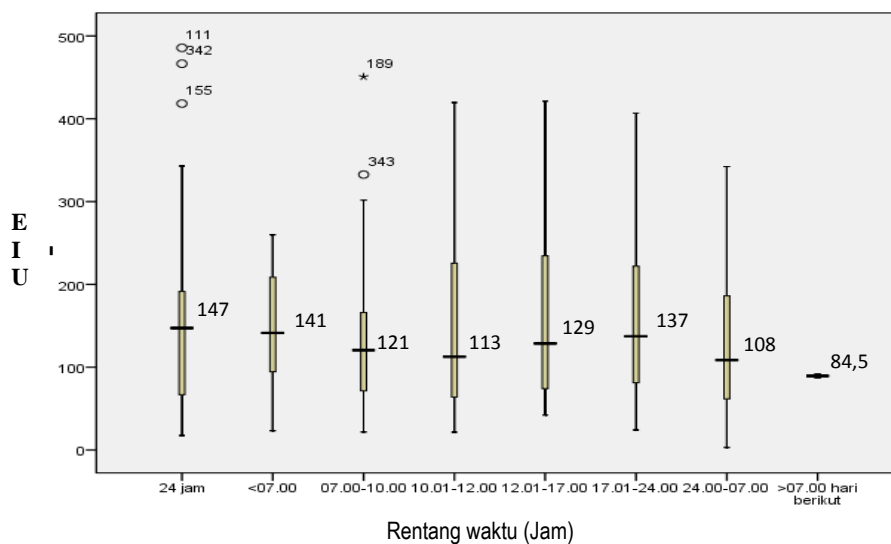
Waktu Pengambilan Urin (pukul dalam WIB)	n	Sig	<i>r</i> *
< 07.00**	14	0,055	0,50
07.00-10.00	34	0,004	0,47
10.01-12.00	26	0,000	0,73
12.01-17.00	34	0,000	0,72
17.01-24.00	35	0,000	0,82
24.01-<04.00	32	0,000	0,82

Keterangan: * *Pearson Correlation*

**Urin pertama pagi hari

Untuk mengetahui waktu pengambilan urin sesaat yang paling baik dalam menggambarkan kadar iodium urin 24 jam dilakukan uji korelasi *pearson*. Hasil pengukuran EIU sesaat pada semua rentang waktu pengambilan sampel berkorelasi dengan pengukuran EIU 24 jam (Tabel 3). Koefisien korelasi terendah pada kadar urin sesaat antara pukul 07.00 WIB-10.00 WIB dengan ρ sebesar 0,47. Koefisien korelasi yang terbesar pada urin malam sekitar pukul 17.00 WIB-24.00 WIB dengan ρ sebesar 0,82. Nilai signifikansi pada rentang waktu kurang dari pukul 07.00 WIB menunjukkan tidak ada hubungan dengan nilai $r=0,5$, hal ini kemungkinan disebabkan jumlah subjek penelitian yang mengumpulkan urin sesaat sangat kecil yaitu sebanyak 14 subjek. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar EIU sesaat pada semua rentang waktu pengambilan sampel dapat digunakan untuk menggambarkan kadar EIU 24 jam.

Median kadar iodium urin merupakan ukuran kecukupan iodium populasi berdasarkan rekomendasi WHO 2007. Data median iodium sampel urin 24 jam dan sampel urin sesaat dapat dilihat pada Gambar 1. Analisis distribusi data sampel urin 24 jam dan sampel urin sesaat antar rentang waktu menggunakan *box plot*. Hampir di semua rentang waktu pengambilan urin sesaat mempunyai median urin yang mendekati median iodium urin 24 jam. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa nilai median kadar iodium urin sesaat selalu lebih rendah dari median kadar iodium urin 24 jam. Dibandingkan dengan median iodium urin 24 jam, perbedaan median iodium urin sesaat pada rentang waktu pukul 07.00 WIB-10.00 WIB lebih rendah sebesar 17,7 persen, pada rentang waktu pukul 10.00 WIB-12.00 WIB lebih rendah sebesar 23,1 persen, rentang waktu pukul 12.00 WIB-17.00 WIB lebih rendah 12,2 persen dan pada rentang waktu pukul 17.00 WIB-24.00 WIB lebih rendah 6,8 persen.



Gambar 1
Nilai Median dalam Urin dan Variasi Antar Waktu Pengukuran

BAHASAN

Gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI) merupakan masalah gizi yang terjadi karena alam tidak cukup menyediakan unsur iodium yang dibutuhkan untuk kebutuhan normal tubuh. Upaya penanggulangan yang dilakukan adalah menyediakan unsur iodium melalui garam beriodium dan atau penganeka-ragaman pangan sumber iodium. Akibat GAKI yang paling dikhawatirkan adalah penurunan kapasitas mental dan tumbuh kembang pada populasi yang terkena. Untuk itu pemantauan kecukupan masukan iodium populasi maupun

individu menjadi prioritas utama upaya pencegahan dan penanggulangan GAKI.

Kecukupan iodium dapat diukur berdasarkan masukan iodium dari makanan sehari-hari. Lebih dari 90 persen masukan iodium dikeluarkan lagi melalui urin, sehingga iodium dalam urin dapat digunakan untuk mengukur kecukupan iodium^{5,6}. Penggunaan EIU didasarkan pada asumsi bahwa dalam keadaan normal, masukan iodium dalam tubuh melalui makanan atau minuman akan dimanfaatkan oleh tubuh kurang dari 10 persen, selebihnya (>90 persen) dikeluarkan

lagi oleh tubuh melalui urin^{1,13,15,16,17}. Karena sebagian besar iodium diekskresikan ke dalam urin, maka iodium urin 24 jam merupakan indeks yang baik sekali dari asupan melalui makanan². Tingkat ekskresi iodium urin berkorelasi dengan masukannya, sehingga dapat digunakan untuk mengukur tingkat masukan iodium¹⁸.

Kecukupan iodium tubuh dinilai dari iodium yang masuk lewat makanan dan minuman, sebab tubuh tidak dapat mensintesis iodium. Oleh karena yang dibutuhkan amat sedikit (dalam ukuran mikro) dan dalam makanan sukar diperiksa, maka sebagai gantinya indikator kecukupan iodium diperiksa berdasarkan ekskresi iodium dalam urin (UEI). Indikator lain seperti gondok merupakan reaksi tubuh atas kurang hormon tiroid (akibat kurang suplai iodium) adalah ukuran tak langsung dari defisiensi iodium. Hormon tiroid (T_4 dan T_3) menggambarkan cadangan tubuh dan hormon TSH (hormon hipofisis) menggambarkan kecukupan sel tubuh atas hormon tiroid¹⁹.

Kecukupan iodium berdasarkan ekskresi iodium dalam urin (EIU) sesuai rekomendasi WHO, UNICEF, ICCIDD adalah sebagai berikut: defisiensi berat nilai EIU < 20 $\mu\text{g/l}$, defisiensi sedang nilai EIU 20 - 49 $\mu\text{g/l}$, defisiensi ringan nilai EIU 50 - 99 $\mu\text{g/l}$, cukup 100 - 199 $\mu\text{g/l}$, lebih dari cukup 200 - 299 $\mu\text{g/l}$ dan excess jika nilai EIU >300 $\mu\text{g/l}$.

Di Indonesia, upaya pemantauan kecukupan iodium dilakukan pada populasi menggunakan sejumlah sampel yang representatif. Iodium dalam urin merupakan biomarker yang digunakan untuk menentukan status iodium individu. Pengumpulan urin dapat dilakukan dengan menampung urin selama 24 jam sebagai jumlah iodium yang diekskresikan ($\mu\text{g}/24$ jam) akan tetapi metode ini sulit dilakukan¹.

Sebagai alternatif, WHO 2007 merekomendasikan pengumpulan EIU sesaat sebagai indikator status iodium dan monitoring asupan iodium di masyarakat^{6,7}. Pada studi populasi, penggunaan urin sesaat untuk menghindari kesulitan prosedur pengumpulan urin 24 jam. Berbagai studi menunjukkan bahwa profil konsentrasi iodium urin sesaat sebagai konsentrasi iodium urin ($\mu\text{g/L}$) baik di pagi hari atau waktu lain memberikan pengukuran yang adekuat dari status iodium populasi^{1,18}.

Urin sesaat hanya dapat digunakan untuk mengestimasi kecukupan iodium populasi berdasarkan nilai median EIU dan tidak untuk mengestimasi kecukupan iodium individu⁶. Sehingga besarnya proporsi individu yang mengalami kekurangan masukan iodiumnya

tidak bisa diketahui. Selain itu masih terdapat kontroversi tentang keakuratan penggunaan EIU sesaat untuk menggambarkan EIU 24 jam karena adanya variasi masukan iodium dalam sehari. Sebaliknya penelitian lain menunjukkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan kadar iodium yang diperoleh dari sampel urin sesaat atau sampel urin 24 jam^{3,4,6,8,9}.

Penelitian ini dilakukan pada wanita usia subur usia sekitar 17-40 tahun yang tinggal di daerah pedesaan lereng Gunung Merapi. Umumnya subjek penelitian menderita gondok yang menunjukkan bahwa subjek penelitian mengalami kekurangan iodium dalam waktu cukup lama dan tinggal di daerah endemik GAKI. Subjek penelitian umumnya berpendidikan rendah (≤ 9 tahun) dan bekerja sebagai petani dengan aktivitas di sekitar rumah. Kegiatan memasak makanan keluarga dilakukan sekali dalam sehari di pagi hari untuk makan selama 3 kali. Bahan makanan yang diolah umumnya memanfaatkan bahan makanan setempat berupa sayuran, tahu atau tempe. Hanya satu orang subjek penelitian yang makan ikan pindang awetan. Hal ini menunjukkan bahwa variasi makan setiap subjek penelitian dalam sehari tidak terlalu banyak dan sumber iodium hanya mengandalkan dari garam beriodium yang digunakan sebagai bumbu.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan kadar iodium dari sampel urin sesaat pada semua rentang waktu pengambilan sampel urin dalam sehari dengan kadar iodium urin (EIU) tampung 24 jam. Hal ini kemungkinan karena pola makan dan masukan iodium dari makanan subjek penelitian relatif sama sepanjang hari sehingga kadar urin sesaat pada waktu kapan saja dalam sehari tidak berbeda jauh dengan kadar iodium urin 24 jam. Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian di Denmark pada 22 subjek sehat umur 30-55 tahun yang terdiri dari 9 laki-laki dan 13 perempuan menunjukkan bahwa ekskresi iodium dalam semua sampel urin sesaat dari masing-masing subjek dapat digunakan untuk mengestimasi ekskresi iodium 24-jam yang sebenarnya⁸.

Masyarakat dengan pola makan yang hampir sama seperti di daerah pedesaan atau di daerah pegunungan yang umumnya adalah daerah GAKI, variasi masukan iodium dalam sehari adalah sama. Implikasi pada kebijakan pemantauan GAKI adalah kadar iodium yang diperoleh dari pengambilan urin sesaat dapat digunakan untuk mengestimasi masukan iodium/status iodium individu jangka pendek. Pada studi populasi hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menghitung besarnya proporsi

individu yang mengalami defisiensi iodium, cukup atau excess.

Hasil uji korelasi *pearson* antara kadar iodium urin 24 jam dengan urin sesaat menunjukkan bahwa koefisien korelasi terendah pada pengambilan urin sesaat sekitar rentang waktu pukul 07.00 WIB-10.00 WIB. Selanjutnya koefisien korelasi semakin meningkat sampai koefisien korelasi (*rho*) terbesar yaitu 0,82 pada pengambilan urin sesaat rentang waktu pukul 17.00 WIB-24.00 WIB. Hasil ini menunjukkan bahwa untuk mengestimasi masukan iodium individu dengan urin sesaat, paling baik dengan melakukan pengambilan urin sesaat pada malam hari. Akan tetapi untuk kemudahan dan kepraktisan pada studi yang melibatkan sejumlah sampel, maka pengambilan sampel urin sesaat pukul 07.00 WIB-12.00 WIB dapat dilakukan dengan konsekuensi estimasi yang lebih rendah.

Masukan iodium terkini dari suatu populasi diukur berdasarkan median ekskresi iodium urin (EIU) yang dikumpulkan melalui sampel urin sesaat sejumlah sampel yang representatif⁶. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa median iodium urin dari sampel urin sesaat selalu lebih rendah dibandingkan dengan median urin dari sampel urin 24 jam. Median urin sesaat yang paling dekat dengan median urin 24 jam adalah median dari urin yang dikumpulkan pagi hari sebelum pukul 07.00 WIB. Akan tetapi median EIU rentang waktu ini dipengaruhi oleh asupan iodium sehari sebelumnya. Perbedaan median iodium urin yang rendah juga ditunjukkan dari urin sesaat rentang waktu pukul 17.00 WIB-24.00 WIB yaitu sebesar 6,8 persen.

Penelitian di Swiss menunjukkan bahwa kadar EIU sesaat memberikan hasil yang lebih rendah 16 persen dibandingkan dengan EIU 24 jam dengan $p < 0,001$ ⁹. Sebaran iodium urin berdasarkan median pada penelitian ini sedikit berbeda dengan penelitian di Denmark. Pada penelitian tersebut median EIU sesaat lebih rendah dibandingkan dengan median EIU 24 jam pada urin pertama sedangkan median EIU sesaat pada malam hari menjelang tidur lebih tinggi dibandingkan dengan median EIU 24 jam tetapi keduanya tidak berbeda signifikan⁸.

KESIMPULAN

Secara statistik tidak ada perbedaan kadar iodium dari sampel urin sesaat dengan kadar iodium berdasarkan sampel urin 24 jam. Kadar iodium dari sampel urin sesaat dapat digunakan untuk mengukur kecukupan iodium populasi maupun asupan iodium individu jangka pendek. Sebagai parameter yang mengukur status iodium populasi, median

iodium urin dari sampel urin sesaat selalu lebih rendah dari sampel urin 24 jam.

SARAN

Pengambilan urin sesaat untuk mengestimasi kecukupan iodium individu atau populasi perlu mempertimbangkan waktu pengambilan urin sesaat. Diperlukan penelitian lanjutan pada subyek dengan variasi makan yang berbeda dalam sehari seperti masyarakat kota.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang, Kepala Puskesmas Kecamatan Pakis beserta staf, Kepala Desa Kragilan beserta perangkatnya dan masyarakat Desa Kragilan. Kami sampaikan juga penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Untung S. Widodo, anggota tim peneliti dan semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

RUJUKAN

1. World Health Organization-International Council for Control Iodine Deficiency Disorder-Centre for Community Medicine-All India Institute of Medical Sciences. *Second inter-country training workshop on iodine monitoring, laboratory procedures and national iodine programme*. New Delhi: World Health Organization-International Council for Control Iodine Deficiency Disorder-Centre for Community Medicine-All India Institute of Medical Sciences, 2003.
2. Gardner DG, and Shoback D. *Greenspan's basic and clinical endocrinology, ninth ed*. San Fransisco: Lange Clinical Medicine-McGraw-Hill Medical, 2011.
3. Zimmermann MB, Jooste PL, and Pandav CS. Iodine-deficiency disorders. *Lancet*. 2008; 372: 1251-62 [cited September 15, 2015]. Available from: <http://the.lancet.com>. doi:10.1016/S0140-6736(08)61005.
4. Soldin OP. Controversies in urinary iodine determinations. *Clinical Biochemistry*. 2002;35:575-579.
5. Zimmerman MB and Maria Andersson. Update on iodine status worldwide: review. *Curr Opin Endocrinol Diabetes obes*. 2012;19:383-387.
6. World Health Organization. *Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination : a guide for programme managers, 3rd ed*. Geneva: World Health Organization, 2007.

7. Mina A, Favalaro EJ, and Koutts J. Iodine Deficiency: *Current Aspect and Future Prospects Labmedicine*. 2011;42:744-746.
8. Rasmussen LB, Ovesen L, and Christiansen E. Day-to-day and within-day variation in urinary iodine excretion. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1999;53:401-407.
9. Konig F, Andersson M, Hotz K, Aeberli I, and Zimmermann MB. Ten repeat collections for urinary iodine from spot samples or 24-hour samples are needed to reliably estimate individual iodine status in women. *J of Nutr*. 2011;suppl:12511-1262 [cited September 16, 2015]. Available from: <http://jn.nutrition.org/doi:10.3945/jn.111.144071>.
10. Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang. *Laporan evaluasi penanggulangan GAKI di daerah endemis Kabupaten Magelang*. Magelang: Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang, 2004.
11. Medic DR, Piskackova Z, Hooper L, Ruprich J, Casgrain A, Ashton K, et al. Methods of assessment of iodine status in humans: a systematic review. *Am J Clin Nutr*. 2009;89(suppl):2052S-2069S.
12. Zimmermann MB. Methods to assess iron and iodine status. *Br J Nutr*. 2008; 99(suppl 3):S2-S9.
13. Rohner F, Zimmermann MB, Jooste P, Pandav C, Caldwell K, Raghavan R, et al. Biomarkers of nutrition for development-iodine review. *J Nutr*. 2014;144:1322S-1342S.
14. World Health Organization. *Iodine and health: eliminating iodine deficiency disorders safely through salt iodization*. Geneva: World health Organization, 1994.
15. Dunn JT. The global challenge of iodine deficiency. *Indonesian Journal of IDD*. 2002;1:1-7.
16. Andersen S, Karmisholt J and Laurberg P. *Variations in iodine excretion in healthy individuals*. In: Preedy VR, Burrow GN, Watson RR, editors. *Comprehensive handbook of iodine, nutritional biochemical, pathological and therapeutic aspects*. Philadelphia: Elsevier, 2009. p.425.
17. Pearce EN, Andersson M, and Zimmermann MB. Global iodine nutrition: where do we stand. *Thyroid*. 2013;23(5).doi: 10.1089/thy.2013.0128.
18. World Health Organization. *Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination, a guide for programme managers, second ed*. Geneva: World Health Organization, 2001.
19. Djokomoeljanto. Evaluasi masalah gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI) di Indonesia. *Indonesian Journal of IDD*. 2005;3:31-39.