

HUBUNGAN KADAR IODIUM SERUM DENGAN FUNGSI TIROID DAN STATUS IODIUM PADA WANITA USIA SUBUR DENGAN RISIKO HIPOTIROID

The Relationship Between Iodine Serum Levels on The Thyroid Function and Iodine Status on Women Of Childbearing Age with The Risk of Hypothyroid

Suryati Kumorowulan*¹, Ernani Budi Prihatmi¹, Sudarinah¹

¹Balai Litbang GAKI Magelang
Kavling Jayan, Borobudur, Magelang

*e-mail: suryatiyk@yahoo.co.id

Submitted: July 19, 2016, revised: October 12, 2016, approved: December 01, 2016

ABSTRACT

Background. Iodine micronutrients are required by the body to generate thyroid hormones. Thyroid hormone deficiency can cause hypothyroidism. Thyroid hormone is produced by the thyroid gland, which the function of the thyroid can be perceived in the levels of TSH and free T4, while iodine status can be appreciated from the iodine content of serum, iodine content of urine and thyroglobulin levels. The aim of this study was to describe the relationship between iodine serum level with thyroid function and iodine status on women of childbearing age with the risk of hypothyroid.

Method. This was cross sectional study in Purworejo district with a sample of women of childbearing aged 15-45 years with high levels of TSH > 2.5 μ IU /mL. The sample size of this study were 88 people. Indicators quantified were the levels of TSH, free T4, iodine serum thyroglobulin levels and urinary iodine concentration (UIE). Free T4 and TSH and thyroglobulin were measured by ELISA, while iodine serum and UIE were gauged by spectrophotometer method. **Results.** This study shows the average level of TSH 3.83 μ IU / mL \pm 1.5 Free T4 levels of 1.33 ng / dL 0.25; thyroglobulin levels of 1.20 ng /mL \pm 0.41; serum iodine content 75.25 μ g /L \pm 41.71 as well as the iodine substance of urine 96.14 μ g / L \pm 65.04. UIE level of was less than 100 μ g/L at 64.8%. There was a significant correlation between serum thyroglobulin with the iodine content with a correlation coefficient of 0.352 and $p < 0.05$. **Conclusion.** For women of childbearing age with the risk of hypothyroidism had a urinary iodine concentration (UIE) less than the normal of 64.8% (problematic IDD) and there was a positive significant correlation between serum levels of iodine with thyroglobulin.

Keywords: free T4, iodine serum, thyroglobulin, TSH, UIE

ABSTRAK

Latar Belakang Iodium merupakan zat gizi mikro yang dibutuhkan tubuh untuk membentuk hormon tiroid. Kekurangan hormon tiroid dapat menyebabkan hipotiroid. Hormon tiroid dihasilkan oleh kelenjar tiroid, dimana fungsi tiroid dapat dilihat dari kadar TSH, dan free T4, sedangkan status iodium dapat dilihat dari kadar iodium serum, iodium urine dan kadar tiroglobulin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara iodium serum dengan fungsi tiroid dan status iodium pada wanita usia subur yang berisiko hipotiroid. **Metode.** Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional* di daerah Purworejo dengan sampel wanita usia subur umur 15 – 45 tahun dengan kadar TSH > 2,5 μ IU/mL. Besar sampel penelitian ini 88 orang. Indikator yang diukur adalah kadar TSH, free T4, Iodium serum, kadar tiroglobulin, dan kadar iodium urine (UIE). Kadar TSH dan free T4 serta tiroglobulin diukur dengan metode ELISA sedangkan iodium serum dan UIE dengan metode spektrofotometer. **Hasil.** Penelitian ini menunjukkan rata-rata kadar TSH 3,83 μ IU/mL \pm 1,5; kadar FreeT4 1,33 ng/dL \pm 0,25; kadar tiroglobulin 1,20 ng/mL \pm 0,41; kadar

iodium serum $75,25 \mu\text{g/L} \pm 41,71$ serta kadar iodium urine $96,14 \mu\text{g/L} \pm 65,04$. Kadar UIE yang kurang dari $100 \mu\text{g/L}$ sebesar 64,8%. Terdapat hubungan yang bermakna antara tiroglobulin dengan kadar iodium serum dengan koefisien korelasi 0,352 dan $p < 0,05$. **Kesimpulan.** Pada wanita usia subur dengan risiko hipotiroid memiliki kadar iodium urin (UIE) yang kurang dari normal sebesar 64,8% (bermasalah GAKI) dan terdapat hubungan positif yang bermakna antara kadar iodium serum dengan tiroglobulin.

Kata kunci: *free T4*, iodium serum, tiroglobulin, TSH, UIE

LATAR BELAKANG

Iodium sebagai bahan dasar untuk membentuk *hormon* tiroid dapat berasal dari makanan atau air memasuki tubuh dalam bentuk ion iodida atau iodat dan dalam lambung ion iodat diubah menjadi iodida. Iodida diabsorpsi dengan cepat dari cairan gastrointestinal dan didistribusikan dalam cairan ekstraseluler, di sekresi ke kelenjar liur, lambung, dan ASI.¹

Iodium yang masuk ke dalam tubuh berbentuk iodida sekitar $500 \mu\text{g}$ iodida (I) setelah dicerna menghasilkan kurang lebih $500 \mu\text{g I}$ yang memasuki *pool* iodida ekstraseluler termasuk dalam serum. Sebanyak $40 \mu\text{g}$ iodida yang dibebaskan kelenjar tiroid dan $60 \mu\text{g}$ iodida yang dibebaskan dari jaringan juga memasuki *pool* ekstraseluler. Sepertiga iodida *pool* ekstraseluler memasuki kelenjar tiroid ($115 \mu\text{g I}$) dan sisanya keluar melalui urine ($485 \mu\text{g I}$). Tiroid mengambil $115 \mu\text{g I}$ per 24 jam dan sekitar $75 \mu\text{g I}$ digunakan untuk sintesis hormon dan disimpan dalam tiroglobulin, sisanya kembali ke *pool* ekstraseluler. Konsentrasi iodida dalam *pool* tiroid sangat besar mencapai $8000 \mu\text{g I}$ (8 mg) dan merupakan tempat cadangan hormon tiroid yang melindungi organisme terhadap periode kekurangan iodium. Setiap hari dilepas $75 \mu\text{g I}$ membentuk *pool* sirkulasi sekitar $600 \mu\text{g I}$ sebagai T3 dan T4. Dari *pool* ini dilepas sekitar $75 \mu\text{g I}$ sebagai hormon T3 dan

T4 yang digunakan dalam jaringan hati, otot, jantung, dan otak. Jumlah tersebut dikembalikan ke *pool* iodida sekitar $60 \mu\text{g I}$ dan $15 \mu\text{g I}$ dikongjugasi dengan glukoronida atau sulfat dalam hati dan diekskresi melalui feses.²

Sumber iodium sebagai bahan dasar pembentukan hormon tiroid bisa dari kapsul iodium, garam beriodium atau makanan sumber iodium seperti cumi-cumi, ikan laut. Iodium yang masuk dalam tubuh secara langsung sangat sulit diukur sehingga kadar iodium dalam serum dan kadar iodium dalam urine dapat digunakan untuk melihat gambaran asupan iodium. Pada studi epidemiologi tentang suplementasi iodium terutama untuk diagnosis dan monitoring defisiensi iodium, asupan iodium suatu masyarakat dapat dilihat dari kadar iodium urin (*Urinary Iodine Excretion/UIE*) dan kadar iodium serum.³ Kadar UIE ini merupakan indikator biokimia *non invasive* yang menggambarkan konsumsi iodium harian karena 90% asupan iodium akan dikeluarkan kembali melalui urin. Kadar UIE dapat digunakan untuk menilai asupan iodium dan status iodium populasi. Nilai normal median UIE menurut kriteria WHO adalah $100 - 199 \mu\text{g/L}$, sehingga median di bawah $100 \mu\text{g/L}$ menunjukkan daerah tersebut daerah kekurangan iodium.⁴

Kadar iodium urine merupakan indikator yang sensitif untuk melihat konsumsi iodium harian sedangkan untuk

melihat asupan iodium mingguan atau bulanan dilihat dari kadar tiroglobulin darah.⁵ Intake iodium dalam kondisi cukup akan menyebabkan sejumlah tiroglobulin disekresi ke dalam sirkulasi dan kadar serum tiroglobulin normal < 10 µ/liter. Pada daerah endemik goiter akan terjadi peningkatan serum tiroglobulin disebabkan oleh pembesaran sel kelenjar tiroid namun kadar serum TSH, T3 dan T4 masih normal.⁶

Pengaturan fungsi tiroid dikontrol setidaknya oleh empat mekanisme yaitu : (1). Aksis Hipotalamus - Hipofise - Tiroid, di mana hipotalamus mengeluarkan hormon *thyrotropin releasing hormone* (TRH) yang akan memacu sintesis dan pengeluaran *thyroid stimulating hormone* (TSH) dari pituitari anterior yang akan menstimulasi sekresi hormon pada kelenjar tiroid. (2) deiodinasi dari hipofise dan jaringan yang dipengaruhi oleh efek dari T4 dan T3. (3) Autoregulasi dari sintesis hormon oleh kelenjar tiroid yang berhubungan dengan tersedianya iodium. (4) stimulasi atau inhibisi fungsi tiroid oleh *autoantibody* reseptor TSH.¹

Kadar TSH dan T4 bebas (*free T4*) dapat menggambarkan fungsi tiroid seseorang. Hal ini sesuai dengan rekomendasi *American Thyroid Association* yang menyatakan bahwa pemeriksaan kadar TSH dan *free T4* secara simultan merupakan strategi dalam diagnosis fungsi tiroid⁷

Nilai normal TSH adalah 0,3 – 6,2 µIU/L⁸, namun sebuah studi longitudinal menyatakan bahwa TSH > 2,5 µIU/L diprediksi dapat berkembang menjadi hipotiroid primer.⁹ *National Academy of Clinical Biochemistry* menyatakan bahwa 95 % individu memiliki TSH di bawah 2,5 µIU/L tidak berkembang menjadi

hipotiroid. *American Association of Clinical Endocrinologists* (AACE) menyatakan bahwa 13 juta orang yang sebelumnya dinyatakan normal tapi akhirnya didiagnose hipotiroid, sehingga nilai TSH di atas 2,5 µIU/L berisiko untuk terjadinya hipotiroid.¹⁰ TSH yang dihasilkan oleh kelenjar pituitari di hipofise anterior akan merangsang kelenjar tiroid untuk mengeluarkan hormon tiroid dimana kekurangan hormon ini pada masa kehamilan dan masa fetal dapat menimbulkan gangguan pertumbuhan dan perkembangan otak¹¹.

Tiroglobulin, TSH, dan T4 bebas saling berhubungan, dimana TSH menstimulasi penyerapan iodida dari aliran darah dan menstimulasi sintesis tiroglobulin. Setelah tiroglobulin tersintesis maka tiroglobulin akan diangkut ke membran apikal dan akan dilepaskan ke lumen folikel. Selain itu TSH juga menstimulasi penyerapan folikel tiroglobulin dan sekresi hormon tiroid pada darah.¹²

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran fungsi tiroid pada wanita usia subur yang berisiko hipotiroid serta melihat hubungan antara variabel pada fungsi tiroid dan status iodium. Fungsi tiroid dilihat dari kadar TSH dan *free T4*, sedangkan status iodium dilihat dari kadar iodium serum, iodium urine (UIE), dan kadar tiroglobulin.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *cross-sectional* pada WUS usia 15 – 45 tahun di Kecamatan Pituruh Kabupaten Purworejo. Kriteria inklusi adalah WUS yang memiliki nilai TSH > 2,5 µIU/L dan bersedia mengikuti penelitian ini dengan menandatangani *Inform Consent*. Besar sampel penelitian dihitung dengan rumus

besar sampel dengan memperhitungkan bahwa TSH > 2,5 μ IU/L pada populasi normal sebesar 5 %¹³, α sebesar 5 % dan power sebesar 95% serta memperhitungkan *Drop Out* sebesar 20 % maka diperoleh 88 sampel. Etik penelitian ini diperoleh dari Badan Litbang Kesehatan.

Variabel yang dianalisis adalah status gizi, kadar TSH, FT4, kadar thyroglobulin, kadar iodium urin (UIE) serta kadar iodium serum. Pengukuran status gizi menggunakan Indek Masa Tubuh (IMT). Berat badan responden diukur menggunakan timbangan injak digital yang telah dikalibrasi dengan ketelitian 0,01 kg. Pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoise staturmeter* dengan ketelitian 0,1 cm. Pengukuran TSH dan *free* T4 menggunakan metode ELISA dengan Kit Produk Human, dengan batas deteksi

sampai < 0,01 μ IU/L untuk TSH dan < 0,05 ng/dl untuk *free* T4, sedangkan kadar UIE dan kadar iodium serum diukur dengan metode Spektrofotometer menurut WHO/ ICCIDD dengan *Limit of Detection Of* – 400 mg/L, kadar tiroglobulin diukur dengan metode ELISA. Seluruh pengukuran laboratorium dilakukan di Laboratorium BP2GAKI Magelang.

Analisis data univariat untuk menggambarkan karakteristik subyek secara proporsional. Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui adanya hubungan antar variabel atau antar parameter uji.

HASIL

Penelitian ini dilakukan pada Wanita Usia Subur dengan hasil karakteristik responden tampak pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Jumlah (N)	Persentase (%)
<u>Umur</u>		
≤ 35 tahun	55	62,5
> 35 tahun	33	37,5
<u>Pekerjaan</u>		
Aktifitas ringan	37	42
Aktifitas sedang	51	58
<u>Pendidikan</u>		
< 9 tahun	70	79,5
≥ 9 tahun	18	20,5
<u>IMT</u>		
Kurus sekali	2	2,3
Kurus	5	5,7
Normal	59	67
Gemuk	12	13,6
Obese	10	11,4

Tabel 1 menunjukkan bahwa mayoritas subjek berusia kurang dari 35 tahun (62,5%). Menurut tingkat pendidikan sebagian besar responden mempunyai pendidikan kurang dari 9 tahun (79,5 %). Hal ini kemungkinan akan berimplikasi pada tingkat pemahaman yang rendah.

Mayoritas responden mempunyai status gizi yang normal (67 %). Sedangkan gambaran rata-rata indikator fungsi tiroid (TSH, FT4) serta status iodium (tiroglobulin, kadar iodium serum serta kadar iodium urine) tampak pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Kadar TSH, FT4, Tiroglobulin, Iodium Serum serta Iodium Urine

Variabel	Rata-rata	SD	Median
TSH	3,83 μ IU/mL	\pm 1,50	
FT4	1,33 ng/dL	\pm 0,25	
Tiroglobulin	1,20 ng/mL	\pm 0,41	
Iodium serum	75,25 μ g/L	\pm 41,71	74,50 μ g/L
Iodium urine	96,14 μ g/L	\pm 65,04	73,00 μ g/L

Pada penelitian ini kadar TSH yang diambil dari sampel penelitian adalah > 2,5 μ IU/mL. Pengambilan *cut of point* TSH tersebut didasarkan bahwa kadar di atas nilai tersebut berisiko hipotiroid. Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata kadar FT4 normal (nilai normal FT4 : 0,8 – 2,0 ng/dl), sedangkan kadar tiroglobulin juga menunjukkan nilai yang normal (normal tiroglobulin: < 10 ng/ml). Kadar iodium serum juga menunjukkan nilai normal

karena nilai normal kadar iodium serum adalah 40 – 92 ng/mL, sedangkan kadar iodium urine menunjukkan nilai kurang dari normal (normal UIE : 100 – 199 μ g/L). Status iodium atau kecukupan iodium selain dari iodium serum juga dapat dilihat dari kadar tiroglobulin dan kadar iodium dalam urine. Kategori kadar tiroglobulin dan kategori kadar iodium urine tampak pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Kategori Kadar Tiroglobulin

Kategori tiroglobulin	Jumlah	Persen
< 10 ng/mL	67	76,1
\geq 10 ng/mL	21	23,9

Pada Tabel tampak bahwa mayoritas kadar tiroglobulin berada dalam kategori normal karena nilai normal

tiroglobulin adalah < 10 ng/mL. Kategori kadar iodium urine tampak pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Kadar Iodium Urine

Kategori UIE	Jumlah (N)	Persentase (%)
Kurang : < 100 μ g/L	57	64,8
Cukup : 100 – 199 μ g/L	25	28,4
Lebih : 200 – 299 μ g/L	4	4,5
Ekses : > 300 μ g/L	2	2,3

Pada Tabel 4 tampak bahwa responden mempunyai kategori kadar iodium urine (UIE) kurang dari normal

sebesar 64,8%. Sedangkan hasil analisa hubungan/korelasi antar variabel penelitian tampak pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi Pearson antar Variabel Penelitian

Variabel 1	Variabel 2	Significancy (p)	Korelasi Pearson (r)
TSH	FT4	0,931	0,009
	Tiroglobulin	0,919	-0,011
	Iodium Serum	0,84	0,022
	Iodium urine	0,699	-0,042
FT4	Tiroglobulin	0,445	-0,082
	Iodium serum	0,871	-0,018
	Iodium urine	0,988	0,002
Tiroglobulin	Iodium serum	0,001*	0,352
	Iodium urine	0,347	0,101
Iodium serum	Iodium urine	0,426	0,086

*P < 0,05 : signifikan

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada penelitian ini variabel kadar tiroglobulin mempunyai korelasi yang signifikan dengan kadar iodium dalam serum ($p < 0,05$) dengan koefisien korelasi Pearson positif 0,352 jadi semakin tinggi kadar iodium serum maka kadar tiroglobulin akan meningkat, sedangkan antar variabel yang lain tidak berhubungan secara signifikan.

PEMBAHASAN

Empat indikator yang direkomendasikan untuk mengukur kecukupan gizi iodium antara lain ekskresi iodium urine (UIE), ukuran kelenjar tiroid, TSH, dan Tiroglobulin (Tg).⁵ Secara studi epidemiologi penentuan atau indikator status iodium atau kecukupan iodium dalam populasi dapat dilihat dari kadar iodium serum dan kadar iodium urine.³ Namun pengukuran kadar iodium urine sebagai indikator status iodium memiliki kelebihan dibanding kadar iodium dalam serum karena tidak *invasive*. Indikator terbaik untuk defisiensi iodium pada anak-anak adalah TSH pada bayi baru lahir dan Tg pada anak usia yang lebih tinggi. UIE

merupakan indikator yang penting, tetapi mungkin hanya bermanfaat pada level populasi.¹¹⁻¹⁴ Penelitian di New Zealand menunjukkan bahwa kadar tiroglobulin dan UIE merupakan indikator yang sesuai untuk menggambarkan status iodium di populasi.¹⁵ Namun menurut Zimmermann tiroglobulin juga merupakan indikator biologi yang penting untuk monitoring fungsi tiroid.¹⁶

Hasil penelitian ini untuk indikator fungsi tiroid yaitu TSH, *free* T4 serta status iodium yang dilihat dari kadar iodium urine sudah pernah dipublikasikan sebelumnya dengan rata rata kadar TSH, *free* T4, dan UIE dalam kategori yang tidak jauh berbeda dengan yang disajikan saat ini.^{17, 18, 19} Pada hasil kali ini ada penambahan indikator status iodium yaitu selain ditinjau dari kadar UIE juga dilihat dari kadar iodium serum dan tiroglobulin.

Gangguan fungsi tiroid dapat diketahui dari perubahan kadar TSH dan hormon T4 bebas. Hormon TSH merupakan indikator terbaik untuk mendeteksi gejala hipotiroid primer.¹ Penurunan hormon tiroid dalam darah yang diakibatkan oleh kekurangan iodium akan meningkatkan

sekresi TSH oleh kelenjar hipofise²⁰ dan sebaliknya peningkatan hormon tiroid dalam darah akan menurunkan sekresi TSH.²¹ Hormon TSH merangsang semua tahapan metabolisme iodida mulai dari peningkatan ambilan (*uptake*) iodida dari sirkulasi, transport iodida hingga peningkatan iodine tiroglobulin dan peningkatan sekresi hormon tiroid.¹ Pemeriksaan serum TSH atau bercak darah kering untuk mengukur TSH pada neonatal dapat menentukan ketersediaan dan kecukupan dari hormon tiroid.⁴

Penelitian ini dilakukan pada wanita usia subur dengan kadar TSH > 2,5 $\mu\text{U/mL}$ sebagai kriteria inklusi. *American National Academy of Clinical Biochemistry* dan *American Association of Clinical Endocrinologists* (AACE) menyatakan bahwa 13 juta orang yang sebelumnya dinyatakan normal tapi akhirnya didiagnose hipotiroid⁹ dan nilai TSH > 2,5 $\mu\text{U/L}$ diprediksi dapat berkembang menjadi hipotiroid primer sehingga nilai di atas 2,5 $\mu\text{U/L}$ berisiko untuk terjadinya hipotiroid. *The National Academy of Clinical Biochemists* mengindikasikan bahwa 95% individu tanpa gangguan tiroid mempunyai nilai TSH dibawah 2,5 $\mu\text{U/L}$ ¹⁰.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pada Wanita Usia Subur yang berisiko hipotiroid, kadar hormon tiroid masih menunjukkan *range* yang normal demikian juga untuk kadar iodium serum dan tiroglobulin. Hasil kadar iodium urine (UIE) menunjukkan persentase kategori UIE kurang dari 100 $\mu\text{g/L}$ sebesar 64,8%, dengan median iodium urine sebesar 73 $\mu\text{g/L}$ sedangkan menurut WHO salah satu indikator suatu populasi dikatakan tidak bermasalah dalam bidang GAKI adalah kadar iodium urine kurang dari 100 $\mu\text{g/L}$ harus kurang dari 50%. Penelitian ini

menunjukkan bahwa pada wanita usia subur yang berisiko hipotiroid mempunyai masalah kecukupan iodium atau bermasalah GAKI dan daerah tersebut termasuk defisiensi iodium tingkat ringan. Kadar UIE ini merupakan indikator biokimia *non invasive* yang menggambarkan konsumsi iodium harian karena 90% asupan iodium akan dikeluarkan kembali melalui urine. Distribusi kadar UIE dapat digunakan untuk menilai asupan iodium dan status iodium populasi. Nilai normal median UIE menurut kriteria WHO adalah 100 -199 $\mu\text{g/L}$, sehingga median di bawah 100 $\mu\text{g/L}$ menunjukkan daerah tersebut daerah defisiensi atau kekurangan iodium.⁴

Hasil uji korelasi pada penelitian ini menunjukkan variabel kadar iodium serum dan kadar tiroglobulin memiliki hubungan yang bermakna dan hubungan tersebut bersifat positif artinya jika kadar iodium serum naik maka kadar tiroglobulin juga akan meningkat. Hal ini berbeda dengan hasil beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa tiroglobulin akan meningkat pada intake iodium yang kurang atau defisiensi iodium dan berakibat TSH terstimulasi dan tiroid akan hiperplasi^{11,22}. Hasil penelitian ini berbeda kemungkinan karena sampel sudah dipilih terlebih dahulu yaitu WUS yang memiliki kadar TSH > 2,5 $\mu\text{U/L}$ dan hal ini menjadi keterbatasan penelitian.

Kelenjar Tiroid akan mengambil 115 $\mu\text{g I}^-$ setiap 24 jam dan sekitar 75 $\mu\text{g I}^-$ digunakan untuk sintesis hormon tiroid dan disimpan dalam tiroglobulin, sisa iodium akan kembali ke *pool* cairan ekstraseluler. *Pool* ekstraseluler ini termasuk iodium yang ada dalam serum akan meningkat apabila ada peningkatan asupan iodium dari luar yang masuk ke tubuh³ sehingga

akan menyebabkan status iodium juga akan meningkat. Konsentrasi iodida dalam *pool* tiroid sangat besar mencapai 8000 $\mu\text{g I}^-$ (8 mg) dan merupakan tempat cadangan hormon tiroid yang melindungi organisme terhadap periode kekurangan iodium.¹

Hasil penelitian ini juga menunjukkan kadar serum tiroglobulin tidak mempunyai hubungan yang bermakna dengan kadar iodium urine (UIE). Beberapa penelitian lain menunjukkan hasil yang berbeda yaitu penurunan serum tiroglobulin secara signifikan terjadi pada populasi yang mengalami kenaikan UIE. Konsentrasi serum tiroglobulin juga sangat berhubungan dengan asupan iodium, terutama iodium yang tinggi pada makanan akan menyebabkan turunnya kadar serum tiroglobulin.²³⁻²⁴ Di daerah defisiensi iodium serum tiroglobulin berkorelasi dengan beratnya kekurangan iodium yang dipresentasikan dalam kadar iodium dalam urin.²² Penelitian Zimmermann menunjukkan bahwa hubungan kadar tiroglobulin dengan UIE seperti kurva bentuk U yaitu kadar tiroglobulin akan meningkat pada anak-anak dengan kadar UIE < 100 $\mu\text{g/L}$ maupun pada anak-anak dengan eksek iodium (UIE > 300 $\mu\text{g/L}$), namun kadar tiroglobulin tidak mempunyai hubungan bermakna dengan kadar UIE yang normal (UIE: 100-199 $\mu\text{g/L}$).²⁵

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pada WUS yang berisiko hipotiroid memiliki gambaran fungsi tiroid normal, status iodium dilihat dari kadar iodium serum normal namun persentase kadar iodium dalam urine (UIE) yang kurang dari 100 $\mu\text{g/L}$ sebesar 64,8% (masalah kekurangan iodium dalam masyarakat), dan terdapat

hubungan positif yang bermakna antara kadar iodium dalam serum dengan kadar tiroglobulin

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Kepala Balai Litbang GAKI beserta tim penelitian dan kepada Kepala Puskesmas Pituruh beserta jajarannya termasuk bidan desa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Greenspan F.S., Gardner D.G. *Basic and Clinical Endocrinology*. Lange Medical Books, Mc.Graw –Hill. 2004.
2. Greenspan F.S., Baxter J.D. *Endocrinology Dasar dan Klinik*. Wijaya C., Maulany R.F., Samsudin F, penerjemah Jakarta; Penerbit Buku Kedokteran EGC. 1995.
3. Kandhro GA., Kazi TG., Sirajuddin, Kazi N., Afridi Hl., Arain MB., baig JA., Shah AQ., Syed N. Evaluation of Iodine Concentration in Serum and Urine of Hypothyroid Males Using an Inexpensive and Rapid Method. *Pak J.Anal.Environ.Chem*. 2009. 10:67-75.
4. WHO, UNICEF, ICCIDD. *Assessment of the Iodine Deficiency Disorders and Monitoring Their Elimination*. 2nd edition. Geneva:WHO. 2007.
5. Zimmerman M.B. Iodine Requirements and the Risks and Benefits of Correcting Iodine Deficiency in Populations. *J of Trace Elements in Med. and Bio*. 2008. 22:81-92
6. Zimmermann M.B. The impact of iodised salt or iodine supplements on iodine status during pregnancy, lactation and infancy. *Public Health Nutrition*; 2007. 10: 1584–1595.
7. Eastman C.J. The pathophysiology of iodine deficiency disorders. Dalam

- buku Naskah Lengkap Temu Ilmiah dan Simposium Nasional III Penyakit Kelenjar Tiroid, Semarang.1996.
8. Human. ELISA test for the quantitative determination of Thyroid Stimulating Hormone (TSH) in Human Serum. Human Gesellschaft fur Biochemica und Diagnostica mbH, Max-Planck-Rink 21 – D-65205 Wiesbaden – Germany.2004.
 9. Vanderpump MPJ., Tunbridge WMG., French JM., Appleton D., Bates D., Clark F., Grimley Evans J., hasan DM., Rodgers H., Tunbridge F. The Evidence of thyroid disorders in the community : a twenty-year follow-up of the Whickham Survey. *J. Clin Endocrinol(Oxf)* 1995. 43:55-68
 10. AACE. Medical Guidelines for Clinical Practise for The Evaluation and Treatment of Hyphertiroidism and Hyphotiroidism, Endocrine Practise, Vol 8. No. 6 Nov/Dec 2002.
 11. Zimmermann, M.B. Iodine Deficiency, *Endocrine Reviews*. 2009. 30 (4), 376-408. Doi:10.1210/er.2009-0011
 12. Melse-Boonstra, A., & Jaiswal, N. Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism Iodine deficiency in pregnancy , infancy and childhood and its consequences for brain development. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2010. 24(1), 29-38.
 13. Wartofsky L., Dickey R.A. The Evidence for a Narrower Thyrotropin Reference Range Is Compelling. *J.Clin. Endocrinol Metab.*2005.90(9): 5483-5488
 14. Van den Briel T, West CE, Hautvast JGAJ, Vulsma T, de Vijlder JJM, Ategbo EA. Serum thyroglobulin and urinary iodine concentration are the most appropriate indicators of iodine status and thyroid function under conditions of increasing iodine supply in schoolchildren in Benin. *J Nutrition*.2001;131(10):2701-6.
 15. Skeaff S.A., Thomson C.D., Wilson N., Pamel W.R. A comprehensive assessment of urinary iodine concentration and thyroid hormones in New Zealand schoolchildren: a cross-sectional study. *J. Nutrition*. 2012. 11:31.
 16. Zimmermann M.B. The influence of iron status iodine utilization and thyroid function. *Annu.Rev Nutr*. 2006; 26: 367-389.
 17. Kumorowulan, S., Nurcahyani, DN., Soejono, SK., Sadewo, AH. Pengaruh Iodium Terhadap Perubahan Fungsi Tiroid. *Jurnal Media Gizi Mikro Indonesia (MGMI)*, 2013; 5(1): 17-30.
 18. Kumorowulan, S., Kusriani, I., Wibowo, A., Nurcahyani, D.N. Perubahan Indikator Fungsi Tiroid Setelah Intervensi Sumber Iodium. Prosiding Seminar Nasional GAKI, tanggal 29 November 2012; Jogjakarta; 2012, p.112-126
 19. Kumorowulan, S., Setyani, A., Nurcahyani, D.N. Gambaran Status Gizi, Status Iodium dan Fungsi Tiroid pada Wanita Usia Subur di Daerah Endemik GAKI. *Jurnal Media Gizi Mikro (MGMI)*, 2012; 3(2): 67-76.
 20. Ristic-Medic D., Piskackova Z., Hooper L., Ruprich J., Casgrain A., Asthon K., Pavlovic M., Glibetic M. Methods of Assessment of Iodine Status in Humans: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2009: 89.
 21. Guyton. Fisiologi Manusia. EGC, Jakarta.2006.
 22. Knudsen N, Bülow I, Jørgensen T,

- Perrild H, Ovesen L, Laurberg P. Serum thyroglobulin—a sensitive marker of thyroid abnormalities and iodine deficiency in epidemiological studies. *J Clin Endocrinol Metab* 2001;86:3599–603.
23. Benmiloud M, Chaouki ML, Gutekunst R, Teichert HM, Wood WG, Dunn JT. Oral iodized oil for correcting iodine deficiency: optimal dosing and outcome indicator selection. *J Clin Endocrinol Metab*. 1994;79:20–4.
24. Rasmussen LB, Ovesen L, Bulow I, Jorgensen T, Knudsen N, Laurberg P, Perriild H. Relation between various measures of iodine intake and thyroid volume, thyroid nodularity, and serum thyroglobulin. *Am J Clin Nutr*. 2002;76:1069-1076.
25. Zimmermann MB, Aeberli I, Andersson M, Assey V, Yorg JAJ, Jooste P, Jukic T, Kartono D, Kusic Z, Pretell E, Luis TOL, Untoro J, Timmer A. Thyroglobulin is a sensitive measure of both deficient and excess iodine intakes in children and indicates no adverse effect on thyroid function in the IUC range of 100-299µg/L: A NUNICEF/ICCIDD study group report. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013; 98(3).