

591
GIZ

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
DIPA 2010**

HUBUNGAN ANTARA GIZI IODIUM DENGAN FUNGSI TIROID

Oleh :

DR. Djoko Kartono, M.Sc,
M. Samsudin, SKM, M.Kes,
Yusi Dwi Nurcahyani, SKM, dkk

DEPARTEMEN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
GANGGUAN AKIBAT KEKURANGAN IODIUM (BP2 GAKI)
MAGELANG, DESEMBER 2010

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
DIPA 2010**

HUBUNGAN ANTARA GIZI IODIUM DENGAN FUNGSI TIROID

Oleh :

**DR. Djoko Kartono, M.Sc,
M. Samsudin, SKM, M.Kes,
Yusi Dwi Nurcahyani, SKM, dkk**

**DEPARTEMEN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
GANGGUAN AKIBAT KEKURANGAN IODIUM (BP2 GAKI)
MAGELANG, DESEMBER 2010**

Batas Pemakaian dan Pengembalian

PERPUSTAKAAN

Tanggal : 4-7-2012
No. Induk : 591/2012
No. Klass : 591
912

ABSTRAK

Latar belakang. Indikator biokimia dari dampak program garam beriodium yang sering digunakan untuk pemantauan pada saat ini adalah ekskresi iodium urine (EIU), gondok dan thyroid stimulating hormon (TSH) atau tirotropin mempunyai keterbatasan. EIU sensitif untuk asupan iodium terkini tetapi tidak untuk fungsi tiroid. Gondok perlu waktu lama untuk normal kembali walaupun program garam beriodium sudah berjalan. TSH hanya sensitif untuk bayi baru lahir. Indikator alternatif yang menggambarkan fungsi tiroid adalah thyroglobulin (Tg) karena sensitif terhadap perubahan asupan iodium terkini. Di daerah gondok endemik, kadar serum Tg yang tinggi menggambarkan stimulasi yang tinggi hormon tirotropin dan hiperplasia tiroid. Tiroglobulin dapat menjadi marker yang baik adanya gangguan fungsi tiroid di daerah endemik. Hasil Survei Garam Beriodium oleh BPS memperlihatkan kenaikan yang kurang bermakna, yaitu dari 58,1% (1996) menjadi 73,0% (2003). Pertanyaannya apakah garam beriodium dengan kadar 20 – 30 ppm ini mampu menanggulangi masalah kekurangan iodium khususnya di daerah endemik GAKI berat dan sedang?

Tujuan. Penelitian ini bertujuan menilai hubungan gizi iodium dengan fungsi tiroid.

Metode. Intervensi garam beriodium 20-30 ppm KIO₃ selama 4 bulan diberikan kepada wanita usia subur (WUS) dan anak usia sekolah (AUS) di Kecamatan Tempuran, Kabupaten Magelang dan Kecamatan Tembarak Kabupaten Temanggung.

Hasil. *WUS.* Rata-rata umur WUS adalah $32,7 \pm 5,4$ tahun; berat badan (BB) awal adalah $53,4 \pm 8,8$ kg, BB akhir adalah $53,5 \pm 8,8$ kg, dan tinggi badan (TB) adalah $148,4 \pm 4,7$ cm. Rata-rata kadar TSH dan Tg awal adalah $2,6 \pm 1,5$ μ U/ml dan $18,3 \pm 24,0$ ng/ml. Kadar iodium dalam garam adalah $41,2 \pm 17,3$ ppm. Rata-rata konsumsi garam $6,8 \pm 1,9$ gram per orang per hari. Nilai median EIU awal adalah 107 (18 – 795) μ g/L. Prevalensi gondok adalah 41,4%. *AUS.* Rata-rata umur AUS adalah $10,3 \pm 1,3$ tahun; BB awal dan BB akhir adalah $26,1 \pm 4,9$ kg, TB adalah $128,3 \pm 7,7$ cm. Rata-rata kadar TSH dan Tg awal adalah $3,0 \pm 1,8$ μ U/ml dan $16,2 \pm 9,8$ ng/ml. Nilai median EIU awal adalah 138,5 (28 – 481) μ g/L. Prevalensi gondok adalah sebesar 31,4%.

Kesimpulan. *WUS.* Ada perbedaan rata-rata kadar EIU, TSH dan Tg antara sebelum dan sesudah intervensi garam beriodium (20–30 ppm), kecuali di Temanggung tidak ada perbedaan rata-rata kadar Tg pada sebelum dan sesudah intervensi. Ada hubungan antara kadar iodium dalam garam dengan kadar EIU. Tidak ada hubungan antara kadar iodium dalam garam dengan kadar TSH dan Tg. Tidak ada hubungan antara kadar EIU dengan kadar TSH. Ada hubungan antara kadar EIU dengan kadar Tg. Tidak ada hubungan antara konsumsi iodium (variabel konsumsi garam beriodium dan makanan sumber iodium) dengan nilai EIU, kadar TSH, dan Tg.

AUS. Ada perbedaan rata-rata kadar EIU, TSH dan Tg antara sebelum dan sesudah intervensi garam beriodium (20–30 ppm), kecuali di Kabupaten Temanggung tidak ada perbedaan rata-rata kadar EIU sebelum dan sesudah intervensi. Ada hubungan antara kadar iodium dalam garam dengan kadar EIU. Ada hubungan antara kadar iodium dalam garam dengan kadar TSH dan Tg. Tidak ada hubungan antara kadar EIU dengan kadar TSH. Tidak ada hubungan antara kadar EIU dengan kadar Tg. Tidak ada hubungan antara konsumsi iodium (variabel konsumsi garam beriodium dan makanan sumber iodium) dengan nilai EIU, kadar TSH, dan Tg.

Saran. Perlunya sosialisasi penggunaan garam beriodium sesuai standar pada masyarakat terutama di daerah endemik GAKI.

Kata kunci: garam iodium, wanita usia subur,, anak usia sekolah, ekskresi iodium urine, tirotropin, tiroglobulin

DAFTAR TIM PENELITI

| No | Nama | Keahlian / Kesarjanaan | Kedudukan Dalam Tim Penelitian |
|-----|----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 1. | DR. Djoko Kartono, M.Sc | S3 Gizi | Ketua Pelaksana |
| 2. | Sugianto, SKM, M.Sc.PH | S2 Kesmas | Peneliti |
| 3. | M. Samsudin, SKM, M.Kes | S2 Epidemiologi | Peneliti |
| 4. | Sri Supadmi, S.Si.T, M.Kes | S2 KIA | Peneliti |
| 5. | Asih Setyani, SP | S1 Sosek | Peneliti |
| 6. | Yusi DN, SKM | S1 Kesmas | Peneliti |
| 7. | Ina Kusrini, SKM | S1 Kesmas | Peneliti |
| 8. | dr. Suryati K, M.Biotech | Dokter | Peneliti |
| 9. | Hadi Ashar, SKM | S1 Kesmas | Pembantu Peneliti |
| 10. | Deni Juwantoro | D3 Gizi | Pembantu Peneliti |
| 11. | Ernani BP | D3 Analis Kes | Pembantu Peneliti |
| 12. | Sudarinah | D3 Analis Kes | Pembantu Peneliti |
| 13. | Styawan H | D3 Keperawatan | Pembantu Peneliti |
| 14. | Candra P | D3 Gizi | Pembantu Peneliti |
| 15. | Dwi Mulyani | D3 Keperawatan | Administrasi |

DAFTAR ISI

| | Hal |
|---|--------|
| Halaman Judul | i |
| Abstrak..... | ii |
| Daftar Tim Peneliti..... | iii |
| Daftar Isi | iv |
| Daftar Gambar..... | vi |
| Daftar Tabel..... | vii |
| Daftar Lampiran | viii |
| I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1. Latar belakang..... | 1 |
| 2. Pertanyaan penelitian..... | 2 |
| 3. Tujuan penelitian | 2 |
| 4. Manfaat..... | 2 |
| II. METODE PENELITIAN..... | 3 |
| 1. Kerangka pikir | 3 |
| 2. Tempat dan waktu..... | 3 |
| 3. Jenis penelitian | 3 |
| 4. Disain penelitian | 3 |
| 5. Populasi dan sampel | 4 |
| 6. Estimasi besar sampel, cara pemilihan dan penarikan sampel | 4 |
| 7. Kriteria inklusi dan eksklusi sampel..... | 5 |
| 8. Variabel penelitian..... | 5 |
| 9. Jenis dan Cara pengumpulan data..... | 6 |
| 10. Bahan dan prosedur kerja..... | 6 |
| 11. Manajemen dan analisis data..... | 8 |
| 12. Definisi operasional..... | 8 |
| 13. Pertimbangan etik dan izin penelitian..... | 9 |
| III. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 10 |
| 1. Pelaksanaan penelitian..... | 10 |
| 2. Analisis deskriptif..... | 10 |
| a Karakteristik subyek penelitian..... | 10 |
| b Kadar iodium dalam garam | 15 |
| c Konsumsi garam beriodium dan makanan sumber iodium | 15 |
| d Ekskresi iodium urin | 16 |

| | |
|---|----|
| e Kadar tirotropin..... | 18 |
| f Kadar tiroglobulin..... | 19 |
| 3. Uji Normalitas..... | 21 |
| 4. Analisis bivariat..... | 23 |
| a Hubungan iodium urin dengan kadar tirotropin | 23 |
| b Hubungan iodium urin dengan kadar tiroglobulin..... | 23 |
| c Hubungan kadar iodium dalam garam dengan iodium urin..... | 24 |
| d Hubungan kadar iodium dalam garam dengan kadar tirotropin..... | 25 |
| e Hubungan kadar iodium dalam garam dengan kadar tiroglobulin.... | 25 |
| f Hubungan kadar iodium dalam garam dengan kejadian gondok..... | 25 |
| g Hubungan konsumsi garam iodium dengan iodium urin..... | 26 |
| h Hubungan konsumsi garam iodium dengan kadar tirotropin..... | 26 |
| i Hubungan konsumsi garam iodium dengan kadar tiroglobulin..... | 26 |
| j Hubungan konsumsi garam iodium dengan kejadian gondok..... | 26 |
| k Hubungan konsumsi mak sumber iod dengan iodium urin..... | 27 |
| l Hubungan konsumsi mak sumber iod dengan kadar tirotropin..... | 27 |
| m Hubungan konsumsi mak sumber iod dengan kadar tiroglobulin.... | 27 |
| n Hubungan konsumsi mak sumber iod dengan kejadian gondok..... | 27 |
| o Perubahan kadar iodium urin..... | 28 |
| p Perubahan kadar tirotropin..... | 30 |
| q Perubahan kadar tiroglobulin..... | 30 |
| IV. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 31 |
| 1. Kesimpulan..... | 31 |
| 2. Saran..... | 32 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 33 |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | 34 |
| LAMPIRAN | 35 |

DAFTAR GAMBAR

| | Hal |
|-------------------------------|-----|
| Gambar 1 Kerangka pikir | 3 |
| Gambar 2 Alur kegiatan | 5 |

DAFTAR TABEL

| No | Judul | Hal |
|----------|---|-----|
| Tabel 1 | Distribusi WUS Menurut Karakteristik Data Awal..... | 11 |
| Tabel 2 | Distribusi WUS Menurut Karakteristik Data Akhir..... | 12 |
| Tabel 3 | Distribusi AUS Menurut Karakteristik Data Awal..... | 13 |
| Tabel 4 | Distribusi AUS Menurut Karakteristik Data Akhir..... | 14 |
| Tabel 5 | Hasil Titrasi Garam..... | 15 |
| Tabel 6 | Nilai Median EIU Menurut Waktu Pengumpulan | 16 |
| Tabel 7 | Distribusi Subyek Menurut Kecukupan Iodium | 17 |
| Tabel 8 | Nilai Mean TSH Menurut Lokasi | 18 |
| Tabel 9 | Distribusi Subyek Menurut Kategori Tirotropin..... | 19 |
| Tabel 10 | Nilai Mean Tg Menurut Lokasi..... | 20 |
| Tabel 11 | Distribusi Subyek Menurut Kategori Tiroglobulin | 20 |
| Tabel 12 | Uji Normalitas Data Pada Subyek WUS | 21 |
| Tabel 13 | Uji Normalitas Data Pada Subyek AUS | 22 |
| Tabel 14 | Korelasi Antar Variabel Pada Subyek WUS | 23 |
| Tabel 15 | Korelasi Antar Variabel Pada Subyek AUS | 24 |
| Tabel 16 | Perubahan Nilai EIU WUS Setelah 4 Bulan Intervensi Garam Beriodium 25 – 30 ppm..... | 28 |
| Tabel 17 | Perubahan Nilai EIU AUS Setelah 4 Bulan Intervensi Garam Beriodium 25 – 30 ppm..... | 29 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Hal | |
|------------|---|----|
| Lampiran 1 | Naskah penjelasan penelitian..... | 35 |
| Lampiran 2 | Penjelasan Sebelum Persetujuan (PSP)..... | 37 |
| Lampiran 3 | Ethical Clearance..... | 39 |
| Lampiran 4 | Izin Penelitian..... | 40 |

BAB I

PENDAHULUAN

1. LATAR BELAKANG

Upaya pemantauan program penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) di Indonesia dilakukan dengan menilai konsumsi garam iodium di tingkat rumah tangga dan ekskresi iodium dalam urine pada wanita usia subur (WUS) ataupun anak sekolah. Indikator biokimia dari dampak program garam beriodium yang sering digunakan untuk pemantauan pada saat ini adalah ekskresi iodium dalam urine (EIU), gondok dan thyroid stimulating hormon (TSH) atau hormon tirotropin mempunyai keterbatasan. Indikator kadar EIU sensitif untuk asupan iodium terkini tetapi tidak untuk fungsi tiroid. Gondok merupakan indikator dampak yang buruk karena perlu waktu lama untuk normal kembali walaupun program garam beriodium sudah berjalan. Indikator kadar TSH hanya sensitif untuk bayi baru lahir. Perlu dicari indikator yang lebih tepat untuk memantau dampak program penanggulangan GAKI. Indikator alternatif yang menggambarkan fungsi tiroid adalah thyroglobulin (Tg) karena sensitif terhadap perubahan asupan iodium terkini. Di daerah GAKI dan gondok endemik, kadar serum Tg yang tinggi menggambarkan stimulasi yang tinggi hormon tirotropin dan hiperplasia tiroid. Tiroglobulin dapat menjadi marker yang baik adanya gangguan tiroid di daerah gondok endemik.

Hasil survei GAKI mendapatkan median nilai EIU sebesar 147 ug/l pada tahun 1998 dan meningkat menjadi 229 ug/l pada tahun 2003, serta ditemukan sebanyak 35% anak sekolah dasar mengalami kelebihan iodium (*excess*) dengan nilai EIU \geq 300 ug/l. Distribusi kapsul minyak beriodium yang selama ini merupakan program andalan untuk menanggulangi masalah GAKI di daerah endemik berat dan sedang, kini kemudian dihentikan secara nasional oleh Kementerian Kesehatan sejak setahun yang lalu. Praktis pemenuhan kebutuhan iodium pada masyarakat di daerah tersebut akan mengandalkan masukan iodium dari garam beriodium. Sementara masyarakat yang mengkonsumsi garam beriodium sesuai standar masih dibawah target 90% sesuai rekomendasi WHO. Hasil Survei Garam Beriodium oleh Badan Pusat Statistik (BPS) memperlihatkan kenaikan yang kurang berarti, yaitu dari 58,1% (1996) menjadi 73,0% (2003). Pertanyaannya apakah garam beriodium dengan kadar 20-30 ppm ini mampu

menggantikan peran kapsul minyak beriodium yaitu menanggulangi masalah kekurangan iodium khususnya di daerah endemik berat dan sedang? Bagaimana peran iodium dari garam dalam memperbaiki fungsi tiroid normal, perlu dilakukan penelitian.

2. Pertanyaan Penelitian

Apakah garam beriodium kadar 20 – 30 ppm mampu menggantikan peran kapsul minyak beriodium yaitu menanggulangi masalah kekurangan iodium khususnya di daerah endemik berat dan sedang? Bagaimana peran iodium dari garam dalam memperbaiki fungsi tiroid normal?

3. Tujuan

a. Tujuan Umum

Menilai hubungan antara gizi iodium dengan fungsi tiroid.

b. Tujuan Khusus

- Menilai hubungan antara ekskresi iodium urine dengan kadar hormon tirotropin.
- Menilai hubungan antara ekskresi iodium urine dengan kadar tiroglobulin
- Menilai hubungan antara konsumsi iodium dengan ekskresi iodium urine, kadar hormon tirotropin dan kadar tiroglobulin.

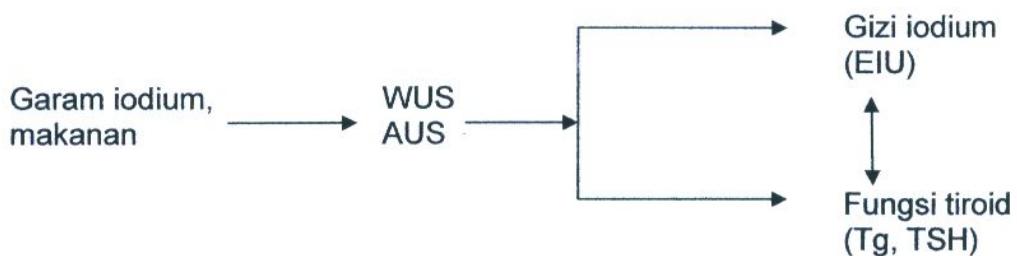
4. Manfaat

Bahan kajian pengambilan kebijakan program penanggulangan GAKI khususnya di daerah endemik berat dan endemik sedang.

BAB II

METODE PENELITIAN

1. Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka Pikir

Intervensi fortifikasi iodium dalam garam dan iodium dari makanan/ minuman, suplemen maupun obat akan terlihat langsung pada ekskresi iodium dalam urine. Namun belum tentu dapat langsung terlihat pada indikator fungsi tiroid (kadar hormon tirotropin dan tiroglobulin). Perubahan hormon tirotropin sensitif pada bayi. Perubahan hormon tiroglobulin merupakan indikator yang baik pada dewasa.

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian di Kabupaten Temanggung dan Kabupaten Magelang. Pelaksanaan penelitian selama 6 bulan (Juni – November 2010).

3. Jenis Penelitian

Penelitian ini memberikan intervensi kepada subyek penelitian berupa garam beriodium 20-30 ppm KIO₃ selama 4 bulan. Jenis penelitian adalah kuasi eksperimen dimana akan dinilai dan diukur pengaruh intervensi terhadap fungsi tiroid.

4. Disain Penelitian

Disain penelitian adalah trial pre and post time series design.

5. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah penduduk Kabupaten Magelang dan Temanggung. Sampel penelitian adalah **wanita usia subur (WUS) yang mempunyai anak sekolah dasar (ASD)**.

6. Estimasi Besar Sampel, Cara Pemilihan dan Penarikan Sampel

Estimasi Besar Sampel:

Jumlah sampel penelitian yang diperlukan dihitung berdasarkan rumus:

$$n = (Z\alpha + Z\beta)^2 \cdot \{(P_1 - Q_1) + (P_2 - Q_2)\} / (\Delta P_1 - \Delta P_2)^2$$

dimana

P₁= proporsi awal kekurangan iodium di daerah endemik GAKI berat,

P₂= proporsi akhir dan

Q=100-P

(ΔP₁ - ΔP₂) = d = presisi penelitian = 10%

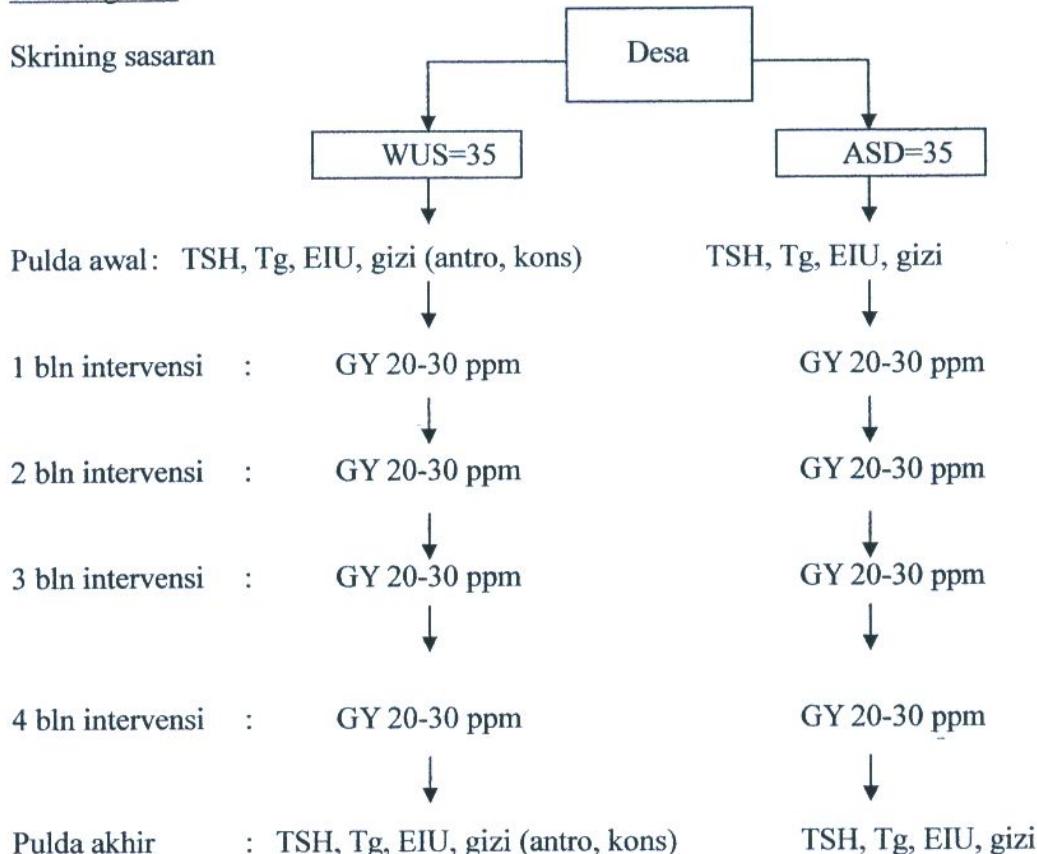
Z_α = deviat baku alpha = 1,96

Jumlah sampel yang diperlukan adalah 35. Untuk 2 lokasi, maka jumlah sampel yang diperlukan adalah 70.

Cara pemilihan sampel dan Penarikan Sampel:

Lokasi kecamatan dipilih berdasarkan kriteria endemisitas daerah yaitu endemik berat GAKI (TGR). Dari kecamatan terpilih ditentukan lokasi desa, selanjutnya dilakukan registrasi sasaran WUS dan anak SD. Pemilihan calon subyek sesuai kriteria dan penarikan sampel akan dilakukan secara *simple random sampling* sesuai dengan hasil listing. Apabila dalam desa terpilih belum terpenuhi jumlah sampel minimal, maka sisanya akan diambilkan dari desa lain yang memiliki karakteristik sama. Responden DO tidak bisa digantikan, Selanjutnya, semua subyek akan dilakukan pengukuran dan pemeriksaan mengacu form kuesioner serta wawancara terhadap orang tua subyek.

Alur kegiatan:



7. Kriteria inklusi dan eksklusi sampel

Sampel yang diikutkan dalam penelitian adalah sampel yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria sampel adalah sebagai berikut:

Kriteria inklusi:

- a. RT yang memiliki Ibu WUS 18 s/d 35 tahun dan anak SD 6-12 tahun.

Kriteria eksklusi:

- a. Tidak bersedia ikut dalam penelitian;
- b. Sakit kronis menurut hasil pemeriksaan dokter

8. Variabel penelitian

- a. Konsumsi garam beriodium;
- b. Kadar iodium urine (EIU);
- c. Kadar tirotropin;
- d. Kadar tiroglobulin (Tg).

9. Jenis dan cara pengumpulan data

- a. Data garam dikumpulkan dengan cara meminta contoh garam pada setiap rumah tangga subyek untuk diuji mutu garam secara kualitatif.
- b. Data kadar iodium dalam urine diperoleh dengan cara mengumpulkan contoh urine sesaat subyek WUS dan ASD masing-masing sebanyak **25 cc atau ½ botol untuk analisis iodium urine (EIU)**.
- c. **Data kadar serum tirotropin dan serum tiroglobulin (Tg) berupa pengambilan contoh darah melalui pembuluh darah vena pada subyek WUS dan ASD, masing-masing akan diambil sebanyak kurang lebih 5 cc atau 1 sendok teh.**

10. Bahan dan Prosedur kerja

Persiapan

- a. Pengajuan berkas untuk mendapatkan ethical clearance dari Balitbangkes.
- b. Pengurusan ijin dan penjajagan lokasi penelitian; koordinasi dengan pihak terkait untuk menjelaskan maksud dan tujuan penelitian.
- c. **Pembuatan garam beryodium 20-30 ppm untuk intervensi**
- d. Penggandaan kuesioner, dan kalibrasi alat ukur.
- e. Penentuan jadual kunjungan lapangan untuk pengumpulan data.
- f. Pertemuan anggota tim untuk penjelasan dan kesepakatan jadual lapangan.
- g. Pendataan sasaran penelitian.

Pelaksanaan

- a. **Intervensi pemberian garam. Pemberian garam beryodium dilaksanakan selama 4 bulan dan dimulai bulan Agustus hingga November.**
- b. **Pengumpulan data.** Kegiatan ini berupa pengambilan sampel garam rumah tangga; sampel darah dan urin; pengukuran berat dan tinggi badan serta wawancara konsumsi makanan subyek **dengan metode food recall 24 hours.** **Pengumpulan data dilaksanakan pada pre dan post pemberian garam beryodium.** Pengumpulan data ini diawali dengan penjelasan kepada calon subyek (ibu/ WUS dan anak/ASD) tentang maksud dan tujuan penelitian, kemudian dimintakan persetujuannya (PSP atau *Informed consent*).

- 1) Data konsumi garam, berupa berat (jumlah) garam beryodium yang dikonsumsi, dari garam beryodium yang diberikan. **Pemberian garam beryodium dengan memperhitungkan konsumsi 10 gram per orang per hari. Garam beryodium didistribusikan pada setiap awal bulan dengan menggunakan botol. Botol diambil setiap bulan dan diganti dengan botol baru berisi garam beryodium. Kepatuhan (compliance) dilihat dari jumlah garam yang dihabiskan selama 1 bulan.**
 - 2) Data ekskresi iodium urine (EIU), berupa pengambilan sampel urine subyek WUS dan ASD. Urine yang dikumpulkan adalah urin sesaat yang ditampung dalam botol khusus urin plastik, sebanyak kurang lebih 25 cc (1/2 botol), untuk dianalisis kadar EIU.
 - 3) **Data kadar tirotropin (TSH) dan tiroglobulin (Tg), berupa pengambilan sampel darah yang diambil melalui pembuluh vena, sebanyak kurang-lebih 5 cc (1 sendok teh). Sebagian serum (1.5 cc) untuk pemeriksaan kadar TSH dan 1.5 cc serum untuk pemeriksaan tiroglobulin**
 - 4) Pengukuran antropometri untuk penentuan status gizi, caranya subyek diukur tinggi badan (TB) dengan microtoise; dan ditimbang berat badan (BB) dengan timbangan digital.
 - 5) **Data konsumsi makanan, berupa wawancara metode recall 24 jam konsumsi zat gizi pada wanita usia subur dan anak yang menjadi sampel**
- c. **Pemeriksaan laboratorium.** Pemeriksaan EIU, TSH dan tiroglobulin (Tg) dilakukan oleh tenaga Analis di laboratorium GAKI Magelang. Analisis kadar EIU dengan metode spectrophotometer⁶, analisis kadar TSH dengan metode ELISA (*Enzym Linked Immuno-assay*) menggunakan kit produksi Human^{7,8}. Uji mutu garam dilakukan secara kualitatif menggunakan Iodina Test dan cara titrasi

Pengendalian mutu

Pengendalian mutu data dilakukan: (1). Sebelum pengumpulan data: penjelasan kepada petugas untuk menyamakan persepsi; kalibrasi alat (2). Saat pengumpulan data: dilakukan kontrol kualitas data dengan melakukan supervisi pada prosedur kerja dan pemeriksaan sampel. (3). Sesudah pengumpulan data: dilakukan editing dan coding sebelum entri data, serta melakukan cleaning data setelah proses entri selesai sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut.

11. Manajemen dan Analisis data

Data akan dientri, diolah dan dianalisis dengan bantuan komputer. Pengolahan data menggunakan software Epi Info. **Analisis data ditujukan untuk mendapatkan gambaran deskriptif dan hubungan antar indikator yaitu variabel kualitas garam rumah tangga, nilai EIU, kadar TSH, dan tingkat pembesaran kelenjar tiroid. Selain itu juga untuk konfirmasi kejadian hipertiroidisme dan hipoteriodisme.**

12. Definisi operasional

Definisi operasional dari masing-masing variabel yang akan diteliti (kualitas garam konsumsi, kadar iodium urin, kadar TSH, dan tingkat pembesaran kelenjar tiroid adalah sebagai berikut :

- a. **Daerah gondok endemik berat GAKI adalah daerah dimana total goiter rate (TGR) pada anak sekolah dasar lebih 30%.**
Asupan iodium dari makanan dinilai berdasarkan hasil wawancara konsumsi makanan yang digali dengan **metode food recall 24 hours**. Nilai: kategori (konsumsi kurang, cukup, berlebih); skala: ordinal
Asupan iodium dari garam rumah tangga (RT) dinilai secara kualitatif (tes cepat garam) dan kuantitatif (titrasi). Untuk tes cepat, Nilai: kategori (kosong, kurang, cukup); skala: ordinal. Untuk titrasi, Nilai: numerik; skala: rasio.
- b. Konsumsi iodium adalah asupan iodium dari makanan dan iodium dari garam yang dikonsumsi rumah tangga.
Asupan iodium dari makanan dinilai berdasarkan hasil wawancara konsumsi makanan yang digali dengan **metode food recall 24 hours**. Nilai: kategori (konsumsi kurang, cukup, berlebih); skala: ordinal
Asupan iodium dari garam rumah tangga (RT) dinilai secara kualitatif (tes cepat garam) dan kuantitatif (titrasi). Untuk tes cepat, Nilai: kategori (kosong, kurang, cukup); skala: ordinal. Untuk titrasi, Nilai: numerik; skala: rasio.
- c. Kadar iodium urine adalah kecukupan iodium harian yang dinilai dari jumlah iodium yang dikeluarkan melalui urine, dianalisis dengan spectrofotometer. Nilai: numerik; skala : rasio.

- d. Kadar tirotropin adalah kadar TSH serum yang diambil melalui pembuluh vena; analisis dengan metode ELISA menggunakan kit produksi Human. Nilai: numerik; skala: rasio.
- e. Kadar tiroglobulin adalah kadar Tg darah yang diambil melalui pembuluh vena; dianalisis dengan metode ELISA. Nilai: numerik; skala: rasio

13. Pertimbangan Etik dan Izin Penelitian

Pertimbangan etik (*ethical clearance*) telah diperoleh dari Komisi Etik Badan Litbang Kesehatan Kemenkes RI. Izin penelitian diperoleh dari Pemda dan Dinkes Kabupaten Temanggung dan Kabupaten Magelang, serta instansi terkait. *Informed consent* diperoleh dari subyek penelitian setelah terlebih dahulu diberikan penjelasan antara lain tentang maksud dan tujuan penelitian, manfaat yang diperoleh subyek serta risiko-risiko yang mungkin timbul dan upaya penanganannya, dan sebagainya. Penjelasan diucapkan/dibacakan dihadapan subyek saat kunjungan pengumpulan data.

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan 2 lokasi, yaitu Kecamatan Tembarak, Kabupaten Temanggung serta Kecamatan Tempuran, Kabupaten Magelang. Lokasi penelitian dipilih secara purposif yaitu daerah endemik GAKI. Penelitian ini dilakukan pada sampel yang memenuhi syarat inklusi dan eksklusi yaitu RT yang memiliki Ibu WUS 18 s/d 35 tahun dan anak SD 6-12 tahun.

Kegiatan pengumpulan data ini dilaksanakan setelah mendapatkan persetujuan (*ethical clearance*) dari Komisi Etik Badan Litbang Kesehatan Depkes Jakarta. Pengumpulan data didahului dengan memberikan penjelasan kepada orang tua calon subyek terpilih kemudian dimintakan persetujuannya (*informed consent*). Tim peneliti terdiri dari unsur medis (dokter) yang bertanggung jawab mengumpulkan data klinis dengan cara melakukan pemeriksaan kesehatan; ahli gizi yang bertugas mengumpulkan data antropometri dengan cara melakukan pengukuran tinggi badan dan berat badan serta wawancara kebiasaan makan; analis kesehatan yang bertugas mengambil dan melakukan analisis sampel darah; serta tenaga pengumpul data sosek dan kesling.

2. Analisis Deskriptif

a. Karakteristik Subyek Penelitian

Jumlah subyek yang diperiksa sebanyak 70 WUS dan 70 AUS, meliputi: 35 WUS dan 35 AUS di Kec. Tembarak Kabupaten Temanggung, serta 35 WUS dan 35 AUS di Kec. Tempuran, Kabupaten Magelang.

Wanita Usia Subur (WUS) umur 18 – 35 tahun

Hasil analisis menunjukkan rata-rata umur WUS adalah $32,7 \pm 5,4$ tahun; rata-rata berat badan (BB) awal WUS adalah $53,4 \pm 8,8$ kg, berat badan (BB) akhir WUS adalah $53,5 \pm 8,8$ kg, dan rata-rata tinggi badan (TB) adalah sebesar $148,4 \pm 4,7$ cm. Proporsi WUS dengan kategori kurus dan gemuk sebesar 4,7% dan 38,6%. Proporsi WUS defisit energi dan protein sebesar 6,3% dan 6,7%. Distribusi WUS menurut karakteristik data awal penelitian selengkapnya pada Tabel 1, sedangkan data akhir penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Distribusi WUS Menurut Karakteristik Data AWAL

| Karakteristik | Kategori | Kabupaten | | Total (70) |
|---------------------------------|----------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| | | Temanggung (35) | Magelang (35) | |
| Rata-rata umur WUS | | 30,5 ± 3,7 | 34,9 ± 5,9 | 32,7 ± 5,4 |
| Rata-rata BB awal WUS | | 53,7 ± 8,5 | 53,1 ± 9,3 | 53,4 ± 8,8 |
| Rata-rata TB WUS | | 148,4 ± 4,2 | 148,4 ± 5,2 | 148,4 ± 4,7 |
| Rata-rata TSH awal WUS | | 2,8 ± 1,8 | 2,5 ± 1,1 | 2,6 ± 1,5 |
| Rata-rata Tg awal WUS | | 12,4 ± 7,5 | 24,2 ± 32,3 | 18,3 ± 24,0 |
| Rata-rata kadar iod dalam garam | | 40,0 ± 15,3 | 42,3 ± 19,3 | 41,2 ± 17,3 |
| Nilai median EIU awal WUS | | 110 (19-795) | 102 (18-302) | 107 (18-795) |
| Pendidikan WUS | TS/TTSD/TSD | 15 (42,9) | 31 (88,6) | 46 (65,7) |
| | TSMP | 18 (51,4) | 3 (8,6) | 21 (30,0) |
| | TSMA+ | 2 (5,7) | 1 (2,8) | 3 (4,3) |
| Status IMT | Kurus (<18,5) | 2 (5,7) | 0 (0,0) | 2 (2,9) |
| | Normal (18,5 – 25,0) | 21 (60,0) | 26 (74,3) | 47 (67,1) |
| | Gemuk (>25,0) | 12 (34,3) | 9 (25,7) | 21 (30,0) |
| Kecukupan energi | Defisit (<70% AKG) | 16 (45,7) | 16 (45,7) | 32 (45,7) |
| | Kurang (70-79%) | 3 (8,6) | 7 (20,0) | 10 (14,3) |
| | Sedang (80-99%) | 9 (25,7) | 11 (31,4) | 20 (28,6) |
| | Baik (100%+) | 7 (20,0) | 1 (2,9) | 8 (11,4) |
| Kecukupan protein | Defisit (<70% AKG) | 18 (51,4) | 26 (74,3) | 44 (62,9) |
| | Kurang (70-79%) | 4 (11,4) | 4 (11,4) | 8 (11,4) |
| | Sedang (80-99%) | 3 (8,6) | 4 (11,4) | 7 (10,0) |
| | Baik (100%+) | 10 (28,6) | 1 (2,9) | 11 (15,7) |
| Kelainan klinis | Sklera anemis | 4 (11,4) | 4 (11,4) | 8 (11,4) |
| | Hipertrofi tiroid | 17 (48,6) | 12 (34,3) | 29 (41,4) |

Keterangan: Angka dalam kurung adalah persentase

Tingkat pembesaran kelenjar tiroid atau gondok merupakan salah satu indikator GAKI yang menggambarkan reaksi tubuh atas kekurangan hormon tiroid akibat kurang suplai iodium. Kelebihan hormon tiroid juga dapat berakibat gondok. Penelitian ini mendapatkan WUS menderita gondok sebesar 41,4% pada awal penelitian (Tabel 1) dan 37,1% pada akhir penelitian (Tabel 2).

Tabel 2. Distribusi WUS Menurut Karakteristik Data AKHIR

| Karakteristik | Kategori | Kabupaten | | Total (70) |
|----------------------------|----------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| | | Temanggung (35) | Magelang (35) | |
| Rata-rata BB akhir WUS | | 53,8 ± 8,4 | 53,2 ± 9,3 | 53,5 ± 8,8 |
| Rata-rata TB WUS | | 148,4 ± 4,2 | 148,4 ± 5,2 | 148,4 ± 4,7 |
| Rata-rata TSH akhir WUS | | 1,5 ± 0,9 | 1,5 ± 1,7 | 1,5 ± 1,4 |
| Rata-rata Tg akhir WUS | | 20,1 ± 10,4 | 19,1 ± 21,7 | 19,6 ± 16,9 |
| Nilai median EIU akhir WUS | | 166 (29-338) | 151 (59-394) | 151 (29-394) |
| Status IMT akhir | Kurus (<18,5) | 2 (5,7) | 0 (0,0) | 2 (2,9) |
| | Normal (18,5 – 25,0) | 21 (60,0) | 23 (67,6) | 44 (63,8) |
| | Gemuk (>25,0) | 12 (34,3) | 11 (32,4) | 23 (33,3) |
| Kecukupan energi akhir | Defisit (<70% AKG) | 20 (57,1) | 15 (42,9) | 35 (50,0) |
| | Kurang (70-79%) | 6 (17,1) | 5 (14,3) | 11 (15,7) |
| | Sedang (80-99%) | 3 (8,6) | 8 (22,9) | 11 (15,7) |
| - | Baik (100%+) | 6 (17,1) | 7 (20,0) | 13 (18,6) |
| Kecukupan protein akhir | Defisit (<70% AKG) | 27 (77,1) | 22 (62,9) | 49 (70,0) |
| | Kurang (70-79%) | 1 (2,9) | 2 (5,7) | 3 (4,3) |
| | Sedang (80-99%) | 3 (8,6) | 4 (11,4) | 7 (10,0) |
| | Baik (100%+) | 4 (11,4) | 7 (20,0) | 11 (15,7) |
| Kelainan klinis | Sklera anemis | 5 (14,3) | 0 (0,0) | 5 (7,1) |
| | Hipertrofi tiroid | 20 (57,1) | 6 (17,1) | 26 (37,1) |

Keterangan: Angka dalam kurung adalah persentase

Anak Usia Sekolah (AUS) umur 6 – 12 tahun

Hasil analisis menunjukkan rerata umur AUS adalah $9,3 \pm 1,8$ tahun; rerata berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) AUS (=299) adalah $23,3 \pm 6,0$ kg dan $123,8 \pm 10,0$ cm. Proporsi AUS dengan kategori TB pendek (TB/U) adalah sebesar 45,7%; kategori BB kurang (BB/U) sebesar 28,6%; dan kategori kurus (IMT/U) adalah sebesar 12,9%. Proporsi AUS mengalami defisit energi dan protein adalah sebesar 84,3% dan 74,3%. Distribusi AUS menurut karakteristik data awal penelitian dapat dilihat pada Tabel 3, sedangkan distribusi AUS menurut karakteristik data akhir penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Distribusi AUS Menurut Karakteristik Data AWAL

| Karakteristik | Kategori | Kabupaten | | Total (70) |
|----------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| | | Tmg (35) | Mgl (35) | |
| Rata-rata umur AUS | | 9,9 ± 1,5 | 10,8 ± 0,9 | 10,3 ± 1,3 |
| Rata-rata BB awal AUS | | 25,4 ± 4,8 | 26,7 ± 5,1 | 26,1 ± 4,9 |
| Rata-rata TB AUS | | 126,6 ± 7,2 | 130,0 ± 7,9 | 128,3 ± 7,7 |
| Rata-rata TSH awal AUS | | 2,4 ± 1,6 | 3,6 ± 1,7 | 3,0 ± 1,8 |
| Rata-rata Tg awal AUS | | 11,7 ± 6,0 | 20,7 ± 10,8 | 16,2 ± 9,8 |
| Nilai median EIU awal AWUS | | 139 (28-481) | 138 (40-298) | 138,5 (28-481) |
| Status Gizi AUS | TB sgt pendek | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 0 (0,0) |
| TB/U | TB pendek | 14 (40,0) | 18 (51,4) | 32 (45,7) |
| | TB Normal | 21 (60,0) | 17 (48,6) | 38 (54,3) |
| Status Gizi AUS | BB sgt kurang | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 0 (0,0) |
| BB/U | BB kurang | 7 (20,0) | 13 (37,1) | 20 (28,6) |
| | BB normal | 28 (80,0) | 22 (62,9) | 50 (71,4) |
| Status Gizi AUS | Kurus | 3 (8,6) | 6 (17,1) | 9 (12,9) |
| IMT/U | Normal | 30 (85,7) | 27 (77,1) | 57 (81,4) |
| | Gemuk | 2 (5,7) | 2 (5,7) | 4 (5,7) |
| Kecukupan energi | Defisit (<70% AKG) | 27 (77,1) | 32 (91,4) | 59 (84,3) |
| | Kurang (70-79%) | 2 (5,7) | 2 (5,7) | 4 (5,7) |
| | Sedang (80-99%) | 3 (8,6) | 1 (2,9) | 4 (5,7) |
| | Baik (100%+) | 3 (8,6) | 0 (0,0) | 6 (8,6) |
| Kecukupan protein | Defisit (<70% AKG) | 22 (62,9) | 30 (85,7) | 52 (74,3) |
| | Kurang (70-79%) | 6 (17,1) | 1 (2,9) | 7 (10,0) |
| | Sedang (80-99%) | 4 (11,4) | 1 (2,9) | 5 (7,1) |
| | Baik (100%+) | 3 (8,6) | 3 (8,6) | 6 (8,6) |
| Kelainan klinis | Sklera anemis | 5 (14,3) | 5 (14,5) | 10 (14,3) |
| | Hipertrofi tiroid | 12 (34,3) | 10 (28,6) | 22 (31,4) |

Keterangan: Angka dalam kurung adalah persentase

Tabel 4. Distribusi AUS Menurut Karakteristik Data AKHIR

| Karakteristik | Kategori | Kabupaten | | Total (70) |
|----------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| | | Tmg (35) | Mgl (35) | |
| Rata-rata BB akhir AUS | | 25,1 ± 4,7 | 27,2 ± 5,0 | 26,1 ± 4,9 |
| Rata-rata TB AUS | | 126,6 ± 7,2 | 130,0 ± 7,9 | 128,3 ± 7,7 |
| Rata-rata TSH akhir AUS | | 1,8 ± 0,9 | 1,0 ± 0,7 | 1,4 ± 0,9 |
| Rata-rata Tg akhir AUS | | 11,5 ± 5,9 | 10,7 ± 6,4 | 11,1 ± 6,1 |
| Nilai median EIU akhir AUS | | 146 (32-387) | 156 (72-357) | 150,5 (32-387) |
| Status Gizi AUS TB/U | TB sgt pendek | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 0 (0,0) |
| | TB pendek | 14 (40,0) | 18 (51,4) | 32 (45,7) |
| | TB Normal | 21 (60,0) | 17 (48,6) | 38 (54,3) |
| Status Gizi AUS BB/U | BB sgt kurang | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 0 (0,0) |
| | BB kurang | 9 (25,7) | 12 (34,3) | 21 (30,0) |
| | BB normal | 26 (74,3) | 23 (65,7) | 49 (70,0) |
| Status Gizi AUS IMT/U | Kurus | 4 (11,4) | 1 (2,9) | 5 (7,2) |
| | Normal | 31 (88,6) | 33 (94,3) | 64 (91,4) |
| | Gemuk | 0 (0,0) | 1 (2,9) | 1 (1,4) |
| Kecukupan energi | Defisit (<70% AKG) | 28 (80,0) | 20 (57,1) | 48 (68,6) |
| | Kurang (70-79%) | 6 (17,1) | 8 (22,9) | 14 (20,0) |
| | Sedang (80-99%) | 1 (2,9) | 4 (11,4) | 5 (7,1) |
| | Baik (100%+) | 0 (0,0) | 3 (8,6) | 3 (4,3) |
| Kecukupan protein | Defisit (<70% AKG) | 29 (82,9) | 25 (71,4) | 54 (77,1) |
| | Kurang (70-79%) | 0 (0,0) | 1 (2,9) | 1 (1,4) |
| | Sedang (80-99%) | 6 (17,1) | 2 (5,7) | 8 (11,4) |
| | Baik (100%+) | 0 (0,0) | 7 (20,0) | 7 (10,0) |
| Kelainan klinis | Sklera anemis (33+34) | 7 (21,2) | 1 (2,9) | 8 (11,9) |
| | Hipertrofi tiroid | 9 (27,3) | 5 (14,7) | 14 (20,9) |

Keterangan: Angka dalam kurung adalah persentase

Penelitian ini mendapatkan AUS menderita gondok sebesar 31,4% pada awal penelitian (Tabel 3) dan 20,9% pada akhir penelitian (Tabel 4). Dari data tersebut, mengindikasikan adanya penurunan proporsi penderita gondok (*total goitre rate*: grade 1 dan grade 2), baik pada subyek WUS maupun AUS. Hal ini patut diduga karena dampak dari intervensi garam beriodium.

b. Kadar iodium dalam garam

Penelitian ini memberikan intervensi garam iodium dengan kadar 25 – 30 ppm dan dilihat dampaknya terhadap keadaan fungsi tiroid. Pada awal penelitian, setiap sampel diminta membawa contoh garam yang biasa dikonsumsi anggota keluarga untuk diketahui kandungan iodumnya. Penentuan kandungan iodium dalam garam dilakukan dengan cara titrasi (kuantitatif). Dari 70 contoh garam yang dianalisis, rata-rata kadar iodium dalam garam adalah $41,2 \pm 17,3$ (Temanggung= $40,0 \pm 15,3$ dan Magelang= $42,3 \pm 19,3$), cakupan rumah tangga yang mengkonsumsi garam dengan kandungan cukup sesuai SNI sebesar 74,3% (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Titrasi Garam

| Lokasi | Jumlah Sampel | Kadar iodium garam (ppm) | | | |
|------------|---------------|--------------------------|----------|-----------|-----------|
| | | <15 | 15-19 | 20-29 | >=30 |
| Temanggung | 35 | 1 (2,9) | 1 (2,9) | 7 (20,0) | 26 (74,3) |
| Magelang | 35 | 1 (2,9) | 4 (11,4) | 4 (11,4) | 26 (74,3) |
| Total | 70 | 2 (2,9) | 5 (7,1) | 11 (15,7) | 52 (74,3) |

Fortifikasi iodium dalam garam konsumsi merupakan salah satu upaya pencegahan dan penanggulangan masalah GAKI di Indonesia yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan iodum masyarakat. Garam dengan kandungan iodum tidak memenuhi syarat akan berisiko kurangnya pemenuhan tubuh akan kebutuhan iodum dan dapat berakibat pada timbulnya gejala hipotiroidisme. Demikian sebaliknya, kadar iodum yang tinggi berisiko terjadinya ekses iodum dan gejala hipertiroidisme.

c. Konsumsi garam beriodium dan makanan sumber iodium

Penelitian ini mendapatkan nilai rata-rata subyek mengkonsumsi garam beriodium intervensi adalah sebanyak $6,9 \pm 1,9$ gram per orang per hari (Temanggung= $6,5 \pm 1,9$ gram dan Magelang= $7,2 \pm 1,9$ gram).

Dari hasil recall konsumsi 2 X 24 jam diketahui, makanan laut terutama ikan hanya dikonsumsi oleh 29 subyek dari 70 WUS yang diwawancara, dengan asupan per orang rata-rata sebesar 28 gram. Sedangkan pada sampel AUS, hanya dikonsumsi oleh 25 subyek dari 70 AUS yang diwawancara, dengan asupan per anak rata-rata sebesar 25,6 gram.

d. Ekskresi iodium urin

Sebagian besar dari iodium yang masuk ke dalam tubuh akan dikeluarkan kembali melalui urin, karenanya ekskresi iodium urin (EIU) merupakan refleksi kecukupan iodium harian.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai median EIU urin (urin sesaat) baik pada subyek WUS maupun AUS, baik di Kabupaten Temanggung maupun di Kabupaten Magelang, serta baik pada awal maupun akhir penelitian, relatif sama masih dalam batas normal (Tabel 6).

Tabel 6. Nilai Median EIU Menurut Waktu Pengumpulan

| Lokasi | Waktu | WUS | AUS |
|------------|-------|------------------|------------------|
| | | Me (min – max) | Me (min – max) |
| Temanggung | Awal | 110 (19 – 795) | 139 (28 – 481) |
| | Akhir | 166 (29 – 338) | 146 (32 – 387) |
| Magelang | Awal | 102 (18 – 302) | 138 (40 – 298) |
| | Akhir | 151 (59 – 394) | 156 (72 – 357) |
| Total | Awal | 107,5 (18 – 795) | 138,5 (28 – 481) |
| | Akhir | 151 (29 – 394) | 150,5 (32 – 387) |

Pada awal penelitian, nilai median EIU WUS di Kabupaten Temanggung dan Kabupaten Magelang berada di atas kisaran normal ($Me= 110 \mu\text{g/l}$ dan $Me= 102 \mu\text{g/l}$). Pada akhir penelitian setelah 4 bulan intervensi garam iodium, nilai median EIU WUS di kedua kabupaten meningkat; tetapi peningkatannya masih dalam batas normal (Temanggung= $166 \mu\text{g/l}$ dan Magelang= $151 \mu\text{g/l}$).

Nilai median EIU AUS pada awal penelitian berada di atas kisaran normal, baik di Kabupaten Temanggung ($Me= 139 \mu\text{g/l}$) maupun di Kabupaten Magelang ($Me= 138 \mu\text{g/l}$). Setelah 4 bulan intervensi garam iodium (akhir penelitian), nilai median EIU AUS di kedua kabupaten meningkat; tetapi peningkatannya juga masih dalam batas normal (Temanggung= $146 \mu\text{g/l}$ dan Magelang= $156 \mu\text{g/l}$).

Dengan menggunakan klasifikasi WHO, pada awal penelitian ini, dari 70 sampel urin yang dianalisis ditemukan subyek WUS dengan nilai EIU < 100 µg/L (defisit iodium) sebesar 47,1% dan WUS yang memiliki nilai EIU >=300 µg/L (eksces iodium) adalah sebesar 7,1%. Defisit iodium pada WUS ini terjadi baik di Kabupaten Temanggung maupun di Kabupaten Magelang. Sedangkan pada subyek AUS, pada awal penelitian dari 70 sampel urin yang dianalisis ditemukan subyek AUS mengalami defisit iodium (EIU <100 µg/L) sebesar 27,1% dan AUS mengalami ekses iodium (EIU >= 300 µg/L) sebesar 12,9%. Distribusi WUS dan AUS menurut tingkat kecukupan iodium harian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Distribusi Subyek Menurut Kecukupan Iodium

| Waktu | Kategori EIU (µg/l) | Temanggung | | Magelang | |
|---------------------|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| | | WUS | AUS | WUS | AUS |
| Awal penelitian | Def brt < 20 | 2 (5,7) | 0 (0,0) | 1 (2,9) | 0 (0,0) |
| | Def sdg 20 – 49 | 5 (14,3) | 3 (8,6) | 6 (17,1) | 3 (8,6) |
| | Def rgn 50 – 99 | 9 (25,7) | 9 (25,7) | 10 (28,6) | 4 (11,4) |
| | Opt 100 – 199 | 10 (28,6) | 12 (34,3) | 15 (42,9) | 22 (62,9) |
| | Lebih 200 – 299 | 5 (14,3) | 2 (5,7) | 2 (5,7) | 6 (17,1) |
| | Ekses >= 300 | 4 (11,4) | 9 (25,7) | 1 (2,9) | 0 (0,0) |
| Akhir penelitian | Def brt < 20 | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 0 (0,0) |
| | Def sdg 20 – 49 | 1 (2,9) | 2 (5,7) | 0 (0,0) | 0 (0,0) |
| | Def rgn 50 – 99 | 5 (14,3) | 4 (11,4) | 8 (22,9) | 5 (14,3) |
| | Opt 100 – 199 | 15 (42,9) | 19 (53,3) | 16 (45,7) | 21 (60,0) |
| | Lebih 200 – 299 | 11 (31,4) | 9 (25,7) | 6 (17,1) | 6 (17,1) |
| | Ekses >= 300 | 3 (8,6) | 1 (2,9) | 5 (14,3) | 3 (8,6) |

Keterangan: Angka dalam kurung adalah persentase

Menurut WHO, daerah dengan nilai median EIU < 100 µg/L menunjukkan daerah endemik GAKI. Masalah GAKI merupakan masalah kesehatan masyarakat, apabila nilai median EIU < 100 µg/L proporsinya > 50%; dan apabila nilai median EIU < 50 µg/L proporsinya > 20%.

e. Kadar tirotropin (TSH)

Pemeriksaan TSH menggunakan reagen produksi Biored, dengan batas normal (*cut off*) $0,4 - 6,0 \mu\text{U}/\text{ml}$. Rata-rata kadar TSH WUS dan AUS pada awal penelitian adalah $2,6 \pm 1,5 \mu\text{U}/\text{ml}$ dan $3,0 \pm 1,8 \mu\text{U}/\text{ml}$, masih berada pada kisaran normal. Nilai rata-rata kadar TSH WUS dan AUS pada akhir penelitian adalah sebesar $1,5 \pm 1,4 \mu\text{U}/\text{ml}$ dan $1,4 \pm 0,9 \mu\text{U}/\text{ml}$ juga masih berada pada kisaran normal. Distribusi subyek menurut kadar TSH selengkapnya pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Mean TSH Menurut Lokasi

| Lokasi | Waktu | TSH Subyek ($\mu\text{U}/\text{ml}$) | |
|------------|-------|--|---------------|
| | | WUS | AUS |
| | | Mean \pm SD | Mean \pm SD |
| Temanggung | Awal | $2,8 \pm 1,8$ | $2,4 \pm 1,6$ |
| | Akhir | $1,5 \pm 0,9$ | $1,8 \pm 0,9$ |
| Magelang | Awal | $2,5 \pm 1,1$ | $3,6 \pm 1,7$ |
| | Akhir | $1,5 \pm 1,7$ | $1,0 \pm 0,7$ |
| Total | Awal | $2,6 \pm 1,5$ | $3,0 \pm 1,8$ |
| | Akhir | $1,5 \pm 1,4$ | $1,4 \pm 0,9$ |

Secara umum, apabila hasil pemeriksaan TSH tinggi (diatas normal) menunjukkan fungsi tiroid kurang aktif (hipotiroid), sebaliknya kadar TSH yang rendah merupakan tanda biokimiawi dari fungsi tiroid yang terlalu aktif atau disebut hipertiroid.

Jumlah subyek dianalisis kadar TSH pada awal penelitian adalah WUS= 70 orang dan AUS= 70 anak. Proporsi WUS dengan kategori TSH $>6,0 \mu\text{U}/\text{ml}$ (hipotiroid) adalah sebesar 2,9% dan kategori TSH $0,4 < \mu\text{U}/\text{ml}$ (hipertiroid) adalah sebesar 2,9%. Proporsi AUS dengan kategori TSH $>6,0 \mu\text{U}/\text{ml}$ (hipotiroid) adalah sebesar 7,1% dan kategori TSH $0,4 < \mu\text{U}/\text{ml}$ (hipertiroid) adalah sebesar 1,4%.

Jumlah subyek dianalisis kadar TSH pada akhir penelitian adalah WUS= 70 orang dan AUS= 68 anak (keterangan: 1 sampel di Tembarak dan 1 sampel di Tempuran gagal dianalisis). Proporsi WUS dengan kategori TSH $>6,0 \mu\text{U}/\text{ml}$ (hipotiroid) adalah sebesar 2,9% dan kategori TSH $0,4 < \mu\text{U}/\text{ml}$ (hipertiroid) adalah sebesar

20,0%. Proporsi AUS dengan kategori TSH $>6,0 \mu\text{U/ml}$ (hipotiroid) adalah sebesar 0% dan kategori TSH $0,4 < \mu\text{U/ml}$ (hipertiroid) adalah sebesar 11,8%.

Distribusi subyek WUS dan AUS menurut kategori tirotropin selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Distribusi Subyek Menurut Kategori Tirotropin

| Waktu | Kategori TSH ($\mu\text{U/ml}$) | Temanggung | | Magelang | |
|---------------------|--------------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| | | WUS | AUS | WUS | AUS |
| Awal penelitian | $>6,0$ | 2 (5,7) | 1 (2,9) | 0 (0,0) | 4 (11,4) |
| | $0,4 - 6,0$ | 31 (88,6) | 33 (94,3) | 35 (100,0) | 31 (88,6) |
| | $< 0,4$ | 2 (5,7) | 1 (2,9) | 0 (0,0) | 0 (0,0) |
| Akhir penelitian | $>6,0$ | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 2 (5,7) | 0 (0,0) |
| | $0,4 - 6,0$ | 32 (91,4) | 33 (97,1) | 22 (62,9) | 27 (79,4) |
| | $< 0,4$ | 3 (8,6) | 1 (2,9) | 11 (31,4) | 7 (20,6) |

Keterangan: Angka dalam kurung adalah persentase

f. Kadar tiroglobulin (Tg)

Batas normal tiroglobulin (Tg) adalah 2,0 – 50,0 ng/ml. Jumlah subyek dianalisis kadar Tg pada awal penelitian adalah WUS= 70 orang dan AUS= 70 anak. Rata-rata kadar Tg WUS dan AUS pada awal penelitian adalah $18,3 \pm 24,0 \text{ ng/ml}$ dan $16,2 \pm 9,8 \text{ ng/ml}$, masih berada pada kisaran normal. Jumlah subyek dianalisis kadar Tg pada akhir penelitian adalah WUS= 70 orang dan AUS= 67 anak (keterangan: 3 sampel AUS di Tembarak gagal dianalisis). Nilai rata-rata kadar Tg WUS dan AUS pada akhir penelitian adalah sebesar $19,6 \pm 16,9 \text{ ng/ml}$ dan $11,1 \pm 6,1 \text{ ng/ml}$ juga masih berada pada kisaran normal. Distribusi subyek menurut kadar tiroglobulin selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Jumlah subyek dianalisis kadar Tg pada awal penelitian adalah WUS= 70 orang dan AUS= 70 anak. Proporsi WUS dengan kategori Tg $>50,0 \text{ ng/ml}$ (hipotiroid) sebesar 2,9% dan tidak ditemukan WUS dengan kategori Tg $< 2,0 \text{ ng/ml}$ (hipertiroid). Proporsi AUS dengan kategori Tg $> 50,0 \text{ ng/ml}$ adalah sebesar 1,4% dan tidak ditemukan AUS dengan kategori Tg $< 2,0 \text{ ng/ml}$.

Tabel 10. Nilai Mean Tg Menurut Lokasi

| Lokasi | Waktu | Tg Subyek (ng/ml) | |
|------------|-------|-------------------|-------------|
| | | WUS | |
| | | Mean ± SD | Mean ± SD |
| Temanggung | Awal | 12,4 ± 7,5 | 11,7 ± 6,0 |
| | Akhir | 20,1 ± 10,4 | 11,5 ± 6,0 |
| Magelang | Awal | 24,2 ± 32,3 | 20,7 ± 10,9 |
| | Akhir | 19,1 ± 21,7 | 10,7 ± 6,4 |
| Total | Awal | 18,3 ± 24,0 | 16,2 ± 9,8 |
| | Akhir | 19,6 ± 16,9 | 11,1 ± 6,1 |

Jumlah subyek dianalisis kadar Tg pada akhir penelitian adalah WUS= 70 orang dan AUS= 67 anak (keterangan: 3 sampel di Tembarak gagal dianalisis). Proporsi WUS dengan kategori Tg >50,0 ng/ml sebesar 4,3% dan tidak ditemukan WUS dengan kategori Tg < 2 ng/ml (hipertiroid). Proporsi AUS dengan kategori Tg >50,0 ng/ml (hipotiroid) sebesar 0% dan AUS kategori Tg < 2 ng/ml (hipertiroid) adalah sebesar 4,3%.

Distribusi subyek WUS dan AUS menurut kategori tiroglobulin selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Distribusi Subyek Menurut Kategori Tiroglobulin

| Waktu | Kategori Tg (ng/ml) | Temanggung | | Magelang | |
|---------------------|------------------------|------------|------------|-----------|-----------|
| | | WUS | AUS | WUS | AUS |
| Awal penelitian | >50,0 | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 2 (5,7) | 1 (2,9) |
| | 2,0 – 50,0 | 35 (100,0) | 35 (100,0) | 33 (94,3) | 34 (97,1) |
| | < 2,0 | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 0 (0,0) |
| Akhir penelitian | >50,0 | 1 (2,9) | 0 (0,0) | 2 (5,7) | 0 (0,0) |
| | 2,0 – 50,0 | 34 (97,1) | 32 (100,0) | 33 (94,3) | 33 (94,3) |
| | < 2,0 | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 2 (5,7) |

Keterangan: Angka dalam kurung adalah persentase

3. Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan metode analitik, untuk mengetahui bentuk penyebaran data dan untuk menentukan jenis uji hipotesis. Hasil uji Shapiro-Wilk berdasarkan kategori daerah endemik sedang (Temanggung) dan endemik ringan (Magelang) yang dilakukan pada sampel WUS (Tabel 12) menunjukkan variabel konsumsi iodium (garam beriodium), iodium dalam urin (EIU) awal dan tiroglobulin akhir berdistribusi normal ($p > 0,05$); sedangkan variabel TSH awal dan akhir, (EIU) akhir, memiliki sebaran data tidak normal ($p < 0,05$).

Tabel 12
Hasil Uji Normalitas Data Pada Subyek WUS

| Variabel | Lokasi | Shapiro-Wilk | | Sig | Distr.data |
|--------------------------|------------|--------------|----|-------|--------------|
| | | Statistik | df | | |
| Iod garam | Temanggung | 0,957 | 35 | 0,190 | Normal |
| | Magelang | 0,954 | 35 | 0,152 | Normal |
| Kons garam ^{*)} | Temanggung | 0,973 | 35 | 0,529 | Normal |
| | Magelang | 0,973 | 35 | 0,545 | Normal |
| TSH awal ^{*)} | Temanggung | 0,868 | 35 | 0,001 | Tidak normal |
| | Magelang | 0,965 | 35 | 0,323 | Normal |
| TSH akhir ^{*)} | Temanggung | 0,892 | 35 | 0,002 | Tidak normal |
| | Magelang | 0,970 | 35 | 0,449 | Normal |
| Tg awal ^{*)} | Temanggung | 0,973 | 35 | 0,520 | Normal |
| | Magelang | 0,883 | 35 | 0,001 | Tidak normal |
| Tg akhir ^{*)} | Temanggung | 0,957 | 35 | 0,181 | Normal |
| | Magelang | 0,959 | 35 | 0,221 | Normal |
| EIU awal ^{*)} | Temanggung | 0,985 | 35 | 0,914 | Normal |
| | Magelang | 0,958 | 35 | 0,197 | Normal |
| EIU akhir ^{*)} | Temanggung | 0,937 | 35 | 0,046 | Tidak normal |
| | Magelang | 0,963 | 35 | 0,282 | Normal |

Keterangan: ^{*)} transformasi logaritmik

Sedangkan hasil uji Shapiro-Wilk pada sampel AUS (Tabel 13) menunjukkan variabel TSH awal, tiroglobulin awal, EIU awal berdistribusi normal ($p > 0,05$); adapun variabel TSH akhir, tiroglobulin akhir, dan EIU akhir, memiliki sebaran data tidak normal ($p < 0,05$).

Tabel 13
Hasil Uji Normalitas Data Pada Subyek AUS

| Variabel | Lokasi | Shapiro-Wilk | | Sig | Distr.data |
|---------------|------------|--------------|----|-------|--------------|
| | | Statistik | df | | |
| Kons garam *) | Temanggung | 0,973 | 35 | 0,529 | Normal |
| | Magelang | 0,973 | 35 | 0,545 | Normal |
| TSH awal *) | Temanggung | 0,965 | 32 | 0,365 | Normal |
| | Magelang | 0,979 | 34 | 0,728 | Normal |
| TSH akhir *) | Temanggung | 0,921 | 32 | 0,023 | Tidak normal |
| | Magelang | 0,855 | 34 | 0,000 | Tidak normal |
| Tg awal *) | Temanggung | 0,983 | 32 | 0,888 | Normal |
| | Magelang | 0,959 | 34 | 0,225 | Normal |
| Tg akhir *) | Temanggung | 0,973 | 32 | 0,581 | Normal |
| | Magelang | 0,926 | 34 | 0,023 | Tidak normal |
| EIU awal *) | Temanggung | 0,962 | 32 | 0,307 | Normal |
| | Magelang | 0,937 | 34 | 0,049 | Normal |
| EIU akhir *) | Temanggung | 0,943 | 32 | 0,090 | Tidak normal |
| | Magelang | 0,980 | 34 | 0,762 | Normal |

Keterangan: *) transformasi logaritmik

4. Analisis Bivariat

a. Hubungan iodium urin dengan kadar hormon tirotropin (TSH)

Hasil uji Spearman satu sisi dengan derajat kepercayaan 95% (Tabel 14) pada subyek WUS Awal penelitian menunjukkan tidak ada korelasi antara variabel kadar iodium dalam urin (EIU) dengan variabel kadar hormon TSH ($p>0,05$; $r= -0,006$). Pada subyek AUS Awal penelitian (Tabel 15) hasil uji Pearson menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara variabel kadar iodium dalam urin (EIU) dengan kadar hormon tirotropin (TSH) ($p>0,05$; $r= -0,051$).

b. Hubungan iodium urin dengan kadar hormon tiroglobulin (Tg)

Hasil uji Spearman satu sisi dengan derajat kepercayaan 95% (Tabel 14) pada subyek WUS Awal penelitian menunjukkan bahwa ada korelasi antara variabel kadar iodium dalam urin (EIU) dengan kadar tiroglobulin ($p<0,05$; $r= -0,332$). Nilai rho sebesar -0,332 yang berpola negatif menunjukkan derajat hubungan yang lemah antara kadar iodium urin dengan kadar hormon Tg. Hubungan negatif menunjukkan semakin tinggi kadar iodium dalam urin akan semakin rendah kadar hormon tiroglobulin (Tg) subyek WUS. Pada subyek AUS Awal penelitian (Tabel 15) hasil uji Pearson menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara variabel kadar iodium dalam urin (EIU) dengan kadar hormon Tg ($p>0,05$; $r= -0,051$).

Tabel 14. Korelasi Antar Variabel Pada Subyek WUS

| Variabel | Korelasi | Nilai EIU 1 | Kadar TSH 1 | Kadar Tg 1 |
|---------------------------|----------|-------------|---------------------|---------------------|
| Nilai EIU 1 | - Koef. | | -0,006 | -0,332 |
| | - Sig | | 0,482 ^{*)} | 0,002 |
| | - N | 70 | 70 | 70 |
| Iod dalam garam (titrasi) | - Koef. | 0,199 | 0,060 | 0,044 |
| | - Sig | 0,049 | 0,312 ^{*)} | 0,716 ^{*)} |
| | - N | 70 | 70 | 70 |
| Kons garam beriodium | - Koef. | -0,171 | 0,122 | -0,024 |
| | - Sig | 0,078 | 0,157 ^{*)} | 0,421 |
| | - N | 70 | 70 | 70 |

Keterangan: ^{*)} Uji Spearman

c. Hubungan kadar iodium dalam garam dengan iodium urin

Hasil uji Pearson satu sisi (Tabel 14) pada subyek WUS pada Awal penelitian menunjukkan bahwa ada korelasi antara variabel kadar iodium dalam garam (titrasi) dengan kadar iodium urin (EIU) ($p< 0,05$; $r= 0,199$). Nilai rho sebesar 0,199 yang berpola positif menunjukkan derajat hubungan yang lemah antara kadar iodium dalam garam dengan kecukupan iodium berdasarkan nilai EIU. Hubungan positif menunjukkan semakin tinggi kadar iodium dalam garam konsumsi rumah tangga akan semakin tinggi pula tingkat kecukupan iodium pada subyek WUS yang diekspresikan dari nilai ekskresi iodium urin (EIU).

Tabel 15. Korelasi Antar Variabel Pada Subyek AUS

| Variabel | Korelasi | Nilai EIU 1 | Kadar TSH 1 | Kadar Tg 1 |
|---------------------------|----------|-------------|-------------|------------|
| Nilai EIU 1 | - Koef. | | -0,051 | 0,072 |
| | - Sig | | 0,338 | 0,277 |
| | - N | | 70 | 70 |
| Iod dalam garam (titrasi) | - Koef. | 0,358 | 0,080 | 0,291 |
| | - Sig | 0,001 | 0,256 | 0,007 |
| | - N | 70 | 70 | 70 |
| Kons garam beriodium | - Koef. | -0,058 | -0,007 | -0,010 |
| | - Sig | 0,317 | 0,478 | 0,468 |
| | - N | 70 | 70 | 70 |

Keterangan: *) Uji Spearman

Pada subyek AUS Awal penelitian (Tabel 15) hasil uji Pearson dengan derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ada korelasi antara variabel kadar iodium dalam garam (titrasi) dengan kadar iodium urin ($p<0,05$; $r= 0,358$). Nilai rho sebesar 0,358 yang berpola positif menunjukkan derajat hubungan yang lemah antara kadar iodium dalam garam dengan kecukupan iodium. Hubungan positif menunjukkan semakin tinggi kadar iodium dalam garam konsumsi rumah tangga akan semakin tinggi pula tingkat kecukupan iodium.

d. Hubungan kadar iodium dalam garam dengan kadar tirotropin

Hasil uji Spearman satu sisi (Tabel 14) pada subyek WUS pada Awal penelitian menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara variabel kadar iodium dalam garam (titrasi) dengan kadar tirotropin/ TSH ($p < 0,05$; $r = 0,060$).

Pada subyek AUS Awal penelitian (Tabel 15) hasil uji Pearson dengan derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ada korelasi antara variabel kadar iodium dalam garam (titrasi) dengan kadar TSH ($p < 0,05$; $r = 0,080$). Nilai rho sebesar 0,080 yang berpola positif menunjukkan derajat hubungan yang lemah antara kadar iodium dalam garam dengan kadar TSH. Hubungan positif menunjukkan semakin tinggi kadar iodium dalam garam konsumsi rumah tangga akan semakin rendah kadar TSH dalam darah.

e. Hubungan kadar iodium dalam garam dengan kadar Tiroglobulin

Hasil uji Spearman satu sisi (Tabel 14) pada subyek WUS pada Awal penelitian menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara variabel kadar iodium dalam garam (titrasi) dengan kadar tiroglobulin/ Tg ($p < 0,05$; $r = -0,332$).

Pada subyek AUS Awal penelitian (Tabel 15) hasil uji Pearson dengan derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ada korelasi antara variabel kadar iodium dalam garam (titrasi) dengan kadar tiroglobulin/ Tg ($p < 0,05$; $r = -0,010$). Nilai rho sebesar -0,010 yang berpola negatif menunjukkan derajat hubungan yang lemah antara kadar iodium dalam garam dengan kadar tiroglobulin. Hubungan negatif menunjukkan semakin tinggi kadar iodium dalam garam konsumsi rumah tangga akan semakin rendah kadar tiroglobulin dalam darah.

f. Hubungan kadar iodium dalam garam dengan kejadian gondok

Hasil uji Chi-Square menunjukkan tidak ada hubungan antara kadar iodium dalam garam (kurang vs cukup) dengan kejadian gondok (gondok vs normal) pada subyek WUS, secara statistik tidak berbeda bermakna ($p = 0,419 > \alpha$).

Hasil uji Chi-Square menunjukkan tidak ada hubungan antara kadar iodium dalam garam (kurang vs cukup) dengan kejadian gondok (gondok vs normal) pada subyek AUS, secara statistik tidak berbeda bermakna ($p = 0,329 > \alpha$).

g. Hubungan konsumsi garam iodium dengan iodium urin

Hasil uji Spearman satu sisi dengan derajat kepercayaan 95% (Tabel 14) pada subyek WUS Awal penelitian menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara variabel konsumsi garam iodium dengan variabel kadar EIU ($p>0,05$; $r= -0,171$). Pada subyek AUS Awal penelitian (Tabel 15) hasil uji Pearson satu sisi dengan derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara variabel konsumsi garam beriodium dengan kadar EIU ($p>0,05$; $r= -0,058$).

h. Hubungan konsumsi garam iodium dengan kadar hormon tirotropin

Hasil uji Spearman satu sisi dengan derajat kepercayaan 95% (Tabel 14) pada subyek WUS Awal penelitian menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara variabel konsumsi iodium (garam beriodium intervensi) dengan kadar hormon tirotropin (TSH) ($p>0,05$; $r= 0,122$).

Pada subyek AUS Awal penelitian (Tabel 15) hasil uji Pearson satu sisi dengan derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara variabel konsumsi garam beriodium dengan kadar hormon TSH ($p>0,05$; $r= -0,007$).

i. Hubungan konsumsi garam iodium dengan kadar hormon tiroglobulin

Hasil uji Pearson satu sisi dengan derajat kepercayaan 95% (Tabel 14) pada subyek WUS Awal penelitian menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara variabel konsumsi garam beriodium dengan kadar hormon Tg ($p>0,05$; $r= -0,024$).

Pada subyek AUS Awal penelitian (Tabel 15) hasil uji Pearson satu sisi dengan derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara variabel konsumsi garam beriodium dengan kadar hormon Tg ($p>0,05$; $r= -0,010$).

j. Hubungan konsumsi garam iodium dengan kejadian gondok

Hasil uji t menunjukkan tidak ada perbedaan rata-rata konsumsi garam beriodium dengan kejadian gondok (gondok vs normal) pada subyek WUS, secara statistik tidak berbeda bermakna ($p= 0,989 > \alpha$).

Hasil uji t menunjukkan tidak ada hubungan antara konsumsi garam beriodium dengan kejadian gondok (gondok vs normal) pada subyek AUS, secara statistik tidak berbeda bermakna ($p= 0,203 > \alpha$).

k. Hubungan konsumsi mak sumber iod dengan iodium urin

Hasil uji Chi-Square menunjukkan tidak ada hubungan antara konsumsi makanan sumber iodium (makanan laut terutama ikan) dengan nilai EIU subyek WUS (akhir penelitian), secara statistik tidak berbeda bermakna ($p= 0,903 > \alpha$).

Hasil uji Fisher's exact test menunjukkan tidak ada hubungan antara konsumsi mak sumber iodium (makanan laut terutama ikan) dengan nilai EIU subyek AUS (akhir penelitian), secara statistik tidak berbeda bermakna ($p= 0,183 > \alpha$).

l. Hubungan konsumsi mak sumber iod dengan kadar tirotropin

Hasil uji Chi-Square menunjukkan tidak ada hubungan antara konsumsi makanan sumber iodium dengan kategori TSH (Normal+Hipo vs Hiper) pada subyek WUS, secara statistik tidak berbeda bermakna ($p= 0,275 > \alpha$).

Hasil uji Fisher menunjukkan tidak ada hubungan antara konsumsi makanan sumber iodium dengan kategori kadar TSH (Normal vs Hipertiroid) pada subyek AUS, secara statistik tidak berbeda bermakna ($p= 0,439 > \alpha$).

m. Hubungan konsumsi mak sumber iod dengan kadar tiroglobulin

Hasil uji Fisher menunjukkan tidak ada hubungan antara konsumsi makanan sumber iodium dengan kategori kadar tiroglobulin (Normal vs $>50 \text{ ng/ml}$) pada subyek WUS, secara statistik tidak berbeda bermakna ($p= 0,566 > \alpha$).

Hasil uji Fisher menunjukkan tidak ada hubungan antara konsumsi makanan sumber iodium dengan kategori kadar tiroglobulin/ Tg (Normal vs $< 2 \text{ ng/ml}$) pada subyek AUS, secara statistik tidak berbeda bermakna ($p= 0,533 > \alpha$).

n. Hubungan konsumsi mak sumber iod dengan kejadian gondok

Hasil uji Chi-Square menunjukkan tidak ada hubungan antara konsumsi makanan sumber iodium dengan kejadian gondok pada subyek WUS, secara statistik tidak berbeda bermakna ($p= 0,263 > \alpha$).

Hasil uji Fisher menunjukkan tidak ada hubungan antara konsumsi makanan sumber iodium dengan kejadian gondok pada subyek AUS, secara statistik tidak berbeda bermakna ($p= 0,542 > \alpha$).

o. Perubahan kadar iodium urin (EIU)

Perubahan nilai EIU pada subyek WUS setelah pemberian intervensi garam iodium 25-30 ppm selama 4 bulan hasilnya disajikan pada tabel 16. Pada awal penelitian (sebelum pemberian intervensi), ditemukan sebanyak 47,1% WUS mengalami defisit iodium (EIU: < 100 µg/l), pada akhir penelitian (setelah 4 bulan intervensi) jumlahnya menurun menjadi 20%. Penurunan jumlah subyek WUS mengalami defisit tersebut terjadi baik di Kabupaten Temanggung (defisiensi sedang) maupun di Kabupaten Magelang (defisiensi ringan). Sebaliknya, subyek WUS mengalami ekses iodium sedikit mengalami peningkatan setelah 4 bulan intervensi (awal= 7,1% dan akhir= 11,4%).

Hasil uji t (*t test*) (transformasi logaritmik) menunjukkan ada perbedaan bermakna rata-rata nilai EIU WUS antara awal dan akhir penelitian atau setelah 4 bulan intervensi garam beriodium 25 – 30 ppm, baik di Kabupaten Temanggung (rata-rata EIU awal= $161,7 \pm 164,9$; rata-rata EIU akhir= $171,9 \pm 75,7$; $p=0,028 >0,05$) maupun di Kabupaten Magelang (rata-rata EIU awal= $110,9 \pm 66,9$; rata-rata EIU akhir= $178,3 \pm 95,0$; $p=0,000 <0,01$).

Tabel 16
Perubahan Nilai EIU WUS Setelah 4 Bulan Intervensi
Garam Beriodium 25 – 30 ppm

| Tahap | Kategori | Kabupaten | | Total | <i>p</i> |
|------------|----------|------------|------------|------------|----------|
| | | Tmg | Mgl | | |
| I (Awal) | < 100 | 16 (45,7%) | 17 (48,6%) | 33 (47,1%) | |
| | 100-299 | 15 (42,9%) | 17(48,6%) | 32 (45,7%) | 0,811 * |
| | ≥ 300 | 4 (11,4%) | 1 (2,9%) | 5 (7,1%) | |
| II (Akhir) | < 100 | 6 (17,1%) | 8 (22,9%) | 14 (20,0%) | |
| | 100-299 | 26 (74,3%) | 22 (62,9%) | 48 (68,6%) | 0,550 * |
| | ≥ 300 | 3 (8,6%) | 5 (14,3%) | 8 (11,4%) | |

Keterangan: * tabel 2X2

Perubahan nilai EIU pada subyek AUS setelah pemberian intervensi garam iodium 25-30 ppm selama 4 bulan hasilnya disajikan pada tabel 17.

Tabel 17
Perubahan Nilai EIU AUS Setelah 4 Bulan Intervensi
Garam Beriodium 25 – 30 ppm

| Tahap | Kategori | Kabupaten | | Total | p |
|------------|----------|------------|------------|------------|---------|
| | | Tmg | Mgl | | |
| I (Awal) | < 100 | 12 (34,3%) | 7 (20,0%) | 19 (27,1%) | |
| | 100-299 | 14 (40,0%) | 28(80,0%) | 42 (60,0%) | 0,179 * |
| | ≥ 300 | 9 (25,7%) | 0 (0,0%) | 9 (12,9%) | |
| II (Akhir) | < 100 | 6 (17,1%) | 5 (14,3%) | 11 (15,7%) | |
| | 100-299 | 28 (80,0%) | 27 (77,1%) | 55 (78,6%) | 0,743 * |
| | ≥ 300 | 1 (2,9%) | 3 (8,6%) | 4 (5,7%) | |

Keterangan: * tabel 2X2

Pada awal penelitian (sebelum pemberian intervensi), ditemukan sebanyak 27,1% subyek AUS mengalami defisit iodium (EIU: < 100 $\mu\text{g/l}$), pada akhir penelitian jumlahnya menurun menjadi 15,7% setelah 4 bulan intervensi garam beriodium. Sama halnya dengan subyek WUS, penurunan jumlah subyek AUS mengalami defisit tersebut terjadi baik di Kabupaten Temanggung maupun di Kabupaten Magelang. Berbeda dengan subyek WUS, jumlah subyek mengalami ekses iodium pada kelompok AUS ini juga mengalami penurunan setelah 4 bulan intervensi dari (awal) 12,9% menjadi (akhir) 5,7%.

Hasil uji t (*t test*) (transformasi logaritmik) menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna rata-rata nilai EIU AUS antara awal dan akhir penelitian (setelah 4 bulan intervensi) di Kabupaten Temanggung (rata-rata EIU awal= $184,2 \pm 130,1$; rata-rata EIU akhir= $162,5 \pm 76,0$; $p=0,941 >0,05$); tetapi di Kabupaten Magelang menunjukkan perbedaan yang signifikan (rata-rata EIU awal= $141,6 \pm 63,0$; rata-rata EIU akhir= $172,8 \pm 74,2$; $p=0,007 <0,05$).

p. Perubahan kadar Tirotropin (TSH)

Dari Uji Wilcoxon memperlihatkan sebanyak 58 subyek WUS dengan hasil kadar TSH sesudah intervensi garam beriodium lebih rendah dari pada sebelum adanya intervensi; terdapat 12 subyek WUS dengan hasil kadar TSH sesudah intervensi lebih tinggi daripada sebelum intervensi. Hasil uji Wilcoxon menyimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar TSH sebelum dan sesudah intervensi ($p<0,05$).

Pada subyek AUS, hasil uji Wilcoxon memperlihatkan sebanyak 55 subyek AUS dengan hasil kadar TSH sesudah intervensi garam beriodium lebih rendah dari pada sebelum adanya intervensi; terdapat 13 subyek AUS dengan hasil kadar TSH sesudah intervensi lebih tinggi daripada sebelum intervensi. Hasil uji Wilcoxon menyimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar TSH sebelum dan sesudah intervensi ($p<0,05$).

q. Perubahan kadar Tiroglobulin (Tg)

Pada subyek WUS, dari Uji t (*t test*) memperlihatkan rata-rata kadar tiroglobulin Akhir penelitian lebih tinggi dibandingkan rata-rata kadar tiroglobulin pada Awal penelitian, tetapi secara statistik tidak bermakna ($p>0,05$).

Pada subyek AUS, hasil uji Wilcoxon memperlihatkan sebanyak 48 subyek AUS dengan hasil kadar Tg sesudah intervensi garam beriodium lebih rendah daripada sebelum adanya intervensi; terdapat 19 subyek AUS dengan hasil kadar Tg sesudah intervensi lebih tinggi daripada sebelum intervensi garam beriodium 25 – 30 ppm. Hasil uji Wilcoxon menyimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar Tg sebelum dan sesudah intervensi ($p<0,05$).

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Pada WUS

- a. Ada perbedaan yang bermakna rata-rata kadar EIU antara sebelum dan sesudah intervensi garam beriodium kadar 25 – 30 ppm pada WUS.
- b. Ada perbedaan yang bermakna rata-rata kadar TSH antara sebelum dan sesudah intervensi garam beriodium kadar 25 – 30 ppm pada WUS.
- c. Tidak ada perbedaan yang bermakna rata-rata kadar tiroglobulin (Tg) antara sebelum dan sesudah intervensi garam beriodium kadar 25 – 30 ppm pada WUS.
- d. Tidak ada hubungan antara kadar iodium urin (EIU) dengan kadar TSH; tetapi ada hubungan antara kadar EIU dengan kadar Tg pada WUS.
- e. Ada hubungan antara kadar iodium dalam garam dengan kadar EIU pada WUS. Tidak ada hubungan antara kadar iodium dalam garam dengan kadar TSH dan Tg pada WUS.
- f. Tidak ada hubungan antara konsumsi iodium (variabel konsumsi garam beriodium dan makanan sumber iodium) dengan nilai EIU, kadar TSH, dan tiroglobulin/ Tg, pada subyek WUS.

Pada AUS

- a. Ada perbedaan yang bermakna rata-rata kadar EIU antara sebelum dan sesudah intervensi garam beriodium kadar 25 – 30 ppm kecuali di Kabupaten Temanggung yang mendapatkan tidak ada perbedaan yang bermakna rata-rata kadar EIU pada AUS antara sebelum dan sesudah intervensi.
- b. Ada perbedaan yang bermakna rata-rata kadar TSH antara sebelum dan sesudah intervensi garam beriodium kadar 25 – 30 ppm baik pada AUS.
- c. Ada perbedaan yang bermakna rata-rata kadar tiroglobulin (Tg) antara sebelum dan sesudah intervensi garam beriodium kadar 25 – 30 ppm pada AUS.
- d. Tidak ada hubungan antara kadar iodium dalam urin (EIU) dengan kadar TSH; serta tidak ada hubungan antara kadar EIU dengan kadar Tg pada AUS.

- e. Ada hubungan antara kadar iodium dalam garam dengan kadar EIU baik pada AUS. Ada hubungan antara kadar iodium dalam garam dengan kadar TSH dan Tg pada AUS.
- f. Tidak ada hubungan antara konsumsi iodium (variabel konsumsi garam beriodium dan makanan sumber iodium) dengan nilai EIU, kadar TSH, dan tiroglobulin/ Tg pada subyek AUS.

2. Saran

- a. Perlunya sosialisasi penggunaan garam beriodium sesuai standar pada masyarakat terutama di daerah endemik GAKI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, atas selesainya penyusunan Laporan Akhir Penelitian DIPA 2010 ini yang berjudul: “Hubungan Gizi Iodium Dengan Fungsi Tiroid”.

Pada kesempatan ini, kami menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Jakarta, Kepala Puslitbang Gizi dan Makanan Bogor, serta Kepala Balai Litbang GAKI Magelang, yang telah memberikan izin, kesempatan, dan bantuan dana untuk melaksanakan penelitian.
2. Kepala beserta staf Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang dan Temanggung.
3. Kepala beserta staf Puskesmas Tempuran, Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang.
4. Kepala beserta staf Puskesmas Tembarak, Dinas Kesehatan Kabupaten Temanggung.
5. Para Bidan Desa dan Kader Posyandu yang ditunjuk dan terlibat aktif di masing-masing lokasi penelitian.

Atas segala kebaikan yang telah diberikan, mudah-mudahan mendapat ridho Allah SWT, amin ya robbal alamin.

Penulis

DAFTAR PUSTAKA

1. Depkes RI. 1993. Program Penanggulangan GAKI pada Repelita VI dan PJP VII, dalam: Djokomoeljanto dkk (ed). Kumpulan Naskah Lengkap Simposium GAKI – Konas III Perkeni. Badan Penerbit Undip Semarang.
2. Ministry of Health. 2000. *Iodine Deficiency Disorders (IDD) Control Program in Indonesia*. Ministry of Health and Social Welfare – Ministry of Industry and Trade – Ministry of Internal Affairs Republic of Indonesia, Jakarta.
3. Ministry of Health. 2003. *Technical Assistance for Evaluation of Intensified Iodine Deficiency Control Project*. Final Report. Directorate General of Community Health, Directorat of Community Nutrition, Jakarta.
4. WHO. 2001. *Assesment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring Their Elimination*. Second edition.
5. Lemeshow, S., Hosmer Jr, D.W., Klar, J. 1990. *Adequacy of Sample Size in Health Studies*. John Wiley & Sons, Jeneva.
6. WHO, ICCIDD, CCM, AIIMS. 2003. *Second Inter-Country Training Workshop on Iodine Monitoring, Laboratory Procedures & National IDDE Programme*. New Delhi 110 029. India.
7. Human, 2004. ELISA Test for the Quantitative Determination of TSH and FT4 in Human Serum. Human Gesellschaft fur Biochemica und Diagnostica mbH, Max-Planck-Rink 21 – D-65205 Wiesbaden – Germany.
8. Greenspan, FS. 2000. *Kelenjar Tiroid. Dalam*: Endokrinologi Dasar dan Klinik. Alih bahasa: Caroline Wijaya, dkk. Edisi 4. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.

LAMPIRAN

1. Naskah Penjelasan Penelitian
2. Persetujuan Setelah Penjelasan (PSP) / *Informed Consent*
3. Kuesioner Penelitian
4. *Ethical Clearance* dari Komisi Etik Badan Litbangkes
5. Surat Izin Penelitian

Lampiran 1.

NASKAH PENJELASAN
Hubungan Antara Gizi Iodium Dengan Fungsi Tiroid

Selamat pagi ibu-ibu dan anak-anak sekalian, terima kasih telah memenuhi undangan kami. Perkenalkan kami, tim peneliti dari Balai Penelitian dan Pengembangan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (BP2 GAKI) Magelang bermaksud akan melakukan penelitian dan pemeriksaan kesehatan berkaitan dengan masalah gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI). Istilah GAKI ini merupakan kumpulan gejala akibat kekurangan iodium dalam jangka waktu yang lama. Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk memperoleh suatu gambaran keadaan fungsi tiroid (kelenjar gondok) masyarakat di daerah ini khususnya pada kelompok **wanita usia subur (WUS) yang mempunyai anak usia sekolah dasar (ASD)**. Untuk itu maka akan dilakukan pengambilan contoh darah dan **air kencing** untuk mendapatkan gambaran status iodium tubuh baik pada ibu maupun pada anak. Selain itu, selama 4 bulan kedepan tiap rumah tangga yang mengikuti kegiatan ini akan mendapatkan garam beriodium untuk dikonsumsi sehari-hari. **Pemberian garam beriodium dengan memperhitungkan 10 gram per orang per hari**. Untuk mengetahui efek dari pemakaian garam beriodium tersebut, akan diperiksa kembali status iodium tubuh, maka ibu dan anak akan dimintakan lagi contoh darah dan air kencingnya.

Lebih detailnya, tahapan kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemeriksaan kesehatan oleh dokter untuk mengetahui apakah calon subyek menderita penyakit kronis. Penentuan status gizi secara antropometri dengan cara melakukan pengukuran tinggi badan (TB) dan berat badan (BB) ibu dan anak.
2. Pengambilan sedikit contoh darah ibu dan anak. Contoh darah diambil dari lengan (pembuluh vena) sebanyak kurang lebih **1 sendok teh**, menggunakan jarum steril/bersih sekali pakai, dan kapas alkohol sebagai pembersih. **Dengan contoh darah tersebut akan dilakukan pemeriksaan TSH dan Tiroglobulin (Tg) di laboratorium sehingga dapat diketahui status iodium tubuh**. Efek yang ditimbulkan mungkin sedikit terasa sakit seperti digigit semut **dan kebiruan pada daerah sekitar yang diambil**. Bila terjadi pembengkakan akan segera dikompres dengan air hangat, rasa sakit tersebut biasanya akan hilang dengan sendirinya. Selain itu, akan dikumpulkan contoh urin ibu dan anak yang ditampung dalam botol plastik khusus yang sudah kami sediakan, banyaknya kurang lebih $\frac{1}{2}$ botol. Dari contoh

- darah dan urine ini, kemudian akan diperiksa kadar iodiumnya di Laboratorium BP2 GAKI Magelang. **Pengambilan sampel darah dan sampel air kencing dilakukan 2 kali yaitu pada awal dan pada akhir pengumpulan data.**
3. Pengambilan contoh garam yang dikonsumsi keluarga kurang lebih 1 sendok makan, untuk diteliti kadar iodumnya dengan cara titrasi dan tes cepat garam.

Keuntungan dari pemeriksaan ini adalah dapat diketahui: kecukupan iodum tubuh ibu dan anaknya melalui pemeriksaan darah; kecukupan iodum harian melalui pemeriksaan urin/pipis; dan kesehatan secara umum; status gizi melalui hasil pengukuran TB dan BB. Semua hasil pemeriksaan ini akan didapatkan secara gratis tanpa dipungut biaya. *Hasil pemeriksaan responden bersifat rahasia dan akan tetap dijaga kerahasiaannya*, kami berikan secepatnya dalam amplop tertutup. Keikutsertaan ibu-ibu dan anaknya dalam penelitian ini bersifat sukarela. Bila merasa keberatan atau tidak nyaman ibu dan anak ibu ikut dalam kegiatan ini, maka berhak mengundurkan diri atau menolak tanpa ada sanksi apapun. Jika ada hal-hal yang ingin ditanyakan atau terjadi sesuatu hal/efek samping berkaitan dengan pemeriksaan tersebut, ibu-ibu dapat menghubungi kami, **Ketua Pelaksana:** DR. Djoko Kartono, M.Sc dan atau **dr. Suryati Kumorowulan, M.Biotek**, alamat BP2 GAKI, Janan-Borobudur-Magelang telp. (0293-789435).

Selanjutnya, bila telah memahami penjelasan kami, bagi ibu-ibu dan anaknya yang bersedia ikut dalam penelitian ini, kami mohon untuk menandatangani lembar Persetujuan Setelah Penjelasan/ PSP (*informed consent*) yang sudah kami siapkan. **Tak lupa kami mengucapkan terima kasih atas kesediaan dan kerja sama yang baik, dan kami akan memberikan tanda ucapan terima kasih berupa uang senilai Rp. 15.000,- per subyek setiap kali bertemu dengan Tim Peneliti atau totalnya Rp.75.000,- per subyek selama 5 kali pertemuan. Semoga ibu berkenan menerimanya.**

_____, _____ 2010
Ketua Pelaksana,

DR. Djoko Kartono, M.Sc
NIP. 19531211.197803.1.002

Lampiran 2.

**Persetujuan Setelah Penjelasan / PSP
(Informed Consent)**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama ibu / bpk : Ny. / Bp.

Umur (thn) : / tahun

Nama anak / kelas (4 / 5) : (L / P) / kls :

Alamat rumah :

Telah mendapatkan penjelasan dan memahami maksud dan tujuan penelitian tentang *Hubungan Antara Gizi Iodium Dengan Fungsi Tiroid*, yaitu: untuk memperoleh gambaran keadaan fungsi tiroid (kelenjar gondok) pada masyarakat khususnya pada kelompok wanita usia subur (WUS) dan anak usia sekolah dasar (ASD).

Dengan ini saya menyatakan **SETUJU** kami (anak saya dan saya) ikut berpartisipasi sebagai subyek dalam penelitian tersebut sesuai dengan tahap-tahap kegiatan dan lamanya waktu penelitian, yang meliputi: pemeriksaan secara klinis, pengukuran tinggi badan dan berat badan, pengambilan contoh darah (serum), dan contoh air kencing/urine. Apabila suatu waktu saya merasa dirugikan dalam bentuk apapun, saya berhak untuk membatalkan persetujuan ini.

Surat penyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dalam keadaan sehat jasmani dan rohani serta tanpa adanya tekanan atau paksaan pihak lain, untuk digunakan seperlunya.

_____, _____ 2010

Mengetahui:

SAKSI,

Orang tua/wali,

Departemen Kesehatan RI
Balai Penelitian dan Pengembangan GAKI Magelang
Penelitian 2010: Hubungan antara Gizi Iodium dengan Fungsi Iodium
KUESIONER PENGUMPULAN DATA

A IDENTITAS RESPONDEN

| | | | | | |
|---------------------------|--|-----|-----|-----|-----|
| a1 Nomor Kode WUS | : (3 digit) | kab | kec | ds | nk |
| a2 Nomor Kode ASD | : (3 digit) | [] | [] | [] | [] |
| a3 Nama WUS - suami | : / / | [] | [] | [] | [] |
| a4 Nama ASD | : | [] | [] | [] | [] |
| a5 Tgl lahir WUS | : / / | [] | [] | [] | [] |
| a6 Tgl lahir ASD | : / / | [] | [] | [] | [] |
| a7 Tanggal diperiksa | : / / 2010 | [] | [] | [] | 1 0 |
| a8 Umur WUS | : tahun (jika tidak diketahui tgl lahir) | [] | [] | [] | [] |
| a9 Umur ASD | : tahun (jika tidak diketahui tgl lahir) | [] | [] | [] | [] |
| a10 ART | :jiwa | [] | [] | [] | [] |
| a11 a11.1 RT / RW / Dusun | : / / | [] | [] | [] | [] |
| a11.2 Desa / Kecamatan | : / | [] | [] | [] | [] |
| a11.3 Sekolah | : | [] | [] | [] | [] |
| a11.4 Kabupaten | : 1=Temanggung 2=Magelang | [] | [] | [] | [] |

B PEMERIKSAAN WUS / ASD

ANTROPOMETRI WUS

| | |
|---------------------|---------------------|
| b1 TB (cm) | : [] [] [] , [] |
| b2 Berat badan (kg) | : [] [] , [] |

LABORATORIUM WUS

| | |
|------------------------|---------------------|
| b1 TSH (uU/ml) | : [] [] [] , [] |
| b2 Tiroglobulin (n/ml) | : [] [] [] , [] |
| b3 EIU (ug/L) | : [] [] [] , [] |

ANTROPOMETRI ASD

| | |
|---------------------|---------------------|
| b1 TB (cm) | : [] [] [] , [] |
| b2 Berat badan (kg) | : [] [] , [] |

LABORATORIUM ASD

| | |
|------------------------|---------------------|
| b1 TSH (uU/ml) | : [] [] [] , [] |
| b2 Tiroglobulin (n/ml) | : [] [] [] , [] |
| b3 EIU (ug/L) | : [] [] [] , [] |

C KAPSUL DAN GARAM BERIODIUM

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| c1 Apakah ibu minum kapsul yod 5 th terakhir? | [] | c4 Kandungan iodium dalam garam | [] |
| 1. Ya 2. Tidak | | Uji kualitatif (Iodina Test) | |
| Kapan minum? Tahun..... | | 1= cukup; 2= kurang; 3= kosong | |
| c2 Apakah ASD minum kapsul yod 5 th terakhir? | [] | c5 Kandungan iodium dalam garam | |
| 1. Ya 2. Tidak | | Titrasi : | |
| Kapan minum? Tahun..... | | | |
| c3 Jenis garam yang dikonsumsi keluarga | [] | c6 Jumlah konsumsi garam dalam sehari..... | |
| Isikan kode jawaban: | | jumlah garam(satuan sdm, bata,dsb) / ART | |
| 1= halus; 2= bata; 3= krosok | | : | |

D SOSEK KELUARGA

| | | | |
|-------------------|-------|---------------------|-------|
| d1 Pendidikan ibu | : [] | d2 Pendidikan bapak | : [] |
|-------------------|-------|---------------------|-------|

1= tidak sekolah; 2= TT SD; 3= Tamat SD; 4= Tamat SMP; 5= Tamat SMA; 6= Akademi/PT

| | | | |
|------------------|-------|--------------------|-------|
| d3 Pekerjaan ibu | : [] | d4 Pekerjaan bapak | : [] |
|------------------|-------|--------------------|-------|

1= buruh (tani, pabrik, dll); 2= petani; 3= PNS/TNI/Polri; 4= pegawai swasta;
 5= wiraswasta/dagang; 6= tidak bekerja; 7= lain-lain, sebutkan:

| | |
|--|-------|
| d5 Apakah ada anggota keluarga yang merokok? | : [] |
| 1. Ya 2. Tidak | |

PERTANYAAN KHUSUS WUS

E PEMAKAIAN KONTRASEPSI

- | | | | |
|--|---|--|--------------------------|
| e1 Ibu menggunakan alat kontrasepsi KB 1. Ya 2. Tidak | : <input type="checkbox"/> | SCORE (mhn tdk diisi) (ya=0, tidak=1) | <input type="checkbox"/> |
| e2 Jika YA, jenis kontrasepsinya apa? 1= Pil; 2= Susuk; 3= Suntik; 4= Non hormonal | : <input type="checkbox"/> | : <input type="checkbox"/> | |
| e3 Berapa lama menggunakan kontrasepsi tersebut? | : <input type="checkbox"/> bulan <input type="checkbox"/> tahun | : <input type="checkbox"/> | |

F RIWAYAT REPRODUKSI (WUS)

- | | | | |
|---|---------------------------------|--|--|
| Pada tahun ke berapa mempunyai anak setelah menikah? | : <input type="checkbox"/> | SCORE (mhn tdk diisi) (ya=0, tidak=1) | |
| f1 Apakah pernah keguguran? 1. Ya 2. Tidak | : <input type="checkbox"/> | : <input type="checkbox"/> | |
| Bila ya berapa kali? | : <input type="checkbox"/> kali | | |
| f2 Apakah pernah lahir mati? 1. Ya 2. Tidak | : <input type="checkbox"/> | : <input type="checkbox"/> | |
| Bila ya berapa kali? | : <input type="checkbox"/> kali | | |
| f3 Selama kehamilan ada tindakan medis? 1. Ya 2. Tidak | : <input type="checkbox"/> | : <input type="checkbox"/> | |
| Sebutkan jenis tindakan..... | | | |
| f4 Apakah pada waktu mengandung pernah melahirkan tidak tepat waktu? 1. Ya 2. Tidak | : <input type="checkbox"/> | : <input type="checkbox"/> | |
| f5 Pernah melahirkan BBLR? 1. Ya 2. Tidak | : <input type="checkbox"/> | : <input type="checkbox"/> | |

DEPARTEMEN KESEHATAN RI
 BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN GAKI MAGELANG
Penelitian 2010: Hubungan antara Gizi Iodium dengan Fungsi Iodium
Form Skrining Kesehatan

| I. IDENTITAS | | | |
|-------------------------------|---|--|---------------------------------|
| 1 | Nomor Identitas | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| 2 | Nama WUS/ AUS | | |
| 3 | Jenis Kelamin | 1. Laki-laki | 2. Perempuan |
| 4 | Tanggal lahir/ Umur | <input type="checkbox"/> | |
| 5 | Alamat | | |
| II. PEMERIKSAAN KLINIS | | | |
| 1 | Tekanan darah | 1. sistole | |
| | | 2. diastole | |
| 2 | Nadi | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| 3 | Mata | 1. normal | 2. exophthalmus 3. strabismus |
| 4 | Sklera | 1. normal | 2. ikterik 3. anemis |
| 5 | a. pembesaran vena jugularis | 1. ya | 2. tidak |
| | b. pembesaran limfonadi | 1. ya | 2. tidak |
| | c. hipertrofi tiroid | 1. normal | 2. grade I 3. grade II |
| 6 | Jantung | 1. normal | 2. berdebar - debar |
| 7 | Paru-paru | 1. normal | 2. batuk lama 3. sesak nafas |
| 8 | Abdomen | 1. normal | 2. perut buncit 3. keluhan lain |
| 9 | Kulit | 1. normal | 2. kering 3. bersisik |
| 10 | Otot | 1. normal | 2. hipotonja 3. hipertonia |
| | | 4. hipotrofi | 5. hipertrofi |
| 11 | Riwayat sakit tumor | 1. ya | 2. tidak |
| 12 | Pernah sakit dalam 1 bulan terakhir? | 1. ya | 2. tidak |
| 13 | Jika YA, sakit apa? Sebutkan... | | |
| 14 | Sudah berapa lama menderita penyakit tsb? | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| 15 | Obat apa yang diminum? | | |
| 16 | Apa pernah minum obat batuk? | 1. ya | 2. tidak |
| 17 | Jika YA, apa? Berapa banyak? | | |
| 18 | Keluahan yang berhubungan dengan Hipotiroid | | |
| | a. Mudah lelah | 1. ya | 2. tidak |
| | b. Lemah/ tidak bertenaga | 1. ya | 2. tidak |
| | c. Ngantuk yang berlebihan | 1. ya | 2. tidak |
| | d. Konsentrasi menurun | 1. ya | 2. tidak |
| | e. Ketidaktoleran dingin | 1. ya | 2. tidak |
| | f. Sembelit | 1. ya | 2. tidak |
| | g. Kulit kering | 1. ya | 2. tidak |
| | h. Rambut kering dan kasar | 1. ya | 2. tidak |
| | i. Lainnya : | 1. ya | 2. tidak |
| 19 | Hasil pemeriksaan klinis | 1. sehat | 2. sakit kronis -> keluarkan |
| Pengumpul data : | | Tanggal : | Tanda tangan : |

Kesimpulan : Terpenuhi sebagai sampel (YA) / (TIDAK) *) coret yang tidak perlu

Form Recall Makanan Sehari (1 x 24 jam)

| I. Keterangan Tempat | | II. Identitas Responden | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|--|
| 1. Kecamatan : | | 5. Nama KK : | |
| 2. Desa : | | 6. Nama Responden : | |
| 3. Dusun : | | 7. No.Id. responden : | |

BB/TB :kg/.....cm

| Waktu Makan | Jenis Hidangan | Bahan Makanan | Ukuran | |
|--------------------|----------------|---------------|--------|------|
| | | | Urt | Gram |
| Pagi | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Snack pagi | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Siang | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Snack Siang | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Sore/Malam | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|--|------|---|---|------|
| <u>Informasi Lapangan</u> Nama Petugas | Kode | Tanggal wawancara / / 2010 | <u>Informasi Entry</u> Nama operator Tanggal entry data : / / 2010 | Kode |
| | | | | |



KEMENTERIAN KESEHATAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
Jalan Percetakan Negara No. 29 Jakarta 10560 Kotak Pos 1226
Telepon: (021) 4261088 Faksimile: (021) 4243933
E-mail: sesban@litbang.depkes.go.id, Website: http://www.litbang.depkes.go.id

PERSETUJUAN ETIK (ETHICAL APPROVAL)

Nomor : LB.03.04/KE/5858/2010

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Badan Litbang Kesehatan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian, dengan ini memutuskan protokol penelitian yang berjudul :

"Hubungan Antara Gizi Iodium dengan Fungsi Tiroid"

yang mengikutsertakan manusia sebagai subyek penelitian, dengan Ketua Pelaksana / Peneliti Utama :

Dr. Djoko Kartono, M.Sc

dapat disetujui pelaksanaannya. Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol.

Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan kepada KEPK-BPPK. Jika ada perubahan protokol dan / atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (amandemen protokol).

Jakarta, 13 Agustus 2010

Ketua
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Badan Litbang Kesehatan,

Prof. Dr. M. Sudomo



**PEMERINTAH KABUPATEN TEMANGGUNG
KANTOR KERIYAN RUMAH BANGSA, POLITIK
DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT**

Alamat : Jl. Setia Budi Nb. 1 Telp. (0293) 491048 Fax 491313 Kode Pos 56212

TEMANGGUNG

SURAT REKOMENDASI SURVEY/RISET

Nomor : 070 / 462 / 2010

I. DASAR : Surat Edaran Gubernur Jawa Tengah Nomor 070 / 265 / 2004 tanggal 20 Februari 2004.

II. MEMBACA : Surat dari Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Magelang (BP2 GAKI) Nomor : LB.02.04/12/607/2010 tanggal 21 Juni 2010 perihal Permohonan Ijin Penelitian

III. Pada prinsipnya kami **TIDAK KEPERATAN** atas kegiatan Penelitian yang akan dilaksanakan oleh :

1. Nama : Dr.Djoko Kartono,M.Sc
2. NIM : -
3. Kebangsaan : Indonesia
4. Alamat : Jayan Borobudur,Magelang,Jawa Tengah
5. Pekerjaan : Peneliti
6. Penanggung Jawab : Sugianto,SKM,M.Sc.PH
7. Judul Penelitian : "Hubungan Gizi Iodium Dengan Fungsi Tiroid"
8. Lokasi : Kabupaten Temanggung

DENGAN KETENTUAN SEBAGAI BERIKUT :

1. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / lembaga swasta yang akan dijadikan obyek lokasi untuk mendapatkan petunjuk seperlunya.
2. Pelaksanaan kegiatan tersebut tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu stabilitas pemerintahan.
3. Apabila kegiatan tersebut mendapat dukungan dana dari sponsor baik dari dalam negeri maupun luar negeri, agar dijelaskan pada saat mengajukan perijinan.

4. Tidak membahas masalah politik dan/atau agama yang dapat menimbulkan terganggunya stabilitas keamanan dan ketertiban.
5. Surat Rekomendasi Survey / Riset / Penelitian ini dapat dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila :
 - a. Pemegang Surat Rekomendasi Survey / Riset / Penelitian ini tidak mentaati / mengindahkan peraturan yang berlaku.
 - b. Obyek penelitian menolak untuk menerima Peneliti.
6. Setelah melakukari kegiatan tersebut supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Kantor Kesatuan Bangsa, Politik, dan Perlindungan Masyarakat Kabupaten Temanggung.

IV. Surat Rekomendasi Survey / Riset / Penelitian ini berlaku dari :
Tanggal 22 Juli 2010 s/d 22 Nopember 2010

V. Demikian untuk menjadikan maklum dan guna seperlunya.

Temanggung, 22 Juni 2010

An.KEPALA KANTOR KESATUAN BANGSA,
POLITIK DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT



Tembusan : Kepada Yth.

1. Bapak Bupati Temanggung (sebagai laporan);
2. Kepala BAPPEDA Kabupaten Temanggung;
3. Camat.....
4. Yang Bersangkutan;
5. Arsip.



PEMERINTAH KABUPATEN MAGELANG
BADAN PELAYANAN PERIZINAN TERPADU

Jl. Letnan Tukiyat No. 20 (0293) 788249
Kota Mungkid 56511

Kota Mungkid, 7 Juli 2010

Nomor : 070 / 1000/59/2010

Kepada :

Sifat : Amat Segera

Yth. Kepala Balai Penelitian dan Pengembangan
Gangguan Akibat Kekurangan Iodium
Kav. Jayan Borobudur, Magelang
Di -

Perihal : Izin Penelitian.

BOROBUDUR

Dasar : Surat Kepala Badan Kesbangpol dan PB Kabupaten Magelang Nomor : 070/701/14 /
2010 Tanggal 07 Juli 2010 Perihal Izin Penelitian.

Dengan ini kami memberikan izin atas pelaksanaan Penelitian di Kabupaten Magelang
yang dilaksanakan oleh Saudara :

| | | |
|------------------|---|---|
| Nama | : | DR. Djoko Kartono, M.Sc |
| Pekerjaan | : | PNS (Peneliti Madya), BP2GAKI Kabupaten Magelang |
| Alamat | : | Kav. Jayan Borobudur, Magelang |
| Penanggung Jawab | : | Sugianto, SKM, M.Sc. PH |
| Pekerjaan | : | Kepala Balai |
| Lokasi | : | Kecamatan Tempuran, Kabupaten Magelang |
| Waktu | : | 07 Juli s.d. 30 Oktober 2010 |
| Peserta | : | 1. M. Samsudin, SKM, M.Kes, 2. Sri Supadmi, S.Si.T.M.Kes, 3. Asih Setyani, SP, 4. Yusi DN, SKM, 5. Ina Kusrini, SKM |
| Tujuan | : | Mengadakan Penelitian dengan Judul : |

“ HUBUNGAN ANTARA GIZI IODIUM DENGAN FUNGSI TIROID “

Sebelum Melaksanakan Kegiatan Penelitian agar Saudara Mengikuti Ketentuan ketentuan sebagai berikut :

1. Melapor kepada Pejabat Pemerintah setempat untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku.
3. Setelah pelaksanaan Penelitian selesai agar melaporkan hasilnya kepada Kepala Badan Pelayanan Perizinan Terpadu Kabupaten Magelang.
4. Surat izin dapat dicabut dan dinyatakan tidak berlaku, apabila pemegang surat ini tidak mentaati / mengindahkan peraturan yang berlaku.

Demikian untuk menjadikan periksa dan guna seperlunya.



TEMBUSAN :

1. Bupati Magelang
2. Kepala Badan/ Dinas.Kantor/Instansi terkait