

FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN  
EKSKRESI IODIUM URIN (EIU) PADA ANAK SEKOLAH  
DASAR DI SDN 1 SUMBEREJO KECAMATAN  
RANDUBLATUNG KABUPATEN BLORA

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
studi pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran,  
Universitas Diponegoro



disusun oleh  
SEPTIYANI LILIK SUSIANA  
G2C007064

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2011

## Halaman Pengesahan

Artikel penelitian dengan judul “Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Ekskresi Iodium Urin (UEI) pada Anak Sekolah Dasar di SDN 1 Sumberejo Kecamatan Randublatung Kabupaten Blora” telah dipertahankan dihadapan reviwer dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan:

Nama : Septiyani Lilik Susiana  
NIM : G2C007064  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Ilmu Gizi  
Universitas : Diponegoro  
Judul Proposal : Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Ekskresi Iodium Urin (UEI) pada Anak Sekolah Dasar di SDN I Sumberejo Kecamatan Randublatung Kabupaten Blora

Semarang, November 2011  
Pembimbing,

Dr. Etisa Adi Murbawani, M.Si  
NIP. 19781206 200501 2 002

## FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN EKSKRESI IODIUM URIN (EIU) PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI SDN 1 SUMBEREJO KECAMATAN RANDUBLATUNG KABUPATEN BLORA

Septiyani Lilik Susiana<sup>1</sup>, Etisa Adi Murbawani<sup>2</sup>

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) merupakan salah satu masalah kesehatan yang mempunyai dampak secara langsung pada kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia. Penderita GAKI tidak hanya ditemukan di daerah pegunungan tetapi juga di dataran rendah. EIU paling banyak digunakan sebagai marker biokimia untuk defisiensi iodium karena lebih dari 90% iodium dalam tubuh akan di ekskresikan melalui urin.

**Tujuan:** mengetahui faktor yang berhubungan dengan kadar EIU pada anak sekolah dasar di SDN 1 Sumberejo Kecamatan Randublatung Kabupaten Blora.

**Metode:** penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan *cross – sectional*. Subyek penelitian adalah anak sekolah dasar usia 10 – 12 tahun berjumlah 30 anak menggunakan cara *simple random sampling*. Ekskresi iodium urin (EIU) yang diambil dari urin sewaktu dan kadar iodium air diukur dengan metode *Acid Digestion* dengan larutan *ammonium persulfate* oleh analis di Laboratorium GAKI UNDIP. Kadar iodium garam diukur dengan metode titrasi oleh analis di Laboratorium GAKI UNDIP. Asupan iodium diperoleh menggunakan metode *recall* 24 jam. Pola konsumsi asupan zat goitrogenik diperoleh dengan *food frequency questionnaire*. Data dianalisis menggunakan *Rank – Spearman*.

**Hasil:** kadar EIU berkisar antara 242 – 594  $\mu\text{g/L}$  dengan median 578  $\mu\text{g/L}$ . kadar iodium garam sudah memenuhi standar dengan rata – rata 99,87 ppm. Asupan iodium antara 11,29 – 53,19  $\mu\text{g/hari}$  dengan rata – rata 25,47  $\mu\text{g/hari}$ . Asupan goitrogenik yang paling banyak adalah sawi (12,65%) dan kol (12,61%). Tidak ada hubungan yang bermakna antara EIU dengan kadar iodium garam ( $r= 0,272$ ;  $p= 0,146$ ), EIU dengan kadar iodium makanan ( $r= 0,124$ ;  $p=0,513$ ), EIU dengan asupan zat goitrogenik ( $p= 0,803$ ;  $r= -0,047$ ) dan EIU dengan kadar iodium air ( $p= 0,338$ ;  $r= 0,181$ ).

**Simpulan:** tidak ada faktor yang berhubungan dengan kadar UEI pada anak sekolah dasar di SDN 1 Sumberejo.

**Kata kunci:** EIU, iodium garam, air, GAKY, goitrogenik, anak sekolah

---

1 Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

2 Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

**FACTORS ASSOCIATED WITH URINARY EXCRETION OF IODINE (UEI) LEVELS IN ELEMENTARY SCHOOL CHILDREN AT SDN 1 SUMBEREJO, DISTRICT OF RANDUBLATUNG, BLORA REGENCY**

Septiyani Lilik Susiana<sup>1</sup>, Etisa Adi Murbawani<sup>2</sup>

**ABSTRACT**

**Background:** Iodine Deficiency Disorders (IDD) is one of the health problems that have a direct impact on survival and quality of human resources. IDD patients not only found in mountainous areas but also in the lowlands. UEI's most widely used as a biochemical marker for iodine deficiency. More than 90% iodine in the body will be excreted through urine.

**Objective:** to know the factors associated with UEI levels in elementary school children at SDN 1 Sumberejo, district of Randublatung, Blora regency.

**Methods:** This study was observational study with a cross – sectional design. Subjects were 30 elementary school child aged 10-12 years obtained by using simple random sampling. Levels of UEI is taken from the urine at the time and water iodine levels were measured by the method of Acid Digestion with a solution of ammonium persulfate by analysts at the IDD Laboratory UNDIP. Salt iodine levels were measured by titration method by analysts at the IDD Laboratory UNDIP. Iodine intake was obtained using 24-hour recall method. Consumption patterns of intake of goitrogenic substances obtained by food frequency questionnaire. Data were analyzed using the Rank - Spearman.

**Results:** UEI levels ranged between 242-594 µg/L with a median of 578 µg/L. Salt iodine levels already meet the standards with the average 99.87 ppm. Iodine intake of between 11.29 to 53.19 µg/day with the average 25.47 µg/day. Goitrogenic intake is at most cabbage (12.61%) and mustard (12.65%). There was no significant relationship between UEI and salt iodine levels ( $r = 0.272$ ,  $p = 0.146$ ), UEI and iodine content of food ( $r = 0.124$ ,  $p = 0.513$ ), goitrogenic substances and UEI ( $p = 0,803$ ;  $r = -0,047$ ) and UEI and iodine content in water ( $p = 0,338$ ;  $r = 0,181$ ).

**Conclusion:** there were factors associated with UEI levels in elementary school children at SDN 1 Sumberejo.

**Keyword:** UEI, salt iodine, water, IDD, goitrogenics, schoolchildren

---

1 Student of Nutritional Science Study Program, Faculty of Medicine, Diponegoro University

2 Lecturer of Nutritional Science Study Program, Faculty of Medicine, Diponegoro University

## PENDAHULUAN

Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) merupakan salah satu masalah kesehatan yang serius serta mempunyai dampak secara langsung pada kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia.<sup>1,2</sup> GAKI banyak ditemukan di daerah pegunungan karena kandungan iodium pada tanahnya kurang, tetapi berdasarkan survey GAKI tahun 2003 menyebutkan bahwa daerah dataran rendah juga termasuk area endemik gondok.<sup>1,3,4</sup> Iodium merupakan zat gizi esensial yang sangat penting. Kelenjar tiroid menggunakan iodium untuk memproduksi hormon tiroid yang mempunyai peran sangat vital pada perkembangan otak dan sistem saraf sebelum kehamilan, bayi dan anak-anak.<sup>5</sup> Kekurangan iodium dapat menyebabkan kegagalan pertumbuhan pada masa kehamilan. Pada masa anak-anak kekurangan iodium dapat menghambat pertumbuhan sel, fungsi kognitif dan fungsi motorik.<sup>6</sup>

Indikator untuk mengukur kemajuan asupan iodium ada dua, yaitu proses iodisasi garam yang dapat dilihat dari kadar iodium garam dan indikator *impact* yang dapat dilihat dari ekskresi iodium urin (EIU), pengukuran kelenjar tiroid (palpasi dan USG) dan pengukuran TSH. EIU paling banyak dianjurkan sebagai marker biokimia untuk defisiensi iodium karena lebih dari 90% iodium dalam tubuh akan diekskresikan lewat urin, sehingga EIU dapat merefleksikan asupan iodium seseorang.<sup>7,8</sup> Nilai EIU hanya dapat menunjukkan asupan iodium tetapi tidak dapat menunjukkan tentang fungsi tiroid.<sup>9</sup> UEI termasuk salah satu metode biokimia yang digunakan untuk pengukuran status iodium. Untuk mengetahui tingkat defisiensi awal, metode biokimia merupakan cara yang paling tepat.<sup>7, 11, 12</sup>

Kelebihan EIU sebagai indikator untuk mengetahui GAKI adalah sampel yang diambil (urin) mudah dikumpulkan, biaya yang dibutuhkan relatif murah dan iodium dalam urin stabil dan dapat dipertahankan pada kondisi lapangan dan selama transportasi. Sedangkan kelemahan dari indikator ini adalah tidak umum untuk pengukuran secara individu, EIU hanya menggambarkan asupan iodium harian dari subyek penelitian, membutuhkan ketelitian dan kehati-hatian pada saat analisis untuk menghindari kontaminasi dan membutuhkan sampel yang

cukup besar untuk menghindari variasi dari tingkat hidrasi masing – masing subyek penelitian.<sup>13</sup> Besarnya masalah GAKI pada masyarakat salah satunya dapat diketahui dengan dilakukannya survey pada anak sekolah dasar karena pertimbangan keterjangkauan dan kerentanan mereka terhadap defisiensi iodium.<sup>2,14, 17, 24</sup>

Beberapa daerah di Propinsi Jawa Tengah telah lama dikenal sebagai kantong daerah gondok endemik. Hasil Survei Evaluasi GAKI 2003 menunjukkan bahwa TGR (*Total Goitre Rate*) anak sekolah adalah 11.2% dan nilai median EIU anak sekolah adalah 229 µg/L.<sup>16</sup> Wilayah Blora terdiri dari dataran rendah dan perbukitan dengan ketinggian 25 - 500 m dpl. Daerah Blora juga dikelilingi oleh rangkaian pegunungan kapur di wilayah utara dan selatan. Geologi wilayah Blora merupakan daerah kapur yang sering mengalami erosi.<sup>15</sup> Keadaan tanah seperti itu kemungkinan kandungan iodium dalam tanahnya rendah karena proses erosi serta tanah tak mampu menyerap iodium dengan baik. Penelitian di Xinjiang, Cina menyebutkan bahwa proses iodisasi di daerah tersebut gagal karena kandungan iodat yang ditambahkan tidak bisa terserap dengan baik pada tanah berkapur dan kebanyakan ikut terlarut pada aliran air. Selain itu, PH tanah yang basa akan melarutkan iodat bahkan merubahnya menjadi bentuk yang mudah menguap.<sup>10</sup>

Dinas Kesehatan Kota Blora, melaporkan bahwa pada tahun 2010 ditemukan 2 kasus kretin di Desa Sumberejo Kecamatan Randublatung Kabupaten Blora. Hasil TGR pada usia anak sekolah di desa tersebut 7,5%, yang termasuk dalam wilayah endemik ringan dan membutuhkan penanganan secepatnya.<sup>16</sup> Penelitian dilakukan di sekolah tersebut karena lokasinya paling dekat dengan tempat tinggal penderita kretin dan belum pernah dilakukan penelitian sejenis. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar EIU pada anak sekolah dasar di SDN 1 Sumberejo, Kecamatan Randublatung, Kabupaten Blora.

## METODA

Penelitian ini dilaksanakan di SDN 1 Sumberejo, Kecamatan Randublatung, Kabupaten Blora pada bulan Juli 2010. Menurut laporan dari Dinas Kesehatan Kabupaten Blora tahun 2010, daerah tersebut termasuk daerah endemik gondok. Penelitian ini termasuk dalam penelitian observasional dengan rancangan *cross sectional* karena pengukuran variabel independen dan dependen dilakukan pada waktu yang sama dalam satu kali pengukuran terhadap subyek penelitian.

Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SDN 1 Sumberejo, Kecamatan Randublatung, Kabupaten Blora. Sedangkan populasi terjangkau adalah siswa kelas 5 dan 6 SDN 1 Sumberejo, Kecamatan Randublatung, Kabupaten Blora, dengan kisaran usia 10 – 12 tahun. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 30 sampel, dihitung dengan menggunakan rumus untuk penelitian korelasional.<sup>17</sup>

Variabel terikat adalah ekskresi iodium urin (EIU). Sedangkan variabel bebas adalah kadar iodium air, kadar iodium garam, asupan iodium makanan dan asupan zat goitrogenik. Kadar iodium urin adalah jumlah iodium yang terkandung di dalam urin dengan menggunakan urin subyek penelitian yang diambil satu kali pada saat yang sama, di ukur dengan menggunakan metode *acid digestion* dengan larutan *ammonium persulfate*. Kadar iodium air minum adalah jumlah iodium yang terkandung di dalam air minum yang dikonsumsi oleh subyek sehari-hari, diambil dari 6 sumber air yang digunakan oleh subyek penelitian, di ukur dengan menggunakan metode *acid digestion* dengan larutan *ammonium persulfate*. Pemeriksaan kadar EIU dan kadar iodium air dilakukan oleh analis di laboratorium GAKI FK UNDIP Semarang dalam satuan  $\mu\text{g/l}$  dengan skala rasio. Kadar iodium garam adalah kadar iodium yang terkandung dalam garam, diukur dengan metode titrasi. Kadar iodium garam juga dianalisis oleh analis di laboratorium GAKI FK UNDIP Semarang dalam satuan ppm dengan skala rasio. Asupan makanan sumber iodium adalah jumlah dan jenis makanan sumber iodium yang dikonsumsi dalam sehari, dilakukan dengan menggunakan metode recall 24

jam selama dua hari tidak berturut-turut dalam satuan URT yang dikonversikan dalam satuan gram. Jumlah iodium yang terkandung dalam makanan dilihat melalui estimasi menggunakan tabel bahan makanan sumber iodium kemudian dibandingkan dengan angka kecukupan yang dianjurkan untuk anak sekolah dasar dengan skala rasio. Asupan zat goitrogenik adalah frekuensi dan jenis bahan makanan zat goitrogenik yang biasa dikonsumsi oleh subyek, dilakukan dengan wawancara menggunakan FFQ kepada orangtua subyek (ibu) kemudian hasil dari konsumsi akan dilakukan skoring untuk mengetahui seberapa sering subyek mengkonsumsi bahan pangan goitrogenik dengan skala rasio.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini antara lain data identitas siswa, ekskresi iodium urin, kadar iodium air, kadar iodium garam, asupan iodium dan asupan goitrogenik. Analisis data akan dilakukan dengan menggunakan program *Statistical Package for the Sosial science (SPSS)* dengan derajat kepercayaan 95% (= 0,05). Analisis untuk mengetahui kenormalan data dengan menggunakan uji *saphiro – wilk* dilanjutkan dengan uji korelasi *rank - spearman* karena data berdistribusi tidak normal, untuk mengetahui hubungan antara ekskresi iodium urin dengan kadar iodium garam, kadar iodium air, asupan iodium makanan dan asupan zat goitrogenik.

## **HASIL PENELITIAN**

### **Karakteristik Wilayah Penelitian dan Subyek**

Desa Sumberejo terletak di sebelah timur Kecamatan Randublatung dengan luas wilayah 587.084 Ha. Desa ini terbagi dalam 8 dusun dan berjarak sekitar 7 km dari ibukota kecamatan, sedangkan dari ibukota kabupaten berjarak sekitar 38 km. Desa Sumberejo merupakan daerah dataran rendah yang memiliki ketinggian 51 meter diatas permukaan laut (mdpl). Hasil pertanian yang paling banyak adalah padi, jagung, kacang kedelai, singkong dan ubi.

Sarana dan prasarana ekonomi yang ada di Desa Sumberejo cukup baik, akan tetapi akses untuk menuju ke desa tersebut belum cukup memadai. Kondisi



jalan yang belum beraspal dan tidak adanya angkutan menuju desa tersebut menjadi penghambat akses ke desa. Jumlah penduduk di Desa Sumberejo adalah 5442 orang dengan mata pencaharian sebagian besar adalah petani dan buruh tani.

Dinas Kesehatan Kota Blora melaporkan bahwa terdapat dua kasus kretin di Desa Sumberejo pada tahun 2010. Pemeriksaan TGR anak sekolah pun menunjukkan bahwa daerah tersebut merupakan daerah endemik ringan GAKY dengan nilai TGR 7,5%.<sup>16</sup>

Subyek penelitian adalah siswa SDN 1 Sumberejo Kecamatan Randublatung Kabupaten Blora kelas 5 – 6 dengan rentang usia 10 – 12 tahun. Hasil dari pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling* didapatkan siswa laki – laki berjumlah 12 siswa (40%) dan siswa perempuan berjumlah 18 siswa (60%).

### **Ekskresi Iodium Urin (EIU)**

Hasil analisis penelitian pada urin menunjukkan bahwa semua subyek tergolong dalam kategori lebih dari cukup dengan nilai tertinggi 594  $\mu\text{g/L}$ , nilai terendah 242  $\mu\text{g/L}$  dan nilai median EIU 578  $\mu\text{g/L}$ . Nilai median tersebut menggambarkan bahwa kadar iodium urin subyek penelitian termasuk kategori berlebihan ( $>300 \mu\text{g/L}$ )<sup>7,13,14</sup>. Nilai EIU apabila dilihat persubyek terdapat 73,33% subyek tergolong berlebihan dan 26,67% tergolong lebih dari adekuat.

### **Kadar Iodium Garam**

Semua subyek penelitian sudah menggunakan garam beryodium. Kandungan iodium dalam garam sudah memenuhi syarat bahkan jumlahnya melebihi syarat yang sudah ditentukan. Nilai median kandungan iodium dalam garam 103,7 ppm, dengan nilai maksimal 104,7 ppm dan nilai minimal 66,7 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa garam yang dikonsumsi oleh subyek mempunyai kadar iodium yang memenuhi syarat. Tidak ditemukan subyek penelitian yang menggunakan garam yang tidak mengandung iodium.

### **Asupan Iodium Makanan**

Hasil perhitungan asupan iodium sehari – hari subyek penelitian menunjukkan bahwa asupan iodium makanan subyek dengan nilai median 24,02  $\mu\text{g/hari}$ , nilai tertinggi 53,19  $\mu\text{g/hari}$  dan nilai terendah 11,29  $\mu\text{g/hari}$ . Asupan tersebut tergolong kurang karena tidak mencukupi kebutuhan iodium pada anak sekolah (120  $\mu\text{g/hari}$ ).<sup>6,13,16</sup>

### **Asupan Zat Goitrogenik**

Tabel 1 menunjukkan bahwa pangan sumber goitrogenik yang paling banyak dikonsumsi oleh subyek penelitian adalah kol (12,61%) dan sawi (12,65%).

Tabel 1. Rerata Skor Konsumsi Pangan Sumber Zat Goitrogenik

<b>Pangan sumber goitrogenik</b>	<b>Rerata skor (%)</b>
kol	12,61
kembang kol	7,2
sawi	12,65
singkong	6,38
ubi jalar	9,5
kacang tanah	9,14
daun singkong	10,63
kacang kedelai	10,09
sawi putih	9,5
lamtoro	4,82

Tabel 2 menunjukkan bahwa frekuensi konsumsi kol adalah dikonsumsi kurang dari 3 kali seminggu (66,67%), sama halnya dengan sawi yang frekuensi konsumsinya dikonsumsi kurang dari 3 kali seminggu (73,33%).

Tabel 2. Distribusi Presentase Konsumsi Pangan Sumber Zat Goitrogenik

Pangan sumber goitrogenik	Prosentase (%) konsumsi melalui skoring							Jumlah
	0	1	10	15	30	60	90	
kol	-	16,67	66,67	16,67	-	-	-	100
kembang kol	33,33	16,67	46,67	3,33	-	-	-	100
sawi	10	3,33	73,33	13,33	-	-	-	100
singkong	6,67	53,33	36,67	3,33	-	-	-	100
ubi jalar	-	36,67	56,67	6,67	-	-	-	100
kacang tanah	-	43,33	43,33	13,33	-	-	-	100
daun singkong	13,33	20	46,67	20	-	-	-	100
kacang kedelai	3,33	30	56,67	10	-	-	-	100
sawi putih	16,67	20	53,33	10	-	-	-	100
lamtoro	16,67	56,67	20	6,67	-	-	-	100

**Keterangan:**<sup>19</sup>

- 0 : tidak pernah dikonsumsi dalam 1 tahun  
 1 : jarang dikonsumsi 1 – 3 kali perbulan  
 10 : dikonsumsi kurang dari 3 kali perminggu  
 15 : dikonsumsi 3 – 5 kali perminggu  
 30 : dikonsumsi 1 kali sehari  
 60 : dikonsumsi 2 kali sehari  
 90 : dikonsumsi 3 kali sehari

**Kadar Iodium Air Minum**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua subyek penelitian menggunakan air sumur. Kebanyakan dari mereka mengambil air dari satu sumur yang sama kemudian dialirkan ke rumah mereka dengan menggunakan pipa – pipa saluran air. Hasil pemeriksaan kadar iodium air tergolong cukup dengan nilai rata – rata 58,03 µg/L, nilai tertinggi 68 µg/L, nilai terendah 45 µg/L. Kadar iodium dalam penelitian ini mempunyai nilai yang lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian di daerah lain.

Sumber air minum yang diambil berasal dari 6 sumber air minum yang biasa digunakan bersama-sama oleh subyek penelitian. Masyarakat di daerah

penelitian biasa menggunakan sumur bersama-sama untuk memenuhi kebutuhan air mereka.

Tabel 3. Kadar Iodium Sumber Air di Daerah Penelitian

Lokasi Sumber Air	Kadar Iodium Sumber Air ( $\mu\text{g/L}$ )
Sumberejo 1	67
Sumberejo 2	55
Kedung Ringin 1	68
Kedung Ringin 2	65
Nglego 1	45
Nglego 2	56

Tabel 4. Hasil Uji Bivariat

Variable terikat	Variable bebas	p	r
Kadar EIU	Kadar iodium Garam	0,146	0,272
	Asupan Iodium Makanan	0,124	0,513
	Asupan Goitrogenik	-0,047	0,803
	Kadar Iodium Air	0,338	0,181

### Hubungan EIU dengan Kadar Iodium Garam

Hasil analisis hubungan ekskresi iodium urin (EIU) dengan kadar iodium garam dapur dalam penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna. Hal ini berarti asupan iodium garam tidak memberikan nilai yang berarti untuk EIU yang secara statistik dapat dilihat dari nilai  $r = 0,272$  dan  $p = 0,146$ .

### Hubungan EIU dengan Asupan Iodium Makanan

Hasil analisis hubungan ekskresi iodium urin (EIU) dengan kadar iodium makanan dalam penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna. Hal ini berarti asupan iodium dalam makanan yang dikonsumsi subyek penelitian sehari – hari tidak memberikan nilai yang berarti untuk EIU yang secara statistik dapat dilihat dari nilai  $r = 0,124$  dan  $p = 0,513$ .

### Hubungan EIU dengan Asupan Goitrogenik

Hasil analisis hubungan kadar EIU dengan asupan zat goitrogenik secara statistik didapatkan nilai  $p = 0,803$  dan  $r = -0,047$ . Hal tersebut menunjukkan

bahwa asupan sumber zat goitrogenik tidak memberikan nilai yang berarti untuk EIU.

### **Hubungan EIU dengan Kadar Iodium Air**

Hasil analisis hubungan kadar EIU dengan kadar iodium air minum di daerah penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna. Hasil uji statistik didapatkan nilai  $p = 0,338$  dan  $r = 0,181$ . Hal tersebut berarti asupan iodium air tidak memberikan nilai yang berarti untuk EIU.

## **PEMBAHASAN**

### **Ekskresi Iodium Urin (EIU)**

Hasil analisis penelitian berdasarkan median EIU pada anak sekolah menunjukkan nilai yang cukup tinggi yaitu  $578 \mu\text{g/L}$  termasuk kategori berlebihan (excess).<sup>5-7,11</sup> Hal tersebut secara umum berarti kadar iodium urin subyek penelitian tergolong berlebih, namun apabila dilihat persubyek masih terdapat 26,67% tergolong kategori lebih dari adekuat.

Kadar iodium urin yang tinggi bisa diduga karena urin diambil sewaktu pada saat subyek sedang istirahat di sekolah, sehingga kurang sensitif untuk menentukan derajat endemisitas gondok dari suatu wilayah atau populasi. Kadar iodium urin seseorang sangat fluktuatif dari waktu ke waktu dan sangat dipengaruhi oleh intake air atau adanya pengaruh dehidrasi.<sup>18</sup> EIU merupakan marker biokimia yang paling praktis untuk mengukur kecukupan iodium bila dilakukan dengan teknik dan sampling yang benar meskipun EIU hanya menggambarkan kecukupan iodium pada saat pengukuran karena hampir semua (90%) iodium dalam tubuh akan di ekskresikan melalui urin.<sup>11,18</sup>

Pada orang normal, asupan iodium  $500 \mu\text{g/hari}$  sama dengan pengeluarannya yang terjadi melalui urin  $485 \mu\text{g/hari}$  dan feses  $15 \mu\text{g/hari}$ .<sup>20</sup> Pada orang yang defisiensi iodium, hampir 100% asupan iodium dipakai untuk sintesa

hormone T3 dan T4 dan di ekskresikan ke dalam sirkulasi. Pada target organ, iodium akan dilepas dari hormone tiroid ke sirkulasi, di ekresikan oleh ginjal ke dalam urin lebih dari 90%.<sup>11</sup>

Kadar EIU yang tinggi menunjukkan bahwa asupan iodium seseorang juga tinggi. Nilai EIU yang tinggi bisa disebabkan karena kandungan iodium air dan garam dari subyek penelitian yang tinggi sehingga menyebabkan nilai EIU tinggi. Cukupnya asupan iodium pada subyek seharusnya tidak ditemukan kasus gondok di daerah penelitian.

Perlu dipertimbangkan pula faktor kelebihan iodium di daerah penelitian. Kelebihan iodium juga dapat menyebabkan terjadinya pembesaran kelenjar gondok.<sup>6, 13, 21</sup> Median EIU dalam penelitian ini tergolong berlebihan dan bisa beresiko terjadi *iodine – induce hyperthyroidism* dan penyakit autoimun pada kelenjar tiroid (*autoimmune thyroid disease*), rentan terhadap radiasi nuklir dan beresiko terjadi hipertiroid yang bahayanya sama dengan hipotiroid.<sup>6,26,34</sup> Hal yang sama juga terjadi pada penelitian di daerah Grobogan yang menunjukkan nilai EIU di daerah tersebut tinggi dengan median EIU 542 µg/L, 502 µg/L dan 467 µg/L.<sup>26</sup>

### **Kadar Iodium Garam**

Selain bahan makanan dan hasil laut, garam beriodium juga merupakan alternatif sumber iodium, oleh karena itu perlu diketahui pula mengenai bentuk garam, merek dan asal tempat membeli serta alamat produsen. Kandungan iodium dalam garam dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis garam, asal garam, cara penyimpanan, cara pemakaian garam, suhu, waktu penyimpanan, zat reduktor, jenis pengemas, kadar air, cahaya dan sifat keasaman, tingkat kemurnian garam, dan kadar zat – zat pengotor yang bersifat higroskopis (senyawa kalsium dan magnesium) maupun yang bersifat pereduksi.<sup>18, 22</sup>

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua garam yang dikonsumsi subyek penelitian menunjukkan kisaran nilai 66,7 - 104,7 ppm, berarti kadar iodium dalam garam tersebut sudah memenuhi standar yang dianjurkan yaitu garam yang telah

diperkaya dengan KIO<sub>3</sub> (kalium iodat) sebanyak 30 – 80 ppm.<sup>17</sup> Semua subyek penelitian juga sudah menggunakan garam yang beriodium. Semua garam yang dikonsumsi oleh subyek penelitian didapat dari warung yang ada di sekitar rumah, karena jarak rumah dari pasar cukup jauh. Garam yang digunakan oleh subyek seluruhnya berbentuk garam halus.

Kandungan iodium garam semua subyek penelitian sudah baik, akan tetapi tidak diketahui berapa banyak penggunaan garam tersebut pada saat pemasakan. Banyaknya garam yang digunakan pada proses pemasakan akan mempengaruhi tingginya kadar EIU yang dihasilkan. Penelitian di Grobogan menunjukkan bahwa penggunaan garam beryodium dengan kadar 30 – 80 ppm sebanyak 10 gram sehari menyebabkan tingginya nilai EIU di wilayah penelitian.<sup>26</sup>

Dilihat dari lama penyimpanan 50% subyek menyimpan garam selama 1 minggu, 13,33% selama 2 minggu, 10% selama 3 minggu dan 26,67% selama lebih dari 3 minggu. Garam subyek sebagian besar disimpan pada wadah tertutup, baik pada plastik kemasan maupun pada wadah tertutup lain seperti toples dan kaleng. Kadar air yang terjadi karena kelembaban yang tinggi sangat mempengaruhi kestabilan iodium garam, dimana semakin tinggi kadar air maka semakin banyak iodium yang terlepas. Garam yang mengandung KIO<sub>3</sub> >40 ppm yang disimpan selama 3 bulan masih memenuhi persyaratan.<sup>23</sup>

### **Asupan Iodium Makanan**

Asupan iodium dapat diperoleh melalui makanan dan air minum. Kandungan iodium dalam bahan makanan sangat bervariasi, tetapi sumber bahan makanan yang berasal dari laut merupakan sumber iodium yang terbaik. Ikan yang berasal dari laut mengandung iodium hampir 30 kali lipat dibandingkan ikan air tawar dan lebih sedikit pada susu, telur dan daging. Sumber iodium yang berasal dari tanaman lebih banyak terdapat pada sayuran daun dibandingkan dengan bagian umbi.<sup>8</sup> Namun demikian kadar iodium berbeda-beda antara daerah satu dengan daerah lainnya. Di negara berkembang, konsumsi iodium paling banyak diperoleh dari makanan yang berasal dari laut seperti ikan laut sedangkan

di negara maju konsumsi iodium diperoleh fortifikasi iodium pada makanan dan air minum.<sup>3</sup>

Hasil penelitian menunjukkan asupan iodium berada pada kisaran 11,29 - 53,19  $\mu\text{g}/\text{hari}$ . Hasil tersebut menggambarkan bahwa asupan iodium subyek dari bahan makanan tergolong kurang karena tidak mencukupi kebutuhan iodium pada anak sekolah (120  $\mu\text{g}/\text{hari}$ ).<sup>6, 13, 18</sup> Kurangnya asupan iodium dalam makanan menjadi salah satu faktor penyebab kurang iodium pada anak – anak sehingga bisa menyebabkan pembesaran kelenjar gondok.

Konsumsi iodium yang dianjurkan untuk anak sekolah (10 – 12 tahun) adalah 120  $\mu\text{g}/\text{hari}$ .<sup>6, 13, 18</sup> Pada fase tersebut kebutuhan iodium relatif lebih besar, sehingga defisiensi iodium pada fase ini mudah sekali menyebabkan pembesaran kelenjar gondok, sebagai mekanisme kompensasi terhadap penurunan hormon tiroksin. Hormon tiroksin berperan pada metabolisme protein yang sangat penting bagi perkembangan sel otot dan tulang.<sup>19</sup>

### **Asupan Zat Goitrogenik**

*Goitrogenic substance* adalah senyawa yang dapat mengganggu struktur dan fungsi tiroid dengan bekerja secara langsung pada kelenjar tiroid atau tidak langsung dengan mempengaruhi mekanisme yang mengatur kelenjar tiroid.<sup>14,24</sup> *Goitrogenic substance* dapat bersumber dari bahan makanan maupun lingkungan.<sup>24</sup>

Hasil wawancara yang dilakukan pada orang tua subyek menunjukkan frekuensi konsumsi kol adalah dikonsumsi kurang dari 3 kali seminggu (66,67%), sama halnya dengan sawi yang frekuensi konsumsinya dikonsumsi kurang dari 3 kali seminggu (73,33%). Pangan sumber goitrogenik yang paling banyak dikonsumsi oleh subyek penelitian adalah sawi (12,65%) dan kol (12,61%).

Konsumsi makanan sumber goitrogenik pada subyek penelitian belum tergolong membahayakan karena dikonsumsi dalam jumlah yang sedikit, misalnya pada konsumsi kol bersifat goitrogenik pada binatang tetapi pada



manusia hanya akan menyebabkan pembesaran kelenjar gondok apabila dimakan dalam jumlah yang amat besar (sampai 10 kg sehari).<sup>19,25</sup>

### **Kadar Iodium Air Minum**

Salah satu faktor yang bisa mempengaruhi timbulnya daerah endemik GAKI adalah kandungan iodium sumber air minum. Air minum yang berperan sebagai sumber iodium dengan kadar iodium air minum yang cukup tinggi diharapkan dapat menyumbang asupan iodium pada masyarakat yang ada di wilayah tersebut.<sup>19, 25</sup> Namun dalam penelitian ini tidak dilakukan wawancara mengenai rata – rata asupan air minum yang diminum oleh anak perhari.

Hasil pemeriksaan kadar iodium air minum menunjukkan bahwa kadar iodium di daerah penelitian ini cukup tinggi dengan nilai rata – rata 58,03  $\mu\text{g/L}$ , nilai tertinggi 68  $\mu\text{g/L}$ , nilai terendah 45  $\mu\text{g/L}$ . Nilai kadar iodium air di masing – masing sumber air yaitu 68  $\mu\text{g/L}$  , 55  $\mu\text{g/L}$  , 65  $\mu\text{g/L}$  , 67  $\mu\text{g/L}$  , 56  $\mu\text{g/L}$  dan 45  $\mu\text{g/L}$ . Kadar iodium air pada penelitian ini hampir sama dengan pada penelitian yang dilakukan di daerah lain. Penelitian di daerah Pasuruan menunjukkan kadar iodium sumber air adalah 83  $\mu\text{g/L}$ , 102  $\mu\text{g/L}$ , 99  $\mu\text{g/L}$ , 106  $\mu\text{g/L}$  dan 101  $\mu\text{g/L}$ .<sup>19</sup> Penelitian lain di daerah Brebes menunjukkan nilai yang hampir sama yaitu 82  $\mu\text{g/L}$ , 126  $\mu\text{g/L}$ , 65  $\mu\text{g/L}$ , 73  $\mu\text{g/L}$  dan 176  $\mu\text{g/L}$ .<sup>33</sup> Penelitian yang dilakukan di daerah pertanian di Brebes menunjukkan angka yang lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian ini yaitu dengan kisaran antara 0 – 1  $\mu\text{g/L}$  dan rerata 0,098  $\mu\text{g/L}$ .<sup>26</sup>

Kadar iodium yang tinggi dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa kandungan iodium dalam tanahnya juga cukup iodium. Dilihat dari hasil tersebut , dimungkinkan konsumsi iodium dari air minum adalah cukup dan seharusnya dengan cukupnya asupan iodium dari air minum secara teori tidak ada kejadian GAKI di daerah penelitian. Hal ini diduga adanya senyawa lain yang menghambat penyerapan iodium yaitu zat goitrogenik non alami yang belum dapat diidentifikasi dalam penelitian ini seperti sulphat, nitrat dan thiourea yang

merupakan sisa pupuk urea dan pestisida yang bisa mengganggu proses biosintesis hormon dari kelenjar tiroid.<sup>19</sup>

### **Hubungan EIU dengan Kadar Iodium Garam**

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa kadar iodium garam tidak mempunyai hubungan yang bermakna. Hal ini disebabkan karena semua subyek sudah menggunakan garam beriodium yang memenuhi standar. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa iodium sebagai kalium iodat yang ditambahkan dalam garam kandungannya tidak stabil.<sup>9,22</sup> Penelitian menunjukkan bahwa iodium dalam garam Indonesia menurun sebesar 20% dalam wadah tertutup pada kelembaban relative 60% dan suhu 40°C setelah satu tahun.<sup>22</sup>

Cara penambahan garam juga mempengaruhi kandungan iodium garam pada makanan. Berdasarkan penelitian, cara penambahan garam sebelum pemasakan menurunkan kadar iodium sampai 68,2% sedangkan pada penambahan saat siap saji hanya menurunkan 19,46%. Terjadinya penurunan kadar iodat dan penguraian iodat menjadi iodida ini memperlihatkan adanya pengaruh yang nyata dari suhu dan lama pemasakan, kandungan air, cara pengolahan, bumbu masak, dan tingkat keasaman terhadap kestabilan iodat. Proses perebusan, pengukusan dan penumisan menunjukkan tingkat kerusakan kadar iodat yang berbeda serta proses pengolahan makanan yang lama cenderung menurunkan kadar iodium.<sup>22</sup>

Penelitian yang lain mengenai garam sebagai faktor resiko terjadinya kurang iodium juga tidak terbukti. Praktik penanganan dan perlakuan terhadap garam selama proses pemasakan menjadi sebab faktor tersebut tidak berhubungan. Penyebab yang lain adalah kandungan iodium dalam garam tidak hilang atau masih tetap setelah dilakukan pemanasan berulang, terkena sinar matahari langsung maupun setelah dicampur dengan bumbu lain pada saat proses memasak. Pemanasan tidak akan menghilangkan kandungan iodium (KIO<sub>3</sub>) tetapi hanya mengendapkan. Sama halnya dengan penelitian yang melakukan pemanasan pada

garam menyebabkan penurunan kandungan reduktor lebih dari 50% sehingga reduktor pada garam teroksidasi.<sup>21</sup>

Peneliti lain menyatakan bahwa pemanasan tidak merusak iodium isotop baik pada campuran bumbu cabe 5 gram atau 15 gram yang telah dipanaskan. Penelitian yang dilakukan di daerah Boyolali membuktikan bahwa garam mempunyai hubungan yang bermakna. Hal tersebut disebabkan karena masih ada subyek yang menggunakan garam krosok<sup>21</sup>, sedangkan dalam penelitian ini semua subyek sudah menggunakan garam beryodium. Masyarakat bisa mengetahui kandungan iodium garam masih memenuhi atau tidak dapat digunakan larutan amilum yang berasal dari singkong.<sup>21</sup>

### **Hubungan EIU dengan Asupan Iodium Makanan**

Hasil analisis menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara EIU dengan kadar iodium makanan. Asupan iodium dapat diperoleh melalui makanan dan air minum. Umumnya bahan makanan mengandung iodium dengan kadar yang bervariasi dimana kadar tertinggi ditemukan pada ikan serta hasil laut dan lebih sedikit pada susu, telur dan daging. Sedangkan kadar yang paling sedikit pada buah dan sayuran. Namun demikian, kadar iodium berbeda – beda antara daerah yang satu dengan daerah yang lainnya.

Kadar iodium dalam makanan subyek tergolong rendah dikarenakan sebagian besar subyek penelitian kurang mengkonsumsi makanan sumber iodium yang baik. Kebanyakan dari mereka lebih banyak mengkonsumsi makanan sumber karbohidrat seperti nasi dan mie.

Penelitian yang juga dilakukan di daerah dataran rendah menunjukkan bahwa konsumsi iodium bukan merupakan faktor resiko pembesaran kelenjar gondok. Hal yang menarik pada saat penelitian adalah pada saat defisiensi iodium terjadi pada sebagian besar anak yang diteliti pada penelitian tersebut, ditemukan anak yang tidak menderita gondok padahal kondisi konsumsi iodiumnya kurang. Kurangnya unsur iodium yang disebabkan karena kurangnya iodium dalam

makanan maupun air minum merupakan penyebab dari pembesaran kelenjar gondok.<sup>19</sup>

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa asupan iodium tidak mempengaruhi kadar EIU subyek penelitiannya. Hal tersebut disebabkan karena walaupun konsumsi makanan sumber iodium mereka kurang tetapi banyak dari mereka yang telah menggunakan garam yang telah difortifikasi iodium pada saat memasak. Tingginya kadar iodium tanah dan air pada tempat penelitian tersebut juga menjadi pengaruh tingginya kadar EIU pada subyek penelitian.<sup>27</sup>

### **Hubungan EIU dengan Asupan Goitrogenik**

Hasil analisis pada masing – masing pangan sumber goitrogenik menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara UEI dengan pangan sumber goitrogenik. Zat goitrogenik merupakan salah satu penyebab kasus gondok karena zat tersebut menghambat uptake iodide oleh kelenjar tiroid.<sup>24</sup> Penelitian di Boyolali menyebutkan bahwa tidak ada hubungan asupan goitrogenik dengan kejadian gondok. Zat goitrogenik akan berpengaruh terhadap penyerapan iodium apabila dikonsumsi dalam jumlah yang besar.<sup>21</sup>

Tiosianat termasuk salah satu zat goitrogenik yang terkandung dalam bahan pangan sumber zat goitrogenik. Hasil penelitian terdahulu tidak dapat membuktikan peran tiosianat dalam menyebabkan gondok endemik. Hal tersebut terjadi karena tingkat konsumsinya yang terlalu rendah untuk dapat menghambat inkorporasi iodida ke dalam kelenjar tiroid. Selain itu efek goitrogenik dari tiosianat hanya terjadi pada keadaan defisiensi iodium. Sehingga kadar EIU subyek penelitian ini kadarnya masih normal.<sup>21</sup>

Belum banyak penelitian yang membuktikan bahwa bahan goitrogenik mempunyai pengaruh yang cukup signifikan terhadap timbulnya gondok, kecuali bila disertai dengan konsumsi iodium yang dibawah angka kecukupan yang dianjurkan. Hasil analisis kadar iodium urin menunjukkan bahwa kadar iodium urin termasuk kategori lebih dari cukup yang menggambarkan bahwa asupan iodium

juga cukup, sehingga ada indikasi bahwa kasus gondok di daerah penelitian bukan disebabkan karena zat goitrogenik dari makanan.<sup>32</sup>

Tidak adanya hubungan yang bermakna antara EIU dengan asupan goitrogenik juga diduga disebabkan karena adanya zat goitrogenik lain seperti cemaran pestisida.<sup>21</sup> Daerah penelitian merupakan daerah pertanian yang sering menggunakan pupuk buatan dan pestisida dalam mengolah pertaniannya.

### **Hubungan UEI dengan Kadar Iodium Air**

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara subyek yang menggunakan sumber air di tempat yang satu dengan yang lain. GAKI banyak ditemukan didaerah pegunungan karena makanan yang dikonsumsi sangat tergantung dari produksi tanaman setempat yang tumbuh pada kondisi kadar iodium rendah di tanah.<sup>3</sup> Tidak menutup kemungkinan terjadi kasus GAKI di daerah dataran rendah.

Faktor lingkungan mempunyai pengaruh yang bermakna terhadap menetap dan berkembangnya kasus – kasus baru di berbagai daerah endemik. Iodium yang terkandung di dalam tanah dapat mempengaruhi kandungan iodium air di daerah tersebut.<sup>29, 30</sup> Penelitian yang dilakukan di Yunani melihat faktor yang berhubungan dengan adanya gondok endemik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar kandungan tanahnya adalah kapur. Pada tanah kapur mengandung lebih banyak unsur iodium, tetapi karena daerah kapur rawan terjadinya longsor dan hilangnya iodium dari pori – pori tanah maka kemungkinan besar kekurangan iodium pada daerah kapur bisa terjadi. Pada daerah yang endemik terlihat bahwa kandungan garam dan iodium yang lebih rendah daripada daerah yang lain.<sup>31</sup>

Keadaan lingkungan di suatu wilayah pemukiman erat kaitannya dengan keadaan kesehatan masyarakat karena lingkungan akan memberikan unsur iodium dan mineral lain melalui tanah, air, tanaman dan hewan yang akan dikonsumsi oleh masyarakat setempat. Disamping itu, kehadiran bahan goitrogenik non alami

seperti sulfat, nitrat, tiourea, plumbum, merkuri dan berbagai sisa pestisida atau pupuk urea akan mengganggu proses biosintesis hormone dari kelenjar tiroid.<sup>33</sup>

Nitrat merupakan zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Zat tersebut masuk ke dalam tubuh manusia melalui air minum maupun makanan. Apabila masuk ke dalam tubuh dalam jumlah yang besar dapat berakibat pada fungsi kelenjar tiroid. Nitrat dalam bentuk ion nitrat maupun berikatan dengan tiosianat dan perklorat merupakan zat goitrogenik yang menghambat penyerapan iodium.<sup>34,35</sup> Penelitian di Bulgaria menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara konsumsi nitrat yang tinggi dengan angka kejadian gondok.<sup>34</sup>

Penelitian di Etiopia menyebutkan bahwa ada hubungan antara konsentrasi EIU dengan kontaminasi bakteri (bakteri coliform dan *E. Coli*) pada air minum.<sup>28</sup> Kontaminasi bakteri *E. coli* akan mengganggu penyerapan iodium di saluran pencernaan. Penelitian mengenai kandungan bakteri pada air minum menunjukkan bahwa daerah yang termasuk endemik gondok mempunyai kandungan *Escherichia coli* I dan *E. coli* yang lebih tinggi daripada daerah yang bukan endemik gondok. Kemampuan tanah untuk menyerap unsur iodium pada daerah endemik pun lebih rendah daripada daerah yang bukan endemik.<sup>31</sup>

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Simpulan yang didapat dari penelitian ini yaitu tidak ada faktor resiko yang berhubungan dengan kadar EIU pada anak sekolah dasar di SDN 1 Sumberejo, Kecamatan Randublatung, Kabupaten Blora.

### **Saran**

Perlu adanya pemeriksaan terhadap zat goitrogenik lain seperti cemaran bakteri dan pestisida pada daerah penelitian. Perlu adanya penelitian mengenai status gizi, asupan protein, energi dan selenium terhadap kejadian gondok di daerah penelitian. Sebaiknya juga dilakukan pemeriksaan kadar T3 dan T4 serta

pemeriksaan kelenjar gondok melalui ultrasonografi untuk mengetahui kejadian GAKI karena cara tersebut lebih akurat dibandingkan dengan pengukuran kadar EIU yang diambil dari urin sewaktu.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan kemudahan yang telah diberikan-Nya. Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada para penguji atas masukan dan saran yang telah diberikan, semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, keluarga dan teman-teman yang telah memberi semangat dan dukungan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Panjaitan R. Pengaruh Karakteristik Ibu dan Pola Konsumsi Pangan Keluarga Terhadap Status GAKY Anak SD di Kabupaten Dairi Tahun 2007 [Tesis]. Medan: Program Pascasarjana Universitas Sumatera Utara; 2008 [cited 4 April 2011]. Available from: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/6737/1/09E00718.pdf>
2. Mutalazimah, Setya A. Status Iodium dan Fungsi Kognitif Anak Sekolah Dasar di SDN Kiyaran I Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman. Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi. 2009 [cited 4 April 2011]; Vol. 10, No. 1, 2009:50–60. Available from: [http://eprints.ums.ac.id/1393/1/6.\\_MUTALAZIMAH.pdf](http://eprints.ums.ac.id/1393/1/6._MUTALAZIMAH.pdf)
3. Rahayu C. Hubungan Kadar Iodium Air Minum dengan Kadar Iodium Urin Anak Sekolah Dasar [Skripsi]. Semarang: Program Studi Ilmu Gizi FK UNDIP; 2010

4. Rusnelly. Determinan Kejadian GAKY pada Anak Sekolah Dasar di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi Kota Pagar Alam Provinsi Sumatera Selatan. Semarang: Program Pascasarjana Universitas Diponegoro; 2006 [cited 20 Maret 2011] Available from: <http://eprints.undip.ac.id/15863/1/Rusnelly.pdf>
5. Kartono D, Moeljanto D. Total Goiter Rate (TGR), Ekskresi Iodium Urine dan Konsumsi Garam Beryodium di Provinsi Jawa Tengah. [cited 18 Maret 2011] Available from: <http://www.litbang.depkes.go.id/~djunaedi/documentation/360208pdf/tg.pdf>
6. Zimmermann MB. Iodine Deficiency. *Endocrine Reviews*. 2009 [cited 31 Maret 2011] 30 (4): 376-408. Available from : <http://edrv.endojournals.org/cgi/content/short/30/4/376>
7. ICCIDD, UNICEF, WHO. Assessment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring their Elimination: a Guide for Programme Managers. Second Edition: Geneva; 2001 [cited 4 April 2011] Available from: [http://www.who.int/nutrition/publications/en/idd\\_assessment\\_monitoring\\_elimination.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/en/idd_assessment_monitoring_elimination.pdf)
8. Kartono D, Tilden RL. Perkiraan Besar Masalah Kretin dan Hambatan Mental di Indonesia. *Media Gizi Mikro Indonesia*. Vol. 1 No. 1. 2009. p 1 – 7
9. Grossl PR, Bohrer SE, Mackowiak CL. The Fate of Iodine in Calcareous Area. Department of Plants, Soil and Biometeorology, Utah State University, Logan, USA. 2000. [cited 28 Juni 2011] Available from: <http://natres.psu.ac.th/Link/SoilCongress/bdd/symp6/1013-r.pdf>
10. Rachmawati B. Pemeriksaan Kadar Yodium dalam Urin/Urinary Excretion of Iodine (UIE) dan Interpretasinya. *Jurnal GAKY Indonesia*, Vol. 5 No 1 – 2, Semarang; April dan Agustus 2006. p. 9 - 14
11. Syafiq A, Setiarini A, Mulyawati D, Achadi EL, Fatmah, Kusharisupeni, et al. Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat: Gizi dan kesehatan masyarakat. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada; 2007. p.213-30
12. Eastman CJ, Zimmerman MB. The Iodine Deficiency Disorder. 2009. p. 1 – 5, 14 - 27 [cited 31 Maret 2011] Available from: <http://www.thyroidmanager.org/Chapter20/chapter20.pdf>



13. Stipanuk MH. Biochemical, Physiological, Molecular Aspect of Human Nutrition. 2<sup>nd</sup> Edition. USA: Saunders; 2006. p. 1069 - 1088
14. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. PIU Kabupaten Blora. Jakarta: Departemen Pertanian. 2009
15. Dinas Kesehatan Kabupaten Blora. Laporan Pemantauan Kasus GAKI. Blora: Pemerintah Kabupaten Blora; 2010
16. Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. Edisi-3. Jakarta: Sagung Seto; 2008. p.112 – 125, 295 – 299, 323
17. Arisman. Gizi dalam Daur Kehidupan. Jakarta: EGC; 2004. p. 132 - 142
18. Triyono, Gunanti IR. Identifikasi Faktor yang Diduga Berhubungan dengan Kejadian Gondok pada Anak Sekolah Dasar di Daerah Dataran Rendah. Jurnal GAKY Indonesia (Indonesian Journal of IDD), Vol. 3 No 1 – 3. Semarang; April, Agustus dan Desember 2004. p. 1 - 17
19. Sutanegara D. Kelebihan Iodine (Iodine Excess). Jurnal GAKI Indonesia (Indonesian Journal of IDD). Vol. 3 No. 1 – 3, Semarang; April 2004
20. Mus JR. Faktor risiko kekurangan iodium pada anak sekolah dasar di kecamatan selo kabupaten boyolali. Jurnal GAKI Indonesia (Indonesian Journal of IDD) Semarang April 2003 Vol 2 (1) : 14-22
21. Cahyadi W. Penentuan Kadar Spesi Yodium dalam Garam Beryodium yang Beredar di Pasar dan Bahan Makanan Selama Pemasakan dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi – Pasangan Ion. Media Medika Indonesiana, Vol. 43, No. 1, Semarang; 2008
22. Marihati. Pemantauan Mutu Garam Beryodium. Jurnal GAKY Indonesia (Indonesian Journal of IDD), Vol. 5, No. 1 – 2, Semarang; April dan Agustus 2006
23. Kartasurya MI. Goitrogenik Substance. Jurnal GAKY Indonesia (Indonesian Journal of IDD), vol. 5 No 1 – 2, Semarang; April dan Agustus 2006. p. 16 - 21
24. Michael JG, Margaretts BM, Kearney JM, Arab L. Gizi Kesehatan Masyarakat. Jakarta: EGC; 2005. p. 139 - 148

25. Widagdo D, Kartono D, Nurcahyani YS, Samsudin M, Ihsan N. Faktor yang Berhubungan dengan Ekskresi Yodium dalam Urin di Kabupaten Grobogan Jawa Tengah. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. Vol. XIX, Jakarta; Desember 2009
26. Mousavi SM, Tavakoli N, Mardan F. Risk Factor for Goiter in Primary School Girl in Qom City of Iran. *European Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 60, p. 426 – 433 [cited 15 April 2011] Available at: [www.nature.com/ejcn](http://www.nature.com/ejcn)
27. Madukosiri CH, Ikale E. Iodine Content in Diet and Urine of People in Imiringi and Otuasega Communities in Ogbia Lga, Bayelsa. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 10, No. 5; 2011
28. Cherinet A, Kelbessa U. Determinants of Iodine Deficiency in School Children in Different Regions of Ethiopia. *East African Medical Journal*. Vol. 77, No. 3; Maret 2000
29. Amar KC, L Hemchandra S, Smritiratan T, Arijit D, Jasmina K. Iodine Nutritional Status of Children in North East India. *Indian Journal of Pediatrics*. Vol. 73, September; 2006
30. Abdul RT, Djunaidi MD, Nurhaedar J. Analisis faktor risiko coastal goiter. *Jurnal GAKI Indonesia (Indonesian Journal of IDD)* Semarang April 2002 Vol 1 (1) : 9-17
31. Malamos B, Koutras DA, Rigopoulos GA, Papapetrou PD, Gougas E, Kelperi H, et al. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. Vol. 32, No. 2. p. 130 – 139, Februari; 1971
32. Wirjatmadi B. Penyebaran Gondok Di Daerah Dataran Rendah Di Jawa Timur: Suatu Masalah Karena Kekurangan Konsumsi Iodium?. *Konas Persagi*. 2002. p. 388 – 400
33. Gunanti IR, Sumarmi S, Adi AC. Masalah Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) Di Daerah Dataran Rendah. *Konas Persagi*. 2002. p. 401 – 410

34. Gatseva PD, Argirova MD. Iodine Status and Goitre Prevalence in Nitrate – Exposed Schoolchildren Living in Rural Bulgaria. *Journal of The Royal Intitute of Public Health*. Vol. 122. p. 458 – 461, Januari 2008
35. Gatseva PD, Argirova MD. High – Nitrate Levels in Drinking Water May Be a Risk Factor For Thyroid Dysfunction in Children and Pregnant Women Living in Rural Bulgarian Areas. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. Vol. 211. p. 555 – 559, 2008

Master Data

<b>Nama Responden</b>	<b>Jenis Kelamin</b>	<b>Tgl Lahir</b>	<b>Org Tua</b>	<b>Alamat</b>	<b>UEI</b>	<b>Iod Garam</b>	<b>Sumber air</b>	<b>Kand Iod Air</b>
Rizki Agung Prastowo	laki - laki	28-Feb-00	sigit sutarto	dk. nglego	578	104.7	Nglego 1	45
Rita Novita Sari	perempuan	29-May-00	ngatmo	dk. kedungringin	578	102.6	Kedung Ringin 1	68
Junikade Setiawan	laki - laki	5-Jun-00	domo	dk. nglego	576	104.7	Nglego 2	56
Susi Andriani	perempuan	5-Sep-00	sumijan	dk. sumberejo	578	103.7	Sumberejo 2	55
Kolima Rahesti	perempuan	20-Nov-01	mujjoto	dk. sumberejo	574	68.8	Sumberejo 2	55
Khoiril Busro Lana	laki - laki	29-Nov-00	sarimin	dk. sumberejo	580	103.7	Sumberejo 2	55
Lailatul Nikmah	perempuan	17-Jan-01	hartono	dk. nglego	276	103.7	Nglego 2	56
Sri Wahyuni	perempuan	19-Mar-01	raji	dk. kedungringin	578	104.7	Sumberejo 2	55
Heni Juliati	perempuan	5-Apr-01	suparno	dk. nglego	572	103.7	Nglego 1	45
Alfina Isnawati	perempuan	21-May-01	parlan	dk. kedungringin	578	103.7	Kedung Ringin 2	65
Lusiana	perempuan	3-Jun-01	pasiran	dk. nglego	296	104.7	Nglego 1	45
M. Rifki Imeldi	laki - laki	5-Aug-01	aris santoso	dk. sumberejo	580	104.7	Sumberejo 2	55
Dwi Indah Astuti	perempuan	17-Feb-00	damat	dk. sumberejo	293	102.6	Sumberejo 2	55
Agus Purnomo	laki - laki	24-Sep-01	lempar	dk. sumberejo	582	104.7	Sumberejo 1	67
Priyantini	perempuan	27-Sep-01	sumantri	dk. sumberejo	293	66.7	Sumberejo 2	55
Andis Oktaviani	perempuan	1-Oct-00	jamari	dk. kedungringin	296	102.6	Kedung Ringin 1	68
Aldi	laki - laki	5-Nov-00	toyib	dk. nglego	582	103.7	Nglego 1	45
Yulianti	perempuan	15-Feb-01	suwaji	dk. nglego	570	104.7	Nglego 2	56
Wahyu Nur Fadillah	laki - laki	5-Oct-01	rusmanto	dk. nglego	293	103.7	Nglego 2	56
Ariesta Widayastuti	perempuan	20-Mar-01	dampri	dk. nglego	242	103.7	Nglego 1	45
Yoyok Prasetyo	laki - laki	12-Mar-98	sanri	dk. kedungringin	292	79.4	Kedung Ringin 2	65

Umi Nadhiroh	perempuan	19-Feb-99	tamin	dk. sumberejo	578	103.7	Sumberejo 2	55
Joko Susilo	laki - laki	30-Nov-98	sutekat	dk. kedungringin	594	103.7	Kedung Ringin 2	65
Dandi Pratama	laki - laki	27-Jul-99	edi sujarwanto	dk. sumberejo	576	104.7	Sumberejo 1	67
Sulistiyowati	perempuan	15-Jun-99	lastari	dk. sumberejo	582	104.7	Sumberejo 2	55
Yeni Sulistyowati	perempuan	17-Jan-00	daryono	dk. sumberejo	578	102.6	Sumberejo 1	67
Andika Tri Saputra	laki - laki	5-Apr-00	jaswadi	dk. kedungringin	578	104.7	Kedung Ringin 2	65
Bayu Andrianto	laki - laki	8-May-01	pujianto	dk. kedungringin	580	79.4	Kedung Ringin 1	68
Okik Nila Sari	perempuan	5-Oct-00	subadri	dk. kedungringin	580	104.7	Kedung Ringin 2	65
Retri Ana Dewi	perempuan	3-Mar-01	ambari	dk. sumberejo	580	102.6	Sumberejo 1	67

*Lampiran 1*

**Pernyataan Persetujuan Subyek Penelitian**

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama :

Kelas :

Alamat :

Bahwa dengan surat pernyataan ini bersedia menjadi subyek penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : SEPTIYANI LILIK SUSIANA

NIM : G2C0077064

Judul : Faktor yang berhubungan dengan Kejadian GAKI pada Anak Sekolah Dasar di SDN 1 Sumberejo Kecamatan Randublatung Kabupaten Blora

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan untuk kepentingan penelitian semata.

Blora, 2011

Peneliti,

Subyek,

Septiyani LS

G2C007064

\_\_\_\_\_

*Lampiran 2*

**Formulir recall 24 jam**

Nama:

Kelas:

Tanggal:

Hari ke:

<b>Waktu makan</b>	<b>Nama makanan</b>	<b>Bahan makanan</b>		
		<b>Jenis</b>	<b>URT</b>	<b>Gram</b>

Lampiran 3

**Formulir Konsumsi Zat Goitrogenik**

Nama:

Tanggal:

Nama anak:

Alamat:

Jenis pangan	Frekuensi					
	> 1 x/hari	1 x/hari	4-6x /minggu	1-3x /minggu	1x /bulan	1x/tahu n
Kol						
Kembang kol						
Brokoli						
Lobak						
Sawi						
Singkong						
Rebung						
Ketela rambat						
Kacang tanah						
Daun singkong						
Kacang kedele						
Sawi putih						
Jengkol						
Asam						



*Lampiran 4*

**Data Karakteristik Subyek Penelitian**

Nama : .....

Alamat : .....

.....

.....

Kelas : .....

Jenis kelamin : .....

Nama orang tua : .....

Alamat orang tua : .....

.....

.....

Pekerjaan orang tua : .....

### Asupan Sumber Iodium

nama responden	asupan iodium ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )		
	hari 1	hari 2	rata-rata
Rizki Agung Prastowo	11.75	17.69	14.72
Rita Novita Sari	29.06	3.45	16.255
Junikade Setiawan	30.3	17.725	24.0125
Susi Andriani	21.15	26.825	23.9875
Kolima Rahesti	19.9	24.95	22.425
Khoirul Busro Lana	25.83	33.705	29.7675
Lailatul Nikmah	15.4	33.57	24.485
Sri Wahyuni	22.7	26.435	24.5675
Heni Juliati	24.9	30.67	27.785
Alfina Isnawati	14.825	23.305	19.065
Lusiana	25.05	38.55	31.8
M. Rifki Imeldi	27.715	37.37	32.5425
Dwi Indah Astuti	55.17	19.9	37.535
Agus Purnomo	70.645	35.74	53.1925
Priyantini	25.5	17.6	21.55
Andis Oktaviani	31.745	15.55	23.6475
Aldi	10.1	24.175	17.1375
Yulianti	17.875	4.7	11.2875
Wahyu Nur Fadillah	21.7	21.25	21.475
Ariesta Widyastuti	18.75	25.55	22.15
Yoyok Prasetyo	43.95	28.1	36.025
Umi Nadhiroh	10.9	18.1	14.5
Joko Susilo	29.16	35.23	32.195
Dandi Pratama	22.01	13.23	17.62
Sulistyowati	23.5	24.58	24.04
Yeni Sulistyowati	22.6	34.83	28.715
Andika Tri Saputra	32.4	31.14	31.77
Bayu Andrianto	18.88	18.45	18.665
Okik Nila Sari	32.55	29.59	31.07
Retri Ana Dewi	34.715	25.44	30.0775

nama responden	nama ortu	skor bahan makanan														
		kol	kgk kol	brokoli	lobak	sawi	singkong	rebung	ubi jalar	kgk tanah	daun singkong	kgk kedele	sawi putih	jengkol	lamtoro	petai
Rizki Agung Prastowo	sriatun	10	0	0	0	10	10	0	10	10	10	15	0	0	0	0
Rita Novita Sari	srini	10	10	0	0	10	10	1	10	1	10	10	10	1	1	1
Junikade Setiawan	subharti	10	10	0	0	10	1	1	10	10	15	10	1	0	1	1
Susi Andriani	juniatun	15	0	0	0	10	1	1	1	10	10	1	10	0	0	0
Kolima Rahesti	suwarni	10	10	10	10	10	10	10	10	1	10	1	10	0	10	0
Khoiril Busro Lana	sarimin	1	1	0	0	10	1	1	1	1	15	1	10	1	15	1
Lailatul Nikmah	hartono	10	10	0	0	10	10	1	10	1	10	10	1	0	1	1
Sri Wahyuni	parni	1	1	0	0	10	1	1	1	1	15	1	15	0	1	1
Heni Juliati	sri saswati	10	10	0	0	1	1	1	10	10	1	10	1	0	1	0
Alfina Isnawati	parlan	10	1	1	0	0	0	1	1	1	10	15	10	0	1	0
Lusiana	sunarti	10	10	0	0	10	1	1	10	10	1	10	10	0	10	0
M. Rifki Imeldi	purwati	10	10	0	0	0	10	10	1	1	0	1	0	0	0	0
Dwi Indah Astuti	lasniatun	10	10	0	0	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Agus Purnomo	suci jarwati	10	0	0	0	10	1	10	1	15	10	10	10	0	1	0
Priyantini	waginem	1	10	0	0	10	1	1	10	10	10	10	10	1	1	10
Andis Oktaviani	jamari	15	0	0	0	15	1	1	1	15	1	10	1	1	1	0
Aldi	warianti	10	10	0	0	10	10	10	10	15	10	10	10	0	10	0
Yulianti	suwaji	10	1	0	0	10	1	1	10	1	10	1	10	0	10	0
Wahyu Nur Fadillah	yasmi	10	10	0	0	10	1	1	10	10	10	10	1	0	10	0
Ariesta Widyastuti	lasmi	10	10	0	0	10	1	1	10	10	10	10	10	10	10	10
Yoyok Prasetyo	puji siti	10	0	0	0	15	1	10	15	10	0	10	10	0	0	0
Umi Nadhiroh	fatimah	1	1	0	0	10	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
Joko Susilo	siti	15	0	0	0	15	15	15	15	15	15	15	15	0	15	0
Dandi Pratama	jamini	10	0	0	0	10	10	0	10	1	15	10	10	0	1	0

Sulistiyowati	10	0	0	0	10	1	1	10	10	10	1	0	0	1	0
Yeni Sulistiyowati	10	10	0	0	0	10	1	10	10	10	1	0	0	1	0
Andika Tri Saputra	15	0	0	0	15	10	0	10	1	0	10	10	0	1	0
Bayu Andrianto	1	0	0	0	10	1	1	1	10	1	10	15	0	1	0
Okik Nila Sari	15	15	0	0	10	10	10	1	1	15	10	10	0	1	0
Retri Ana Dewi	10	10	10	0	10	10	1	10	10	1	10	10	0	1	1
<b>total</b>	<b>280</b>	<b>160</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>281</b>	<b>141</b>	<b>94</b>	<b>211</b>	<b>203</b>	<b>236</b>	<b>224</b>	<b>211</b>	<b>15</b>	<b>107</b>	<b>27</b>

**Keterangan:(A)**

- 0 : tidak pernah dikonsumsi dalam 1 tahun
- 1 : jarang dikonsumsi 1 – 3 kali perbulan
- 10 : dikonsumsi kurang dari 3 kali perminggu
- 15 : dikonsumsi 3 – 5 kali perminggu
- 30 : dikonsumsi 1 kali sehari
- 60 : dikonsumsi 2 kali sehari
- 90 : dikonsumsi 3 kali sehari

Lampiran 6

**Analisis Uji Bivariat**

**Hubungan kadar UEI dengan Kadar Iodium Makanan**

			tran_as_iod	tran_UEI
Spearman's rho	tran_as_iod	Correlation Coefficient	1.000	.124
		Sig. (2-tailed)	.	.513
		N	30	30
	tran_UEI	Correlation Coefficient	.124	1.000
		Sig. (2-tailed)	.513	.
		N	30	30

**Hubungan kadar UEI dengan kadar iodium air**

**Correlations**

			kadar iodium urine	kadar iodium air
Spearman's rho	kadar iodium urine	Correlation Coefficient	1.000	.181
		Sig. (2-tailed)	.	.338
		N	30	30
	kadar iodium air	Correlation Coefficient	.181	1.000
		Sig. (2-tailed)	.338	.
		N	30	30

**Hubungan kadar UEI dengan Kadar Iodium Garam**

**Correlations**

			kadar iodium urine	iodium garam
Spearman's rho	kadar iodium urine	Correlation Coefficient	1.000	.272
		Sig. (2-tailed)	.	.146
		N	30	30
	iodium garam	Correlation Coefficient	.272	1.000
		Sig. (2-tailed)	.146	.
		N	30	30

## Hubungan kadar UEI dengan Konsumsi Zat Goitrogenik

### Correlations

			kadar UEI	skor asupan goitrogen
Spearman's rho	kadar UEI	Correlation Coefficient	1.000	-.047
		Sig. (2-tailed)	.	.803
		N	30	30
	skor asupan goitrogen	Correlation Coefficient	-.047	1.000
		Sig. (2-tailed)	.803	.
		N	30	30

Lampiran 5

**Kadar UEI**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
kadar iodium urine	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

**Descriptives**

			Statistic	Std. Error
kadar iodium urine	Mean		500.43	24.178
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	450.98	
		Upper Bound	549.88	
	5% Trimmed Mean		509.19	
	Median		578.00	
	Variance		17536.875	
	Std. Deviation		132.427	
	Minimum		242	
	Maximum		594	
	Range		352	
	Interquartile Range		284	
	Skewness		-1.127	.427
	Kurtosis		-.747	.833

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kadar iodium urine	.434	30	.000	.600	30	.000

a. Lilliefors Significance Correction

**Transformasi Kadar UEI**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
tran_UEI	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

**Descriptives**

			Statistic	Std. Error
tran_UEI	Mean		2.6802	.02547
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.6282	

Interval for Mean	Upper Bound	2.7323	
5% Trimmed Mean		2.6906	
Median		2.7619	
Variance		.019	
Std. Deviation		.13948	
Minimum		2.38	
Maximum		2.77	
Range		.39	
Interquartile Range		.29	
Skewness		-1.154	.427
Kurtosis		-.627	.833

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tran_UEI	.439	30	.000	.603	30	.000

a. Lilliefors Significance Correction

## Asupan Iodium Makanan

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
rata-rata asupan iodium	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

### Descriptives

		Statistic	Std. Error
rata-rata asupan iodium	Mean	25.46883	1.550270
	95% Confidence Interval for Mean	22.29818	
	Lower Bound		
	Upper Bound	28.63949	
	5% Trimmed Mean	24.94694	
	Median	24.02625	
	Variance	72.100	
	Std. Deviation	8.491178	
	Minimum	11.288	
	Maximum	53.193	
	Range	41.905	
	Interquartile Range	12.280	
	Skewness	1.072	.427
	Kurtosis	2.560	.833

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.



rata-rata asupan iodium	.142	30	.125	.933	30	.060
-------------------------	------	----	------	------	----	------

a Lilliefors Significance Correction

## Transformasi Data Asupan Iodium Makanan

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
tran_as_iod	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

### Descriptives

			Statistic	Std. Error
tran_as_iod	Mean		1.3836	.02603
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.3303	
		Upper Bound	1.4368	
	5% Trimmed Mean		1.3838	
	Median		1.3807	
	Variance		.020	
	Std. Deviation		.14259	
	Minimum		1.05	
	Maximum		1.73	
	Range		.67	
	Interquartile Range		.22	
	Skewness		-.104	.427
	Kurtosis		.339	.833

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tran_as_iod	.092	30	.200(*)	.983	30	.905

\* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

## Kadar Iodium Garam

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
iodium garam	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

### Descriptives

			Statistic	Std. Error

iodium garam	Mean		99.8667	1.96059
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	95.8568	
		Upper Bound	103.8765	
	5% Trimmed Mean		101.4019	
	Median		103.7000	
	Variance		115.317	
	Std. Deviation		10.73860	
	Minimum		66.70	
	Maximum		104.70	
	Range		38.00	
	Interquartile Range		2.10	
	Skewness		-2.438	.427
	Kurtosis		4.640	.833

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
iodium garam	.467	30	.000	.481	30	.000

a. Lilliefors Significance Correction

## Transformasi Data Kadar Iodium Garam

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
iodium garam	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

### Descriptives

			Statistic	Std. Error
iodium garam	Mean		1.9965	.00986
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.9763	
		Upper Bound	2.0166	
	5% Trimmed Mean		2.0045	
	Median		2.0158	
	Variance		.003	
	Std. Deviation		.05398	
	Minimum		1.82	
	Maximum		2.02	
	Range		.20	
	Interquartile Range		.01	
	Skewness		-2.515	.427
	Kurtosis		5.153	.833

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
iodium garam	.474	30	.000	.471	30	.000

a. Lilliefors Significance Correction

## Asupan Goitrogenik

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
skor asupan goitrogen	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

### Descriptives

		Statistic	Std. Error
skor asupan goitrogen	Mean	4.9356	.32527
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	4.2703	
	Upper Bound	5.6008	
	5% Trimmed Mean	4.8864	
	Median	5.0000	
	Variance	3.174	
	Std. Deviation	1.78160	
	Minimum	1.00	
	Maximum	10.00	
	Range	9.00	
	Interquartile Range	1.97	
	Skewness	.580	.427
	Kurtosis	1.383	.833

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
skor asupan goitrogen	.141	30	.133	.965	30	.421

a. Lilliefors Significance Correction

## Transformasi asupan goitrogenik

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
tran_goit	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

### Descriptives

		Statistic	Std. Error	
tran_goit	Mean	.6615	.03342	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.5931	
		Upper Bound	.7298	
	5% Trimmed Mean	.6739		
	Median	.6990		
	Variance	.034		
	Std. Deviation	.18304		
	Minimum	.00		
	Maximum	1.00		
	Range	1.00		
	Interquartile Range	.19		
	Skewness	-1.473	.427	
	Kurtosis	4.938	.833	

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tran_goit	.114	30	.200 <sup>*</sup>	.896	30	.007

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

### skor kol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	5	16.7	16.7	16.7
10	20	66.7	66.7	83.3
15	5	16.7	16.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

### skor kembang kol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	10	33.3	33.3	33.3
1	5	16.7	16.7	50.0
10	14	46.7	46.7	96.7
15	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

### skor sawi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	3	10.0	10.0	10.0
1	1	3.3	3.3	13.3
10	22	73.3	73.3	86.7
15	4	13.3	13.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

**skor singkong**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	2	6.7	6.7	6.7
1	16	53.3	53.3	60.0
10	11	36.7	36.7	96.7
15	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

**skor ubi jalar**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	11	36.7	36.7	36.7
10	17	56.7	56.7	93.3
15	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

**skor kacang tanah**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	13	43.3	43.3	43.3
10	13	43.3	43.3	86.7
15	4	13.3	13.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

**skor daun singkong**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	4	13.3	13.3	13.3
1	6	20.0	20.0	33.3
10	14	46.7	46.7	80.0
15	6	20.0	20.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

**skor kedelai**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	1	3.3	3.3	3.3
1	9	30.0	30.0	33.3

10	17	56.7	56.7	90.0
15	3	10.0	10.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

**skor sawi putih**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	5	16.7	16.7	16.7
1	6	20.0	20.0	36.7
10	16	53.3	53.3	90.0
15	3	10.0	10.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

**skor lamtoro**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	5	16.7	16.7	16.7
1	17	56.7	56.7	73.3
10	6	20.0	20.0	93.3
15	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

**Kadar Iodium Air**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
kadar iodium air	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

**Descriptives**

		Statistic	Std. Error
kadar iodium air	Mean	58.0333	1.44277
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	55.0825
		Upper Bound	60.9841
	5% Trimmed Mean	58.2037	
	Median	56.0000	
	Variance	62.447	
	Std. Deviation	7.90235	
	Minimum	45.00	

Maximum	68.00	
Range	23.00	
Interquartile Range	10.50	
Skewness	-.285	.427
Kurtosis	-1.027	.833

#### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kadar iodium air	.211	30	.001	.853	30	.001

a. Lilliefors Significance Correction

#### trans\_air

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
tran_iodair	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

#### Descriptives

		Statistic	Std. Error
tran_iodair	Mean	1.7596	.01116
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	1.7368	
	Upper Bound	1.7824	
	5% Trimmed Mean	1.7615	
	Median	1.7482	
	Variance	.004	
	Std. Deviation	.06110	
	Minimum	1.65	
	Maximum	1.83	
	Range	.18	
	Interquartile Range	.08	

Skewness	-486	.427
Kurtosis	-765	.833

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
tran_iodair	.210	30	.002	.843	30	.000

a. Lilliefors Significance Correction