

**PERBANDINGAN HASIL NILAI EKSKRISI YODIUM URIN
DENGAN HASIL PALPASI KELENJAR GONDOK DALAM STATUS
GANGGUAN AKIBAT KEKURANGAN YODIUM (GAKY)
PADA SISWA SEKOLAH DASAR
DI KECAMATAN JABON KABUPATEN SIDOARJO JAWA TIMUR**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Ilmu Gizi**



**Oleh :
Ratmawati
NIM. 115070309111022**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI KESEHATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

**TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN HASIL NILAI EKSRESI YODIUM URIN DENGAN HASIL
PALPASI KELENJAR GONDOK DALAM STATUS GANGGUAN AKIBAT
KEKURANGAN YODIUM (GAKY) PADA SISWA SEKOLAH DASAR
DI KECAMATAN JABON KABUPATEN SIDOARJO JAWA TIMUR**

Oleh:

Ratmawati

NIM. 115070309111022

Telah diuji pada

Hari : Kamis

Tanggal : 31 Januari 2013

dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji I

Dr. dr. Nurdiana, M.Kes

NIP. 19551015 198603 2001

Penguji II/Pembimbing I

Penguji III/Pembimbing II

dr. Bambang Prijadi, MS

NIP. 19520324 198403 1002

Eriza Fadhilah, S.Gz, M.Gizi

NIP. 19840927 200812 2002

Mengetahui

Ketua Jurusan Gizi Kesehatan
Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Dr. dr. Endang Sriwahyuni, MS

NIP. 19521008 198003 2002

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah SWT, Tiada Tuhan selain Allah SWT yang Maha Sempurna dan berhak untuk disembah. Dimana atas segala limpahan Rahmat dan Kasih Sayang Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Perbandingan Hasil Nilai Ekskresi Yodium Urin dengan Hasil Palpasi Kelenjar Gondok dalam Status Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) pada Siswa Sekolah Dasar di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur”. Penelitian dilakukan dengan beberapa pertimbangan diantaranya resiko gangguan akibat kekurangan yodium pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon, prevalensi *Total Goiter Rate* termasuk kategori daerah endemik, sebagai perbandingan resiko terjadinya gangguan akibat kekurangan yodium di wilayah dataran rendah yaitu Kedung Pandan dan wilayah dataran tinggi yaitu Balong Tani serta adanya perbedaan hasil nilai ekskresi yodium urin dengan hasil palpasi dalam penentuan status gangguan akibat kekurangan yodium di Kecamatan Jabon.

Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. dr. Karyono Mintaroem, SpPA, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan kesempatan untuk menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
2. Dr. dr. Endang Sri Wahyuni, MS, selaku Ketua Program Studi S-1 Gizi Kesehatan.

3. dr. Bambang Prijadi, MS, sebagai pembimbing pertama yang telah memberikan bantuan dan dengan kesabaran dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Eriza Fadhilah, S.Gz, M.Gizi, sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Dr. dr. Nurdiana, M.Kes, sebagai penguji pertama yang telah memberikan saran dan evaluasi dalam Tugas Akhir ini.
6. Seluruh tenaga pengajar Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, yang telah memberikan pengetahuan terbaik.
7. Keluarga Tercinta yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dalam setiap langkah dan selalu memberi semangat serta doa yang terindah.
8. Teman-teman SAP Gizi Angkatan 2011, semangat dalam kebersamaan.
9. Semua pihak yang terlibat dan telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dalam penulisan selanjutnya. Akhirnya semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk ilmu pengetahuan dalam program penanggulangan masalah gizi kesehatan khususnya gangguan akibat kekurangan yodium dan bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Malang, 31 Januari 2013

Penulis

Ratmawati

NIM. 115070309111022

ABSTRAK

Ratmawati. 2013. *Perbandingan Hasil Nilai Ekskresi Yodium Urin dengan Hasil Palpasi Kelenjar Gondok dalam Status Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) pada Siswa Sekolah Dasar Di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur*. Tugas Akhir, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) dr. Bambang Prijadi, MS., (2) Eriza Fadhilah, S.Gz, M.Gizi

Latar Belakang: Di Kabupaten Sidoarjo prevalensi TGR meningkat, yang pada tahun 1998 sebesar 6,8% menjadi 16,93% tahun 2003. Prevalensi berdasarkan indikator EYU anak sekolah belum dilakukan. Di Kecamatan Jabon prevalensi TGR sebesar 56,88% pada tahun 2002, sehingga termasuk daerah endemik berat dan tahun 2006 terjadi penurunan prevalensi TGR menjadi 32,58%. **Tujuan:** Mengetahui perbandingan hasil nilai EYU dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status GAKY pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon. **Metode:** Penelitian observasional analitik ini menggunakan rancangan penelitian *cross sectional*. Lokasi penelitian di SDN Kedung Pandan dan Balong Tani di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo dengan subjek penelitian pada 69 siswa sekolah dasar dalam kategori gondok dari hasil palpasi. Analisis statistik menggunakan uji korelasi Spearman untuk mengetahui hubungan faktor resiko responden terhadap status GAKY dan nilai EYU, serta uji *independent t-test*. **Hasil:** Hasil uji *independent t-test*, ada perbedaan rata-rata yang signifikan dalam penentuan derajat endemisitas wilayah antara hasil nilai EYU dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status GAKY anak sekolah (nilai $t\text{-test} = 2,088$ dan $p = 0,041$). Prevalensi TGR berdasarkan hasil palpasi kelenjar gondok anak sekolah adalah 42,59% (endemik berat). Berdasarkan nilai median EYU anak sekolah adalah 285 $\mu\text{g/L}$ (*non* endemik). **Kesimpulan:** Ada perbedaan rata-rata yang signifikan ($p = 0,041$) dalam penentuan derajat endemisitas wilayah antara hasil nilai EYU dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status GAKY pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. **Saran:** Untuk mengetahui adanya defisiensi yodium pada suatu wilayah dalam program penanggulangan GAKY dapat dilakukan pemeriksaan nilai EYU anak sekolah yang akan menggambarkan *intake* yodium saat pemeriksaan.

Kata kunci: Status GAKY, EYU, Palpasi Kelenjar Gondok, Anak sekolah.

ABSTRACT

Ratmawati. 2013. *Comparison Results of Urine Iodine Excretion Value with Results of Thyroid Gland Palpation in the Status of Iodine Deficiency Disorders (IDD) in Elementary School Children's in Jabon District Sidoarjo Regency, East Java*. Final Assignment, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisors: (1) dr. Bambang Prijadi, MS., (2) Eriza Fadhilah, S.Gz, M.Gizi.

Background: The prevalence of *total goiter rate* (TGR) increase in Sidoarjo regency, which in 1998 amounted 6.8% to 16.93% in 2003. Prevalence based on urine iodine excretion (UIE) indicators of school children's not done. Prevalence TGR in Jabon district in 2002 is 56.88% so this including of heavy endemic area and the prevalence TGR decline to 32.58% in 2006. **Objective:** Knowing the comparison results of urine iodine excretion value with thyroid gland palpation results in the status of Iodine Deficiency Disorders (IDD) on Primary School Children's in Jabon District. **Method:** The observational analytic of study was using cross sectional as design of study. The research location in elementary school of Kedung Pandan and elementary school of Balong Tani of Jabon district Sidoarjo regency by research subjects on 69 elementary school children's in the categories of thyroid palpation results. Statistical analysis was using Spearman correlation test to determine the relationship of risk factors of respondents with status of IDD and UIE values, and independent t-test. **Result:** The results of independent t-test, there is an average difference of significant in determining degree of endemicity area between results of UIE value and results of thyroid gland palpation in IDD status of school children's (value of t-test = 2.088 and $p = 0.041$). The prevalence TGR based on the results of thyroid gland palpation of school children is 42.59% (heavy endemic). Based on values of median UIE of school children is 285 $\mu\text{g/L}$ (non endemic). **Conclusion:** There is a difference in average significantly ($p = 0.041$) in the determination degree of endemicity area between the results of UIE value with the results of thyroid gland palpation in IDD status on elementary school children's in the Jabon district Sidoarjo regency, East Java. **Suggestion:** To determine the presence of iodine deficiency in a region in IDD control programs can be done of analysis UIE on elementary school children's which will be describe the intake of iodine during the inspection.

Keywords: Status of iodine deficiency disorder (IDD), urine iodine excretion (UIE), thyroid gland palpation, school children's.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Halaman Persembahan	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat Akademik	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY)	7
2.2 Yodium	11
2.3 Dampak Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY)	12
2.4 Dampak GAKY pada Perkembangan Siswa Sekolah Dasar	13
2.5 Indikator Penentuan Endemisitas GAKY	14
2.5.1 Pembesaran Kelenjar Tiroid Metode Palpasi	14
2.5.2 Pembesaran Kelenjar Tiroid Metode Ultrasonografi	17
2.5.3 Ekskresi Yodium Urin (EYU)	18
2.5.4 Kadar <i>Thyroide Stimulating Hormone</i> (TSH)	22
2.5.5 Kadar Tiroglobulin (Tg)	22
2.6 Penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium	23
2.6.1 Peningkatan Konsumsi Garam Yodium	24
2.6.2 Pemberian Kapsul Minyak Yodium	26
2.7 Resiko <i>Iodine Induced Hyperthyroidism</i> (IIH)	26
 BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	
3.1 Kerangka Konsep	28
3.2 Hipotesis Penelitian	29
 BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	30
4.2 Populasi dan Sampel	30
4.3 Variabel Penelitian	32
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	32
4.5 Instrumen Penelitian	32

4.6	Alur Penelitian	33
4.7	Definisi Operasional	34
4.8	Prosedur Pengumpulan Data	34
4.9	Analisis Data	37
BAB V HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA		
5.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	38
5.2	Karakteristik Responden	39
5.2.1	Distribusi Jumlah Responden	39
5.2.2	Distribusi Jenis Kelamin Responden	40
5.2.3	Distribusi Umur Responden	40
5.2.4	Karakteristik Status GAKY Responden Metode Palpasi ..	41
5.2.5	Karakteristik Hasil Nilai EYU Responden	42
5.2.6	Perbandingan Hasil Nilai EYU dengan Hasil Palpasi	43
5.2.7	Karakteristik Ketersediaan Garam Beryodium	44
5.2.8	Distribusi Kapsul Yodium Responden	45
5.2.9	Karakteristik Pengolahan dan Penyimpanan Garam	46
5.2.10	Distribusi Asupan Sumber Goitrogenik Responden	46
5.2.11	Distribusi Status Sosial Ekonomi	48
5.2.12	Distribusi Faktor Resiko Responden	48
5.3	Analisis Data	49
5.3.1	Uji Korelasi Spearman	49
5.3.2	Uji <i>Independent t-Test</i>	50
BAB VI PEMBAHASAN		
6.1	Pembahasan Hasil Penelitian	51
6.1.1	Pembesaran Kelenjar Gondok dengan Cara Palpasi	51
6.1.2	Nilai Ekskresi Yodium Urin	59
6.1.3	Perbandingan Nilai EYU dengan Hasil Palpasi Kelenjar Gondok	64
BAB VII PENUTUP		
7.1	Kesimpulan	67
7.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN		73

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1	Kebutuhan Yodium/Hari dalam Makanan yang Dianjurkan	11
Tabel 2.2	Dampak Masalah GAKY Berdasarkan Kelompok Umur	13
Tabel 2.3	Klasifikasi Pembesaran Kelenjar Gondok	15
Tabel 2.4	Kriteria Endemis Wilayah Berdasarkan Presentase TGR	17
Tabel 2.5	Klasifikasi Kecukupan Yodium Berdasarkan Median EYU	21
Tabel 2.6	Derajat Endemisitas GAKY Berdasarkan Median EYU	22
Tabel 2.7	Klasifikasi Endemisitas Gondok Berdasarkan Berbagai Indikator.....	23
Tabel 4.1	Definisi Operasional	32
Tabel 5.1	Umur Responden dalam Tahun	40
Tabel 5.2	Nilai Z-Score Umur Responden	41
Tabel 5.3	Distribusi Nilai Z-Score Hasil EYU Responden	42
Tabel 5.4	Distribusi Nilai EYU dengan Hasil Palpasi Kelenjar Gondok	43
Tabel 5.5	Distribusi Kapsul Yodium Responden	45
Tabel 5.6	Distribusi Kategori Pendapatan Keluarga	48
Tabel 5.7	Distribusi Faktor Resiko Responden pada Status GAKY dan EYU..	48

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3.1	Kerangka Konsep Penelitian	27
Gambar 4.1	Alur Penelitian	32
Gambar 5.1	Distribusi Jumlah Responden	39
Gambar 5.2	Distribusi Jenis Kelamin Responden	40
Gambar 5.3	Status GAKY Hasil Palpasi Kelenjar Gondok	41
Gambar 5.4	Hasil Nilai EYU Responden	42
Gambar 5.5	Nilai Mean EYU Responden	43
Gambar 5.6	Bentuk Garam Dirumah Responden	44
Gambar 5.7	Hasil Uji Kadar Yodium pada Garam Responden	44
Gambar 5.8	Tempat Penyimpanan Garam Dirumah Responden	46
Gambar 5.9	Asupan Sumber Goitrogenik	46
Gambar 5.10	Frekuensi Konsumsi Sumber Goitrogenik	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 <i>Inform Consent</i>	73
Lampiran 2 Pernyataan Kesediaan Menjadi Responden	74
Lampiran 3 Kuesioner	75
Lampiran 4 Keterangan Kelaikan Etik	76
Lampiran 5 Izin Penelitian Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo	77
Lampiran 6 Izin Penelitian Dinas Pendidikan Kabupaten Sidoarjo	78
Lampiran 7 Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian dari Dinas Pendidikan	79
Lampiran 8 Data Responden	80
Lampiran 9 Daftar List Beberapa Merk Garam Responden	82
Lampiran 10 Nilai Z-Score Umur Responden	83
Lampiran 11 Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov Test	84
Lampiran 12 Uji Korelasi Spearman	85
Lampiran 13 Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov Data Nilai EYU	89
Lampiran 14 Uji Korelasi Spearman Faktor Resiko Responden dengan Nilai EYU anak sekolah	90
Lampiran 15 Uji <i>Independent t-test</i> Hasil Nilai EYU dengan Hasil Palpasi Kelenjar Gondok dalam Status GAKY Anak Sekolah	95

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) merupakan salah satu masalah gizi utama di Indonesia. GAKY adalah masalah gizi akibat kekurangan asupan yodium sehingga terjadinya gangguan hormonal yang mengakibatkan gangguan pertumbuhan (kretinisme) dan perkembangan mental, gangguan sistem syaraf, gangguan bicara dan pendengaran (Depkes RI, 2010).

Penanggulangan GAKY menjadi prioritas utama dalam penanggulangan masalah gizi. Pada tahun 2003 diperkirakan 50% penduduk dunia dari 6 milyar lebih penduduk 159 negara beresiko kekurangan yodium. Sedangkan di Indonesia prevalensi GAKY pada anak usia sekolah yang diukur berdasarkan pembesaran kelenjar gondok adalah 11,1%. Khususnya Wilayah Jawa Timur terjadi peningkatan prevalensi GAKY menjadi 24,8% pada tahun 2003, yang pada tahun 1998 prevalensi GAKY sebesar 16,3% (Hasil *Survey Nasional*, 2003).

Di Kabupaten Sidoarjo prevalensi *Total Goiter Rate* (TGR) terjadi peningkatan, yang pada tahun 1998 sebesar 6,8% menjadi 16,93% tahun 2003. Sedangkan penentuan berdasarkan indikator ekskresi yodium urin (EYU) pada anak sekolah dasar belum dilakukan. Di Kecamatan Jabon prevalensi TGR sebesar 56,88% pada tahun 2002, sehingga termasuk daerah endemik berat dan pada tahun 2006 terjadi penurunan prevalensi TGR menjadi 32,58% (Data Dinkes Jatim, 2010).

Konsumsi yodium yang rendah merupakan penyebab utama terjadinya masalah GAKY. Oleh karena itu prevalensi GAKY tertinggi umumnya terpusat di wilayah yang kandungan yodium dalam air dan tanahnya sangat kurang serta pola makan di lingkungan masyarakatnya rendah akan sumber yodium. Hal ini menyebabkan masalah GAKY sering dihubungkan dengan konsumsi sumber yodium yang rendah. Kekurangan yodium pada tanah dan air menyebabkan masyarakat yang hidup dan bertempat tinggal di daerah tersebut termasuk masyarakat yang rawan terhadap GAKY (Djokomoeljanto, 2002).

World Health Organization (WHO), United Nations Children's Fund (UNICEF), International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders atau ICCIDD (2001), merekomendasikan beberapa indikator penentuan status yodium seperti pengukuran kelenjar tiroid, ekskresi yodium urin dan pemeriksaan *Thyroid Stimulating Hormone (TSH)* darah. Sedangkan indikator yang sering digunakan untuk mengukur besarnya masalah GAKY di masyarakat adalah prevalensi pembesaran gondok dan ekskresi yodium dalam urin pada anak sekolah. Ekskresi yodium urin merupakan indikator yang sangat signifikan karena bersifat sensitif terhadap perubahan yang terjadi dalam hubungannya dengan asupan yodium, dimana yodium yang diabsorpsi pada akhirnya akan terlihat dalam urin. Indikator yang lain adalah pembesaran kelenjar gondok dengan metode palpasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan status GAKY pada anak sekolah dengan metode palpasi dibandingkan dengan hasil pemeriksaan nilai ekskresi yodium dalam urin. Menurut Arisman (2004), pada anak usia sekolah masih amat mudah dan cepat bereaksi terhadap perubahan masukan yodium dari luar. Kasus gondok pada anak sekolah yang berusia 6-12 tahun dapat dijadikan sebagai petunjuk dalam perkiraan besaran GAKY di masyarakat

pada suatu daerah. Selain dengan pengukuran TGR yang ditentukan untuk menilai status yodium, secara lebih tajam parameter yang dapat digunakan adalah pemeriksaan ekskresi yodium dalam urin untuk memantau kecukupan yodium pada anak usia sekolah (Gatie Asih, 2006).

Palpasi sangat berguna sebagai suatu tanda awal bahwa GAKY mungkin ada dan sebagai suatu indikator maka diperlukan penilaian yang lebih baik. Terdapat beberapa kelebihan palpasi sebagai suatu metode pengukuran dimana palpasi merupakan suatu teknik yang tidak memerlukan instrumen, dapat mencapai jumlah yang besar dalam periode waktu yang singkat, tidak bersifat invasif, dan hanya memerlukan sedikit ketrampilan. Meskipun demikian, palpasi juga mempunyai kelemahan yang menonjol, yaitu antar pemeriksa dengan kemampuan dan pengalaman yang berbeda-beda khususnya dalam gondok endemik *grade 0* dan *grade 1* dengan kesalahan klasifikasi bisa mencapai 40% (Gatie Asih, 2006).

Pengukuran yodium yang paling dapat dipercaya atau diandalkan adalah median kadar yodium dalam urin sampel yang mewakili, karena sebagian besar (lebih dari 90%) yodium yang diabsorpsi dalam tubuh akhirnya akan diekskresi lewat urin. Sehingga EYU dapat menggambarkan *intake* yodium seseorang. Kadar EYU dianggap sebagai tanda biokimia yang dapat digunakan untuk mengetahui adanya defisiensi yodium dalam suatu wilayah (Gatie Asih, 2006). Kandungan yodium dalam urin sangat tergantung dari bahan makanan sehari-hari yang mengandung yodium, konsumsi garam beryodium, konsumsi air yang mengandung yodium, dan konsumsi kapsul yodiol (Almatsier, 2009). WHO, UNICEF, dan ICCIDD dalam *Conggres Concultation* tahun 1992 telah membuat kesepakatan bahwa pengambilan sampel urin untuk pemeriksaan EYU cukup

menggunakan urin sewaktu dan tidak perlu lagi menggunakan rasio dengan kreatinin yang mempunyai kelemahan kadar kreatinin *serum* sangat tergantung pada massa otot, jenis kelamin dan berat badan seseorang (Gatie Asih, 2006).

Tingkat keparahan GAKY berdasarkan hasil ekskresi yodium dalam urin diklasifikasikan dalam 3 (tiga) tahap yaitu: (1) Tahap 1, nilai EYU rata-rata lebih dari 50 µg/gr kreatinin dalam urin dimana suplai hormon tiroid cukup untuk perkembangan fisik dan mental yang normal; (2) Tahap 2, nilai EYU rata-rata 25-50 µg/gr kreatinin dimana sekresi hormon tiroid tidak cukup sehingga terjadi resiko hipotiroidisme tetapi tidak terjadi kreatinisme; (3) Tahap 3, nilai EYU rata-rata kurang dari 25 µg/gr kreatinin dimana penderita memiliki resiko kretinisme (Supariasa dkk, 2001).

Adapun dampak masalah GAKY bagi pertumbuhan fisik dan intelektual adalah penurunan kualitas sumber daya manusia, tingkat kecerdasan dari janin hingga dewasa, produktifitas, dan tingkat perekonomian (Depkes RI, 2010).

Penelitian sebelumnya yang sejenis yaitu "Determinan Kejadian GAKY pada Anak Sekolah Dasar Di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi Kota Pagar Alam Propinsi Sumatera Selatan (Rusnelly, 2006)". Dalam penelitian tersebut dilakukan palpasi gondok dan pemeriksaan kadar EYU pada responden untuk mengetahui prevalensi GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam. Selain itu ada juga penelitian tentang "Identifikasi Gondok di Daerah Pantai, Suatu Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (Adriani M,dkk, 2006)". Penelitian ini dilakukan secara observasional analitik dan *cross sectional* pada ibu hamil di daerah dataran rendah dan pantai di Jawa Timur yang mengidentifikasi secara palpasi dan pemeriksaan EYU. Dalam penelitian tentang "Validasi TGR berdasar Palpasi terhadap USG Tiroid serta Kandungan Yodium Garam dan Air Di Kecamatan

Sirampog Kabupaten Brebes (Studi pada Anak Sekolah Dasar Tahun 2006)" diketahui bahwa TGR berdasar palpasi sebesar 29,0% sedangkan berdasar USG 32,7% anak diatas *upper limit* WHO 1997. Yodium urin diperiksa dengan metode *acid digestion* dimana ada hubungan kandungan yodium garam dengan nilai EYU ($p = 0,009$).

Penelitian ini telah dilakukan untuk mengetahui perbandingan hasil nilai EYU dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status GAKY pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur berdasarkan indikator pembesaran kelenjar gondok dengan cara palpasi, nilai ekskresi yodium urin dan perbandingan hasil antara kedua indikator tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan penentuan derajat endemisitas wilayah dari hasil nilai ekskresi yodium urin dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbandingan hasil nilai EYU dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status GAKY pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon.

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Mengetahui status GAKY berdasarkan pembesaran kelenjar gondok dengan cara palpasi pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon.

1.3.2.2 Mengetahui status GAKY berdasarkan hasil nilai median ekskresi yodium urin pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon.

1.3.2.3 Memperoleh informasi persentase siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon yang mengalami GAKY berdasarkan pembesaran kelenjar gondok cara palpasi.

1.3.2.4 Memperoleh informasi hasil nilai median EYU siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon.

1.3.2.5 Menganalisis perbandingan hasil nilai EYU dan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status GAKY pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Memberikan kontribusi pengetahuan mengenai perbandingan hasil nilai EYU dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur.

1.4.2 Manfaat Praktis

Sebagai salah satu sumber informasi tentang status gizi kesehatan masyarakat yang berhubungan dengan masalah gangguan akibat kekurangan yodium. Sehingga menjadi perhatian pemerintah dalam penanggulangan dampak dari masalah gangguan akibat kekurangan yodium. Dalam jangka panjang diharapkan dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia, meningkatkan kecerdasan dan produktifitas masyarakatnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY)

GAKY atau dengan nama lain *Iodine Deficiency Disorders* (IDD) adalah sekumpulan gejala atau kelainan yang timbul karena tubuh seseorang menderita kekurangan unsur yodium secara terus menerus dalam jangka waktu lama yang berdampak pada kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia dimana akhirnya akan menghambat tujuan pembangunan nasional (Depkes RI, 2010). Istilah Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY), sejak tahun 1970-an disepakati untuk menggantikan istilah Gondok Endemik (GE) dan sudah mencakup penyebab dan akibat dari kekurangan yodium terhadap pertumbuhan dan perkembangan yang dapat dicegah dengan pemulihan kekurangan yodium (Djokomoeljanto, 2002).

Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) merupakan salah satu masalah gizi yang masih terdapat di Indonesia, akibat kurangnya asupan yodium sehingga terjadi gangguan hormonal yang dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan, gangguan perkembangan mental, gangguan sistem persyarafan, termasuk gangguan bicara dan pendengaran. Oleh karena berkaitan dengan pertumbuhan fisik dan intelektual, maka dampaknya adalah penurunan kualitas sumber daya manusia, penurunan produktifitas, dan kegagalan ekonomi yang akan berpengaruh buruk terhadap eksistensi suatu bangsa (Depkes RI, 2011). Namun yang terjadi di masyarakat adalah dampak GAKY tersebut belum atau tidak mereka sadari sebagai ancaman defisiensi yodium.

Menurut Depkes RI (2010) Defisiensi yodium merupakan salah satu masalah gizi yang masih dihadapi oleh Pemerintah Indonesia. Defisiensi gizi ini dapat diderita setiap orang dalam tahap kehidupan, mulai dari masa prenatal sampai lansia. Akibat defisiensi yodium dapat diketahui tidak hanya terjadi pembesaran kelenjar tiroid, tetapi berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia mulai dari keguguran, lahir mati, cacat bawaan, kretinisme, hipotiroid hingga gangguan tumbuh kembang termasuk perkembangan otak sehingga terjadi penurunan potensi tingkat kecerdasan (*Intelligence Quotien/IQ*). GAKY mengancam kualitas sumber daya manusia (SDM) karena mempunyai potensi menurunkan tingkat kecerdasan (IQ) pada kretin sebesar 50 IQ point, pada gondok sebesar 10 IQ point dan jika tinggal di daerah endemik GAKY sebesar 5 IQ point. Karena meluasnya akibat dari defisiensi ini, maka defisiensi yodium kemudian dikenal dengan istilah Gangguan Akibat Kekurangan Yodium atau GAKY (Djokomoeljanto, 2002).

Yodium merupakan salah satu unsur gizi mikro yang sangat penting bagi kebutuhan tubuh manusia sehingga untuk memenuhi kebutuhannya ditambahkan kedalam makanan yaitu garam dapur yang dapat dikonsumsi setiap hari. Apabila asupan yodium dalam makanan kurang mencukupi maka akan menghambat pembentukan hormon tiroksin. Tiroksin adalah hormon yang dihasilkan oleh kelenjar tiroid, sehingga jika pembentukan hormon tiroksin sangat kurang akan berdampak dalam pembentukan *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) yang berlebihan. Sehingga TSH akan memacu kelenjar tiroid untuk mensekresi tiroglobulin kedalam folikel-folikel. Di dalam kelenjar ini yodium digunakan untuk mensintesis hormon *triiodothyronin* (T3) dan tiroksin atau *tetraiodothyronin* (T4) bila diperlukan. Kelenjar tiroid harus menyerap 60 µg yodium sehari untuk

memelihara persediaan tiroksin yang cukup. Penyerapan yodida oleh kelenjar tiroid dilakukan melalui transpor aktif yang dinamakan pompa yodium. Mekanisme ini diatur oleh hormon yang merangsang tiroid TSH (*Thyroid Stimulating Hormone*) dan hormone TRH (*Thyrotropin Releasing Hormone*) yang dikeluarkan oleh hipotalamus yang dikeluarkan oleh kelenjar pituitari untuk mengatur sekresi tiroid. Hormon tiroksin kemudian di bawa darah ke sel-sel sasaran dan hati yang selanjutnya dipecah dan bila diperlukan maka yodium kembali digunakan (Rinaningsih, 2007). Kelainan yang timbul akibat GAKY dapat berupa pembesaran kelenjar gondok pada leher, gangguan perkembangan fisik, dan gangguan fungsi mental yang dapat berpengaruh terhadap kecerdasan dan produktifitas (Gatie Asih, 2006).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian gondok antara lain meliputi :

1. Tempat dan lama penyimpanan garam berpengaruh terhadap kandungan iodine yang terdapat dalam kandungan garam.
2. Tingkat pendidikan, pengetahuan, sikap terhadap garam beryodium dan ketersediaan garam beryodium di tingkat pasar mempunyai hubungan dengan ketersediaan garam beryodium pada tingkat rumah tangga.
3. Lama pemasakan berpengaruh terhadap kestabilan garam beryodium dalam sediaan makanan.
4. Berdasarkan konsep UNICEF tahun 1998, penyebab langsung GAKY adalah defisiensi zat gizi yodium. Ketidacukupan asupan yodium disebabkan oleh kandungan yodium dalam bahan makanan yang rendah dan konsumsi garam beryodium yang rendah. Umumnya masyarakat kurang mengetahui manfaat dari garam beryodium sehingga mengakibatkan rendahnya konsumsi garam beryodium. Hal yang mendasar dari penyebab GAKY adalah kandungan yodium

dalam tanah yang rendah. Semua tumbuhan yang berasal dari daerah endemis GAKY akan mengandung yodium yang rendah sehingga sangat diperlukan adanya garam beryodium atau bahan makanan dari luar daerah yang non endemis (Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat, 2009).

Suatu daerah berisiko mengalami GAKY, jika kandungan yodium dalam tanah dan air sudah banyak yang terkikis karena erosi, banjir atau hujan lebat sehingga sumber air, hewan dan tumbuhan di daerah tersebut mengandung kadar yodium yang rendah (Depkes RI, 2010).

Goitrogen adalah bahan kimia yang bersifat toksik terhadap tiroid atau dipecah untuk menghasilkan bahan kimia toksik. Goitrogenik yaitu zat yang dapat menghambat produksi ataupun penggunaan hormon tiroid (Kartono, 2004). Zat goitrogenik tiosianat dapat menyebabkan kejadian GAKY menjadi lebih parah. Tiosianat terdapat di berbagai makanan, seperti singkong, kubis/kol, lobak cina, rebung. Tiosianat atau senyawa mirip tiosianat terutama bekerja dengan menghambat mekanisme transpor aktif yodium ke dalam kelenjar tiroid. Konsumsi tiosianat lebih tinggi secara bermakna pada daerah endemik dan konsumsi tiosianat lebih tinggi pada kelompok kasus dibanding kelompok kontrol, rata-rata konsumsi zat goitrogen pada daerah endemik tiga kali sehari, hal ini menunjukkan bahwa ada faktor risiko konsumsi makanan yang mengandung tiosianat dengan kejadian GAKY. Pada masyarakat dengan kebiasaan konsumsi singkong (sumber tiosianat) dalam jumlah banyak, dapat mengganggu pengambilan yodium oleh kelenjar tiroid. Aktivitas goitrogenik dari tiosianat atau senyawa serupa dapat diatasi dengan penambahan yodium (Gatie Asih, 2006).

2.2 Yodium

Yodium adalah sejenis mineral yang terdapat di alam, baik di tanah maupun di air, merupakan zat gizi mikro yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Dalam tubuh manusia yodium diperlukan untuk membentuk Hormon Tiroksin yang berfungsi untuk mengatur pertumbuhan dan perkembangan termasuk kecerdasan mulai dari janin sampai dewasa (Depkes RI, 2010). Defisiensi yodium tidak terbatas pada gondok dan kretinisme tetapi berpengaruh juga terhadap kualitas sumber daya manusia secara luas meliputi tumbuh kembang dan perkembangan otaknya. Defisiensi yodium dinyatakan sebagai gangguan akibat kekurangan yodium yang menunjukkan luasnya pengaruh defisiensi yodium tersebut (Almatsier, 2009).

Yodium merupakan salah satu unsur zat gizi mikro yang dibutuhkan manusia dalam jumlah relatif sedikit (kebutuhan normalnya 100-150 µg/hari) berperan pada metabolisme umum (metabolisme energi, lemak, protein, kalsium, vitamin A dan kolesterol), sistem kardiovaskular, sistem pencernaan, sistem otot, susunan saraf pusat dan hormon pertumbuhan (Rinaningsih, 2007).

Tabel 2.1 Kebutuhan Yodium/Hari dalam Makanan yang Dianjurkan:

Usia	Kebutuhan
12 bulan pertama	50 µg
usia 2-6 tahun	90 µg
usia 7-12 tahun	120 µg
diatas usia 12 tahun	150 µg
ibu hamil dan menyusui	200 µg

Sumber : Siswono (2001)

Kekurangan yodium dalam konsumsi makanan sehari-hari dapat mengakibatkan terhambatnya fungsi kelenjar tiroid sehingga fungsi hormon tiroksin dalam metabolisme zat gizi akan berpengaruh, terjadi gangguan tumbuh kembang dan hipotiroidism (Djokomoeljanto, 2002).

2.3 Dampak Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY)

Dampak GAKY pada dasarnya melibatkan gangguan tumbuh kembang manusia mulai dari awal perkembangan fisik maupun mentalnya. Masa yang paling peka adalah masa pertumbuhan susunan syaraf, masa pertumbuhan linier dan masa perkembangan kehamilan bagi wanita (Djokomoeljanto, 2002).

Adapun dampak kekurangan yodium adalah terjadinya kretin endemik, kemampuan mental dan psikomotor berkurang, angka kematian perinatal meningkat, gangguan perkembangan fetal dan pasca kelahiran, hipotiroidisme neonatal banyak ditemukan di daerah dengan endemik berat. Sedangkan pada penduduk normal ditemukan hipotiroidism klinis dan biokimiawi, di daerah gondok endemik kadar yodium air susu ibu lebih rendah dibandingkan dengan daerah non endemik dalam perbandingan 0,44 µg/dl dan 10,02 µg/dl (Djokomoeljanto, 2002).

Pada otak terlihat kalsifikasi ganglion basal dan hipofisis membesar tetapi belum diketahui perkembangannya secara klinik, terdapat minimal *brain damage* di daerah yang terkesan sudah *iodine replete* dengan IQ point yang terlambat 10-15 point meskipun status tiroid sudah kembali normal dan adanya keterlambatan perkembangan fisik anak, misalnya lambatnya mengangkat kepala, tengkurep, berjalan, hiporefleksi, strabismus konvergen dan hipotoni otot. Gondok yang merupakan pembesaran kelenjar tiroid yang terdapat dibagian depan leher merupakan reaksi atas kekurangan unsur yodium. Walaupun secara individual, gondok dapat juga disebabkan karena penyakit lain seperti radang, tumor, kanker dan sebagainya (Djokomoeljanto, 2002).

Djokomoeljanto (2002) menggambarkan spektrum GAKY meliputi beberapa aspek diantaranya demografi (angka kematian), aspek klinik yang

mudah dilihat (gondok, kretin endemik dan hipotiroidism) dan aspek lainnya yang memerlukan perhatian serta pemeriksaan khusus (gangguan perkembangan syaraf dan mental).

Tabel 2.2 Dampak Masalah GAKY Berdasarkan Kelompok Umur Kelompok Rentan Dampak

Kelompok Rentan	Dampak
Ibu Hamil	Keguguran
Janin	Lahir mati, meningkatkan kematian janin, kematian bayi, kretin (keterbelakangan mental, tuli, mata juling, lumpuh spatis), cebol, kelainan fungsi psikomotor
Neonatus	Gondok neonatal dan hipotiroid neonatal, Kepekaan terhadap radiasi meningkat
Anak dan Remaja	Gondok, gangguan pertumbuhan fisik dan mental, hipotiroid juvenile, kepekaan terhadap radiasi meningkat
Dewasa	Gondok, hipotiroid, gangguan fungsi mental, kepekaan terhadap radiasi meningkat dan <i>iodine induced hyperthyroidism</i>

Sumber : Depkes RI (2010)

2.4 Dampak GAKY pada Perkembangan Siswa Sekolah Dasar

Pada waktu terjadinya kekurangan yodium, konsentrasi hormon tiroid menurun dan hormon TSH (*Thyroid Stimulating Hormone*) meningkat agar kelenjar tiroid mampu menyerap lebih banyak yodium. Apabila kekurangan yodium berlanjut maka sel kelenjar tiroid membesar dalam usaha meningkatkan pengambilan yodium oleh kelenjar sehingga pembesaran yang tampak dinamakan gondok sederhana (Almatsier, 2009).

Dan apabila terjadi secara meluas di suatu daerah dinamakan gondok endemik. Suatu daerah dikatakan daerah endemik gondok apabila lebih dari 5% penduduknya menderita gondok. Gondok dapat menampakkan diri dalam bentuk gejala yang sangat luas, yaitu dalam bentuk kretinisme (cebol) di suatu sisi dan

perbesaran kelenjar tiroid pada sisi lain. Gejala kekurangan yodium adalah malas dan lamban, kelenjar tiroid membesar, pada ibu hamil dapat mengganggu tumbuh kembang janin dan keadaan berat badan bayi lahir, cacat mental yang permanen serta hambatan pertumbuhan. Seorang anak yang menderita kretinisme mempunyai bentuk tubuh abnormal dan IQ Point sekitar 20 point. Sehingga kekurangan yodium pada anak-anak menyebabkan kemampuan belajarnya yang rendah (Almatsier, 2009).

Kekurangan yodium pada tingkat berat dapat mengakibatkan cacat fisik dan mental, seperti tuli, bisu tuli, pertumbuhan badan terganggu, badan lemah, kecerdasan dan perkembangan mental terganggu (Supariasa dkk, 2001).

2.5 Indikator Penentuan Endemisitas GAKY

WHO, UNICEF dan ICCIDD (2001) merekomendasikan beberapa indikator penentuan status yodium seperti pengukuran kelenjar tiroid, ekskresi yodium urin dan pemeriksaan *thyroid stimulating hormon*.

Ada beberapa cara penentuan status yodium menggunakan indikator-indikator sebagai berikut:

2.5.1 Pembesaran kelenjar tiroid metode palpasi

Pengukuran dengan palpasi telah menjadi standar untuk mengukur gondok. Pada anak usia sekolah masih amat mudah dan cepat bereaksi terhadap perubahan masukan yodium dari luar. Kasus gondok pada anak sekolah yang berusia 6-12 tahun dapat dijadikan sebagai petunjuk dalam perkiraan besaran GAKY di masyarakat pada suatu daerah (Arisman, 2004). Indikator pengukuran tiroid ini lebih bermanfaat untuk pengkajian *baseline* dalam perkembangan GAKY (WHO, UNICEF, ICCIDD, 2001).

Untuk menentukan endemisitas suatu daerah GAKY maka WHO, UNICEF dan ICCIDD (2001) merekomendasikan pada pemeriksaan kelenjar gondok sehingga diperoleh indikator TGR.

Tabel 2.3 Klasifikasi Pembesaran Kelenjar Gondok

Klasifikasi	Kriteria Pembesaran
<i>Grade 0</i>	Tidak ada pembesaran kelenjar tiroid yang teraba atau terlihat.
<i>Grade 1</i>	Pembesaran kelenjar tiroid yang teraba tetapi tidak terlihat jika leher dalam posisi normal. Pembesaran teraba akan terlihat bergerak keatas dalam keadaan menelan.
<i>Grade 2</i>	Pembesaran kelenjar tiroid yang terlihat jika leher dalam posisi normal dan konsisten dengan pembesaran tiroid jika diraba.

Sumber : WHO, UNICEF dan ICCIDD (2001)

Syahbudin (2002) mengemukakan bahwa klasifikasi tersebut mampu memberikan tingkat perbandingan di antara survei setiap wilayah. Gondok yang lebih besar mungkin tidak membutuhkan palpasi untuk diagnosis. Prevalensi gondok endemik *grade 1* dan *grade 2* dinamakan TGR, sedangkan *grade 2* dinamakan *visible goiter rate* (VGR). Menurut WHO, UNICEF dan ICCIDD (2001) suatu daerah dinamakan endemik apabila lebih dari 5% anak-anak usia 6–12 tahun sudah menderita gondok. Endemisitas suatu daerah ditetapkan berdasarkan prevalensi gondok dan beratnya defisiensi yodium.

Palpasi sangat berguna sebagai suatu tanda awal bahwa GAKY mungkin ada dan sebagai suatu indikator maka diperlukan penilaian yang lebih baik. Beberapa kelebihan palpasi sebagai suatu metode pengukuran dimana palpasi adalah suatu teknik yang tidak memerlukan instrumen, bisa mencapai jumlah yang besar dalam periode waktu yang singkat, tidak bersifat invasif, dan hanya memerlukan sedikit ketrampilan. Meskipun demikian, palpasi mempunyai beberapa kelemahan yang menonjol diantaranya antar pemeriksa dengan

kemampuan dan pengalaman berbeda-beda khususnya dalam gondok endemik *grade 0* dan *grade 1* dengan kesalahan klasifikasi bisa mencapai 40% (Gatie Asih, 2006).

Dalam penentuan pembesaran kelenjar gondok, maka metode yang digunakan adalah inspeksi (pengamatan) dan palpasi (perabaan). Metode inspeksi digunakan sebagai alat untuk menduga apakah ada pembesaran atau tidak, sedangkan untuk mengkonfirmasi apakah pembesaran tersebut benar-benar merupakan pembesaran kelenjar gondok maka perlu dilakukan palpasi (Supariasa dkk, 2001).

Menurut Supariasa, dkk (2001) urutan pemeriksaan kelenjar gondok adalah sebagai berikut: (1) Orang/sampel yang diperiksa berdiri tegak atau duduk menghadap pemeriksa, (2) Pemeriksa melakukan pengamatan di daerah leher depan bagian bawah terutama pada lokasi kelenjar gondoknya, (3) Amatilah apakah ada pembesaran kelenjar gondok yang termasuk *grade 1* atau *grade 2*, (4) Kalau bukan, sampel diminta menengadahkan dan menelan ludah. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah yang ditemukan adalah kelenjar gondok atau bukan dimana pada gerakan menelan, kelenjar gondok akan ikut terangkat ke atas, (5) Pemeriksa berdiri di belakang sampel dan lakukan palpasi. Pemeriksa meletakkan dua jari telunjuk dan dua jari tengahnya pada masing-masing lobus kelenjar gondok. Kemudian lakukan palpasi dengan meraba menggunakan kedua jari telunjuk dan jari tengah tersebut, (6) Menentukan apakah orang atau sampel menderita gondok/tidak. Apabila salah satu atau kedua lobus kelenjar lebih kecil dari ruas terakhir ibu jari orang yang diperiksa, berarti orang tersebut normal. Apabila salah satu atau kedua lobus ternyata lebih

besar dari ruas terakhir ibu jari orang yang diperiksa maka orang tersebut menderita gondok.

Dalam melakukan palpasi, pemeriksa harus memperhatikan kondisi diantaranya cahaya hendaknya cukup menerangi bagian leher orang yang diperiksa, pada saat mengamati kelenjar gondok maka posisi mata pemeriksa harus sejajar dengan leher orang yang diperiksa, dan palpasi jangan dilakukan dengan tekanan terlalu keras atau terlalu lemah. Karena tekanan yang terlalu keras akan mengakibatkan kelenjar masuk atau pindah ke bagian belakang leher sehingga pembesaran tidak teraba (Supriasa dkk, 2001).

Kriteria epidemiologi untuk menentukan endemisitas GAKY berdasarkan kriteria TGR sebagai berikut :

Tabel 2.4 Kriteria Endemis Wilayah Berdasarkan Persentase TGR

Nilai TGR (%)	Endemisitas Wilayah
< 5,0	Non endemis
5,0 –19,9	Endemis ringan
20,0 –29,9	Endemis sedang
≥ 30,0	Endemis berat

Sumber : Direktorat BGM, Depkes RI (1998)

2.5.2 Pembesaran kelenjar tiroid metode Ultrasonografi (USG)

Jika dibandingkan dengan pemeriksaan pembesaran kelenjar tiroid dengan metode palpasi maka metode ultrasonografi merupakan pemeriksaan *non invasive* yang mempunyai ketepatan lebih baik dalam mengukur pembesaran kelenjar tiroid dalam triodologi. Kegunaan utama dari ultrasonografi adalah untuk menentukan volume, besar, ukuran kelenjar dan untuk membedakan suatu nodul kistik atau padat (ICCIDD, 2001). Teknik ini mulai banyak dipakai dan memberikan ukuran tiroid lebih luas dan bebas dari bias

pengukuran dimana dapat digunakan untuk mengukur banyak orang dalam sehari dan bisa dipelajari dengan baik dalam beberapa hari (Gatie Asih, 2006).

Kelebihan dari pemeriksaan ultrasonografi adalah memberikan suatu pengukuran objektif dari volume tiroid, dalam beberapa kasus mungkin bisa menunjukkan pertimbangan terhadap GAKY sehingga program pencegahan yang mahal bisa dihindari dan USG dapat menggantikan palpasi. Volume tiroid yang dihitung berdasarkan panjang, jarak dan ketebalan dari kedua cuping, volume yang dihitung dibandingkan dengan standar dari suatu populasi dengan masukan yodium yang cukup. Pengukuran volume tiroid dengan USG untuk saat ini hanya bisa dilakukan oleh dokter ahli yang sudah terlatih dalam teknik ini. Hasil pemeriksaan volume tiroid pada sampel merupakan penjumlahan dari volume tiroid kanan dan kiri (Gatie Asih, 2006).

Meskipun demikian, metode pendekatan ini memerlukan peralatan mahal dan sumber listrik yang tinggi di lapangan. Apalagi masih belum ditetapkan ukuran standar yang diakui secara umum untuk pengukuran tiroid dengan metode ini (WHO, UNICEF, ICCIDD, 2001).

2.5.3 Ekskresi Yodium Urin (EYU)

Indikator ini dapat digunakan untuk menentukan endemisitas suatu wilayah. Dalam hal ini, ekskresi yodium urin adalah indikator yang paling bermanfaat karena sangat sensitif terhadap perubahan yang berhubungan dengan asupan yodium. Di dalam tubuh yodium yang diabsorpsi pada akhirnya akan terlihat dalam urin. Oleh karena itu ekskresi yodium urin merupakan indikator yang baik dari asupan yodium. Pada setiap individu, ekskresi yodium urin dapat sedikit bervariasi dari hari ke hari bahkan dalam hitungan hari tertentu

tetap bervariasi diantara populasi. Metode pemeriksaan yodium urin tidak sulit dipelajari atau dipergunakan tetapi ketelitian diperlukan untuk menghindari kontaminasi terhadap yodium dalam seluruh tahapan pemeriksaan (WHO; UNICEF; ICCIDD, 2001).

Pengukuran yodium yang paling dapat dipercaya atau diandalkan adalah median kadar yodium dalam urin sampel yang mewakili, karena sebagian besar (lebih dari 90%) yodium yang diabsorpsi dalam tubuh akhirnya akan diekskresi lewat urin. Sehingga EYU dapat menggambarkan *intake* yodium seseorang. Kadar EYU dianggap sebagai tanda biokimia yang dapat digunakan untuk mengetahui adanya defisiensi yodium dalam suatu wilayah (Gatie Asih, 2006). Kandungan yodium dalam urin sangat tergantung dari bahan makanan sehari-hari yang mengandung yodium, konsumsi garam beryodium, konsumsi air yang mengandung yodium, dan konsumsi kapsul yodiol (Almatsier, 2009).

Kecukupan yodium tubuh dinilai dari yodium yang masuk lewat makanan dan minuman, sebab tubuh manusia tidak dapat mensintesis yodium. Yodium dengan mudah diabsorpsi dalam bentuk iodida. Ekskresi dilakukan melalui ginjal dan jumlahnya berkaitan dengan makanan yang dikonsumsi. Penilaian jumlah asupan yodium dalam makanan sulit dilakukan karena kandungan yodium dalam makanan mempunyai variasi yang sangat luas dan sangat tergantung dari kandungan yodium dalam tanah tempat mereka tumbuh (Almatsier, 2009). Oleh karena yodium yang kita butuhkan amat sedikit (dalam ukuran mikro) dan kandungan yodium dalam makanan sulit diperiksa, maka sebagai gantinya penilaian asupan yodium dapat diperiksa dengan cara yang lebih praktis atau mudah dilaksanakan yaitu berdasarkan pengukuran ekskresi yodium dalam urin, sedangkan ekskresi yodium di dalam feses dapat diabaikan (Syahbuddin, 2002).

Sampel terbaik untuk pemeriksaan EYU adalah urin selama 24 jam karena dapat menggambarkan fluktuasi yodium dari hari ke hari. Namun, pengambilan sampel urin 24 jam ini tidak mudah dilakukan di lapangan. Beberapa peneliti kemudian menggunakan sampel urin sewaktu dan mengukur kadar kreatinin dalam serum, kemudian dihitung sebagai rasio EYU per gram kreatinin. Hal ini dilakukan dengan asumsi ekskresi kreatinin relatif stabil. Tetapi ternyata cara ini mempunyai kelemahan dimana kadar kreatinin serum sangat tergantung pada massa otot, jenis kelamin dan berat badan seseorang. WHO, UNICEF, dan ICCIDD dalam *Conggres Consultation* tahun 1992 telah membuat kesepakatan bahwa pengambilan sampel urin untuk pemeriksaan EYU cukup menggunakan urin sewaktu dan tidak perlu lagi menggunakan rasio dengan kreatinin. Urin dapat ditampung dalam botol penampung yang tertutup rapat, tidak perlu dimasukkan dalam lemari es selama masa transportasi dan tidak perlu ditambahkan preservasi (pengawet urin). Setelah sampai laboratorium kemudian urin disimpan dalam lemari es. Dengan penyimpanan dalam lemari es sebelum diperiksa, urin dapat tahan sampai beberapa bulan (Gatie Asih, 2006).

Oleh WHO, UNICEF dan ICCIDD pada Tahun 2001 akhirnya disepakati bahwa metoda yang direkomendasikan untuk dipakai di seluruh dunia adalah metoda *Acid Digestion*. Pertimbangan pemilihan metoda ini adalah mudah, cepat, dan tidak memerlukan peralatan yang terlalu mahal. Metoda ini menggunakan spektrofotometer dengan prinsip kalorimetri dimana metode ini dapat mendeteksi kadar yodium dalam urin sampai 5 µg/L (Gatie Asih, 2006).

Tingkat keparahan GAKY berdasarkan hasil ekskresi yodium dalam urin diklasifikasikan dalam 3 (tiga) tahap yaitu: (1) Tahap 1, nilai EYU rata-rata lebih dari 50 µg/gr kreatinin dalam urin dimana suplai hormon tiroid cukup untuk

perkembangan fisik dan mental yang normal, (2) Tahap 2, nilai EYU rata-rata 25-50 µg/gr kreatinin dimana sekresi hormon tiroid tidak cukup sehingga terjadi resiko hipotiroidisme tetapi tidak terjadi kreatinisme, (3) Tahap 3, nilai EYU rata-rata kurang dari 25 µg/gr kreatinin dimana penderita memiliki resiko kretinisme (Supariasa dkk, 2001).

WHO; UNICEF; ICCIDD (2003) menetapkan kriteria epidemiologi dalam menaksir yodium berdasarkan atas nilai tengah (*median*) konsentrasi yodium urin, sebagai berikut:

Tabel 2.5 Klasifikasi Kecukupan Yodium Berdasarkan Median EYU

Nilai EYU (µg/L)	Asupan yodium	Status yodium
< 20	Kurang	GAKY Berat
20 –49,9	Kurang	GAKY Sedang
50 –99,9	Kurang	GAKY Ringan
100 –199,9	Cukup	Normal/Optimal
200 –299,9	Lebih dari cukup	Resiko <i>iodine induce hypertiroidism</i> (IIH)
≥ 300	Berlebihan	Potensi gangguan kesehatan seperti IIH dan <i>tiroid auto imun</i>

Sumber : WHO/ICCIDD (2001)

Menurut Depkes RI (2010) daerah yang penduduknya berisiko mengalami masalah GAKY dilihat dari kadar yodium dalam urin dengan hasil median nilai EYU < 100µg/L dan cakupan konsumsi garam beryodiumnya masih < 90%.

Nilai median EYU dalam suatu populasi dapat digunakan untuk mengukur derajat endemisitas GAKY. Klasifikasi endemisitas GAKY berdasarkan median EYU dapat dilihat dalam Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Derajat Endemisitas GAKY Berdasarkan Median EYU

Derajat Endemisitas	Median EYU (µg/L)
Non Endemis	≥ 100
Endemis Ringan	50-99
Endemis Sedang	20-49
Endemis Berat	< 20

Sumber : WHO/ICCIDD (2001)

2.5.4 Kadar *Thyroide Stimulating Hormone* (TSH)

Saat ini untuk menentukan status yodium dapat dilakukan dengan uji diagnostik menggunakan penentuan kadar TSH dalam darah. Hal ini berdasarkan konsep bahwa sintesis TSH di hipofisis dan sekresinya ke sirkulasi perifer yang dikontrol positif oleh hipotalamus melalui TRH (*Thyrotropin Releasing Hormone*) serta mekanisme umpan balik negatif dari hormon tiroid. Meskipun indikator ini sangat sensitif terhadap defisiensi yodium namun kesulitan dalam interpretasi masih sering terjadi. Terutama biaya penerapan program ini terlalu tinggi bagi kebanyakan negara-negara berkembang (WHO, UNICEF, ICCIDD, 2001).

2.5.5 Kadar Tiroglobulin (Tg)

Indikator ini berdasarkan atas kurang asupan yodium akan menyebabkan proliferasi sel-sel tiroid sehingga terjadi hipertropi dan hiperplasi. Keadaan ini akan menyebabkan peningkatan pelepasan tiroglobulin ke dalam serum. Kadar tiroglobulin dalam darah ini dapat digunakan untuk menentukan kriteria epidemiologi status yodium (ICCIDD, 2001).

Secara klinik stimulasi kelenjar tiroid yang berlebih dalam kaitannya dengan kondisi yodium yang terbatas (marginal) atau defisiensi ringan dapat diukur dengan berbagai parameter. Salah satu parameter tersebut adalah peningkatan kadar Tiroglobulin (Tg) yang dapat menjadi penanda prognosis yang sangat baik bagi evaluasi goitrogenesis dalam kaitannya dengan GAKY (Hartono, 2002).

Untuk menetapkan klasifikasi endemisitas gondok berdasarkan berbagai indikator dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 2.7 Klasifikasi Endemisitas Gondok Berdasarkan Berbagai Indikator

Variabel	Penduduk Sasaran	GAKY Ringan	GAKY Sedang	GAKY Berat
Prevalensi gondok (%)	Anak sekolah	5,0-19,9	20,0-29,9	> 30,0
Frekuensi volume tiroid >97% til dengan USG(%)	Anak sekolah	5,0-19,9	20,0-29,9	> 30,0
Yodium urine median (mg/L)	Anak sekolah	50-99	20-49	< 20
Yodium air susu ibu (µg/L)	Buteki 5 hr	35-50	20-34	< 20
Yodium urine median (µg/L)	Neonatus	36-50	15-35	< 15
Frekuensi TSH > 5µ/L	Neonatus	3,0-19,9	20,0-39,9	≥ 40
Tiroglobulin serum median (ng/ml)	Anak dan dewasa	10,0-19,9	20,0-39,9	≥ 40

Sumber : Syahbudin (2002)

2.6 Penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium

Menurut Depkes RI (2010) di Indonesia masalah GAKY masih menjadi persoalan kesehatan masyarakat yang serius mengingat beberapa hal yaitu :

- Dampaknya sangat besar terhadap kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia.
- Luasnya cakupan penduduk yang menderita GAKY dan wilayahnya hampir merata di seluruh Indonesia.
- Penanggulangan GAKY yang dilakukan yaitu cakupan masyarakat yang mengkonsumsi garam beryodium.

Sehingga untuk menanggulangi masalah GAKY, penambahan yodium pada semua garam yang dikonsumsi telah disepakati sebagai cara yang aman, efektif dan berkesinambungan untuk mencapai konsumsi yodium yang optimal bagi tingkat rumah tangga dan masyarakat.

2.6.1 Peningkatan Konsumsi Garam Yodium

Garam beryodium adalah garam yang telah diyodisasi sesuai dengan SNI dan mengandung yodium ≥ 30ppm untuk konsumsi manusia atau ternak dan

industri pangan. Dari hasil Riskesdas 2007, konsumsi garam beryodium menunjukkan bahwa cakupan konsumsi garam mengandung cukup yodium ($\geq 30\text{ppm}$) masih jauh dari target USI (Universal salt iodization) yaitu 90% (Depkes RI, 2010).

Garam beryodium telah dipertimbangkan untuk suplementasi yodium yang dapat digunakan dimana anjurannya adalah garam beryodium mengandung 10-100 ppm Kalium Yodat. Tujuan suplementasi dengan garam beryodium adalah karena garam dapur telah dikonsumsi secara luas oleh semua lapisan masyarakat dengan berbagai status sosial ekonomi dan dikonsumsi terus menerus setiap hari. Ada dua bentuk yodium yang dapat digunakan untuk garam beryodium, yaitu bentuk *yodide* dan *yodate* dan biasanya sebagai garam Kalium. Yodate kurang larut, namun lebih stabil dibandingkan yodide sehingga lebih dianjurkan untuk negara tropis dan yang keadaannya lembab. Namun keduanya disebut sebagai garam beryodium.

Hasil iodisasi dengan cara suntikan, pemberian oral dengan kapsul dan pemberian garam beryodium, bila dilakukan dengan baik terutama sistem manajemen, kesadaran dan penerimaan masyarakat cukup baik akan memberikan dampak yang baik, diantaranya:

1. Prevalensi TGR menurun.
2. Gangguan abnormalitas metabolisme yodium membaik dan menjadi normal di daerah gondok endemik.
3. Pulihnya gambaran hipotiroidi, baik secara klinik maupun biokimiawi (kecuali bagi mereka yang menunjukkan atrofi tiroid) pada kretin maupun non kretin.
4. Gambaran kelainan elektroensefalograf pada bayi tidak akan terjadi bila ibu mendapat suntikan lipiodol sebelum kehamilan 16 minggu.

5. Perkembangan fisik anak menjadi berbeda sebelum diberikan suplementasi minyak beryodium dengan suntikan dimana 17% anak belum dapat berjalan sampai usia dua tahun, namun setelah diberikan intervensi suntikan angka tersebut menurun menjadi 2%.

6. Aktivitas komunitas bermain anak-anak.

7. Tingkat pendidikan formal anak-anak meningkat dengan sangat nyata di daerah gondok endemik berat. Meskipun upaya telah dilakukan semaksimal mungkin, tetapi gambaran gangguan biokimiawi ringan masih terlihat pada kelompok dengan risiko tinggi, di mana hampir sepertiga ibu hamil dan neonatus menunjukkan tanda hipotiroid biokimiawi (Djokomoeljanto, 2002).

Adapun cara penanggulangan yang paling mudah untuk memastikan terpenuhinya kebutuhan yodium bagi penduduk adalah melalui penambahan unsur yodium dari luar (suplementasi). Suplementasi yodium di Indonesia selama ini dilaksanakan melalui dua cara, yaitu:

a. Upaya jangka pendek yang dilaksanakan melalui distribusi kapsul yodiol bagi Wanita Usia Subur (WUS) termasuk wanita hamil dan menyusui di daerah endemik berat dan sedang. Kegiatan ini dimaksudkan untuk memotong rantai resiko GAKY bagi penduduk yang tinggal di daerah beresiko tinggi untuk mengantisipasi lahirnya anak-anak yang menderita GAKY.

b. Suplementasi yodium jangka panjang dilaksanakan melalui program fortifikasi yodium (penambahan yodium) pada makanan yang umum dikonsumsi oleh semua orang secara rutin setiap hari.

Pada tingkat rumah tangga, cara terbaik dalam penggunaan garam beryodium agar yodiumnya tidak rusak atau hilang adalah dengan menaburkan garam ketika makanan sudah mulai dingin, karena yodium akan menguap jika

terkena panas hingga 100°C sehingga solusinya adalah menyediakan garam di atas meja. Dengan demikian, yodium yang terkandung dalam garam tidak akan hilang (Syahputra, 2004).

2.6.2 Pemberian Kapsul Minyak Yodium

Dalam rangka intensifikasi penanggulangan GAKY diberikan kapsul yodium di daerah endemis sedang dan berat. Sasaran pada Wanita Usia Subur (WUS) sebanyak dua kapsul dan pada ibu hamil serta ibu menyusui masing-masing satu kapsul (Depkes RI, 2005). Dalam mengatasi GAKY, Depkes melaksanakan upaya jangka pendek yaitu suplementasi yodium atau distribusi kapsul minyak beryodium pada daerah endemik GAKY berat dan sedang, dengan pemberian kapsul minyak beryodium untuk siswa sekolah dasar satu kapsul pertahun. Sedangkan upaya jangka panjang berupa yodisasi garam, penyuluhan gizi seimbang dan menghindari zat goitrogenik (Nurwidiawati dan Sumaningsih, 2010).

2.7 Resiko *Iodine Induced Hyperthyroidism* (IIH)

Iodine Induced Hyperthyroidism (IIH) merupakan suatu kondisi yang dapat berkembang ketika seseorang sering terpapar dengan sumber yodium yang berlebihan. Dalam keadaan normal, penyerapan yodium dalam kelenjar tiroid telah diatur oleh sel folikel. Mekanisme ini untuk melindungi tubuh dari paparan yodium yang berlebihan dengan menghambat produksi dan pelepasan sejumlah hormon tiroid yang berlebihan.

Pemeriksaan ekskresi yodium urin dapat digunakan untuk mengoreksi terjadinya kekurangan atau kelebihan yodium, terutama ketika pelaksanaan

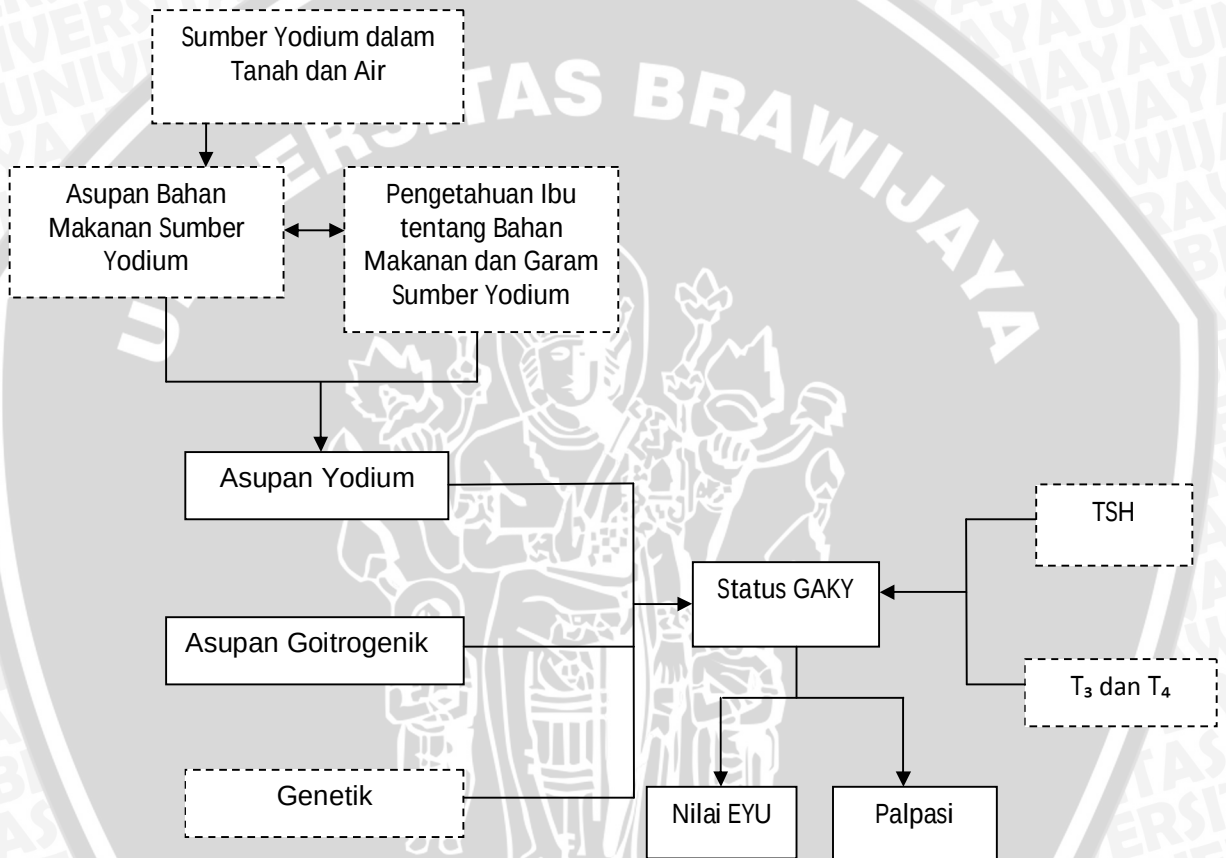
iodisasi garam yang berlebihan serta kurangnya pemantauan sumber yodium yang dikonsumsi masyarakat. Toleransi terhadap konsumsi yodium dalam dosis tinggi adalah cukup bervariasi, ada banyak orang mengonsumsi yodium dalam dosis tinggi dan tidak ada masalah. Namun secara epidemiologi, kelebihan yodium dapat menyebabkan terjadinya hipertiroid yang disebabkan oleh yodium. Nilai EYU > 300 µg/L per hari haruslah berhati-hati, terutama di daerah yang endemik kekurangan yodium karena seseorang akan lebih rentan terhadap gangguan kesehatan yang merugikan seperti IIH dan penyakit *tiroid auto imun*. Nilai EYU > 200 µg/L, tidaklah disarankan karena resiko IIH dapat terjadi selama 5-10 tahun setelah adanya pengenalan garam beryodium di wilayah endemik GAKY (WHO; UNICEF; ICCIDD, 2001).

Perjalanan penyakit IIH biasanya perlahan dalam beberapa bulan sampai tahun. Tanda klinis yang sering terjadi adalah penurunan berat badan, kelelahan, tremor, gugup, berkeringat banyak, tidak tahan panas, palpitasi, dan pembesaran tiroid (Mansjoer, 2000).

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep



Keterangan :

= Variabel yang diteliti

= Variabel yang tidak diteliti

Penyebab utama gangguan akibat kekurangan yodium terutama pada anak sekolah adalah rendahnya asupan yodium dalam konsumsi makanan dan minuman sehari-hari. Selain itu adanya pengaruh tirosianat yaitu zat goitrogenik yang dapat menghambat transpor aktif yodium dalam kelenjar tiroid. Ada beberapa indikator untuk menentukan status GAKY yaitu pengukuran tiroid dengan palpasi, nilai ekskresi yodium urin, pemeriksaan *Thyroid Stimulating Hormone* darah, pemeriksaan *Triiodo Thyronine* (T_3) darah dan *Hormone Tiroksin* (T_4). Sedangkan indikator yang paling sering digunakan untuk mengukur besarnya masalah GAKY di masyarakat adalah pembesaran kelenjar gondok cara palpasi dan pemeriksaan nilai ekskresi yodium urin pada anak sekolah.

Palpasi sangat berguna sebagai suatu tanda awal bahwa GAKY mungkin ada dan sebagai suatu indikator maka diperlukan penilaian yang lebih baik. Ekskresi yodium urin merupakan indikator yang sangat signifikan karena bersifat sensitif terhadap perubahan yang terjadi dalam hubungannya dengan asupan yodium, dimana yodium yang diabsorpsi pada akhirnya akan terlihat dalam urin. Pengukuran yodium yang paling dapat dipercaya atau diandalkan adalah median kadar yodium dalam urin sampel yang mewakili, karena sebagian besar (lebih dari 90%) yodium yang diabsorpsi dalam tubuh akhirnya akan di ekskresi lewat urin. Sehingga EYU dapat menggambarkan *intake* yodium seseorang.

3.2 Hipotesis Penelitian

Ada perbedaan penentuan derajat endemisitas wilayah dari hasil nilai ekskresi yodium urin dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan data-data tentang variabel independen (nilai EYU dan palpasi kelenjar gondok) dan variabel dependen (status GAKY) diperoleh melalui pengamatan, pengukuran, pencatatan dan proses analisis.

Dalam penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *cross sectional* pada siswa sekolah dasar kelas III sampai dengan kelas V di Kecamatan Jabon, dimana data-data yang menyangkut variabel bebas (independen) dan variabel terikat (dependen) dikumpulkan dalam waktu yang bersamaan.

4.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa sekolah dasar kelas III sampai dengan kelas V, SD Negeri Kedung Pandan dan Balong Tani di Kecamatan Jabon. Sedangkan metode pengambilan sampel menggunakan *cluster sampling*, yaitu berdasarkan metode gugusan atau kelompok yang diambil sebagai populasi dari beberapa desa. Kemudian peneliti mengambil beberapa sampel berdasarkan gugus-gugus tersebut (Notoatmodjo, 2010).

Pemilihan wilayah penelitian berdasarkan atas pertimbangan, diantaranya:

1. Resiko GAKY yang terjadi pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon.
2. Prevalensi TGR termasuk kategori daerah endemik di Kecamatan Jabon.

3. Sebagai bahan perbandingan resiko GAKY di wilayah dataran rendah yaitu Kedung Pandan dan wilayah dataran tinggi yaitu Balong Tani di Kecamatan Jabon.

4. Sebagai perbandingan hasil nilai ekskresi yodium urin dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam penentuan status GAKY di Kecamatan Jabon.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah:

1. Siswa SD kelas III sampai kelas V yang berdomisili di Kecamatan Jabon.
2. Siswa yang termasuk gondok *grade 1* dan *grade 2* dari hasil palpasi.
3. Bersedia menjadi sampel penelitian dan menandatangani *inform consent*.

Kriteria eksklusi adalah:

1. Sampel yang mempunyai penyakit infeksi akut/aktif.

Sedangkan besarnya sampel minimal penelitian dihitung berdasarkan rumus Lemeshow,et.al (1997) sebagai berikut:

$$n = \frac{Z^2(1-\alpha/2) p (1-p) N}{d^2 (N-1) + Z^2(1-\alpha/2) p (1-p)}$$

Keterangan:

- n : Jumlah sampel minimal yang diperlukan.
- z : *Confidens level* sebesar 95% (1,96).
- p : Prevalensi TGR populasi siswa sekolah dasar hasil palpasi kelenjar gondok di SDN Kedung Pandan dan Balong Tani Kecamatan Jabon Tahun 2012 adalah 42,59%.
- d : *Sampling error* sebesar 5%.
- N : Jumlah populasi siswa SDN Kedung Pandan dan Balong Tani adalah sebesar 162 siswa (Data Sekolah, 2012).

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut didapatkan jumlah sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 69 sampel siswa sekolah dasar kelas III sampai kelas V dari SDN Kedung Pandan dan SDN Balong Tani di Kecamatan Jabon.

4.3 Variabel Penelitian

- 4.3.4 Variabel bebas (independen) adalah nilai EYU dan palpasi kelenjar gondok.
- 4.3.4 Variabel terikat (dependen) adalah status GAKY.

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

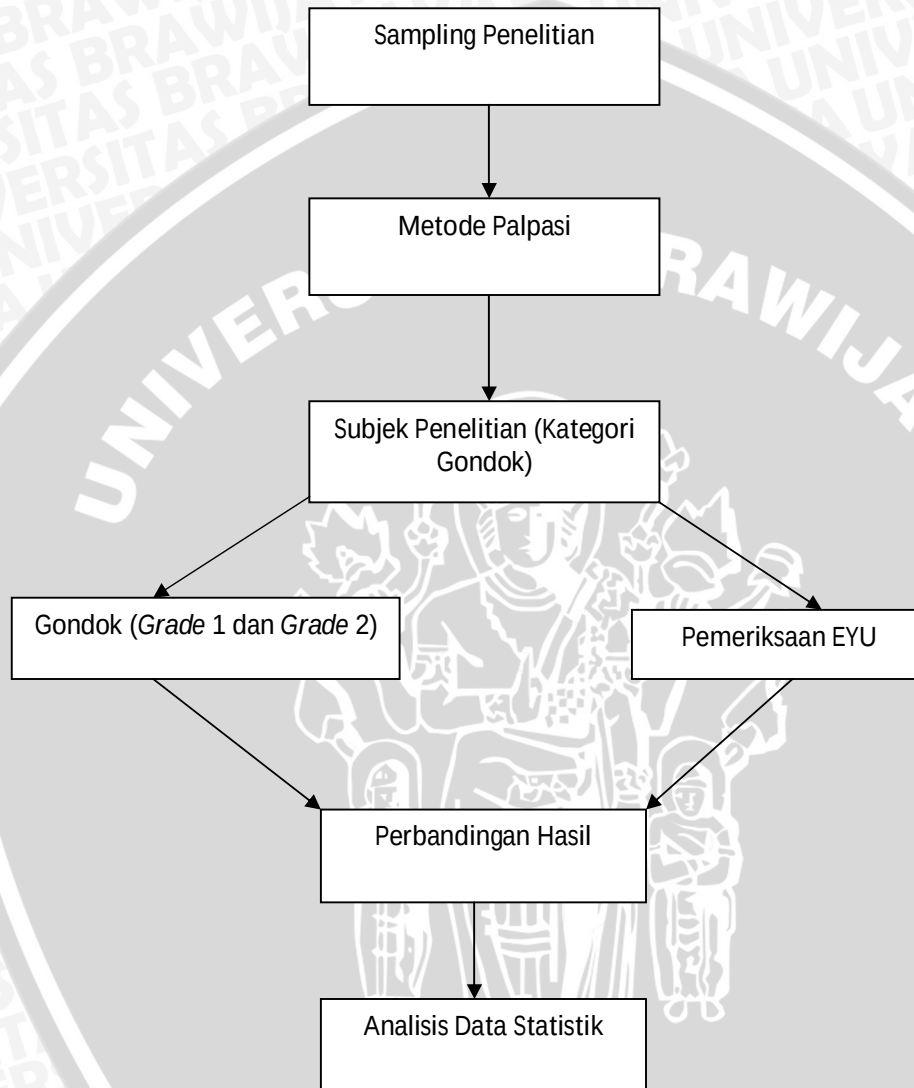
Penelitian ini telah dilakukan pada siswa SDN Kedung Pandan dan SDN Balong Tani di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur.

Waktu penelitian telah dilaksanakan mulai Bulan Desember 2012 sampai dengan Bulan Januari 2013.

4.5 Instrumen Penelitian

- 4.5.1 Pengukuran nilai Ekskresi Yodium Urin (EYU) menggunakan Metode Spektrofotometer di Laboratorium Balai Penelitian dan Pengembangan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (BP2 GAKY) Magelang, Jawa Tengah.
- 4.5.2 Pengukuran pembesaran kelenjar gondok menggunakan metode palpasi oleh seorang tenaga palpator yang sudah terlatih dari Puskesmas Jabon.
- 4.5.3 Informasi tentang identitas subjek penelitian menggunakan kuesioner.
- 4.5.4 Formulir *informed consent*.
- 4.5.5 Peralatan lain yang diperlukan seperti alat tulis kantor.

4.6 Alur Penelitian



4.7 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi Operasional Perbandingan Hasil Nilai EYU dengan Hasil Palpasi Kelenjar Gondok dalam Status GAKY pada Siswa Sekolah Dasar di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo

No.	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Cara Pengukuran dan Klasifikasi Variabel	Skala Data
1.	Nilai Ekskresi Yodium Urin (EYU)	Pemeriksaan dengan mengukur jumlah kadar ekskresi yodium dalam urin	Menggunakan Metode Spektrofotometer	Skala Rasio
2.	Pembesaran Kelenjar Gondok	Pemeriksaan dengan mengukur pembesaran kelenjar tiroid yang tidak normal dengan cara palpasi oleh palpator terlatih	Hasilnya akan diklasifikasikan menjadi tidak gondok (<i>grade 0</i>) dan gondok (<i>grade 1</i> dan <i>grade 2</i>)	Skala Ordinal
3.	Asupan Yodium	Jenis bahan makanan yang mengandung sumber yodium yang dikonsumsi anak sekolah dasar	1. Angka Kecukupan Yodium/orang/hari (AKG 2004): Kurang: Jika $< 120 \mu\text{g/hr}$ Cukup : Jika $120\text{-}150 \mu\text{g/hr}$ 2. Kuesioner	Skala Ordinal
4.	Asupan Goitrogenik	Jenis dan jumlah makanan yang mengandung senyawa goitrogenik	Diperoleh data menggunakan kuesioner	Skala Ratio

4.8 Prosedur Pengumpulan Data

Masing-masing jenis data dikumpulkan langsung dengan menggunakan instrumen dan metode yang telah ditetapkan. Kemudian segera diteliti dan diperiksa untuk menghindari terjadinya kesalahan, dilakukan pengkodean data, *entry* data dan pengolahan data menggunakan program Statistik SPSS Windows.

Data dikumpulkan dengan mendatangi rumah orang tua siswa meliputi melakukan wawancara untuk mengetahui kesehatan anak dan pengambilan

contoh garam dapur yang dikonsumsi oleh keluarga tersebut. Kunjungan rumah dilakukan oleh peneliti dengan dibantu enumerator dalam penelitian bersama.

Pengukuran palpasi dilakukan di luar ruangan kelas yang disediakan oleh sekolah bagi semua siswa kelas III, IV dan kelas V. Pengukuran palpasi dilakukan oleh seorang tenaga kesehatan dari Puskesmas Jabon yang sudah terlatih sebagai palpator. Sedangkan untuk pemeriksaan nilai EYU dilakukan di BP2 GAKY Magelang Jawa Tengah.

Pengambilan sampel urin dilakukan di sekolah masing-masing hanya bagi siswa yang teridentifikasi gondok *grade 1* dan *grade 2* yaitu di SDN Kedung Pandan (37 siswa) dan SDN Balong Tani (32 siswa), dengan dipandu oleh peneliti. Tehnis pelaksanaannya adalah satu persatu responden, diminta ke kamar mandi dengan diberi wadah botol urin untuk menampung urinnnya. Kemudian urin yang sudah ditampung dalam wadah yang telah diberi label identitas responden tersebut diserahkan pada peneliti. Wadah botol yang berisi urin ditutup rapat untuk menghindari kontaminasi. Kemudian dikumpulkan di satu kotak khusus dan dilanjutkan dengan responden yang lain, begitu seterusnya.

Pengumpulan data sampel garam dapur dilakukan oleh peneliti dibantu peneliti lainnya untuk proses pengambilannya. Sampel garam dapur diambil dengan menggunakan kantung plastik kemudian diberi label identitas responden, dimana untuk setiap sampel garam dapur yang diambil akan diberi 1 (satu) bungkus garam beryodium yang sudah disiapkan untuk mengganti garam dapur tersebut. Setelah itu, dilakukan uji kadar yodium pada garam dengan menggunakan *iodium test* untuk mengetahui apakah garam tersebut mengandung yodium atau tidak. Garam tersebut akan ditetesi dengan 2-3 tetes larutan iodium test dan diamati perubahan warnanya. Jika berwarna

ungu tua berarti garam mengandung yodium sesuai syarat kesehatan (≥ 30 ppm), berwarna ungu muda maka garam kurang mengandung yodium, dan bila tidak berwarna berarti garam tidak mengandung yodium (0 ppm).

Prosedur urutan pemeriksaan kelenjar gondok adalah sebagai berikut: (1) Sampel yang diperiksa duduk menghadap pemeriksa; (2) Pemeriksa melakukan pengamatan di daerah leher depan bagian bawah terutama pada lokasi kelenjar gondoknya; (3) mengamati apakah ada pembesaran kelenjar gondok yang termasuk *grade 1* atau *grade 2*; (4) Kalau bukan, sampel diminta menengadahkan dan menelan ludah yang sudah diminta mengulum permen sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah yang ditemukan adalah kelenjar gondok atau bukan dimana pada gerakan menelan, kelenjar gondok akan ikut terangkat ke atas; (5) Pemeriksa berdiri di belakang sampel dan lakukan palpasi. Pemeriksa meletakkan dua jari telunjuk dan dua jari tengahnya pada masing-masing lobus kelenjar gondok. Kemudian lakukan palpasi dengan meraba menggunakan kedua jari telunjuk dan jari tengah; (6) Pemeriksa menentukan apakah sampel menderita gondok/tidak. Apabila salah satu atau kedua lobus kelenjar lebih kecil dari ruas terakhir ibu jari orang yang diperiksa, berarti orang tersebut normal. Apabila salah satu atau kedua lobus ternyata lebih besar dari ruas terakhir ibu jari orang yang diperiksa maka orang tersebut menderita gondok.

Untuk pemeriksaan yodium dalam urin anak sekolah dilakukan di BP2 GAKY Magelang dengan menggunakan metode spektrofotometer. Urin disimpan rapat dalam wadah tertutup untuk menghindari terjadinya kontaminasi. Menurut BP2 GAKY, urin dapat disimpan di suhu ruang dalam jangka waktu ± 7 bulan.

Adapun prosedur dalam pemeriksaan yodium dalam urin dengan menggunakan *amonium persulfat* adalah, (1) Campurkan urin untuk mencegah terjadinya sedimen; (2) Pipetkan setiap sampel urin sebanyak 250 ml kedalam *test tube* ukuran 13x100 mm. Kemudian pipetkan setiap sampel urin dalam *test tube* dengan *iodine standard* dan tambahkan H₂O hingga mencapai volume akhir sebanyak 250 ml. Duplikat *iodine standard* dan serangkaian *urine standard internal* harus dimasukkan kedalam masing-masing pengujian; (3) Tambahkan 1 ml 1,0 M *amonium persulfat* kedalam setiap tabung; (4) Panaskan semua tabung selama 60 menit pada suhu 100°C; (5) Lakukan pendinginan setiap tabung pada suhu kamar; (6) Tambahkan 2,5 ml larutan asam arsenious, kemudian campurkan dengan *inverse* atau *vortex* dan diamkan selama 15 menit; (7) Tambahkan 300 ml larutan *ceric amonium sulfat* kedalam setiap tabung, kemudian lakukan pencampuran dengan cepat pada *interval* 15-30 detik antara setiap tabung secara berturut-turut. Gunakan *stopwatch* dalam *interval* yang dianjurkan adalah selama 15 detik; (8) Biarkan pada suhu kamar. Pada 30 menit setelah penambahan *ceric amonium sulfat* kedalam tabung pertama, bacalah absorbansinya pada 420 nm. Bacalah tabung secara berturut-turut pada *interval* yang sama seperti saat penambahan *ceric amonium sulfat* (WHO/ICCIDD, 2001).

4.9 Analisis Data

Uji korelasi Spearman untuk mengetahui hubungan antara faktor resiko responden dengan status GAKY dan hasil nilai EYU. Analisis statistik untuk mengetahui perbedaan penentuan derajat endemisitas wilayah dari hasil nilai EYU dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status GAKY pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon, menggunakan uji statistik *independent t-test*. Dengan derajat kepercayaan 95%, $\alpha = 0,05$ dan bermakna jika nilai $p < 0,05$.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Sekolah Dasar Negeri (SDN) Kedung Pandan dan Balong Tani berada di Wilayah Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo. SDN Kedung Pandan didirikan sejak tahun 1977, yang terletak di Desa Kedung Pandan dengan status sekolah negeri terakreditasi B pada tahun 2005. SDN Kedung Pandan mempunyai luas tanah 2.410 m² dengan luas bangunan 1.084 m² serta berjumlah 6 kelas dalam proses belajar mengajar. Adapun visi SDN Kedung Pandan adalah terwujudnya siswa yang beriman dan taqwa, berakhlak mulia serta berkualitas.

Berdasarkan visi tersebut, maka SDN Kedung Pandan mempunyai misi sebagai berikut:

1. Menanamkan aqidah melalui pengamatan dan ajaran agama.
2. Menanamkan nilai-nilai luhur budaya bangsa.
3. Mengoptimalkan proses pembelajaran dan bimbingan.
4. Mengembangkan pengetahuan dibidang IPTEK, bahasa, olahraga dan seni budaya sesuai dengan bakat, minat dan potensi siswa.
5. Menjalin kerjasama yang harmonis antar warga sekolah dan lingkungan.

Untuk meningkatkan kualitas prestasi pendidikan berdasarkan visi dan misi SDN Kedung Pandan, maka tujuan pendidikan di sekolah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Dapat mengamalkan ajaran agama hasil proses pembelajaran.
2. Raih prestasi akademik maupun non akademik minimal ditingkat kabupaten.

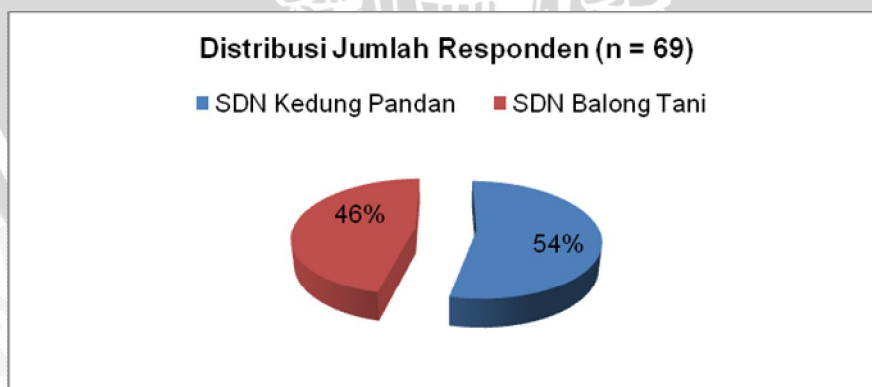
3. Menguasai dasar-dasar ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai bekal untuk melanjutkan ke sekolah yang lebih tinggi.
4. Menjadi sekolah penggerak di lingkungan masyarakat sekitar.
5. Menjadi sekolah yang diminati di masyarakat.

SDN Balong Tani berdiri sejak tahun 1966 dan terletak di pinggir jalan Desa Balong Tani. Dengan jarak ke pusat kecamatan ± 5 km, sedangkan jarak ke pusat otonomi daerah ± 16 km. SD Balong Tani mendapat status negeri sejak tahun 1966, dengan waktu pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di pagi hari.

5.2 Karakteristik Responden

Responden terdiri dari 69 orang siswa sekolah dasar, dengan rincian 37 orang siswa SDN Kedung Pandan dan 32 orang siswa SDN Balong Tani yang telah dilakukan palpasi kelenjar gondok dan pengambilan urin pada tanggal 21-22 Desember 2012.

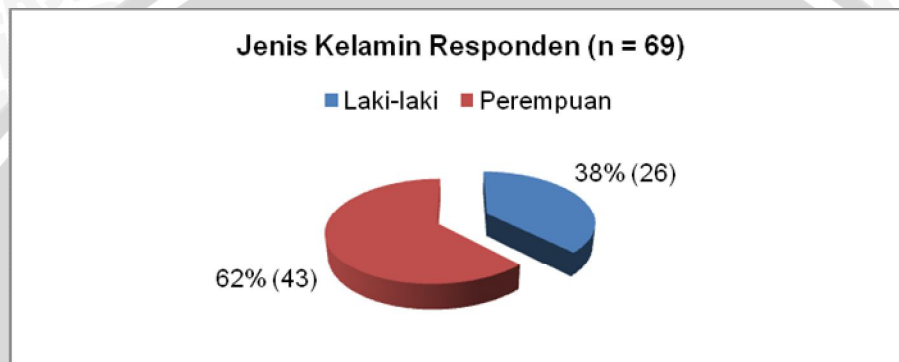
5.2.1 Distribusi Jumlah Responden



Gambar 5.1 Distribusi Jumlah Responden (n = 69)

Berdasarkan Gambar 5.1 diketahui bahwa jumlah responden tersebar di SDN Kedung Pandan sebanyak 37 siswa (54%) dan di SDN Balong Tani sebanyak 32 siswa (46%).

5.2.2 Distribusi Jenis Kelamin Responden



Gambar 5.2 Distribusi Jenis Kelamin Responden (n = 69)

Berdasarkan Gambar 5.2 diketahui bahwa responden dengan jenis kelamin perempuan adalah lebih banyak (62%) yang berasal dari SDN Kedung Pandan dan Balong Tani.

5.2.3 Distribusi Umur Responden

Tabel 5.1 Umur Responden dalam Tahun (n = 69)

Umur (Tahun)	n	%
8-9	28	41
10-12	41	59

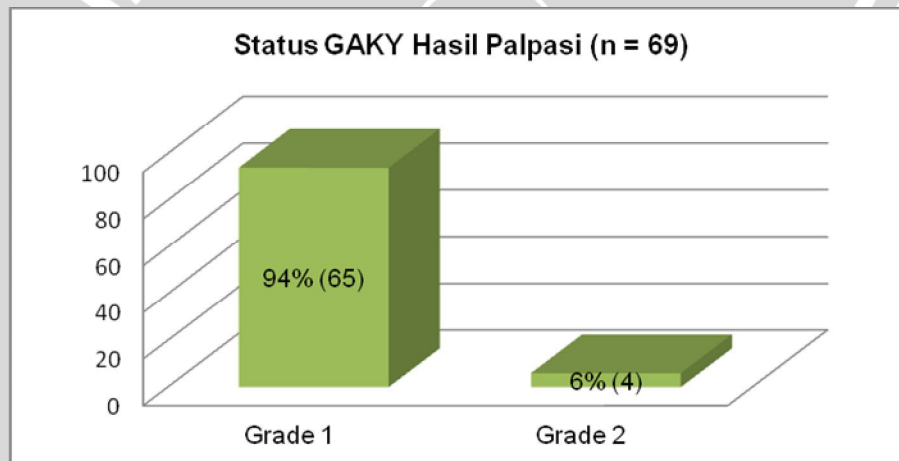
Berdasarkan Tabel 5.1 diketahui bahwa kategori umur responden lebih banyak pada umur 10-12 tahun yaitu 59%.

Tabel 5.2 Nilai Z-Score Umur Responden (n = 69)

Nilai Z-Score	Umur Responden
Median	10,00
Minimum	8
Maksimum	12

Berdasarkan Tabel 5.2 diketahui bahwa rata-rata umur responden anak sekolah dasar di SDN Kedung Pandan dan Balong Tani adalah 10 tahun, dengan umur termuda 8 tahun dan umur tertua 12 tahun.

5.2.4 Karakteristik Status GAKY Metode Palpasi Kelenjar Gondok

**Gambar 5.3 Status GAKY Hasil Palpasi Kelenjar Gondok (n = 69)**

Berdasarkan Gambar 5.3 diketahui bahwa sebanyak 94% responden termasuk dalam kategori *grade 1*, dari hasil pemeriksaan pembesaran kelenjar gondok dengan cara palpasi pada siswa SDN Kedung Pandan dan Balong Tani. *Grade 1* adalah tingkat pembesaran kelenjar gondok teraba dan tidak nampak dengan kepala menengadah. Sedangkan 6% dari responden termasuk kategori pembesaran *grade 2*, dengan pembesaran kelenjar tiroid terlihat pada posisi kepala normal.

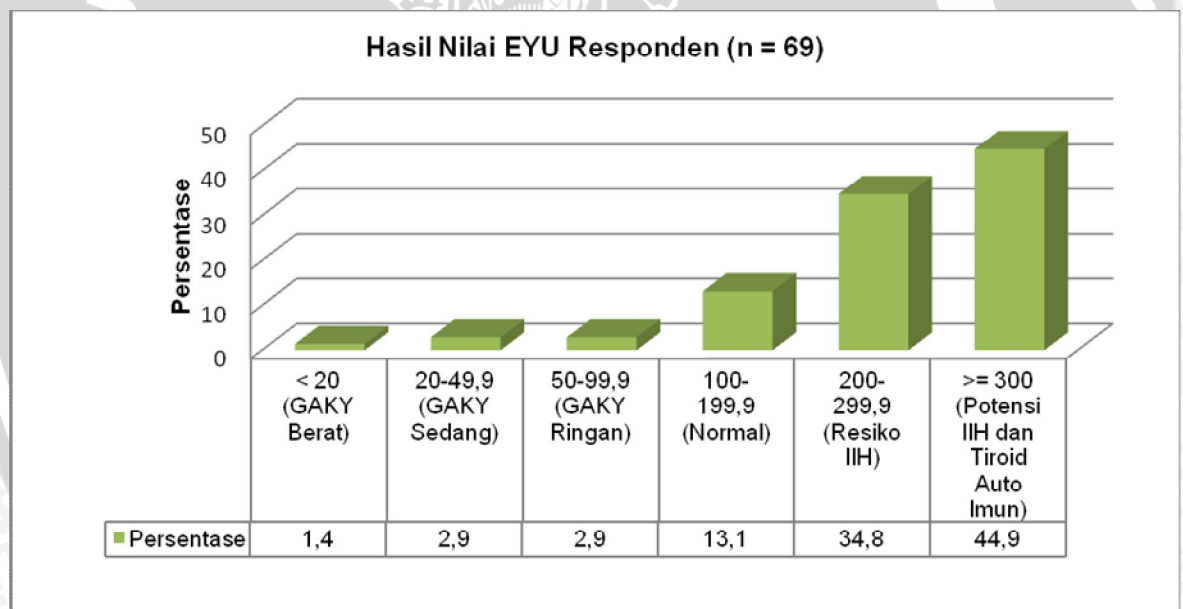
5.2.5 Karakteristik Hasil Nilai EYU Responden

Tabel 5.3 Distribusi Nilai Z-Score Hasil EYU Responden (n = 69)

Nilai Z-Score	Nilai EYU ($\mu\text{g/L}$)
Mean	287,65
Standar Deviasi	129,55
Median	285,00

Berdasarkan Tabel 5.3 diketahui bahwa rata-rata nilai ekskresi yodium urin anak sekolah adalah $287,65 \mu\text{g/L} \pm 129,55 \mu\text{g/L}$. Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov nilai EYU anak sekolah adalah terdistribusi normal.

Hasil pemeriksaan nilai ekskresi yodium dalam urin responden anak sekolah dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 5.4 Hasil Nilai EYU Responden (n = 69)

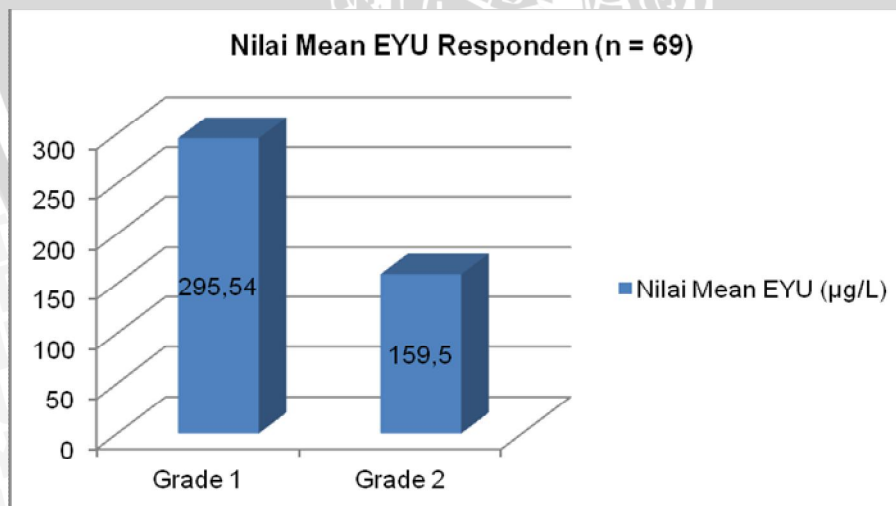
Berdasarkan Gambar 5.4 diketahui bahwa, ada 5 siswa (7,2%) sekolah dasar dengan nilai EYU dalam kategori defisiensi atau kurang dari normal ($100-199,9 \mu\text{g/L}$). Sedangkan 55 siswa (79,7%) dengan kategori nilai EYU berlebihan (potensi gangguan kesehatan seperti IIH/*iodine induced hyperthyroidism* dan tiroid *auto* imun). Dan 9 siswa (13,1%) lainnya dalam kategori nilai EYU normal.

5.2.6 Perbandingan Hasil Nilai EYU dengan Hasil Palpasi Kelenjar Gondok

Tabel 5.4 Distribusi Nilai EYU dengan Hasil Palpasi Kelenjar Gondok (n = 69)

Status GAKY	Nilai Ekskresi Yodium Urin ($\mu\text{g/L}$)					
	<20 (GAKY Berat)	20-49,9 (GAKY Sedang)	50-99,9 (GAKY Ringan)	100- 199,9 (Normal)	200-299,9 (Resiko IIH)	≥ 300 (Potensi IIH dan Tiroid auto imun)
	n	n	n	n	n	n
Grade 1	1	1	1	9	23	30
Grade 2	0	1	1	0	1	1
Total	1	2	2	9	24	31

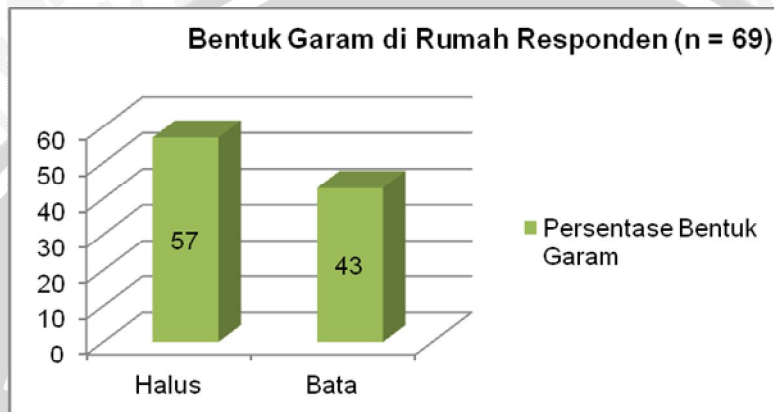
Untuk mengetahui apakah ada perbedaan penentuan derajat endemisitas wilayah antara hasil nilai EYU dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status GAKY pada siswa sekolah dasar digunakan uji statistik *independent t-test*. Hasil uji statistik, diketahui ada perbedaan rata-rata yang signifikan penentuan derajat endemisitas wilayah hasil nilai EYU dengan hasil palpasi dalam status gangguan akibat kekurangan yodium pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon, dengan nilai *t-test* = 2,088 dan *p* = 0,041.



Gambar 5.5 Nilai Mean EYU Responden (n = 69)

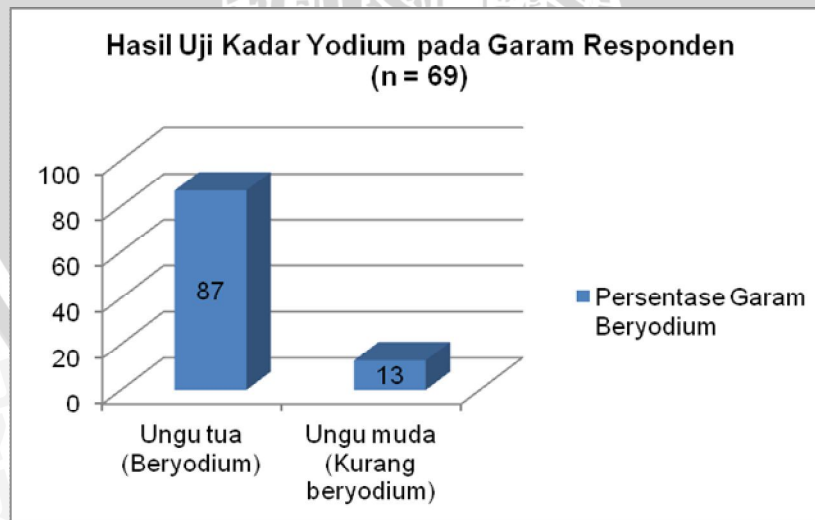
Berdasarkan Gambar 5.5 diketahui nilai mean EYU responden dengan *grade* 1 adalah 295,54 $\mu\text{g/L}$, sedangkan responden *grade* 1 adalah 159,5 $\mu\text{g/L}$.

5.2.7 Karakteristik Ketersediaan Garam Beryodium



Gambar 5.6 Bentuk Garam Dirumah Responden (n = 69)

Berdasarkan Gambar 5.6 diketahui bentuk garam yang dikonsumsi responden adalah garam halus sebanyak 57%, sedangkan garam bata sebanyak 43%.



Gambar 5.7 Hasil Uji Kadar Yodium pada Garam Responden (n = 69)

Berdasarkan Gambar 5.7 diketahui bahwa hasil pengamatan perubahan warna garam yang terjadi dengan menggunakan *iodium test* adalah 87% berwarna ungu tua, yang berarti bahwa garam tersebut mengandung yodium sesuai persyaratan (≥ 30 ppm). Sedangkan 13% dari garam yang dikonsumsi berwarna ungu muda, yang berarti kurang mengandung yodium.

Merk garam yang dikonsumsi oleh keluarga responden meliputi merk nasional dan merk lokal. Untuk merk nasional seperti merk kapal mengandung yodium sesuai standar kesehatan antara ≥ 30 -80 ppm. Untuk merk lokal seperti merk daun, dua putri kembar, dan sinar abadi juga mengandung yodium sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Sedangkan merk lokal yang kurang mengandung yodium (berwarna ungu muda) adalah merk dua ikan, garam briket 86 dan garinda.

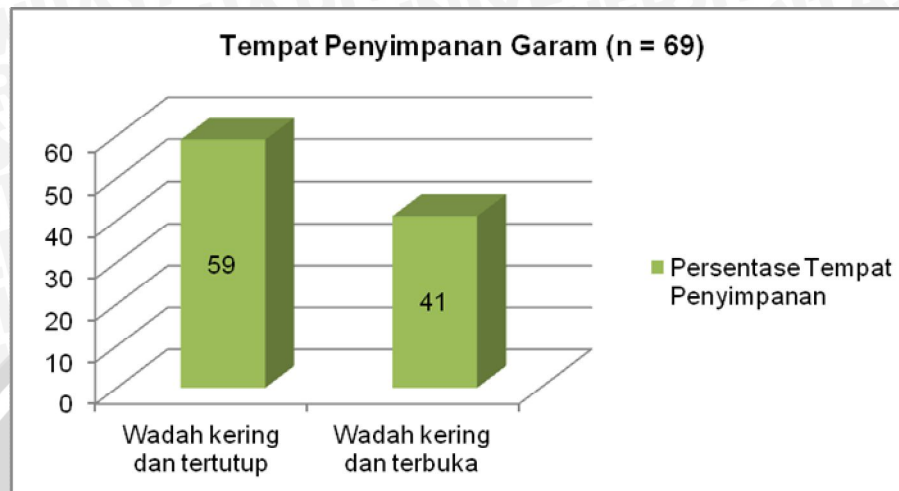
5.2.8 Distribusi Kapsul Yodium Responden

Tabel 5.5 Distribusi Kapsul Yodium Responden (n = 69)

Kapsul Yodium	n	%
Tidak Pernah	69	100
Pernah	0	0

Berdasarkan Tabel 5.5 diketahui bahwa semua responden siswa SDN Kedung Pandan dan Balong Tani (100%) tidak pernah mendapatkan kapsul yodium.

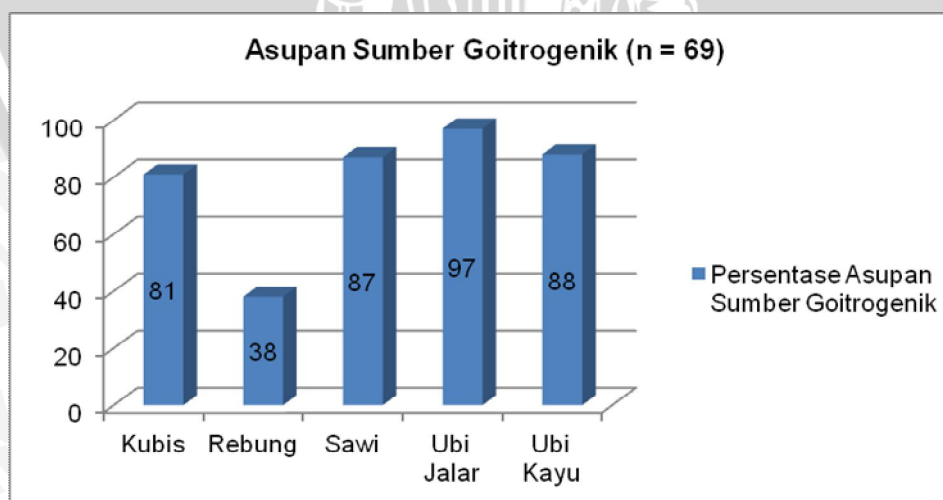
5.2.9 Karakteristik Pengolahan dan Penyimpanan Garam



Gambar 5.8 Tempat Penyimpanan Garam Responden (n = 69)

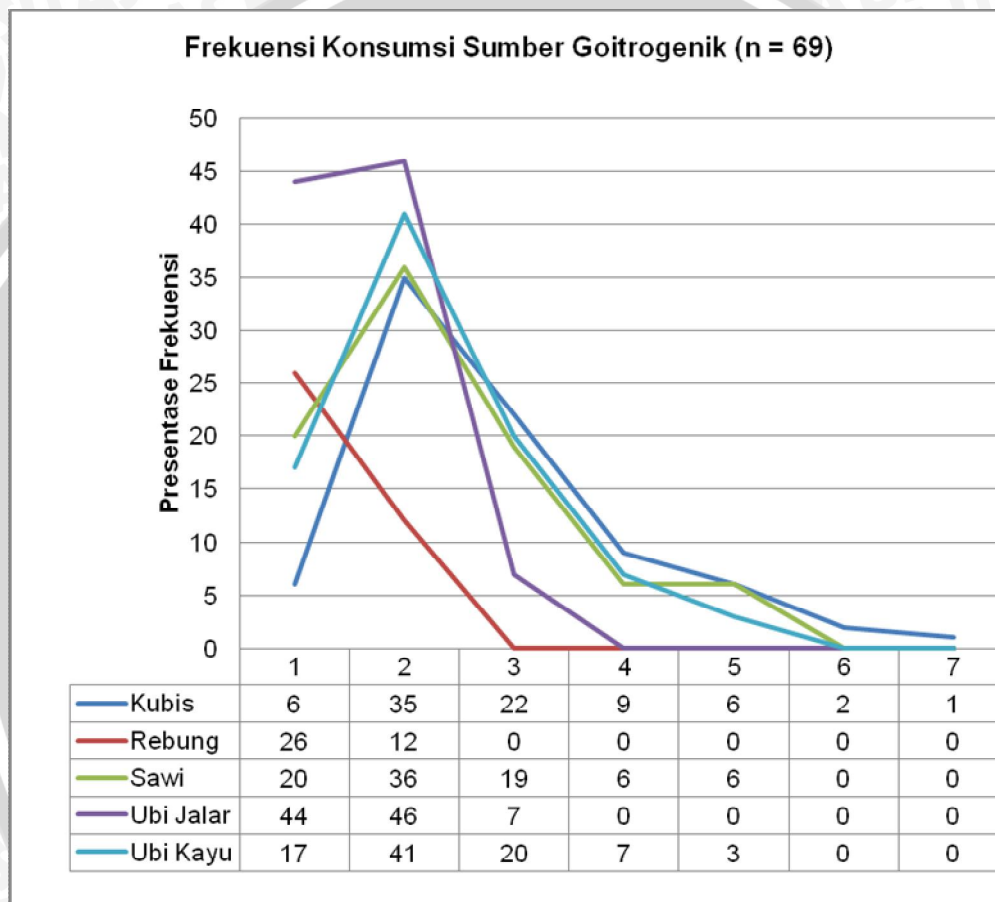
Berdasarkan Gambar 5.8 diketahui 59% ibu responden menggunakan wadah kering dan tertutup sebagai tempat untuk menyimpan garam yang dikonsumsi sehari-hari. Sedangkan 41% ibu responden menggunakan wadah kering dan terbuka.

5.2.10 Distribusi Asupan Sumber Goitrogenik Responden



Gambar 5.9 Asupan Sumber Goitrogenik (n = 69)

Berdasarkan Gambar 5.9 diketahui bahan makanan sumber goitrogenik yang sering dikonsumsi oleh keluarga responden dalam 1 bulan terakhir, meliputi, ubi jalar, ubi kayu, sawi, kubis dan rebung.



Gambar 5.10 Frekuensi Konsumsi Sumber Goitrogenik (n = 69)

Berdasarkan Gambar 5.10 diketahui sumber goitrogenik dari kubis sebanyak 35% dikonsumsi 2 kali dalam satu bulan terakhir, untuk rebung 26% dikonsumsi 1 kali, frekuensi konsumsi sawi 2 kali sebanyak 36%, konsumsi ubi jalar 2 kali sebanyak 46% dan ubi kayu dikonsumsi 2 kali dalam satu bulan terakhir sebanyak 41%.

5.2.11 Distribusi Status Sosial Ekonomi

Tabel 5.6 Distribusi Kategori Pendapatan Keluarga (n = 69)

Kategori	n	%
<1.252.000 (< UMR)	33	48
≥1.252.000 (≥ UMR)	36	52

Berdasarkan Tabel 5.6 diketahui bahwa kategori pendapatan keluarga responden diatas UMR (Upah Minimum Regional) Kabupaten Sidoarjo Tahun 2012 sebanyak 52%. Sedangkan yang kurang dari UMR adalah 48%.

5.2.12 Distribusi Faktor Resiko Responden

Tabel 5.7 Distribusi Faktor Resiko Responden pada Status GAKY dan EYU

Variabel	n = 69	p-value Status GAKY	p-value EYU
1. Jenis Kelamin			
Laki-laki	26 (37,7%)	0,112	0,553
Perempuan	43 (62,3%)		
2. Bentuk garam dapur			
Halus	39 (56,5%)	0,073	0,200
Bata	30 (43,5%)		
3. Hasil uji kadar yodium garam			
Ungu tua (Beryodium)	60 (87%)	0,432	0,245
Ungu muda (Kurang beryodium)	9 (13%)		
4. Umur			
8-9 tahun	28 (40,6%)	0,520	0,018
10-12 tahun	41 (59,4%)		
5. Kapsul yodium			
Tidak pernah	69 (100%)	-	-
Pernah	0 (0%)		
6. Tempat penyimpanan garam			
Kering dan tertutup	41 (59,4%)	0,698	0,938
Kering dan terbuka	28 (40,6%)		
7. Asupan sumber goitrogenik			
a. Kubis (Ya)	56 (81,2%)	0,328	0,659
b. Rebung (Ya)	26 (37,7%)	0,596	0,818
c. Sawi (Ya)	60 (87%)	0,024	0,108
d. Ubi Jalar (Ya)	67 (97,1%)	0,727	0,689
e. Ubi Kayu (Ya)	61 (88,4%)	0,396	0,683
8. Pendapatan Keluarga			
>UMR	36 (52,2%)	0,354	0,659
<UMR	33 (47,8%)		

Signifikan pada nilai $p < 0,05$ dengan uji Korelasi Spearman (n = 69)

Tabel 5.7 merupakan gambaran adanya 8 (delapan) variabel yang diperkirakan sebagai variabel pengganggu dalam faktor resiko terjadinya GAKY. Namun rata-rata variabel tersebut tidak ada pengaruh yang signifikan untuk penentuan status GAKY dan pemeriksaan nilai ekskresi yodium urin responden dalam penelitian ini. Sedangkan asupan sumber goitrogenik (sawi), ada hubungan yang signifikan dalam penentuan status GAKY anak sekolah ($p = 0,024$) dengan kekuatan korelasi yang lemah. Hasil uji korelasi Spearman menyatakan ada hubungan signifikan faktor umur responden dengan nilai EYU responden ($p = 0,018$), dengan arah hubungan negatif dan lemah.

5.3 Analisis Data

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan penentuan derajat endemisitas wilayah antara hasil nilai ekskresi yodium urin dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status gangguan akibat kekurangan yodium pada siswa sekolah dasar menggunakan uji statistik *independent t-test*. Variabel bebas penelitian ini adalah hasil nilai EYU dan hasil palpasi kelenjar gondok, sedangkan variabel terikatnya adalah status GAKY.

5.3.1 Uji Korelasi Spearman

Untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara distribusi faktor resiko responden dengan status GAKY dan nilai EYU, digunakan uji korelasi Spearman. Sebelumnya dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Berdasarkan hasil uji normalitas, diketahui data distribusi faktor resiko responden tidak terdistribusi normal. Hasil uji korelasi Spearman, diketahui faktor resiko jenis kelamin, bentuk garam dapur, hasil uji kadar yodium pada garam,

umur responden, distribusi kapsul yodium, tempat penyimpanan garam, asupan sumber goitrogenik dan pendapatan keluarga tidak ada hubungan yang signifikan dengan status GAKY responden.

Hasil nilai EYU responden adalah terdistribusi normal, berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov. Dari hasil uji korelasi Spearman, diketahui bahwa faktor umur responden mempunyai hubungan yang signifikan dengan nilai EYU responden. Sedangkan faktor resiko lainnya tidak ada hubungan yang signifikan dengan nilai EYU responden.

5.3.2 Uji Statistik *Independent t-Test*

Hasil uji *independent t-test*, diketahui ada perbedaan rata-rata yang signifikan dalam penentuan derajat endemisitas wilayah antara hasil nilai EYU dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status GAKY pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo, dengan nilai $t\text{-test} = 2,088$ dan $p = 0,041$.

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan Hasil Penelitian

Beberapa variabel yang diperkirakan sebagai variabel pengganggu (jenis kelamin, bentuk garam dapur, hasil uji kadar yodium garam, umur responden, kapsul yodium, tempat penyimpanan garam dapur, asupan sumber goitrogenik dan pendapatan keluarga) tidak terbukti secara statistik berhubungan dengan status GAKY anak sekolah. Untuk faktor umur responden ada hubungan yang signifikan dengan nilai EYU, hal ini dipengaruhi adanya perbedaan toleransi penyerapan yodium dalam tubuh (Gatie Asih, 2006). Sedangkan faktor resiko lainnya tidak ada hubungan yang signifikan dengan nilai EYU responden. Data dari proses penelitian dianalisis secara bivariat untuk mengetahui perbedaan penentuan derajat endemisitas wilayah antara hasil nilai ekskresi yodium urin dengan hasil palpasi dalam status gangguan akibat kekurangan yodium pada siswa SDN Kedung Pandan dan Balong Tani di Kecamatan Jabon.

6.1.1 Pembesaran Kelenjar Gondok dengan Metode Palpasi

Pengukuran dengan palpasi telah menjadi standar untuk mengukur gondok. Pada anak usia sekolah masih amat mudah dan cepat bereaksi terhadap perubahan masukan yodium dari luar. Kasus gondok pada anak sekolah yang berusia 6-12 tahun dapat dijadikan sebagai petunjuk dalam perkiraan besaran GAKY di masyarakat pada suatu daerah (Arisman, 2004).

Berdasarkan hasil pemeriksaan pembesaran kelenjar gondok dengan cara palpasi (Gambar 5.3) diperoleh data sebanyak 65 siswa (94%) termasuk

dalam kategori *grade* 1 dengan pembesaran kelenjar tiroid teraba namun tidak nampak dengan kepala menengadah. Sedangkan 4 siswa lainnya (6%) termasuk dalam kategori *grade* 2 dengan pembesaran kelenjar tiroid terlihat pada posisi kepala normal. Rata-rata umur responden anak sekolah adalah 10 tahun, dengan kisaran umur 8-12 tahun (Tabel 5.2).

Dari data Dinas Kesehatan Jawa Timur tahun 2006, Wilayah Kecamatan Jabon merupakan daerah endemik berat berdasarkan prevalensi TGR (32,58%). Walaupun terjadi penurunan prevalensi TGR di Kecamatan Jabon yang sebelumnya pada tahun 2002 sebesar 56,88%. Berbagai program pelayanan kesehatan telah dilaksanakan untuk memperbaiki endemisitas wilayah tersebut. Diantaranya dengan penyuluhan konsumsi garam beryodium, pemberian kapsul yodium, penyuluhan gondok, tes kadar yodium pada garam rumah tangga, informasi penggunaan air bersih, dan berbagai program lainnya.

Menurut WHO (2001), bila disuatu daerah ditemukan jumlah penderita gondok $\geq 5\%$ dari jumlah penduduk ($TGR \geq 5\%$), maka daerah itu disebut daerah endemik. Klasifikasi tingkat endemisitas adalah, daerah non endemik jika $TGR < 5\%$, endemik ringan jika TGR antara 5,0-19,9%, daerah endemik sedang jika TGR antara 20,0-29,9% dan daerah endemik berat jika $TGR \geq 30\%$. Endemisitas suatu daerah ditetapkan berdasarkan prevalensi gondok dan beratnya defisiensi yodium.

Penentuan prevalensi gondok endemik di Kecamatan Jabon pada populasi anak sekolah SDN Kedung Pandan dan Balong Tani dalam penelitian ini adalah 42,59% dan termasuk kategori daerah endemik berat. Perbandingan TGR diperoleh dari hasil palpasi yang termasuk *grade* 1 dan *grade* 2 (69 responden) dibandingkan dengan total sampel yang telah dilakukan palpasi

kelenjar gondok (162 responden). Menurut WHO (2001), prevalensi gondok endemik dari *grade* 1 sampai dengan *grade* 2 dinamakan *Total Goiter Rate* (TGR). Sedangkan *grade* 2 dan *grade* 3 dinamakan *Visible Goiter Rate* (VGR).

Palpasi sangat berguna sebagai suatu tanda awal bahwa GAKY mungkin ada dan sebagai suatu indikator maka diperlukan penilaian yang lebih baik. Terdapat beberapa kelebihan palpasi sebagai suatu metode pengukuran dimana palpasi merupakan suatu teknik yang tidak memerlukan instrumen, dapat mencapai jumlah yang besar dalam periode waktu yang singkat, tidak bersifat invasif, dan hanya memerlukan sedikit ketrampilan. Meskipun demikian, palpasi juga mempunyai kelemahan yang menonjol, yaitu antar pemeriksa dengan kemampuan dan pengalaman yang berbeda-beda khususnya dalam gondok endemik *grade* 0 dan *grade* 1 dengan kesalahan klasifikasi bisa mencapai 40% (Gatie Asih, 2006).

Yodium adalah elemen yang esensial pada kelangsungan hidup manusia dan sumber yodium banyak terdapat di alam. Semua kondisi yang menyebabkan hilangnya yodium menghasilkan defisiensi yodium pada tanah dan berpengaruh pada masyarakat (Panjaitan, 2008).

Dengan memperhatikan kondisi geografis wilayah lokasi penelitian, Desa Balong Tani termasuk daerah dataran tinggi, hal ini menjadi salah satu dasar kemungkinan penyebab terjadinya pembesaran kelenjar gondok khususnya pada anak sekolah dasar. Sedangkan Desa Kedung Pandan termasuk daerah dataran rendah, namun tingkat terjadinya pembesaran kelenjar gondok anak sekolah dasar tetap tinggi (Gambar 5.1). Defisiensi yodium disuatu wilayah dapat terjadi karena tanah dan airnya sangat kekurangan yodium. Hal ini terjadi karena erosi, hujan lebat, banjir sehingga membawa yodium ke laut (banyak terdapat di daerah

pegunungan). Semua jenis tanaman yang tumbuh di wilayah tersebut juga mengandung sedikit yodium dan mengalami kekurangan yodium. Penduduk yang bermukim di wilayah tersebut beresiko mengalami defisiensi yodium jika hanya tergantung pada hasil tanaman daerah tersebut (Arisman, 2004).

Berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan bersama (Nangalo, 2013), diketahui bahwa asupan rata-rata sumber yodium dari hasil *recall* 24 jam makanan yang dikonsumsi anak sekolah adalah lebih dari cukup, yaitu 120,09 μg (64 μg ; 142,4 μg). Hasil uji korelasi Spearman, diketahui ada hubungan yang signifikan antara asupan sumber yodium dengan nilai median EYU anak sekolah ($p = 0,0001$).

Ritanto (2003) menyatakan bahwa penyebab utama prevalensi terjadinya gondok endemik adalah karena kurangnya yodium dalam makanan yang dipengaruhi rendahnya yodium dalam bahan pangan lokal dan air serta rendahnya konsumsi makanan laut khususnya ikan laut. Di daerah endemik gondok, umumnya masyarakat lebih banyak mengonsumsi makanan nabati dengan kuantitas dan frekuensi cukup besar dibandingkan dengan makanan hewani, hal ini berpengaruh pada asupan yodium yang sedikit dalam tubuh (Choirin, 2010).

Laut merupakan sumber utama yodium, sehingga makanan laut seperti ikan, udang, kerang dan ganggang laut merupakan sumber yodium yang baik. Di daerah pantai, air dan tanahnya mengandung banyak yodium sehingga tanaman yang tumbuh di daerah pantai mengandung cukup banyak yodium. Semakin jauh tanah itu dari pantai maka semakin sedikit pula kandungan yodiumnya, sehingga tanaman yang tumbuh di daerah tersebut termasuk rumput yang dimakan hewan sedikit sekali atau tidak mengandung yodium. Sedangkan produk hewani dan

nabati seperti susu, daging, ayam, dan sayuran mengandung yodium yang bervariasi, tergantung pada kandungan yodium dalam tanah. Salah satu penanggulangan kekurangan yodium adalah fortifikasi garam dapur dengan yodium (Almatsier, 2009).

Hasil uji statistik dalam penelitian Panjaitan (2008), menunjukkan bahwa konsumsi sumber yodium berpengaruh terhadap status GAKY anak sekolah dasar ($p = 0,046$). Hal ini berarti bahwa anak sekolah yang sering mengonsumsi makanan yang banyak mengandung sumber yodium mempunyai kemungkinan lebih kecil terkena GAKY dibandingkan anak yang tidak mengonsumsi pangan sumber yodium. Yodium merupakan mikronutrien esensial yang dibutuhkan oleh tubuh untuk mensintesis hormon tiroid, yang berperan dalam pembentukan kalori, metabolisme karbohidrat, protein, kolesterol, proses pertumbuhan dan maturasi serta kerja syaraf, konsumsi oksigen dan tingkat metabolisme basal.

Setiap keluarga sudah menggunakan garam beryodium dalam pengolahan makanan sehari-hari, hal ini terlihat dari hasil uji kadar yodium garam yang berwarna ungu tua dan ungu muda dengan *iodium test* (Gambar 5.6). Namun penambahan garam dicampurkan langsung pada bumbu masakan, tanpa menunggu masakan mendidih terlebih dahulu. Sehingga berpengaruh terhadap kualitas yodium dalam garam tersebut. Secara umum garam merupakan bahan pangan yang sangat dibutuhkan untuk menyedapkan masakan, namun tidak semua garam mempunyai kadar yodium yang memenuhi syarat kesehatan (≥ 30 ppm). Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan variabel hasil uji kadar yodium garam tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan status GAKY anak sekolah ($p = 0,432$) dan nilai EYU ($p = 0,245$).

Konsumsi garam beryodium dengan kadar ≥ 30 ppm di tingkat rumah tangga di daerah endemik belum menjadi perhatian penting. Hal ini disebabkan karena adanya sejumlah produsen yang memproduksi garam beryodium dengan kadar ≤ 30 ppm, adanya sejumlah distributor yang mendistribusikan garam beryodium dengan kadar ≤ 30 ppm, serta mayoritas konsumen yang kurang kritis dan kurang peduli terhadap kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi keluarga (Prayitno, 2011).

Manfaat garam beryodium untuk mencegah dan menanggulangi GAKY demikian penting, sehingga mutu garam beryodium yang beredar di pasar perlu dipantau oleh pemerintah dan instansi terkait. Program iodisasi garam secara nasional merupakan salah satu upaya untuk menanggulangi masalah GAKY. Untuk itu diharapkan masyarakat di Kecamatan Jabon dapat berpartisipasi secara aktif dengan mengkonsumsi garam beryodium dan program penyuluhan kesehatan rutin dapat dilaksanakan, sehingga masyarakat tetap menggunakan garam berkualitas dan beryodium setiap harinya.

Untuk penyimpanan garam, dari Gambar 5.7 diketahui 59% keluarga responden menggunakan wadah kering dan tertutup, sedangkan 41% masih menggunakan wadah yang terbuka. Hal ini berdampak pada kualitas yodium dalam garam yang dikonsumsi responden. Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan variabel tempat penyimpanan garam tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan status GAKY anak sekolah ($p = 0,698$) dan nilai EYU ($p = 0,938$).

Menurut BP2 GAKY, kandungan yodium dalam garam dapur juga dipengaruhi oleh proses pemasakannya, sebaiknya garam dimasukkan setelah masakan mendidih (akan diangkat), sehingga garam tidak terlalu lama berada

pada proses pemanasan. Selain itu, penyimpanan garam juga berpengaruh terhadap kadar yodium, garam sebaiknya disimpan dalam wadah yang kering, bebas karat, tidak tembus cahaya dan tertutup rapat. Letakkan di tempat yang sejuk, jauh dari sumber panas (api dan sinar matahari langsung), dan jauh dari tempat lembab, serta menggunakan sendok yang kering untuk mengambil garam.

Frekuensi keluarga mengkonsumsi sumber goitrogenik adalah bervariasi dalam satu bulan terakhir, seperti kubis, rebung, sawi, ubi jalar dan ubi kayu (Gambar 5.9). Hasil uji korelasi Spearman, menunjukkan variabel asupan sumber goitrogenik tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan status GAKY anak sekolah (kubis $p = 0,328$; rebung $p = 0,596$; ubi jalar $p = 0,727$; ubi kayu $p = 0,396$) dan nilai median EYU (kubis $p = 0,659$; rebung $p = 0,818$; sawi $p = 0,108$; ubi jalar $p = 0,689$; ubi kayu $p = 0,683$). Sedangkan sumber goitrogenik sawi mempunyai hubungan yang signifikan dengan status GAKY anak sekolah dengan $p = 0,024$ tetapi kekuatan korelasinya lemah. Hal ini dapat dipengaruhi oleh frekuensi mengkonsumsi sawi yang lebih sering dibandingkan sumber goitrogenik lainnya. Maka dapat disimpulkan bahwa konsumsi makanan sumber goitrogenik bukan sebagai penyebab utama terjadinya pembesaran kelenjar gondok pada responden.

Ritanto (2003), menyatakan bahwa zat goitrogenik dapat menyebabkan terjadinya gondok jika dikonsumsi dalam jumlah banyak dengan cara menghambat penyerapan yodium dalam tubuh. Secara umum penyebab terjadinya GAKY adalah defisiensi yodium yang berat. Studi Epidemiologi GAKY menunjukkan bahwa berkembangnya kasus baru di daerah gondok endemik juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya lingkungan dan konsumsi zat-zat

goitrogenik. Zat-zat goitrogenik yang terdapat dalam bahan makanan akan menghambat sintesis dan sekresi hormon tiroid, sehingga mempercepat pengeluaran iodida dari kelenjar tiroid dan *utilisasi* yodium tidak sempurna (Murdiana, 2001).

Goitrogenik pada umumnya berperan sebagai penghambat transport aktif ion yodida kedalam kelenjar tiroid sehingga menghambat fungsi tiroid. Salah satu jenis goitrogenik adalah golongan tiosianat (SCN), yang akan berkompetisi dengan yodida ketika memasuki sel tiroid karena volume molekul dan muatannya sama. Tiosianat masuk kedalam darah dan membentuk ion-ion goitrogenik yang mengikat ion-ion yodium, akibatnya yodida yang akan digunakan untuk pembentukan hormon T1 dan T2 sebagai prekursor hormon T3 dan T4 akan berkurang sehingga pembentukan hormon T3 dan T4 menurun (Panjaitan, 2008).

Penelitian Gunarti, dkk (2004), di Kabupaten Pasuruan tentang identifikasi faktor yang diduga berhubungan dengan kejadian gondok pada anak sekolah dasar di daerah dataran rendah, menyimpulkan bahwa tingkat pengetahuan ibu dan ayah berpengaruh terhadap status GAKY anak sekolah dasar. Selain itu, faktor pendapatan keluarga juga berpeluang besar untuk terjadinya GAKY. Namun hasil penelitian menyimpulkan bahwa tidak ada pengaruh suplemen terhadap kejadian GAKY pada anak sekolah.

Distribusi kategori pendapatan keluarga responden (Tabel 5.6) rata-rata diatas standar UMR (Upah Minimum Regional) Kabupaten Sidoarjo Tahun 2012 sebanyak 52,2%. Sedangkan 47,8% masih dibawah standar UMR. Hasil uji korelasi Spearman, menunjukkan variabel pendapatan keluarga responden tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan status GAKY anak sekolah ($p = 0,354$) dan nilai EYU ($p = 0,659$).

Faktor pendapatan keluarga berhubungan dengan kemampuan dalam menyediakan jenis dan jumlah makanan yang cukup serta sesuai dengan kebutuhan anggota keluarga, termasuk jenis bahan makanan yang dapat mencegah terjadinya GAKY. Keluarga dengan pendapatan yang cukup untuk menyediakan bahan makanan sesuai dengan kebutuhan gizi yang dianjurkan dapat mencegah terjadinya GAKY, namun sebaliknya keluarga dengan pendapatan yang tidak mencukupi kebutuhan gizi keluarga cenderung akan mengalami GAKY (Panjaitan, 2008).

6.1.2 Nilai Ekskresi Yodium Urin

Indikator ini dapat digunakan untuk menentukan endemisitas suatu wilayah. Dalam hal ini, ekskresi yodium urin adalah indikator yang paling bermanfaat karena sangat sensitif terhadap perubahan yang berhubungan dengan asupan yodium. Di dalam tubuh, yodium yang diabsorpsi pada akhirnya akan terlihat dalam urin. Oleh karena itu ekskresi yodium urin merupakan indikator yang baik dari asupan yodium. Pada setiap individu, ekskresi yodium urin dapat sedikit bervariasi dari hari ke hari bahkan dalam hitungan hari tertentu tetap bervariasi diantara populasi. Metode pemeriksaan yodium urin tidak sulit dipelajari atau dipergunakan tetapi ketelitian diperlukan untuk menghindari kontaminasi terhadap yodium dalam seluruh tahapan pemeriksaan. Nilai median EYU dalam suatu populasi dapat digunakan untuk mengukur derajat endemisitas GAKY (WHO; UNICEF; ICCIDD, 2001).

Ekskresi yodium urin menggambarkan intake yodium saat ini, karena hanya sedikit yang diekskresikan melalui feses. Dalam pengukuran status

yodium, ekskresi urin dalam 24 jam berhubungan dengan volume tiroid dan *thyroglobulin* (Fahmida, 2007).

Berdasarkan Tabel 5.3 rata-rata nilai ekskresi yodium urin anak sekolah adalah $287,65 \mu\text{g/L} \pm 129,55 \mu\text{g/L}$, dengan nilai EYU terendah adalah $19 \mu\text{g/L}$ (Defisiensi berat) dan tertinggi adalah $787 \mu\text{g/L}$ (Potensi gangguan kesehatan). Nilai median EYU siswa SDN Kedung Pandan dan Balong Tani adalah $285,00 \mu\text{g/L}$, menggambarkan bahwa asupan yodium siswa sekolah dasar tersebut lebih dari cukup, dengan status yodium terjadinya resiko *iodine induce hypertiroidism* (IIH). Derajat endemisitas GAKY berdasarkan nilai median EYU dalam populasi anak sekolah di Wilayah Kedung Pandan dan Balong Tani berdasarkan nilai median EYU termasuk kategori wilayah *non* endemis.

Hasil pemeriksaan nilai ekskresi yodium urin anak sekolah (Gambar 5.4), menunjukkan bahwa ada 5 siswa (7,2%) dengan nilai EYU dalam kategori defisiensi atau kurang dari normal ($100-199,9 \mu\text{g/L}$), yang menggambarkan asupan yodiumnya kurang. Sedangkan 55 siswa (79,7%) dengan kategori nilai EYU berlebihan, yang menggambarkan asupan yodium lebih dari cukup dan termasuk berlebihan sehingga berpotensi adanya gangguan kesehatan, seperti IIH (*iodine induced hyperthyroidism*) dan tiroid *auto* imun. Untuk 9 siswa (13,1%) lainnya dalam kategori nilai EYU normal, yang menggambarkan asupan yodium cukup.

Iodine Induced Hyperthyroidism merupakan suatu kondisi yang dapat berkembang ketika seseorang sering terpapar dengan sumber yodium yang berlebihan. Dalam keadaan normal, penyerapan yodium dalam kelenjar tiroid telah diatur oleh sel folikel. Mekanisme ini untuk melindungi tubuh dari paparan yodium yang berlebihan dengan menghambat produksi dan pelepasan sejumlah

hormon tiroid yang berlebihan. Pemeriksaan ekskresi yodium urin dapat digunakan untuk mengkoreksi terjadinya kekurangan atau kelebihan yodium, terutama ketika pelaksanaan iodisasi garam yang berlebihan serta kurangnya pemantauan sumber yodium yang dikonsumsi masyarakat. Toleransi terhadap konsumsi yodium dalam dosis tinggi adalah cukup bervariasi, ada banyak orang mengonsumsi yodium dalam dosis tinggi dan tidak ada masalah. Namun secara epidemiologi, kelebihan yodium dapat menyebabkan terjadinya hipertiroid yang disebabkan oleh yodium. Nilai EYU $> 300 \mu\text{g/L}$ per hari haruslah berhati-hati, terutama di daerah yang endemik kekurangan yodium karena seseorang akan lebih rentan terhadap gangguan kesehatan yang merugikan seperti IIH dan penyakit *tiroid auto imun*. Nilai EYU $> 200 \mu\text{g/L}$, tidaklah disarankan karena resiko IIH dapat terjadi selama 5-10 tahun setelah adanya pengenalan garam beryodium di wilayah endemik GAKY (WHO; UNICEF; ICCIDD, 2001).

Perjalanan penyakit IIH biasanya perlahan dalam beberapa bulan sampai tahun. Tanda klinis yang sering terjadi adalah penurunan berat badan, kelelahan, tremor, gugup, berkeringat banyak, tidak tahan panas, palpitasi, dan pembesaran tiroid (Mansjoer, 2000).

Penelitian Susiana (2011), menunjukkan bahwa nilai EYU semua subjek penelitian dalam kategori lebih dari cukup, dengan nilai median EYU $578 \mu\text{g/L}$ (Kategori asupan yodium berlebihan). Perlu dipertimbangkan faktor kelebihan yodium di daerah penelitian karena dapat menyebabkan terjadinya pembesaran gondok. Nilai median EYU tergolong berlebihan sehingga dapat beresiko terjadinya IIH dan penyakit autoimun pada kelenjar tiroid, rentan terhadap radiasi nuklir dan beresiko terjadi hipertiroid yang bahayanya sama dengan hipotiroid.

Pengukuran yodium yang paling dapat dipercaya atau diandalkan adalah median kadar yodium dalam urin sampel yang mewakili, karena sebagian besar (lebih dari 90%) yodium yang diabsorpsi dalam tubuh akhirnya akan diekskresi lewat urin. Sehingga EYU dapat menggambarkan *intake* yodium seseorang. Kadar EYU dianggap sebagai tanda biokimia yang dapat digunakan untuk mengetahui adanya defisiensi yodium dalam suatu wilayah (Gatie Asih, 2006). Kandungan yodium dalam urin sangat tergantung dari bahan makanan sehari-hari yang mengandung yodium, konsumsi garam beryodium, konsumsi air yang mengandung yodium, dan konsumsi kapsul yodiol (Almatsier, 2009).

Kecukupan yodium tubuh dinilai dari yodium yang masuk lewat makanan dan minuman, sebab tubuh manusia tidak dapat mensintesis yodium. Yodium dengan mudah diabsorpsi dalam bentuk iodida. Ekskresi dilakukan melalui ginjal dan jumlahnya berkaitan dengan makanan yang dikonsumsi. Penilaian jumlah asupan yodium dalam makanan sulit dilakukan karena kandungan yodium dalam makanan mempunyai variasi yang sangat luas dan sangat tergantung dari kandungan yodium dalam tanah tempat mereka tumbuh (Almatsier, 2009). Oleh karena yodium yang kita butuhkan amat sedikit (dalam ukuran mikro) dan kandungan yodium dalam makanan sulit diperiksa, maka sebagai gantinya penilaian asupan yodium dapat diperiksa dengan cara yang lebih praktis atau mudah dilaksanakan yaitu berdasarkan pengukuran ekskresi yodium dalam urin, sedangkan ekskresi yodium di dalam feses dapat diabaikan (Syahbuddin, 2002).

Berdasarkan nilai median EYU dan sebagian besar nilai EYU anak sekolah yang menggambarkan asupan yodium lebih dari cukup atau berlebihan dengan resiko gangguan kesehatan dapat dipengaruhi oleh asupan sumber yodium anak sekolah lebih dari cukup atau berlebihan berdasarkan hasil *recall* 24

jam makanan yang dikonsumsi responden, serta konsumsi garam beryodium dari hasil uji kadar yodium garam dengan menggunakan *iodium test*, menunjukkan kadar yodium yang cukup (≥ 30 ppm) pada 87% garam yang diuji.

Hasil penelitian Kapil, dkk (2002), mengatakan bahwa konsumsi garam cukup yodium dari seluruh populasi penelitian di India adalah sebagai indikator keberhasilan bahwa daerah tersebut dikategorikan sebagai wilayah *non* endemik berdasarkan nilai median EYU. Hal ini mengindikasikan keberhasilan program garam beryodium yang terlihat dari meningkatnya median EYU anak sekolah.

Asupan yodium yang berasal dari makanan, 97% dibuang melalui urin dalam 24 jam pasca konsumsi pangan. Berdasarkan pertimbangan tersebut, metode pemeriksaan EYU digunakan untuk mengukur asupan yodium. EYU merupakan indikator yang paling dini untuk mengetahui terjadinya defisiensi yodium dan paling sensitif dalam menggambarkan kecukupan yodium sehari-hari (Dunn, 2002). Kelebihan yodium terutama dikeluarkan melalui urin dan sedikit melalui feses yang berasal dari cairan empedu. Karena hematnya penggunaan yodium oleh tubuh manusia, hampir semua yodium yang masuk kedalam tubuh dikeluarkan melalui urin. Oleh karena itu, yodium yang dikeluarkan melalui urin menggambarkan banyaknya asupan yodium (Almatsier, 2009).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar EYU, diantaranya:

1. Bahan makanan sehari-hari yang mengandung yodium.

Setiap bahan makanan mengandung yodium yang berbeda-beda dari satu daerah dengan daerah lainnya. Di Indonesia analisis kandungan yodium dalam bahan pangan mentah maupun olahan belum banyak dilakukan. Sehingga kecukupan yodium yang dikonsumsi oleh masyarakat akan sulit dievaluasi (Almatsier, 2009).

2. Konsumsi air minum yang mengandung yodium.

Penelitian oleh Zhao dkk, di Jiangshu Cina menunjukkan kadar yodium dalam air minum yang dikonsumsi sehari-hari berhubungan secara signifikan dan berkorelasi kuat dengan kadar yodium dalam urin (Gatie Asih, 2006).

3. Konsumsi garam beryodium.

Konsumsi garam beryodium yang cukup baik pada daerah-daerah tertentu, diasumsikan kadar yodium dalam urinya juga baik (Almatsier, 2009).

4. Konsumsi kapsul yodiol.

Dalam penelitian Soeharya, dkk dilakukan penelitian dengan memberi yodiol di daerah endemik sedang atau berat, serta tidak memberikan yodiol di daerah endemik ringan. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada ekskresi yodium dalam urin antara daerah perlakuan dan daerah kontrol (Gatie Asih, 2006).

5. Faktor umur dapat mempengaruhi kadar yodium dalam urin, dikarenakan ada perbedaan toleransi penyerapan yodium dalam tubuh (Gatie Asih, 2006).

6.1.3 Perbandingan Nilai EYU dengan Hasil Palpasi

WHO, UNICEF dan ICCIDD (2001), merekomendasikan beberapa indikator penentuan status yodium seperti pengukuran kelenjar tiroid, ekskresi yodium urin dan pemeriksaan *thyroid stimulating hormon*. Ekskresi yodium urin merupakan metode pendekatan untuk menilai asupan yodium seseorang pada saat dilakukan pengukuran, sedangkan metode palpasi kelenjar gondok merupakan pendekatan yang menggambarkan asupan yodium dalam waktu lama (bulan atau tahun).

Dari hasil uji statistik *independent t-test*, diketahui ada perbedaan rata-rata yang signifikan dalam penentuan derajat endemisitas wilayah antara hasil nilai EYU dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status GAKY pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon, dengan nilai $t\text{-test} = 2,088$ dan $p = 0,041$.

Penentuan prevalensi gondok endemik di Kecamatan Jabon pada populasi anak sekolah SDN Kedung Pandan dan Balong Tani dalam penelitian ini adalah 42,59% dan termasuk kategori daerah endemik berat. Sedangkan derajat endemisitas GAKY dalam populasi anak sekolah di Wilayah Kedung Pandan dan Balong Tani berdasarkan nilai median EYU 285,00 $\mu\text{g/L}$, termasuk kategori wilayah *non* endemis.

Hasil penelitian Bhasin, dkk (2001) dan Azizi (2001), merekomendasikan pemeriksaan EYU akan lebih sensitif untuk menilai dan mengevaluasi status yodium populasi sekarang. Oleh karena itu, salah satu cara mengontrol program penanggulangan GAKY anak sekolah adalah dengan melakukan pemeriksaan EYU yang direncanakan dalam program kesehatan.

Konsumsi garam beryodium juga berpengaruh terhadap kandungan yodium dalam urin. Pada daerah dengan konsumsi garam beryodium cukup baik, diasumsikan kandungan yodium dalam urinnnya baik (Almatsier, 2009). Kadar EYU yang rendah sering ditemukan di daerah pegunungan dengan kandungan yodium dalam tanah dan air di wilayah tersebut sangat kurang atau tidak mengandung yodium sama sekali, serta pola makan masyarakatnya mencerminkan asupan sumber yodium yang rendah (Gatie Asih, 2006).

Sejak tahun 1990, TGR digunakan sebagai indikator untuk menentukan masalah GAKY dalam populasi. Sensitifitas dan spesifisitas dari perhitungan TGR berdasarkan palpasi adalah rendah. Sedangkan ekskresi yodium urin

adalah indikator yang lebih sensitif dan lebih direkomendasikan berdasarkan perubahan *intake* yodium yang dikonsumsi (Anderson et al, 2005).

Prevalensi TGR pada 162 populasi anak sekolah di SDN Kedung Pandan (37 responden) dan SDN Balong Tani (32 responden), adalah 42,59% sehingga termasuk dalam kategori wilayah endemik berat. Prevalensi TGR wilayah Kedung Pandan yang termasuk daerah dataran rendah adalah 46,25%, dengan kategori wilayah endemik berat. Sedangkan prevalensi TGR wilayah Balong Tani yang termasuk daerah dataran tinggi adalah 39%, dengan kategori wilayah endemik berat.

Total Goiter Rate atau gondok dapat diukur dengan cara palpasi. Pengukuran masa tiroid dengan palpasi adalah metode standar untuk menilai prevalensi GAKY. Ukuran tiroid lebih tepat pada penilaian dasar tingkat berat ringannya GAKY dan berperan dalam penilaian dampak jangka panjang dari pemantauan program (WHO, 2001).

Timbulnya kejadian GAKY di daerah pantai bukan disebabkan karena rendahnya konsumsi yodium, tapi disebabkan faktor intoksikasi Pb. Hal ini kemungkinan disebabkan kadar selenium dalam darah rendah, sehingga memudahkan masuknya Pb ke dalam darah (Triyono, 2003).

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

1. Prevalensi *Total Goiter Rate* (TGR) berdasarkan hasil palpasi kelenjar gondok anak sekolah di SDN Kedung Pandan dan Balong Tani Kecamatan Jabon adalah 42,59% sehingga termasuk wilayah endemik berat.
2. Status GAKY berdasarkan nilai median ekskresi yodium urin (EYU) anak sekolah di SDN Kedung Pandan dan Balong Tani Kecamatan Jabon adalah 285,00 µg/L dan termasuk kategori wilayah *non* endemis.
3. Berdasarkan hasil palpasi kelenjar gondok diketahui distribusi jumlah responden yang mengalami GAKY, adalah 54% (37 siswa) di SDN Kedung Pandan dan 46% (32 siswa) di SDN Balong Tani.
4. Berdasarkan nilai median EYU anak sekolah, menggambarkan asupan yodium lebih dari cukup dengan status yodium terjadinya resiko *iodine induce hypertiroidism* (IIH).
5. Hasil uji statistik *independent t-test*, diketahui ada perbedaan rata-rata yang signifikan dalam penentuan derajat endemisitas wilayah antara hasil nilai EYU dengan hasil palpasi kelenjar gondok dalam status GAKY pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur, dengan nilai *t-test* = 2,088 dan *p* = 0,041.

7.2 Saran

1. Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo diharapkan tetap melakukan upaya penanggulangan gangguan akibat kekurangan yodium pada anak sekolah melalui program penyuluhan kesehatan.
2. Pelaksanaan upaya promosi kesehatan dari Puskesmas Jabon melalui pemberdayaan masyarakat dan kader tentang program penanggulangan GAKY pada anak sekolah.
3. Untuk mengetahui adanya defisiensi yodium pada suatu wilayah dalam program penanggulangan GAKY dapat dilakukan pemeriksaan nilai EYU anak sekolah yang akan menggambarkan *intake* yodium saat pemeriksaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, AM., Wirjatmadi, B. dan Gunanti, IR. 2002. *Identifikasi Gondok di Daerah Pantai : Suatu Gangguan Akibat Kekurangan Yodium*. Jurnal GAKY Indonesia Vol.3 No.1 Desember 2002. Jakarta.
- Almatsier, Sunita. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Anderson, et al. 2005. *Current Global Iodine Status and Progress Over the Last Decade Towards the Elimination of Iodine Deficiency*. Buletin of WHO 2005. 83:518-525.
- Arisman, MB. 2004. *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Aritonang, Evawany dan Evinaria. 2004. *Pola Konsumsi Pangan, Hubungannya dengan Status Gizi dan Prestasi Belajar pada Siswa SD Di Daerah Endemik GAKI Desa Kuta Dame Kecamatan Kerajaan Kabupaten Dairi Sumut*. FKM USU.
- Azizi, Fereidon. 2001. *Iodine Disorders Deficiency (IDD) in Middle East and Eastern Mediterranean Region (ME and EMR)*.
- Bhasin, SK., Kumar, P., Dubey, KK. 2001. *Comparison of Urinary Excretion and Goiter Survey to Determine The Prevalence of Iodine Deficiency*. Indian Pediatrics Journal. 38: 901-905.
- Bhisma, Murti. 1997. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Gajah Mada University Press.
- BP2 GAKY. *Garam Beryodium Bikin Pintar*. Kementerian Kesehatan RI. Magelang.
- Choirin, M. 2010. *Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Gangguan Akibat Kekurangan Yodium*. Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes. Hal 43-50.
- Departemen Kesehatan RI. 2005. *Rencana Aksi Nasional Kesiambungan Program Penanggulangan Gangguan Akibat Kurang Yodium*. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2010. *Gangguan Akibat Kurang Yodium*. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2011. *Gangguan Akibat Kekurangan Yodium*. Jakarta.
- Dinas Kesehatan Jawa Timur. 2010. *Status GAKY dan Prevalensi Gondok di Jawa Timur*. Jawa Timur.

Djokomoeljanto, R. 2002. *Evaluasi Masalah Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) di Indonesia*. Jurnal GAKY Indonesia Vol.3 No.1 Desember 2002, Jakarta.

Djokomoeljanto, R. 2002. *Spektrum Klinik Gangguan Akibat Kekurangan Yodium dari Gondok hingga Kretin Endemik*. Jurnal GAKY Indonesia Vol.3 No.1 Desember 2002. Jakarta.

Dunn, JT. 2002. *The Global Challenge of Iodine Deficiency*. Jurnal GAKY Indonesia. Vol. 1 No. 11-8.

Fahmida, Umi dan Drupadi HS Dillon. 2007. *Handbook Nutritional Assessment*. Jakarta : SEAMEO-TROPED RCCN.

Gibney, Michael, et.al. 2009. *Gizi Kesehatan Masyarakat*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran.

Gatie, Asih. 2006. *Validasi TGR berdasar Palpasi terhadap USG Tiroid serta Kandungan Yodium Garam dan Air Di Kecamatan Sirampog Kabupaten Brebes*. UNDIP, Semarang.

Gunarti, dkk. 2004. *Identifikasi Faktor yang Diduga Berhubungan dengan Kejadian Gondok pada Anak Sekolah Dasar di Daerah Dataran Rendah*. Jurnal GAKY Indonesia. Vol. 31-3 Agustus 2004.

Hartono, B. 2001. *The Influence of Iodine Deficiency During Pregnancy or Neurodevelopment from 0 to 24 Months Age* dalam <http://www.IDDIndonesia.net>. Tanggal 27 Mei 2012.

Hartono, B. 2002. *Perkembangan Fetus dalam Kondisi Defisiensi Yodium dan Cukup Yodium*, Jurnal GAKY Indonesia Vol.1 No.1 April 2002. Jakarta.

Hasil Survey Nasional. 2004. *Rencana Aksi Nasional Kesiambungan Program Penanggulangan GAKY*. Jakarta.

Hetzel, Basil. 2002. *Eliminating Iodine Deficiency Disorders: The Role of the International Council in the Global Partnership*. Buletin of WHO.

Kartono dan Soekatri, M. 2004. *Angka kecukupan Mineral: Besi, Iodium, Seng, Mangan, Selenium*. Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII, p:399-402. Jakarta.

Kartono dan Mulyantoro. 2010. *Asupan Iodium Anak Usia Sekolah Di Indonesia*. Gizi Indon 2010. 33 (1): 8-19.

Kapil, U., Singh, P., and Pathak, P. 2002. *Status of Iodine Nutriture and Salt Iodization in Union Territory of Pondicherry, India*. Pakistan Journal of Nutrition 1. (5): 234-235.

Lemeshaw,S.,Hosmer,JDW., Klar,J., Lwanga,SK. 1997. *Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan*, Alih Bahasa Dibyو Pramono. Gadjah Mada university Press, Yogyakarta.

Mansjoer, dkk. 2000. *Kapita Selekta Kedokteran*. Edisi Ketiga. 594-595. FKUI.

Murdiana, A. 2001. *Penentuan Makanan yang Mengandung Goitrogenik Tiosianat Sebagai Salah Satu Faktor Timbulnya GAKY*. Puslitbang Gizi, Bogor.

Nangalo, A. 2013. *Hubungan Asupan Bahan Makanan Sumber Yodium terhadap Ekskresi Yodium Urin pada Siswa Sekolah Dasar di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur*. FKUB.

Notoatmojo, Soekidjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Nurwidiawati dan Sumaningsih. 2010. *Hubungan antara Defisiensi Yodium dengan Prestasi Belajar*. Vol. I, No. 1, Januari 2010.

Panjaitan, R. 2008. *Pengaruh Karakteristik Ibu dan Pola Konsumsi Pangan Keluarga terhadap Status GAKY Anak SD Di Kabupaten Dairi*. USU.

Patuti, N., Sudargo, Toto. Dan Wachid, Deddy. 2010. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan GAKY pada Anak Sekolah Dasar di Pinggiran Pantai Kota Palu Sulawesi Tengah*. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. Vol. 7, No. 1, Juli 2010: 17-26.

Prayitno, S. 2011. *Angka Kejadian GAKY di Desa Kudubanjat Kecamatan Kudu Kabupaten Jombang, termasuk Penggunaan Garam Beryodium, Tingkat Pengetahuan Ibu terhadap Cara Penyimpanan dan Penggunaan Garam Dapur, serta Penggunaan Makanan Goitrogenik*. UNAIR.

Ritanto, MJ. 2003. *Faktor Resiko Kekurangan Yodium pada Anak Sekolah di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali*. Jurnal GAKY Indonesia Vol.4 No.2 April 2003. Jakarta.

Rusnelly. 2006. *Determinan Kejadian GAKY pada Anak Sekolah di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi Kota Pagar Alam Propinsi Sumatera Selatan*. UNDIP, Semarang.

Supariasa, I., Bakri, Bachyar., dan Fajar, Ibnu. 2001. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: EGC. 2001.

Susanto, Rudy. 2006. *Outcome Kehamilan dari Ibu Hipo dan Hipertiroid*. Pertemuan Ilmiah Tahunan VII Endrokrinologi Joglosemar.

Susiana, L. 2011. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Ekskresi Yodium Urin pada Anak Sekolah Dasar di SDN 1 Sumberejo Kecamatan Randublatung Kabupaten Blora*. Undip. Semarang.

Syahbudin, S. 2002. *GAKY dan Usia*. Jurnal GAKY Indonesia Vol.2 No.1 Agustus 2002, Jakarta.

Syahputra, M. 2004. *Gambaran Status Yodium Pada Ibu Hamil di Desa Lama, Desa Baru dan Desa Hulu Kecamatan Pancur Batu*. Jurnal Nusantara FK USU Vol.37. Medan.

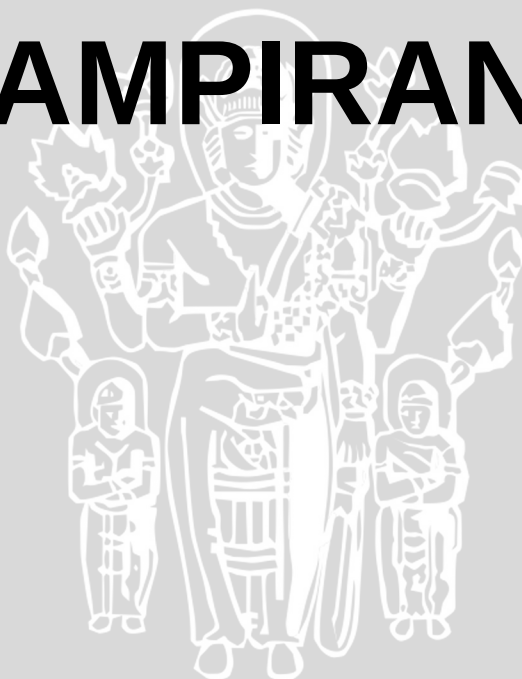
Triyono. 2003. *Identifikasi Faktor yang Diduga Berhubungan dengan Kejadian Gondok pada Anak SD Di Daerah Dataran Rendah*. Jawa Timur.

Widya Karya Pangan dan Gizi. 2004. *Angka Kecukupan Gizi Masyarakat Indonesia*.

WHO, UNICEF, ICCIDD. 2001. *Assessment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring Their Elimination*. A guide for Program Managers. Second Edition. WHO. Washington DC.



LAMPIRAN





KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KETERANGAN KELAIKAN ETIK
("ETHICAL CLEARANCE")

No. 240 / EC / KEPK - SI / 09 / 2012

Setelah Tim Etik Penelitian Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya mempelajari dengan seksama rancangan penelitian yang diusulkan :

Judul : Perbandingan Hasil Nilai Ekskresi Yodium Urin dengan Hasil Palpasi dalam Status Gangguan Akibat Kekurangan Yodium pada Siswa Sekolah Dasar di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur

Peneliti : Ratnawati

NIM : 115070309111022

Unit / Lembaga : Jurusan Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang

Tempat Penelitian : SDN Wilayah Kedung Pandan dan Wilayah Balong Tani Kecamatan Jabon Sidoarjo

Maka dengan ini menyatakan bahwa penelitian tersebut telah memenuhi syarat atau laik etik.

Malang, 06 SEP 2012



Dr. Teguh W. Sardjono, DTM&H, MSc, SpParK
NIP. 19520410 198002 1 001



**PEMERINTAH KABUPATEN SIDOARJO
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**

Jl. Raya A. Yani No. 4 Telp./Fax. 031 - 8921954
S I D O A R J O - 61211

Sidoarjo, 18 Desember 2012

Nomor : 072/ 789 /404.6.4/2012
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Ijin Studi Penelitian dan
Pengambilan Data
An. Sdr. Ratmawati.

Kepada
Yth. Sdr. 1. Kepala Dinas Kesehatan Kab. Sda
2. Kepala Dinas Pendidikan Kab. Sda
di
S I D O A R J O

Berdasarkan Surat dari Dekan Fak Kedokteran Universitas Brawijaya Malang Nomor : 9995/UN10.7/AK-TA.PSIG/2012 Tanggal : 18 September 2012 Perihal Permohonan Ijin Studi Penelitian dan Pengambilan Data , maka bersama ini kami hadapkan :

Nama : Ratmawati
NIM/NIP : 115070309111022
Alamat : Jl. Gajayana I Malang Tlp. (08127366488)
Judul : Perbandingan Hasil Nilai Ekskresi Yodium Urin Dengan Hasil Palpasi Dalam Status Gangguan Akibat Kekurangan Yodium Pada Siswa Sekolah Dasar Di Kecamatan Jabon Kab. Sda Jatim

Lama survey : 18 Desember 2012-18 Januari 2013 TMT Surat ini dikeluarkan

Pengikut : -

Untuk melakukan Penelitian/survey/PKL/KKn di Instansi/Wilayah Saudara guna kepentingan studi, dengan syarat-syarat/ketentuan sebagai berikut :

- 1 Yang bersangkutan harus mentaati ketentuan/peraturan yang berlaku dimana dilakukannya penelitian/survey/PKL/KKn.
- 2 Dilarang menggunakan questionnaire diluar design yang telah ditentukan.
- 3 Yang bersangkutan diberi tugas sesuai relevansinya dengan mata kuliah / pelajaran di sekolah / perguruan tinggi
- 4 Yang bersangkutan sesudah melakukan penelitian harap melaporkan pelaksanaan dan hasilnya ke Bakesbangpol Dan Linmas Kab. Sidoarjo.
- 5 Surat Keterangan ini akan dicabut/tidak berlaku apabila yang bersangkutan tidak memenuhi syarat-syarat serta ketentuan seperti tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.

An. KEPALA BAKESBANGPOL DAN LINMAS
KABUPATEN SIDOARJO
Sekretaris

Drs. BASUKI SUGIARTO, MSI
Pembina
Nip. 19670115 198602 1 002

Tembusan :
Sdr. Yth. 1. Dekan Fak Kedokteran Universitas
Brawijaya Malang
2. Sdr Yang bersangkutan



PEMERINTAH KABUPATEN SIDOARJO
DINAS KESEHATAN

Jalan Mayor Jendral Sungkono No. 46 Telp. 8941051,8968736,
Fax. 8947911 e.mail : dinkes@sidoarjokab.go.id.

SIDOARJO

Kode Pos 61219

Sidoarjo, 28 Desember 2012

Kepada

Yth. Sdr. Kepala Puskesmas

Jabon

di -

SIDOARJO

Nomor : 890/7scq/404.3.2/2012

Sifat : Segera

Lampiran : -

Perihal : Ijin Studi Penelitian dan
Pengambilan Data

Menindak lanjuti surat dari Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang Nomor: 9995/UN10.7/AK-TA.PSIG/2012 tanggal 18 September 2012 perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat, dengan ini diharap bantuan saudara untuk membantu/memfasilitasi pelaksanaan pengambilan data :

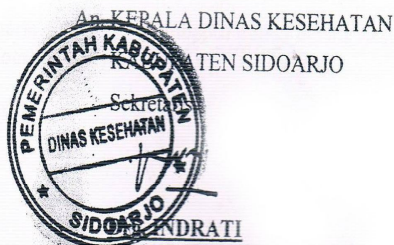
Nama : RATMAWATI

NIM : 115070309111022

Waktu : 1 (satu) bulan setelah surat ini dikeluarkan

Judul/tema : Perbandingan Hasil Nilai Ekskresi Yodium Urin Dengan Hasil Palpasi Dalam Status Gangguan Akibat Kekurangan Yodium Pada Siswa Sekolah Dasar Di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan :

Yth. Dekan Fak. Kedokteran UNBRAW
Malang

Pembina Tk. I

NIP. 19590223 198612 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur - Indonesia
Telp. (0341) 551611 Pes. 213.214; 569117, 567192 - Fax. (62) (0341) 564755
e-mail : sekr.fk@ub.ac.id http://www.fk.ub.ac.id

Nomor : 9995- /UN10.7/AK-TA.PSIG/2012
Lampiran : --
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian dan Pengambilan Data

18 SEP 2012

Yth. Kepala Bakesbangpolinmas
Kabupaten Sidoarjo

Sehubungan dengan Penyusunan Karya Tulis Ilmiah/Tugas Akhir (TA) sebagai prasyarat wajib bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Univ. Brawijaya, bersama ini mohon ijin untuk melaksanakan penelitian serta pengambilan data, bagi mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : RATMAWATI
NIM : 115070309111022
Semester : III B
Program studi : Ilmu Gizi
Judul :

PERBANDINGAN HASIL NILAI ESKRESI YODIUM URIN DENGAN HASIL PALPASI DALAM STATUS GANGGUAN AKIBAT KEKURANGAN YODIUM PADA SISWA SEKOLAH DASAR DI KECAMATAN JABON KABUPATEN SIDOARJO JAWA TIMUR

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tembusan : Yth.

1. Kepala Dinas Kesehatan Kab. Sidoarjo
2. Kepala Puskesmas Jabon Kab. Sidoarjo

An. Dekan,
Pembantu Dekan Bidang Akademik,



Dr. dr. Sri Andarni, M.Kes
NIP. 19580414 198701 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur - Indonesia
Telp. (0341) 551611 Pes. 213.214; 569117, 567192 - Fax. (62) (0341) 564755
e-mail : sekr.fk@ub.ac.id http://www.fk.ub.ac.id

Nomor : 995 /UN10.7/AK-TA.PSIG/2012

18 SEP 2012

Lampiran : --

Perihal : Permohonan Ijin Penelitian dan Pengambilan Data

Yth. Kepala Dinas Pendidikan
Kabupaten Sidoarjo

Sehubungan dengan Penyusunan Karya Tulis Ilmiah/Tugas Akhir (TA) sebagai prasyarat wajib bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Univ. Brawijaya, bersama ini mohon ijin untuk melaksanakan penelitian serta pengambilan data, bagi mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : RATMAWATI
NIM : 115070309111022
Semester : III B
Program studi : Ilmu Gizi
Judul :

PERBANDINGAN HASIL NILAI EKSKRESI YODIUM URIN DENGAN HASIL PALPASI DALAM STATUS GANGGUAN AKIBAT KEKURANGAN YODIUM PADA SISWA SEKOLAH DASAR DI KECAMATAN JABON KABUPATEN SIDOARJO JAWA TIMUR

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tembusan : Yth.

1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan
Kecamatan Jabon

An. Dekan,
Pembantu Dekan Bidang Akademik,



Dr.dr. Sri Andayani, M. Kes
NIP. 19580414 198701 2 001



PEMERINTAH KABUPATEN SIDOARJO
UPTD CABANG DINAS PENDIDIKAN
KECAMATAN JABON

Jl. Kedungcangkring No. Telp. 0343-851693 Kode Pos 61276

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.2/49/404.3.1.8/2013

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. H. KHOIRUL MAHFUDZ, M.Si
NIP. : 19610824 198603 1 008
Pangkat / Gol. : Penata Tk.I / III D
Jabatan : Kepala UPTD Cabang Dinas Pendidikan
Unit Kerja : UPTD Cabang Dinas Pendidikan Kecamatan Jabon

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : RATMAWATI
NIM. : 115070309111022
Semester : III (SAP)
Universitas : Brawijaya Malang Fakultas Kedokteran Jurusan Gizi Kesehatan.
Judul : Perbandingan Hasil Nilai Ekskresi Yodium Urin dengan Hasil Palpasi
Dalam Status Gangguan Akibat Kekurangan Yodium Pada Siswa
Sekolah Dasar di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur.

Mahasiswa tersebut diatas telah melaksanakan penelitian di SDN Kedungpandan I, SDN Balongtani dan SDN Tambak Kalisogo II Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo.

Demikian Surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Kepala UPTD Cabang Dinas Pendidikan
Kecamatan Jabon

Drs. H. KHOIRUL MAHFUDZ, M.Si
Penata Tk.I

NIP. 19610824 198603 1 003



PEMERINTAH KABUPATEN SIDOARJO
DINAS PENDIDIKAN
UPTD CABANG DINAS PENDIDIKAN KECAMATAN JABON
SD NEGERI KEDUNGPANDAN I No.108
Alamat : Kedungpandan - Jabon - Sidoarjo

SURAT KETERANGAN
Nomor : 421.2/ 03 /404.3.1.8.108/2013

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. AS'AD
NIP : 19570714 198201 1 005
Pangkat / Golongan : Pembina / IVA
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SDN Kedungpandan I Kec. Jabon

Dengan ini menerangkan Bahwa :

Nama Siswa : RATMAWATI
NIM : 115070309111022
Semester : 3 (SAP)
Unit/Lembaga : Jurusan Giji Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya
Judul : Perbandingan Hasil Nilai Ekskresi Yodium Urin dengan Hasil Palpasi dalam Status Gangguan Akibat Kekurangan Yodium Pada Siswa Sekolah Dasar Di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur

Mahasiswa Tersebut diatas telah Melaksanakan Penelitian di SD Negeri Kedungpandan I Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Kedungpandan, 07 Januari 2013



NIP. 19570714 198301 1 005



PEMERINTAH KABUPATEN SIDOARJO
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN KECAMATAN JABON
SD. NEGERI BALONGTANI NO. 105
ALAMAT : BALONGTANI - JABON - SIDOARJO

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421 / 06 / 01 / 14.8 / 105 / 2013

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : H. Notodiharjo, S.Pd
NIP : 1953 02 04 1974 03 1 004
Pangkat/Golongan : Pembina/ IV a
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SDN Balongtani Kec. Jabon

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Ratmawati
NIM : 115070309111022
Semester : 3 (SAP)
Unit/Instansi : Jurusan Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya
Malang
Judul : Perbandingan Hasil Nilai Ekskresi Yodium Urin dengan Hasil
Palapasi dalam Status Gangguan Akibat Kekurangan Yodium Pada
Anak Sekolah Dasar di Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa
Timur

Mahasiswa tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di SD Negeri Balongtani Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan benar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Balongtani, 9 Januari 2013

Kepala SD Negeri Balongtani,



H. Notodiharjo, S.Pd

NIP. 1953 02 04 1974 03 1 004

Lampiran 9.

Daftar *List* Beberapa Merk Garam Responden

No	Merk Garam Responden	n	%
1	Daun	39	57
2	Dua Ikan	2	3
3	Dua Putri Kembar	3	4
4	Garam Briket 86	3	4
5	Garinda	4	6
6	Kapal	14	20
7	Sinar Abadi	4	6
	Total	69	100

Lampiran 10. Nilai Z-Score Umur Responden

umur responden dalam tahun

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	8	6	8.7	8.7	8.7
	9	22	31.9	31.9	40.6
	10	25	36.2	36.2	76.8
	11	14	20.3	20.3	97.1
	12	2	2.9	2.9	100.0
Total		69	100.0	100.0	

Statistics

umur responden dalam tahun

N	Valid	69
	Missing	0
	Mean	9.77
	Median	10.00
	Mode	10
	Std. Deviation	.972
	Skewness	.092
	Std. Error of Skewness	.289
	Kurtosis	-.473
	Std. Error of Kurtosis	.570
	Minimum	8
	Maximum	12
	Sum	674

Lampiran 11. Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov Test

Tests of Normality^b

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
jenis kelamin responden	.403	69	.000	.614	69	.000
apakah bentuk garam yang digunakan ibu di rumah?	.373	69	.000	.630	69	.000
hasil tes garam responden	.519	69	.000	.397	69	.000
kategori pendapatan keluarga	.351	69	.000	.636	69	.000
kategori umur responden	.388	69	.000	.623	69	.000
dimana ibu menyimpan garam tersebut?	.388	69	.000	.623	69	.000
apakah keluarga sering mengkonsumsi rebung dalam 1 bulan terakhir?	.403	69	.000	.614	69	.000
apakah keluarga sering mengkonsumsi sawi dalam 1 bulan terakhir?	.519	69	.000	.397	69	.000
apakah keluarga sering mengkonsumsi ubi jalar dalam 1 bulan terakhir?	.539	69	.000	.159	69	.000
apakah keluarga sering mengkonsumsi ubi kayu dalam 1 bulan terakhir?	.524	69	.000	.372	69	.000
apakah keluarga sering mengkonsumsi kubis dalam 1 bulan terakhir?	.495	69	.000	.477	69	.000

a. Lilliefors Significance Correction

b. apakah anak ibu pernah mendapat kapsul yodium? is constant. It has been omitted.

Lampiran 12. Uji Korelasi Spearman Faktor Resiko Responden dengan Status GAKY

Correlations

			jenis kelamin responden	status GAKY
Spearman's rho	jenis kelamin responden	Correlation Coefficient	1.000	.193
		Sig. (2-tailed)	.	.112
		N	69	69
	status GAKY	Correlation Coefficient	.193	1.000
		Sig. (2-tailed)	.112	.
		N	69	69

Correlations

			status GAKY	apakah bentuk garam yang digunakan ibu di rumah?
Spearman's rho	status GAKY	Correlation Coefficient	1.000	-.218
		Sig. (2-tailed)	.	.073
		N	69	69
	apakah bentuk garam yang digunakan ibu di rumah?	Correlation Coefficient	-.218	1.000
		Sig. (2-tailed)	.073	.
		N	69	69

Correlations

			hasil tes garam responden	status GAKY
Spearman's rho	hasil tes garam responden	Correlation Coefficient	1.000	-.096
		Sig. (2-tailed)	.	.432
		N	69	69
	status GAKY	Correlation Coefficient	-.096	1.000
		Sig. (2-tailed)	.432	.
		N	69	69

Correlations

			kategori umur responden	status GAKY
Spearman's rho	kategori umur responden	Correlation Coefficient	1.000	.079
		Sig. (2-tailed)	.	.520
		N	69	69
	status GAKY	Correlation Coefficient	.079	1.000
		Sig. (2-tailed)	.520	.
		N	69	69

Correlations				
			status GAKY	dimana ibu menyimpan garam tersebut?
Spearman's rho	status GAKY	Correlation Coefficient	1.000	.048
		Sig. (2-tailed)	.	.698
		N	69	69
	dimana ibu menyimpan garam tersebut?	Correlation Coefficient	.048	1.000
		Sig. (2-tailed)	.698	.
		N	69	69

Correlations				
			status GAKY	apakah keluarga sering mengkonsumsi kubis dalam 1 bulan terakhir?
Spearman's rho	status GAKY	Correlation Coefficient	1.000	-.120
		Sig. (2-tailed)	.	.328
		N	69	69
	apakah keluarga sering mengkonsumsi kubis dalam 1 bulan terakhir?	Correlation Coefficient	-.120	1.000
		Sig. (2-tailed)	.328	.
		N	69	69

Correlations

			status GAKY	apakah keluarga sering mengonsumsi rebung dalam 1 bulan terakhir?
Spearman's rho	status GAKY	Correlation Coefficient	1.000	.065
		Sig. (2-tailed)	.	.596
		N	69	69
	apakah keluarga sering mengonsumsi rebung dalam 1 bulan terakhir?	Correlation Coefficient	.065	1.000
		Sig. (2-tailed)	.596	.
		N	69	69

Correlations

			status GAKY	apakah keluarga sering mengonsumsi sawi dalam 1 bulan terakhir?
Spearman's rho	status GAKY	Correlation Coefficient	1.000	.272*
		Sig. (2-tailed)	.	.024
		N	69	69
	apakah keluarga sering mengonsumsi sawi dalam 1 bulan terakhir?	Correlation Coefficient	.272*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.024	.
		N	69	69

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

			status GAKY	apakah keluarga sering mengonsumsi ubi jalar dalam 1 bulan terakhir?
Spearman's rho	status GAKY	Correlation Coefficient	1.000	-.043
		Sig. (2-tailed)	.	.727
		N	69	69
	apakah keluarga sering mengonsumsi ubi jalar dalam 1 bulan terakhir?	Correlation Coefficient	-.043	1.000
		Sig. (2-tailed)	.727	.
		N	69	69

Correlations

			status GAKY	apakah keluarga sering mengkonsumsi ubi kayu dalam 1 bulan terakhir?
Spearman's rho	status GAKY	Correlation Coefficient	1.000	.104
		Sig. (2-tailed)	.	.396
		N	69	69
	apakah keluarga sering mengkonsumsi ubi kayu dalam 1 bulan terakhir?	Correlation Coefficient	.104	1.000
		Sig. (2-tailed)	.396	.
		N	69	69

Correlations

			status GAKY	kategori pendapatan keluarga
Spearman's rho	status GAKY	Correlation Coefficient	1.000	.113
		Sig. (2-tailed)	.	.354
		N	69	69
	kategori pendapatan keluarga	Correlation Coefficient	.113	1.000
		Sig. (2-tailed)	.354	.
		N	69	69

Lampiran 13. Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov Hasil Nilai EYU Responden

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
nilai EYU responden	69	100.0%	0	.0%	69	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
nilai EYU responden	Mean	287.65	15.596
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	256.53	
	Upper Bound	318.77	
	5% Trimmed Mean	283.15	
	Median	285.00	
	Variance	16783.495	
	Std. Deviation	129.551	
	Minimum	19	
	Maximum	787	
	Range	768	
	Interquartile Range	147	
	Skewness	.733	.289
	Kurtosis	2.795	.570

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai EYU responden	.081	69	.200*	.948	69	.006

a. Lilliefors Significance Correction

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

Lampiran 14. Uji Korelasi Spearman Faktor Resiko Responden dengan Nilai EYU Anak Sekolah

Correlations

			nilai kategori EYU responden	jenis kelamin responden
Spearman's rho	nilai kategori EYU responden	Correlation Coefficient	1.000	-.073
		Sig. (2-tailed)	.	.553
		N	69	69
	jenis kelamin responden	Correlation Coefficient	-.073	1.000
		Sig. (2-tailed)	.553	.
		N	69	69

Correlations

			nilai kategori EYU responden	apakah bentuk garam yang digunakan ibu di rumah?
Spearman's rho	nilai kategori EYU responden	Correlation Coefficient	1.000	.156
		Sig. (2-tailed)	.	.200
		N	69	69
	apakah bentuk garam yang digunakan ibu di rumah?	Correlation Coefficient	.156	1.000
		Sig. (2-tailed)	.200	.
		N	69	69

Correlations

			nilai kategori EYU responden	hasil tes garam responden
Spearman's rho	nilai kategori EYU responden	Correlation Coefficient	1.000	.142
		Sig. (2-tailed)	.	.245
		N	69	69
	hasil tes garam responden	Correlation Coefficient	.142	1.000
		Sig. (2-tailed)	.245	.
		N	69	69

Correlations

			nilai kategori EYU responden	kategori umur responden
Spearman's rho	nilai kategori EYU responden	Correlation Coefficient	1.000	-.284*
		Sig. (2-tailed)	.	.018
		N	69	69
	kategori umur responden	Correlation Coefficient	-.284*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.018	.
		N	69	69

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

			nilai kategori EYU responden	dimana ibu menyimpan garam tersebut?
Spearman's rho	nilai kategori EYU responden	Correlation Coefficient	1.000	.010
		Sig. (2-tailed)	.	.938
		N	69	69
	dimana ibu menyimpan garam tersebut?	Correlation Coefficient	.010	1.000
		Sig. (2-tailed)	.938	.
		N	69	69

Correlations

			nilai kategori EYU responden	apakah keluarga sering mengkonsumsi kubis dalam 1 bulan terakhir?
Spearman's rho	nilai kategori EYU responden	Correlation Coefficient	1.000	.054
		Sig. (2-tailed)	.	.659
		N	69	69
	apakah keluarga sering mengkonsumsi kubis dalam 1 bulan terakhir?	Correlation Coefficient	.054	1.000
		Sig. (2-tailed)	.659	.
		N	69	69

Correlations

			nilai kategori EYU responden	apakah keluarga sering mengkonsumsi rebung dalam 1 bulan terakhir?
Spearman's rho	nilai kategori EYU responden	Correlation Coefficient	1.000	.028
		Sig. (2-tailed)	.	.818
		N	69	69
	apakah keluarga sering mengkonsumsi rebung dalam 1 bulan terakhir?	Correlation Coefficient	.028	1.000
		Sig. (2-tailed)	.818	.
		N	69	69

Correlations

			nilai kategori EYU responden	apakah keluarga sering mengkonsumsi sawi dalam 1 bulan terakhir?
Spearman's rho	nilai kategori EYU responden	Correlation Coefficient	1.000	-.195
		Sig. (2-tailed)	.	.108
		N	69	69
	apakah keluarga sering mengkonsumsi sawi dalam 1 bulan terakhir?	Correlation Coefficient	-.195	1.000
		Sig. (2-tailed)	.108	.
		N	69	69

Correlations

			nilai kategori EYU responden	apakah keluarga sering mengkonsumsi ubi jalar dalam 1 bulan terakhir?
Spearman's rho	nilai kategori EYU responden	Correlation Coefficient	1.000	.049
		Sig. (2-tailed)	.	.689
		N	69	69
	apakah keluarga sering mengkonsumsi ubi jalar dalam 1 bulan terakhir?	Correlation Coefficient	.049	1.000
		Sig. (2-tailed)	.689	.
		N	69	69

Correlations

			nilai kategori EYU responden	apakah keluarga sering mengonsumsi ubi kayu dalam 1 bulan terakhir?
Spearman's rho	nilai kategori EYU responden	Correlation Coefficient	1.000	-.050
		Sig. (2-tailed)	.	.683
		N	69	69
	apakah keluarga sering mengonsumsi ubi kayu dalam 1 bulan terakhir?	Correlation Coefficient	-.050	1.000
		Sig. (2-tailed)	.683	.
		N	69	69

Correlations

			nilai kategori EYU responden	kategori pendapatan keluarga
Spearman's rho	nilai kategori EYU responden	Correlation Coefficient	1.000	-.054
		Sig. (2-tailed)	.	.659
		N	69	69
	kategori pendapatan keluarga	Correlation Coefficient	-.054	1.000
		Sig. (2-tailed)	.659	.
		N	69	69

status GAKY * nilai kategori EYU responden Crosstabulation

			nilai kategori EYU responden						Total
			< 20 (Berat)	20-49,9 (Sedang)	50-99,9 (Ringan)	100-199,9 (Normal)	200-299,9 (Resiko IIH)	>= 300 (Potensi IIH dan Tiroid Auto Imun)	
status GAKY	Grade 1	Count	1	1	1	9	23	30	65
		% within status GAKY	1.5%	1.5%	1.5%	13.8%	35.4%	46.2%	100.0%
		% within nilai kategori EYU responden	100.0%	50.0%	50.0%	100.0%	95.8%	96.8%	94.2%
		% of Total	1.4%	1.4%	1.4%	13.0%	33.3%	43.5%	94.2%
	Grade 2	Count	0	1	1	0	1	1	4
		% within status GAKY	.0%	25.0%	25.0%	.0%	25.0%	25.0%	100.0%
		% within nilai kategori EYU responden	.0%	50.0%	50.0%	.0%	4.2%	3.2%	5.8%
		% of Total	.0%	1.4%	1.4%	.0%	1.4%	1.4%	5.8%
	Total	Count	1	2	2	9	24	31	69
		% within status GAKY	1.4%	2.9%	2.9%	13.0%	34.8%	44.9%	100.0%
		% within nilai kategori EYU responden	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	1.4%	2.9%	2.9%	13.0%	34.8%	44.9%	100.0%

Lampiran 15. Uji *Independent t-test* Hasil Nilai EYU dengan Hasil Palpasi Kelenjar Gondok dalam Status GAKY Anak Sekolah

Group Statistics					
	status	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai EYU responden	Grade 1	65	295.54	125.947	15.622
	Grade 2	4	159.50	137.041	68.521

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
nilai EYU responden	Equal variances assumed	.352	.555	2.088	67	.041	136.038	65.149	6.001	266.076
	Equal variances not assumed			1.936	3.320	.139	136.038	70.279	-75.920	347.997