



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**HUBUNGAN GANGGUAN AKIBAT KEKURANGAN YODIUM
(GAKY) DENGAN PRESTASI BELAJAR MURID SD YANG
MENDERITA GONDOK DI SDN 18 LABUHAN TAROK BUNGUS
TELUK KABUNG KOTA PADANG**

SKRIPSI



**SILVI YANTI RAFLIS
02 923 019**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2007**

ABSTRACT

The Relationship Between Deficiency of Yodium Disorders of Elementary Students That Suffered From Goitre in SDN 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung Padang City

By : Silvi Yanti Rafelis
NBP : 02923019

Iodine is micro nutrient that needed by the body for creating the hormone which control the growths. The disturbance of iodine deficiency are group of syndrome or disorders that exist because of the body suffered from the deficiency of iodine continuously in long time. Some of the impacts are goitre, reproduction disorders, the minus of physical growth and the declining of intelligence.

The aim of this research to see the relationship between GAKY with academic prestatation of elementary students that suffered from goitre in Bungus Teluk Kabung areas. Beside that the research is aimed to find out the quality of salt that consume by the peoples in Bungus Teluk Kabung areas.

The research done by *cross sectional* techniques in September 2007 for 65 students. The sample is taken from the students of the third, fourth and fifth level of elementary students in SDN 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung. The data taken from the result of study in semester I. The quality salt is checked by *yodina test* and *iodometri test*.

The statistical test used for this research is *chi square*. The test find out that students suffered from goitre are 29 students (44,61%). The correlation between GAKY and academic prestatation are insignificant ($p > 0,05$). The result of *yodina test* shows that all the salt are iodine salt but the composition of iodine is just 18,72 ppm in average.

In this research can be conclude that there is no relationship between the deficiency of iodine and the under healthy standard salt that be consumed with academic prestatation of elementary students that suffered from goitre in SDN 18 Labuhan Tarok bungus Teluk Kabung.

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

ABSTRAK

Hubungan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) Dengan Prestasi Belajar Murid SD Yang Menderita Gondok Di SDN 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung Kota Padang

Oleh : Silvi Yanti Raflis
NBP : 02923019

Yodium merupakan zat gizi mikro yang kebutuhannya sangat sedikit, tetapi sangat diperlukan oleh tubuh untuk membentuk hormon yang mengatur pertumbuhan dan perkembangan. Gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) merupakan sekumpulan gejala atau kelainan yang timbul karena tubuh menderita kekurangan yodium secara terus menerus dalam waktu yang lama, dampaknya antara lain yaitu gondok, gangguan reproduksi, hambatan pertumbuhan fisik atau mental, dan penurunan kecerdasan.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan GAKY dengan prestasi belajar murid SD yang menderita gondok di Kecamatan Bungus Teluk Kabung dan mengetahui kualitas garam yang dikonsumsi oleh masyarakat di Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang.

Penelitian dilakukan secara *cross sectional* pada bulan September 2007 terhadap 65 murid kelas III, IV, V di SDN 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung. Data tentang prestasi belajar (pelajaran IPA, IPS, Matematika) didapatkan dari hasil semester I. Kualitas garam yang dikonsumsi diperiksa dengan *yodina test* dan *iodometri test*.

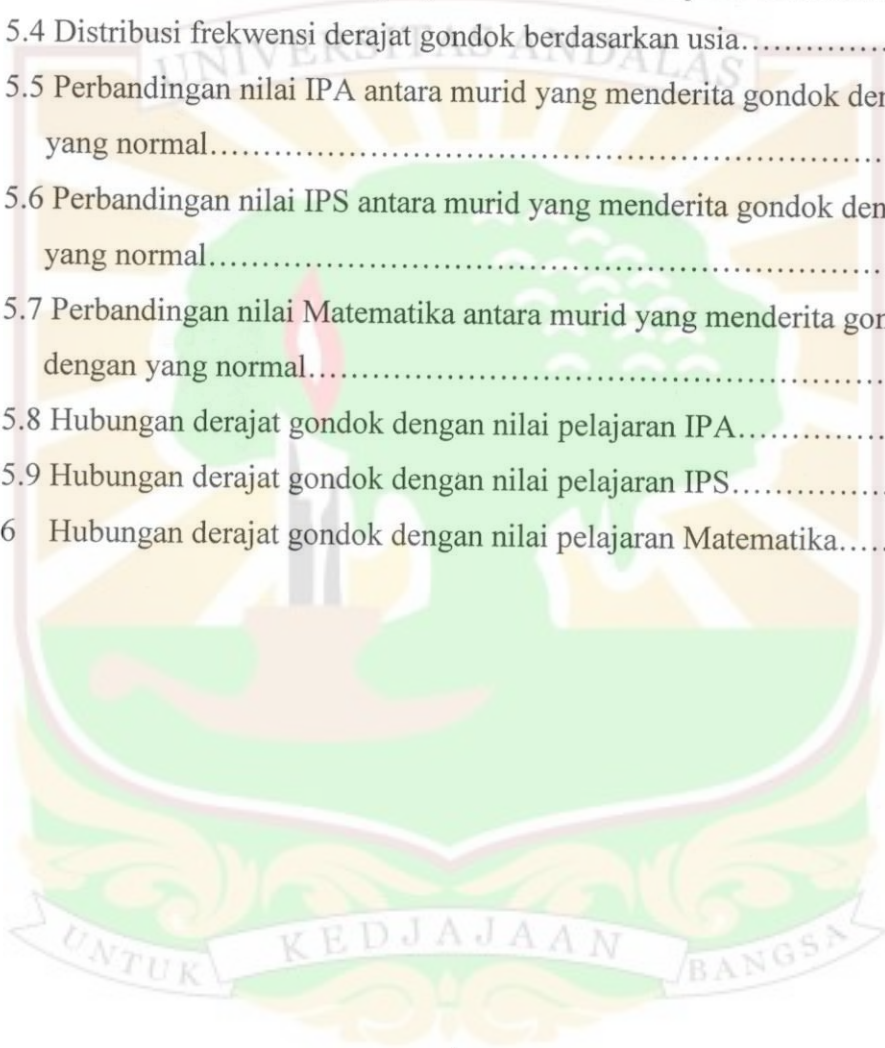
Uji statistik yang dipakai pada penelitian ini adalah *Chi Square*, didapatkan jumlah murid yang menderita gondok (grade 1) yaitu 29 orang (44,61%). Tidak didapatkan hubungan yang bermakna antara GAKY dengan prestasi belajar ($p > 0,05$). Hasil *yodina test* didapatkan bahwa semua garam adalah garam beryodium namun setelah dilakukan *iodometri test* kadar yodium dalam garam tersebut rata-rata hanya 18,72 ppm.

Pada penelitian ini disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) dengan prestasi belajar murid SD yang menderita gondok di SDN 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung dan garam yang dikonsumsi di bawah standar kesehatan.

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1 Spektrum Masalah GAKY.....	9
Tabel 2.5.1 Klasifikasi Endemisitas GAKY berdasarkan % TGR.....	19
Tabel 5.1 Karakteristik Responden.....	30
Tabel 5.2 Sebaran responden menurut kelas.....	30
Tabel 5.3 Distribusi frekwensi derajat gondok berdasarkan jenis kelamin.....	30
Tabel 5.4 Distribusi frekwensi derajat gondok berdasarkan usia.....	31
Tabel 5.5 Perbandingan nilai IPA antara murid yang menderita gondok dengan yang normal.....	31
Tabel 5.6 Perbandingan nilai IPS antara murid yang menderita gondok dengan yang normal.....	32
Tabel 5.7 Perbandingan nilai Matematika antara murid yang menderita gondok dengan yang normal.....	33
Tabel 5.8 Hubungan derajat gondok dengan nilai pelajaran IPA.....	34
Tabel 5.9 Hubungan derajat gondok dengan nilai pelajaran IPS.....	35
Tabel 6 Hubungan derajat gondok dengan nilai pelajaran Matematika.....	35



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis memilih judul "**Hubungan gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) dengan prestasi belajar murid SD yang menderita gondok di SDN 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung Kota Padang**". Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.

Selama melakukan persiapan penelitian hingga menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Dr.H.Zulkarnain Agus, MPH,MSc atas segala jerih payah, saran dan kritikan serta kesediaan beliau untuk meluangkan waktu sejak awal penelitian sampai selesai skripsi ini dan memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga penelitian ini dapat penulis selesaikan dengan baik.
2. Dr.Hj.Aumas Pabuti, Sp.A, MARS yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan pengarahan kepada penulis. Ketelitian dan keseriusan beliau sangat berkesan bagi penulis.
3. Dekan dan staf pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.
4. Dr.Rina Gustia, Sp.KK selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, perhatian, saran, arahan dan nasehat bagi penulis dalam menjalani pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.

5. Dra. Yustini Alioes, Apt. M.kes, Dr. Afriwardi, Sp.KO, Dr. Finny Fitry Yanni, Sp.A selaku penguji yang juga ikut memberikan masukan dan petunjuk dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Kepala Sekolah dan Ibu Staf Pengajar di SDN 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung Padang yang telah membantu penulis dalam pengambilan data.
7. Bapak Hadi Hartono yang telah membantu penulis melakukan penelitian di Balai Laboratorium Kesehatan Gunung Pangilun.
8. Papa Rafli, Ibuk Sarinun, Uni dr. Yenny Rafli, Kak Ratnawati Rafli, SE, MM, Kak Yuliza Rafli, SH, Abang Rafizal Rafli, ST, serta Adinda Lusita Amelia Rafli, yang telah memberikan bantuan moril dan materil serta kasih sayang yang sangat besar.
9. Papa Dod, Papa Pit, Om Hengky, Tante Nola serta Om Jef yang telah memberikan do'a dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Untuk Keponakanku Yaya, Oka, Dilla, Naurah, dan Aby yang lucu-lucu dan menggemaskan.
11. Untuk sahabat-sahabatku Senja, Iin, Heny, Ika, Ivo, Intan, Ria, Resky yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, juga kepada rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Andalas dan semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, segala kritik dan saran terhadap tulisan ini penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaannya. Semoga penelitian ini bermanfaat dan diberkahi oleh Allah SWT hendaknya.

Padang, Oktober 2007

Penulis

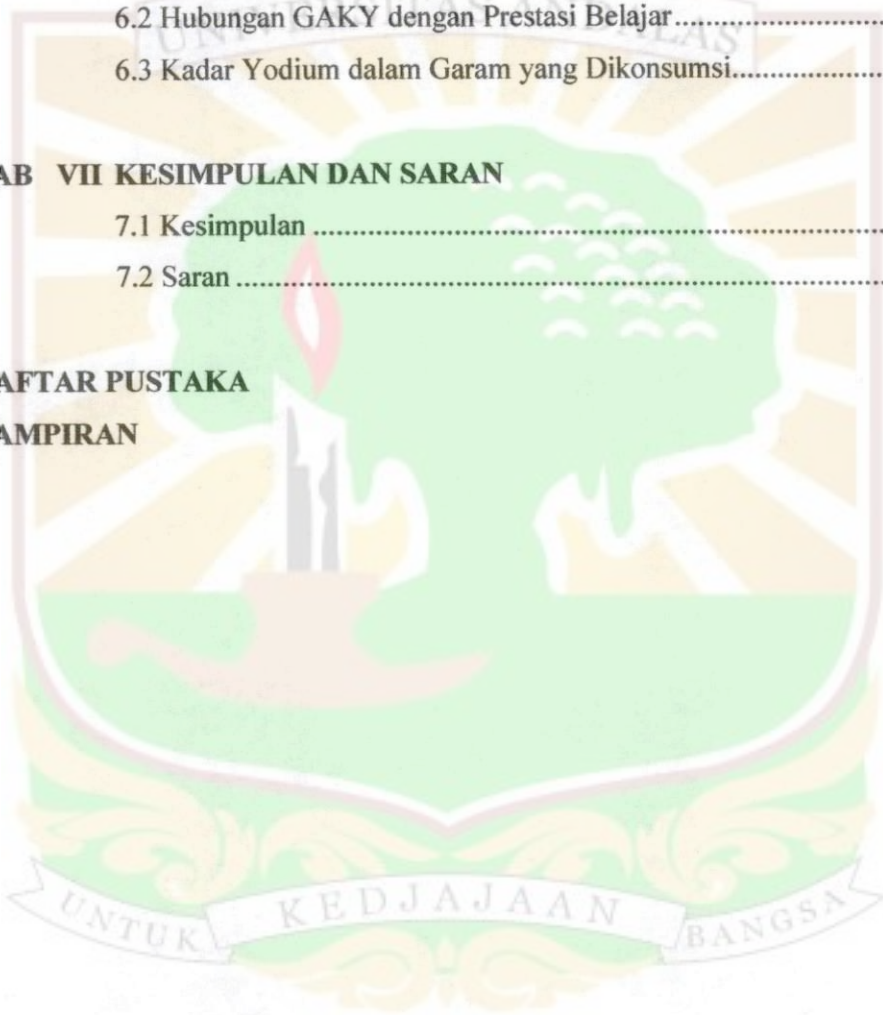
DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Batasan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum	
1.3.2 Tujuan Khusus	
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi.....	6
2.2 Penyakit Gondok (Goitre).....	10
2.3 Faktor-Faktor Terjadinya GAKY.....	14
2.4 Patogenesis Gondok Endemik.....	16
2.5 Pencegahan GAKY.....	17
2.6 Klasifikasi Gondok.....	18
2.7 Masalah Kekurangan Yodium.....	20
2.8 Hubungan GAKY dengan Prestasi Belajar.....	21
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL.....	24
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
4.2 Desain Penelitian.....	25
4.3 Populasi.....	25
4.4 Sampel	25
4.5 Variabel yang diteliti	26
4.6 Definisi Operasional.....	26
4.7 Pelaksanaan Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data.....	28

BAB V HASIL PENELITIAN	
5.1 Keadaan Umum.....	29
5.2 Karakteristik Responden.....	29
5.3 Hubungan GAKY dengan Prestasi Belajar.....	31
5.4 Kadar Yodium dalam Garam yang Dikonsumsi.....	36
BAB VI PEMBAHASAN	
6.1 Karakteristik Sampel.....	37
6.2 Hubungan GAKY dengan Prestasi Belajar.....	38
6.3 Kadar Yodium dalam Garam yang Dikonsumsi.....	39
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan.....	41
7.2 Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kesehatan dan gizi memiliki peranan penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Pembangunan di bidang gizi menjadi sangat penting dalam meningkatkan derajat kesehatan. Pertumbuhan dan perkembangan gizi tersebut merupakan penilaian yang selalu diperlukan dan dilakukan terus – menerus dalam rangka meningkatkan mutu hidup dan kualitas sumber daya manusia.

Dampak keberhasilan pembangunan kesehatan dan gizi tidak bisa dinilai hari ini, besok, lusa, atau setahun sampai dua tahun kedepan, akan tetapi 20 – 25 tahun kedepan. Kekurangan gizi menghambat pertumbuhan mental dan fisik satu dari tiga anak di negara-negara berkembang. Jika keadaan ini berlangsung terus, maka 130 juta anak balita akan meninggal pada akhir abad 20. Dua pertiga dari anak-anak di dunia yang mengalami kekurangan gizi dan meninggal, terkonsentrasi di kawasan Asia Selatan dan Asia Tenggara (UNICEF 1994).

Untuk keperluan tumbuh kembang anak dibutuhkan sejumlah zat gizi, yaitu zat gizi makro seperti hidrat arang, protein, lemak, serta sejumlah garam mineral seperti kalsium, natrium, fosfor dan puluhan mineral lainnya. Zat gizi mikro juga tak kalah pentingnya seperti mineral yodium, selenium, tembaga, zink, dan sejumlah vitamin.

Yodium adalah sejenis mineral yang terdapat di alam, baik di tanah maupun di air dan merupakan zat gizi mikro yang diperlukan untuk pertumbuhan

dan perkembangan makhluk hidup. Djokomoeljanto (2002) mengatakan bahwa manusia tidak dapat membuat unsur / elemen yodium dalam tubuhnya seperti membuat protein atau gula, tetapi harus mendapatkannya dari luar tubuh (secara alamiah) melalui serapan yodium yang terkandung dalam makanan serta minuman.

Rendahnya asupan (intake) sebagai akibat dari rendahnya kandungan yodium dalam air dan tanah mengakibatkan terjadinya pembesaran kelenjar gondok, sehingga terdapat daerah endemik gondok di berbagai daerah di tanah air.

Daerah kekurangan yodium merupakan suatu wilayah dimana sumber air, hewan dan tumbuh-tumbuhan yang hidup di daerah tersebut miskin unsur yodium karena kandungan yodium dalam tanah dan air sudah banyak yang terkikis yang disebabkan oleh erosi, banjir ataupun hujan lebat. Dampak dari hal tersebut adalah masyarakat yang tinggal di daerah tersebut akan beresiko tinggi untuk kekurangan yodium dan menderita gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY).

Menurut WHO (Hill, 1998) gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) mempengaruhi lebih dari 655 juta penduduk dunia dan 919 juta penduduk tinggal di daerah yang beresiko tinggi kekurangan yodium. Di Indonesia pada pemetaan GAKY tahun 1998 diperkirakan sekitar 87 juta penduduk saat ini hidup dan bermukim di daerah endemik kekurangan yodium, 20 juta penduduk menderita penyakit gondok dan 290.000 orang menderita kretin (Wisnu, 2004). Masalah GAKY ini merupakan masalah yang serius dan harus segera ditanggulangi karena jelas sekali dapat menurunkan kualitas sumber daya manusia dan menurunkan kesejahteraan masyarakat Indonesia.

Akibat negatif GAKY jauh lebih luas dari sekedar pembesaran gondok, yang sangat mengkhawatirkan dipandang dari segi perkembangan sumber daya manusia (SDM) adalah akibat negatif terhadap susunan syaraf pusat yang berdampak pada kecerdasan. Pengaruh negatif ini dapat terjadi sejak masih dalam kandungan, sedangkan gangguan yang terjadi setelah lahir pada umumnya merupakan lanjutan dari gangguan pada waktu dalam kandungan (Guyton AC, 1996). Penelitian terbaru pada murid sekolah yang tinggal di daerah defisiensi yodium pada sejumlah negara menunjukkan penurunan kemampuan belajar dan murid yang gondoknya membesar mempunyai kemampuan belajar lebih rendah dibandingkan yang tidak membesar (normal) (Ritanto, 2003).

Menurut hasil penelitian Sulistyowati dkk (2000), tentang prestasi belajar murid sekolah dasar di daerah endemik GAKY Kecamatan Kandangan Propinsi Jawa Tengah, menunjukkan bahwa prestasi belajar anak sekolah dasar di daerah endemik GAKY ringan lebih baik daripada prestasi belajar anak sekolah dasar di daerah endemik GAKY sedang dan berat.

Untuk menanggulangi gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) itu, mulai periode tahun 1990an diperkenalkan pemberian kapsul minyak beryodium sekali dalam setahun untuk kelompok rawan di daerah endemik berat dan sedang, disamping itu dilakukan pula penyempurnaan monitoring dan evaluasi yodisasi garam. Hasilnya jelas sekali, terjadi penurunan prevalensi GAKY dan penurunan jumlah anak yang dilahirkan dengan gejala kretinisme hampir di semua daerah. Fenomena yang menarik telah terjadi dalam 5–10 tahun terakhir, dimana penurunan prevalensi GAKY yang sangat lambat, bahkan gejala meningkatnya

total goiter rate (TGR) di beberapa daerah pesisir dan kepulauan, seperti Maluku, NTB, kota Padang dan lain-lain.

Pada survei pemetaan GAKY Nasional tahun 1998, angka total goiter rate (TGR) pada murid sekolah dasar di kota Padang hanya 8,5%, akan tetapi pada survei Nasional pemetaan GAKY tahun 2003 naik secara bermakna menjadi 21,5% dan pada tahun 2006 menjadi 26,26% (BAPPEDA, 2006). Hasil survei pemetaan GAKY 2006 yang dilakukan di kota Padang ternyata Kecamatan Bungus Teluk Kabung termasuk daerah endemik berat (44,5%), tertinggi diantara 11 kecamatan lainnya di Kota Padang.

Pada masa yang akan datang kualitas sumber daya manusia (SDM) dapat dicerminkan oleh keadaan dan prestasi anak sekolah dasar. Anak yang merupakan tunas bangsa kelak harus dapat diandalkan sebagai SDM yang berkualitas untuk meneruskan pembangunan. Untuk menciptakan SDM yang berkualitas tersebut, tumbuh kembang mereka sejak dini harus diperhatikan secara optimal, salah satunya yaitu dengan cara deteksi dini defisiensi yodium serta meningkatkan upaya pencegahan dan pengobatan defisiensi yodium (Rianto MJ, 2003).

1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka dalam penelitian ini akan dibahas beberapa permasalahan, yaitu :

1. Bagaimana prestasi belajar anak usia sekolah yang menderita gondok.
2. Apakah GAKY berhubungan dengan prestasi belajar.
3. Bagaimana kualitas garam yang dikonsumsi oleh masyarakat saat ini.

1.3 Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan GAKY dengan prestasi belajar murid Sekolah Dasar di Kecamatan Bungus Teluk Kabung kota Padang.

b. Tujuan Khusus

1. Mengetahui jumlah murid SD yang menderita gondok di SDN 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung
2. Untuk membandingkan prestasi belajar murid SD yang menderita penyakit gondok dengan murid yang tidak menderita gondok di SDN 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung
3. Untuk melihat hubungan GAKY dengan prestasi belajar murid penderita gondok di SDN 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung
4. Mengetahui kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi oleh murid SDN 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini di harapkan bermanfaat antara lain :

1. Sebagai informasi tentang akibat negatif dari GAKY terutama pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada anak, sehingga dapat dicegah lebih dini.
2. Sebagai masukan bagi kalangan medis dan masyarakat umum untuk memahami pentingnya yodium bagi pertumbuhan dan perkembangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi

Salah satu manifestasi gambaran penyakit kekurangan yodium yang menonjol adalah pembesaran gondok (Glandula Thyroides), yang disebut PENYAKIT GONDOK oleh awam atau nama ilmiahnya STRUMA SIMPLEX, karena terdapat endemik di wilayah-wilayah tertentu yang kekurangan yodium, disebut juga ENDEMIC GOITRE (Achmad Djaeni, 2000). Hal ini disebabkan terutama oleh lingkungan yang miskin sumber yodium sehingga penduduk yang tinggal di daerah tersebut hanya mengkonsumsi makanan dan minuman dari sumber yang ada di daerah itu sehingga dalam waktu yang lama akan mengakibatkan kekurangan yodium (Reyes et al, 1998).

Kekurangan yodium berhubungan erat dengan jumlah yodium yang terkandung dalam tanah yang digunakan dalam bidang pertanian di daerah yang berpotensi kekurangan yodium. Walaupun program pemberian supplement yodium telah mengurangi angka kejadian kekurangan yodium di berbagai daerah di dunia, namun masih saja terlihat masalah kekurangan yodium yang serius di suatu daerah (Brody, 1999). Daerah Maluku, khususnya Kabupaten Maluku Tengah, merupakan salah satu pesisir pantai yang belakangan ini termasuk dalam kelompok yang memiliki angka prevalensi yang cukup tinggi (Thaha, 1996).

Gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) adalah sekumpulan gejala atau kelainan yang ditimbulkan karena tubuh menderita kekurangan yodium secara terus-menerus dalam waktu yang lama yang berdampak pada pertumbuhan

dan perkembangan makhluk hidup (manusia dan hewan) (DepKes RI, 1996). Makin tinggi tingkat kekurangan yodium yang dialami makin banyak komplikasi atau kelainan yang ditimbulkannya, diantaranya yaitu pembesaran kelenjar tiroid dalam berbagai stadium sampai timbul bisu-tuli dan gangguan mental akibat kretinisme.

Masalah gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) merupakan masalah yang serius mengingat dampaknya secara langsung mempengaruhi kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia. Kelompok masyarakat yang sangat rawan terhadap masalah dampak defisiensi yodium adalah wanita usia subur (WUS), ibu hamil, anak balita dan anak usia sekolah (Jalal, 1998).

Kebutuhan unsur yodium sehari berbeda menurut golongan umur. WHO merekomendasikan :

Umur	Kebutuhan (mcg)
0 – 12 bulan	50
2 – 6 tahun	90
7 – 12 tahun	120
> 12 tahun	150
Ibu hamil	175
Ibu menyusui	200

Gondok endemik merupakan sebagian kecil GAKY. Untuk menentukan apakah suatu daerah rawan atau tidak terhadap gondok endemik dilakukan dengan survei pada anak sekolah dasar, hal ini dipilih karena beberapa alasan, yaitu:

1. Anak sekolah dasar merupakan golongan yang rawan terhadap kekurangan yodium. Pada golongan ini dapat dikenal gejala kekurangan yodium secara mudah dan dapat dipulihkan.
2. Anak sekolah adalah kelompok yang mudah dicapai melalui sekolah, sehingga survei dapat dilakukan berulang kali secara periodik dan evaluasi program penanggulangan dapat dilakukan dengan lebih efisien.
3. Di setiap desa terdapat sekolah dasar, prevalensi gondok endemik pada anak sekolah dasar dapat menggambarkan tingkat endemisitas masyarakat tempat anak sekolah tersebut tinggal (Handoyo dkk, 1988)

Gondok endemik adalah populasi gondok masyarakat atau populasi gondok anak usia 6 – 12 tahun lebih dari 5 % dari seluruh populasi (WHO, 1994). Dipilih angka 5% karena di atas angka tersebut prevalensi dianggap tinggi dan mengisyaratkan adanya keterlibatan suatu faktor lingkungan (WHO, 1994).

Banyak gangguan yang ditimbulkan akibat defisiensi yodium seperti pembesaran kelenjar gondok, kretin, bisu-tuli, dan lain lain. Kodyat (1996) mengatakan bahwa pada umumnya masalah defisiensi yodium ini lebih banyak terjadi di daerah pegunungan dimana makanan yang dikonsumsi sangat tergantung dari produksi makanan yang berasal dari tanaman setempat yang tumbuh pada kondisi tanah dengan kadar yodium rendah. Menurut Hill (1998) defisiensi yodium merupakan penyebab utama gangguan intelegensia maupun efek negatif terhadap kemampuan reproduksi wanita, yang sebenarnya dapat dicegah. Siswono (2001) mengatakan bahwa perkembangan otak janin sangat tergantung pada hormon tiroid ibu pada trimester pertama kehamilan, bilamana ibu kekurangan

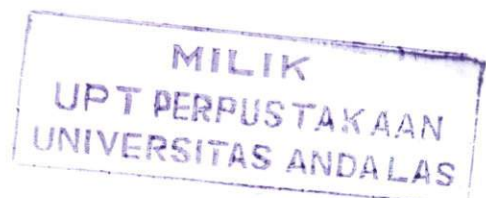
yodium maka akan berakibat pada rendahnya kadar hormon tiroid pada ibu dan janin.

Pada trimester kedua dan ketiga kehamilan, janin sudah dapat membuat hormon tiroid sendiri, namun jika ibu kekurangan yodium dalam masa ini juga dapat mengakibatkan kurangnya pembentukan hormon tiroid pada janin sehingga berakibat hipotiroidisme pada janin.

Gambaran dari semua kelainan yang berhubungan dengan masalah defisiensi yodium tersebut diperlihatkan pada tabel 2.1.1.

Tabel 2.1.1 Spektrum Masalah GAKY

Kelompok Rentan	Dampak
Janin	Lahir mati Cacat bawaan Peningkatan kematian perinatal Kelainan fungsi psikomotor Kretin neurologik : <ul style="list-style-type: none">➤ Keterbelakangan mental➤ Bisu tuli➤ Mata juling Kretin miksedematosa : <ul style="list-style-type: none">➤ Kerdil➤ Keterbelakangan mental
Neonatus	Gondok neonatus Hypotiroid neonatus



Anak remaja	Hypotiroid juvenil
	Gangguan pertumbuhan fisik dan mental
Dewasa	Gondok
	Gondok dan komplikasinya
	Hypotiroid
	Gangguan fungsi mental

Sumber : Hetzel, 1989

Dari tabel di atas, spektrum seluruhnya terdiri dari gondok dalam berbagai stadium, kretin neurologik yang ditandai terutama oleh defisiensi mental, gangguan fungsi mental pada dewasa, dan lain – lain. Kretin neurologik terjadi pada waktu lahir dengan keadaan defisiensi yodium dalam urine < 25 mcg per liter. Seseorang dikatakan normal bila kandungan yodium dalam urine sebesar 100 mcg per liter atau lebih (Muhilal dkk, 1998). Masalah GAKY ini sebenarnya adalah pada perkembangan otak, tidak hanya pembesaran kelenjar tiroid atau gondok (Suara Merdeka, 2001). Pembesaran kelenjar gondok adalah suatu tanda bahwa adanya kompensasi tubuh terhadap kekurangan yodium.

2.2. Penyakit Gondok (Goiter)

1. Anatomi dan Fungsi Kelenjar Gondok

Secara anatomi kelenjar tiroid terletak di depan trakea pada garis tengah anterior leher. Terdiri dari dua lobus piramidal yang terletak mulai dari tulang rawan tiroid sampai cincin trakea ke enam yang dihubungkan oleh isthmus median dekat kutub bawah lobus yang menutupi cincin trakea kedua, ketiga, dan

keempat. Masing-masing lobus lateral berhubungan ke posterior dengan sarung karotis esofagus, dan ke medial dengan dinding trakea dan nervus laringeus recurrens. Kelenjar ini diliputi oleh suatu kapsul jaringan penyambung dan fascia pre trakea yang dengan kuat memfiksasinya ke kartilago krikoid dan kartilago tiroid, sehingga gerakan menelan selalu diikuti dengan gerakan terangkatnya kelenjar ke arah kranial (Guyton & Hall. 1997).

Kelenjar tiroid terdiri atas banyak sekali folikel-folikel yang tertutup (diameternya antar 100 sampai 300 mikrometer) yang dipenuhi dengan bahan sekretorik yang disebut koloid dan dibatasi oleh sel epitel kuboid yang mengeluarkan hormonnya ke bagian folikel itu. Unsur utama dari koloid tersebut adalah glikoprotein tiroglobulin besar, yang mengandung hormon tiroid di dalam molekulnya (Guyton & Hall. 1997).

Perdarahan kelenjar tiroid berasal dari empat sumber yaitu kedua arteri karotis eksterna (arteri tiroidea superior) dan kedua arteri brakhialis (arteri tiroidea inferior). Sistem kelenjar getah bening di dapat dari limfonodus rantai jugularis interna dan recurrens serta limfonodus pre trakea. Setiap folikel tiroid diselubungi oleh jala-jala limfatik, sedangkan sistem vena-nya berasal dari pleksus parafolikuler (Reyes et al, 1998).

Pada orang dewasa normal, berat kelenjar tiroid ini adalah 20 – 30 gram. Pada orang Eropa berkisar antara 25 – 40 gram atau tidak lebih dari 0,35 gram/kg berat badan. Pada bayi yang baru lahir yaitu sekitar 1,4 – 3,5 gram (Hill, 1998)

Kelenjar tiroid mulai berfungsi menangkap yodium radioaktif kurang lebih pada akhir bulan ketiga perkembangan janin, dimana pada saat tersebut folikel-folikel yang mengandung koloid mulai nampak, dan mulai memproduksi hormon

sendiri pada minggu ke 19 – 22. Aksis hipofisis tiroid pada janin mulai bekerja pada bulan kelima (Sayogo, 1997)

Kelenjar tiroid terletak tepat di bawah kedua sisi laring dan terletak di sebelah anterior trakea. Kelenjar ini mensekresi 2 macam hormon yaitu triiodotironin dan tiroksin atau yang biasa disebut dengan T3 dan T4. Untuk membentuk jumlah normal tiroksin, setiap tahunnya dibutuhkan kira-kira 50 mg yodium yang ditelan dalam bentuk iodida untuk setiap 100.000 bagian natrium klorida. Hormon tiroksin dan triiodotironin dibentuk dari asam amino tirosin, yang merupakan sisa bagian dari molekul tiroglobulin selama sintesis hormon tiroid dan bahkan sesudahnya sebagai hormon yang disimpan didalam koloid folikular (Guyton & Hall, 1997). Selain mensekresi tiroglobulin, didalam sel-sel kelenjar juga mempersiapkan yodium, enzim dan bahan-bahan lain yang diperlukan untuk sintesis hormon tiroid (Achmad Djaeni, 1998).

Hormon tiroksin dan triiodotironin disekresikan oleh kelenjar tiroid. Kurang lebih 90% dari hormon yang disekresikan oleh kelenjar tiroid adalah tiroksin dan 10% adalah triiodotironin. Bentuk aktif dari hormon ini adalah triiodotironin yang sebagian besar berasal dari konversi tiroksin di perifer dan sebagian kecil langsung dibentuk oleh kelenjar tiroid. Produksi tiroksin dalam sehari 100 mcg semuanya dihasilkan oleh kelenjar tiroid, sedangkan produksi triiodotironin dalam sehari adalah 30 mcg dan itu dihasilkan 20% dari kelenjar tiroid dan 80% berasal dari deiodinasi tiroksin pada jaringan perifer. Tidak semua jaringan dapat mengkonversi tiroksin menjadi triiodotironin sebagai bentuk aktif hormon (Kratz, 1998).

Untuk menghasilkan hormon tiroksin dibutuhkan protein dan yodium sebagai bahan bakunya. Kebutuhan normal yodium sehari kurang lebih 150 – 200 mcg (Reyes, 1998).

Yodium diserap oleh usus halus bagian atas dan lambung, dan kira-kira sepertiga hingga setengahnya ditangkap oleh kelenjar tiroid, dan diperkirakan 95% simpanan yodium tubuh berada dalam kelenjar tiroid, sisanya dalam sirkulasi (0,04 – 0,57%) dan jaringan (Dodd et al, 1997).

Secara umum, hormon tiroksin berfungsi meningkatkan jumlah sintesa enzim intra sel terutama enzim oksidatif, konsumsi oksigen dan meningkatkan metabolisme tubuh seperti metabolisme karbohidrat, lemak dan protein serta kepekaan sistem kardiovaskuler terhadap aktifitas saraf simpatik (Guyton & Hall, 1997).

2. Pembesaran Kelenjar Gondok

Defisiensi yodium dapat menyebabkan timbulnya gondok (pembesaran kelenjar tiroid) yang merupakan mekanisme adaptasi terhadap kurangnya intake yodium dan terganggunya hormogenesis tiroid (Syafri S, 2002). Berkurangnya persediaan yodium dalam sel-sel glandular, atau dengan kata lain tubuh kekurangan yodium, tidak menghentikan pembentukan tiroglobulin. Keadaan ini hanya menyebabkan terbentuknya tiroglobulin tanpa mengalami proses iodinasi yang berarti tanpa melalui pembentukan hormon tiroid. Keadaan ini selanjutnya cenderung meningkatkan sekresi *Tyroid Stimulating Hormone* (TSH) oleh kelenjar hipofisis anterior, yang kemudian menyebabkan timbulnya pertumbuhan yang berlebihan karena jumlah dan ukuran sel-sel epitel bertambah walaupun sebenarnya kelenjar ini tetap tidak dapat mensekresi hormon tiroid yang adekuat.

Keadaan ini menyebabkan pembesaran kelenjar tiroid, yang biasa disebut *Gondok/Goiter* (Guyton & Hall, 1997).

Goiter dapat disebabkan oleh beberapa faktor lain yaitu adanya zat goitrogen, trace element lain, polusi, bakteri, faktor gizi dan genetik. Sebelum faktor lain ini diatasi, yang harus lebih menjadi perhatian adalah faktor defisiensi yodium (Djokomoeljanto, 2002).

2.3 Faktor – Faktor Penyebab Terjadinya GAKY

1. Defisiensi Yodium

Gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) terjadi sebagai akibat dari rendahnya kandungan yodium dalam bahan makanan dan minuman yang dikonsumsi sehari-hari (Djokomoeljanto, 2002). Yodium dikenal sebagai salah satu mineral yang sangat mudah larut dalam air, sehingga semakin tinggi curah hujan di suatu daerah maka semakin besar resiko penduduknya untuk menderita GAKY. Hubungan unsur yodium dengan gondok endemik dilihat sebagai hubungan secara *direct* yang ditunjukkan dengan praktek kedokteran cina yang menggunakan ganggang sargassum yang kaya yodium sebagai obat gondok (Gibson RS, 1990).

2. Kelebihan Yodium (Yodium Excess)

Yodium Excess terjadi apabila yodium yang dikonsumsi cukup besar secara terus-menerus, seperti yang dialami oleh masyarakat di Hokaido (Jepang) yang mengkonsumsi ganggang laut dalam jumlah besar. Bila yodium dikonsumsi dalam dosis tinggi akan terjadi hambatan hormogenesis, khususnya yodinisasi tirosin (Nurlaila dkk, 1997 ; Djokomoeljanto, 2002).

3. Faktor Geografis

Menurut Djokomoeljanto (2002) GAKY sangat erat hubungannya dengan letak geografis suatu daerah, karena pada umumnya masalah ini sering dijumpai di daerah pegunungan seperti pegunungan Himalaya, Alpen, Andres dan di Indonesia gondok sering dijumpai di pegunungan seperti Bukit Barisan di Sumatera dan pegunungan Kapur Selatan.

Daerah yang biasanya mendapat suplai makanannya dari daerah lain sebagai penghasil pangan, seperti daerah pegunungan yang biasanya miskin kandungan yodium dalam tanah dan airnya, dalam jangka waktu lama namun pasti daerah tersebut akan mengalami defisiensi yodium atau daerah endemik yodium (Thaha, 1996).

4. Bahan Goitrogenik

Kekurangan yodium merupakan penyebab utama terjadinya gondok, namun faktor lain juga dapat jadi penyebabnya. Salah satunya adalah bahan pangan yang bersifat goitrogenik (Djokomoeljanto, 2002). Williams (1974) dari hasil risetnya mengatakan bahwa zat goitrogenik dalam bahan makanan yang dimakan setiap hari akan menyebabkan zat yodium dalam tubuh tidak berguna, karena zat goitrogenik tersebut menghambat absorpsi dan metabolisme mineral yodium yang telah masuk ke dalam tubuh.

Goitrogenik adalah zat yang dapat menghambat pengambilan zat yodium oleh kelenjar gondok, sehingga konsentrasi yodium dalam kelenjar semakin rendah. Selain itu, zat goitrogenik dapat menghambat perubahan yodium dari bentuk anorganik ke bentuk organik sehingga pembentukan hormon tiroksin terhambat (Guyton & Hall, 1997). Makanan yang mengandung goitrogenik, antara

lain yaitu : kelompok sianida (daun + umbi singkong, rebung, daun ketela, dan terung), kelompok mimosin (pete cina dan lamtoro), kelompok isothiosianat (daun pepaya) dan kelompok asam (jeruk nipis, cuka) (Picauly, 2002)

5. Faktor Genetik

Kelainan genetik dapat menyebabkan gangguan pembentukan enzim yang berperan dalam proses sintesis hormon tiroid mulai dari transpor yodium sampai dengan proses coupling dari iodotirosin. Kelainan genetik ini diturunkan secara autosomal resesif. Telah dilaporkan terjadinya gondok akibat gangguan pembentukan tiroglobulin yang kemungkinan disebabkan mutasi gen yang mengatur pembentukan tiroglobulin (Paschke R, 2000).

6. Status Gizi

Berbagai perubahan status gizi dapat memberikan pengaruh terhadap metabolisme hormon tiroid terutama metabolisme hormon di perifer. Pada keadaan-keadaan terjadinya pembatasan protein dan energi akan terjadi perubahan-perubahan metabolisme yodium dan hormon tiroid (Kresnawan, 1994).

2.3 Patogenesis Gondok Endemik

Terjadinya gondok endemik merupakan mekanisme adaptasi fungsi kelenjar tiroid terhadap defisiensi yodium akibat pasokan yodium yang kurang melalui makanan. Akibat pasokan yodium yang kurang, terjadinya modifikasi aktifitas kelenjar tiroid sehubungan dengan meningkatnya *Tyroid Stimulating hormone* (TSH) akibat penurunan produksi hormon tiroid. TSH akan meningkatkan mekanisme trapping yodium dan memacu fase-fase berikut dalam tiroidogenesis termasuk memacu pembesaran kelenjar. Telah banyak laporan

menyatakan bahwa kadar TSH yang tinggi berkaitan dengan defisiensi yodium. Kadar TSH bervariasi dan tidak berhubungan dengan adanya gondok, akan tetapi terjadinya gondok lebih berhubungan dengan lamanya peningkatan TSH, respon sel tiroid terhadap peninggian TSH dan faktor-faktor lain seperti growth hormone, growth factors (GF), insulin (De Longe, 2000)

2.5 Pencegahan GAKY

Penanggulangan GAKY secara nasional telah dimulai sejak tahun 1974 dalam bentuk program jangka pendek dan jangka panjang. Larutan minyak beryodium (Lipiodol) yang dilaksanakan sampai tahun 1992 yang kemudian dilanjutkan dengan pemberian kapsul yodium sampai sekarang. Program jangka panjang dilaksanakan dengan penambahan yodium ke dalam bahan makanan yaitu dengan fortifikasi yodium atau yodisasi garam konsumsi sampai dengan sekarang (Sri Rusminah, 2003 ; Inong Retno, 2003).

UNICEF (1994) menegaskan bahwa meyodisasi garam yang dikonsumsi dapat menanggulangi kekurangan yodium, relatif sederhana dan murah dengan biaya 5 sen dollar per orang per tahun. Bank dunia menyarankan intervensi kekurangan mikronutrien melalui fortifikasi (Hill, 1998).

Secara garis besar pencegahan GAKY dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu fortifikasi dan suplementasi.

1. Fortifikasi

Fortifikasi adalah melakukan penambahan sejumlah kecil mikronutrien (yodium) ke dalam bahan makanan atau cairan yang umum dikonsumsi oleh

masyarakat (Hill, 1998). Bahan makanan yang akan digunakan harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- a. Dikonsumsi secara rutin oleh masyarakat dalam jumlah yang tidak terlalu bervariasi dalam menu sehari-hari.
- b. Stabil jika dicampur dengan yodium.

Senyawa yodium yang biasa digunakan untuk yodisasi garam adalah kalium yodat (KIO_3). Sesuai dengan Keppres No. 69 tahun 1994, semua garam yang beredar harus mengandung yodium. Garam beryodium yang memenuhi syarat kesehatan adalah garam yang telah ditambah dengan KIO_3 sebanyak 30- 80 ppm. Yodisasi garam merupakan salah satu cara terbaik untuk meningkatkan asupan yodium dalam mengakhiri masalah GAKY.

2. Suplementasi

Suplementasi adalah memberikan preparat yodium dalam minyak. Bisa melalui suntikan (Lipiodol) atau melalui mulut (kapsul yodiol), dalam bentuk sedemikian rupa sehingga kadar yodium dapat dilepaskan secara perlahan-lahan (Djokomoeljanto, 2002).

2.6 Klasifikasi Gondok

Prevalensi GAKY di Indonesia menurun sejalan dengan usaha penanggulangan yang dilakukan semakin intensif. Namun demikian, di beberapa daerah justru terjadi peningkatan. Klasifikasi GAKY dibuat berdasarkan besar kelenjar gondok, dalam hal ini dipakai klasifikasi menurut kriteria WHO dan ICCIDD tahun 1990 , yaitu:

Grade	Uraian
0 (Normal)	Kelenjar gondok tidak teraba / tidak terlihat
I	Kelenjar gondok teraba lebih besar dari ibu jari orang bersangkutan dan terlihat membesar sewaktu ekstensi leher
II	Kelenjar gondok teraba dan terlihat membesar pada posisi kepala biasa dari jarak beberapa meter

Hasil survey disajikan dalam bentuk prevalensi gondok total (Total Goiter Rate) dan prevalensi gondok nyata (Visible Goiter Rate).

Total Goiter Rate (TGR) adalah semua kasus dengan pembesaran kelenjar gondok (grade 1 +2) dibagi dengan seluruh anak yang diperiksa. Visible Goiter Rate (VGR) adalah semua kasus dengan grade 2 dibagi dengan semua anak yang diperiksa.

Tabel 2.5.1 Klasifikasi Endemisitas GAKY berdasarkan % TGR

TGR	Endemicity	Warna
< 5 %	Non endemik	Hijau
5 – 19,9 %	Endemik ringan	Kuning
20 – 30 %	Endemik sedang	Merah
> 30 %	Endemik berat	Hitam

Suatu daerah disebut sebagai daerah gondok endemik apabila TGR lebih dari 5 % (Siswono, 2001).

2.7 Masalah Kekurangan Yodium

Saat ini masalah GAKY terdapat hampir di seluruh wilayah Indonesia. Diperkirakan 87 juta penduduk berada di daerah rawan, 20 juta menderita gondok dan 290.000 menderita kretin (Wisnu, 2004).

Rendahnya prevalensi GAKY pada murid SD di daerah pantai disebabkan oleh konsumsi ikan yang tinggi atau lebih dari satu kali dalam sehari, karena ikan dan makanan laut lainnya mengandung kadar yodium yang cukup tinggi. Keadaan itu tidak terlalu besar, seperti yang dilaporkan Thaha (1996) di kepulauan Maluku, dimana pada beberapa gugus pulau di Propinsi Maluku ternyata prevalensi GAKY tinggi atau >30 %. Hal ini juga terjadi di Hongkong yang dilaporkan oleh Kung dkk (1996) yaitu rendahnya kandungan yodium Laut Cina Selatan. Kecamatan kejayaan Kabupaten Pasuruan dengan ketinggian 300 m dari permukaan laut, prevalensi GAKY daerah ini adalah 14,4 % tahun 1998 naik menjadi 46,36 % pada tahun 2001. Prevalensi GAKY di beberapa Kabupaten-Kota di Propinsi Sumatera Barat juga terjadi penurunan yang sangat radikal, akan tetapi di Kabupaten – Kota pantai, seperti Padang dan Padang Pariaman terjadi peningkatan yang tidak kalah radikal pula.

Tabel 2.6.1 Prevalensi GAKY di beberapa Kabupaten – Kota
di Propinsi Sumatera Barat tahun 1998 dan 2003

Kabupaten – Kota	1998	2003
Agam	26,1	8,7
Pesisir Selatan	27,1	3,7
Tanah Datar	23,6	3,5
Bukittinggi	21,3	7,3
Swahlunto	13,2	4,7
Padang Pariaman	15,2	15,7
Padang	8,5	21,5

2.8 Hubungan GAKY dengan Prestasi Belajar

Terdapat berbagai definisi belajar yang dikemukakan oleh para ahli psikologi, tetapi pada prinsipnya sama yaitu belajar membawa perubahan berupa kecakapan baru yang terjadi karena usaha (Suryabrata, 2001). Belajar adalah proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2000).

Prestasi belajar adalah hasil yang terpakai mencakup penguasaan, pengetahuan, keterampilan yang dikembangkan oleh mata pelajaran yang lazim ditunjukkan dengan nilai tes atau angka yang diberikan oleh guru (Depdikbud, 1992). Prestasi belajar adalah hasil belajar yang diperoleh melalui suatu evaluasi terhadap keberhasilan suatu pelajaran. Penilaian atau evaluasi tersebut dilakukan oleh guru, sedangkan keberhasilan murid tergantung pada kemampuan murid tersebut (Ahmadi dkk, 1991).

Evaluasi merupakan salah satu faktor penting dalam rangka meningkatkan proses belajar dan cara memberikan pelajaran di sekolah dasar. Evaluasi ini dapat mencakup beberapa aspek seperti aspek psikomotor, kognitif, dan afektif. Untuk menilai aspek kognitif pada anak – anak SD dengan mengukur skor prestasi belajar melalui mata pelajaran Bahasa Indonesia, Agama, Matematika, IPA dan IPS. Mata pelajaran tersebut sudah cukup menggambarkan nilai kognitif anak SD (Ahmadi dkk, 1991).

Prestasi belajar dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

1. Faktor internal, seperti : kemampuan dasar (Intelegensia), bakat, motivasi, minat, kesehatan individu, kecacatan fisik.
2. Faktor eksternal, seperti : asupan gizi, fasilitas belajar, lingkungan sekolah, lingkungan sosial.

Yodium merupakan zat gizi penting untuk sintesa hormon tiroid. Tidak tersedia hormon tiroid pada periode awal fetus akan berakibat kerusakan otak yang irreversibel (Choi YK, 1988).

GAKY yang terjadi pada masa bayi, di samping akan menyebabkan kematian juga menyebabkan retardasi mental karena otak pada saat lahir mencapai ukuran sepertiganya dan akan tumbuh dengan cepat sampai akhir tahun kedua sehingga kekurangan yodium akan menyebabkan gangguan pertumbuhan dan perkembangan otak (Hetzal, 1993).

GAKY yang terjadi pada masa balita di samping akan menimbulkan pembesaran kelenjar tiroid, juga mengakibatkan rendahnya *Intelegence Qoutient* (IQ), yaitu anak-anak yang kekurangan yodium mengalami penurunan 13,5 IQ poin dari anak-anak yang normal. Dampak GAKY terlihat jelas bahwa anak-anak

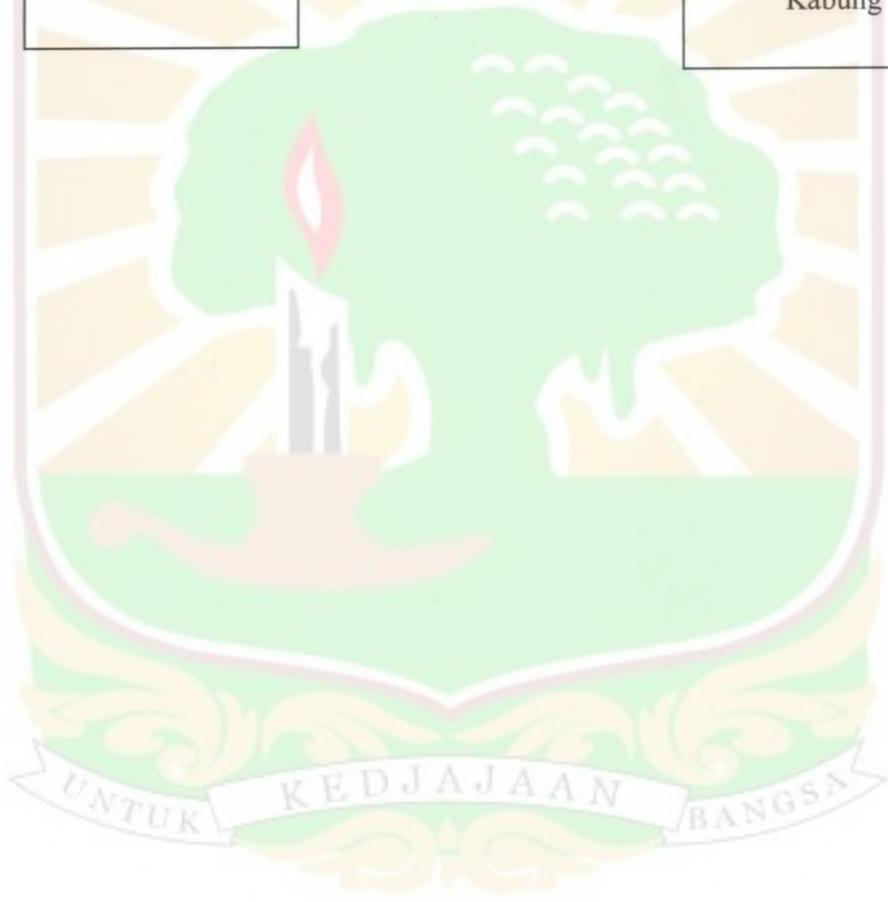
yang menderita kekurangan yodium rawan terhadap resiko terjadinya penurunan intelektual dan menyebabkan kemampuan belajar rendah (Hetzel, 1993).

Kekurangan yodium selain mengakibatkan hambatan pertumbuhan fisik dan mental, juga mengakibatkan kelambanan berfikir yang memberikan akibat lanjut pada kemunduran pada tingkat intelegensia. Anak usia sekolah dasar yang tinggal di daerah endemik menunjukkan adanya gangguan pada penampilan dan *Intelegence Qouitient* (IQ)-nya lebih rendah dibandingkan anak yang tinggal di daerah non endemik (Ristanto, 2003).

Prestasi belajar merupakan objek yang sering menjadi pusat perhatian, baik oleh guru maupun orang tua. Seseorang dengan tingkat intelegensi tinggi akan mudah menerima pelajaran bila dibandingkan dengan orang yang tingkat intelegensi rendah. Seseorang dengan derajat intelegensi tinggi tidak banyak mengalami kesulitan untuk mengerti dan memahami pelajaran. Intelegensi mempunyai korelasi dengan keberhasilan belajar siswa.

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini di desain dengan pendekatan *cross sectional* dan bersifat analitik.

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan September 2007.

4.3 Populasi

1. Populasi target adalah murid SD yang menderita gondok.
2. Populasi terjangkau adalah murid SD kelas III – IV – V tahun ajaran 2007 – 2008.

4.4 Sampel

4.4.1 Kriteria Inklusi

Sampel penelitian adalah murid SD yang menderita gondok dari SDN 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung kota Padang mulai dari kelas III sampai dengan kelas V.

4.4.2 Kriteria Eksklusi

- Tidak kooperatif
- Saat diperiksa terdapat keluhan atau keadaan yang tidak memungkinkan anak untuk diikutsertakan dalam penelitian.

Cara pemilihan sampel :

Sampel dipilih secara *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan kepada pertimbangan subjektifnya, bahwa responden tersebut dapat menjawab pertanyaan penelitian dengan baik. Pada penelitian ini jumlah semua populasi dijadikan sampel yaitu murid kelas III sampai kelas V SD. Jumlah populasi sekaligus sampel adalah 65 orang.

4.5 Variabel yang Diteliti

- Variabel dependen : Prestasi belajar
- Variabel Independen : GAKY

4.6 Definisi Operasional

1. Gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) adalah sekumpulan gejala yang timbul karena tubuh seseorang kekurangan unsur yodium secara terus menerus dalam jangka waktu yang cukup lama. Salah satunya dapat mengakibatkan pembesaran kelenjar gondok dan rendahnya *Intelligence Quotient* (IQ).
2. Gondok adalah bila salah satu atau kedua lobus lateral tiroid lebih besar dari ibu jari orang yang diperiksa (WHO/UNICEF/ICCIDD, 1994) :

Grade	Uraian
0 (Normal)	Kelenjar gondok tidak teraba / tidak terlihat
I	Kelenjar gondok teraba lebih besar dari ibu jari orang bersangkutan dan terlihat membesar sewaktu ekstensi leher
II	Kelenjar gondok teraba dan terlihat membesar pada posisi kepala biasa dari jarak beberapa meter

3. Konsumsi yodium adalah garam terakhir yang dikonsumsi dan diperiksa dengan Iodina Test untuk mengetahui kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi. Iodina Test :

- Siapkan garam yang dikemasannya bertuliskan Garam Beryodium
- Siapkan cairan uji Iodina
- Ambil $\frac{1}{2}$ sendok teh garam yang akan diuji dan letakkan dipiring
- Teteskan cairan uji Iodina sebanyak 2-3 tetes pada garam tersebut
- Tunggu dan perhatikan apakah garamnya berubah warna, kalau tetap (tidak ada perubahan warna) berarti garam tersebut tidak beryodium (0 ppm) atau hasilnya negatif
- Bila berwarna ungu berarti garam tersebut mengandung yodium sesuai persyaratan (30 ppm) atau hasilnya positif

Untuk tes kuantitatif pada garam tersebut dilakukan tes Iodometri di laboratorium.

4. Prestasi belajar adalah hasil yang mencakup penguasaan, pengetahuan, keterampilan yang dikembangkan oleh mata pelajaran yang ditunjukkan dengan nilai tes atau angka yang diberikan oleh guru.

4.7. Pelaksanaan Penelitian dan Pengumpulan Data

1. Pemeriksaan kelenjar gondok dilakukan oleh peneliti dengan cara inspeksi dan palpasi, kemudian ditentukan derajat gondoknya (cara pemeriksaan pada lampiran 1), serta pemeriksaan kedua dilakukan oleh 1 orang palpator yang sudah terlatih.

2. Prestasi belajar ditentukan dengan mengumpulkan nilai ujian semester I yang meliputi mata pelajaran Matematika, IPA, serta IPS.
3. Pemeriksaan kadar yodium dalam garam dengan cara Test Iodina, garam yang diperiksa yaitu garam yang dipakai dirumah yang dikonsumsi oleh murid tersebut sehari-hari.
4. Untuk test kuantitatif dari garam tersebut diambil sub sampel dan diperiksa dengan cara test Iodometri di Balai Labor Kesehatan (cara pemeriksaan pada lampiran 2).



BAB V

HASIL PENELITIAN

5.1 Keadaan Umum

Kota Padang merupakan ibukota Propinsi Sumatera Barat yang terdiri dari 11 kecamatan yang terletak di pantai barat dengan ketinggian 2 meter di atas permukaan laut, mempunyai luas daerah 69.496 km². Menurut hasil sensus penduduk tahun 2000, jumlah penduduk kota Padang tercatat sebanyak 713.242 jiwa dengan tingkat kepadatan penduduk 1.063/km².

Kecamatan Bungus Teluk Kabung mempunyai luas daerah 100,78 Ha yang terdiri dari beberapa kelurahan dengan jumlah penduduk 21.844 jiwa dan kepadatan penduduk 217 jiwa per hektar, dengan batas-batas wilayah :

- Sebelah Utara dengan Kecamatan Lubuk Begalung
- Sebelah Selatan dengan Kabupaten Pesisir Selatan
- Sebelah Barat dengan Samudera Indonesia
- Sebelah Timur dengan Kecamatan Lubuk Kilangan

Di wilayah Kecamatan Bungus terdapat 19 Sekolah Dasar Negeri dengan jumlah murid 3134 orang siswa. Sekolah Dasar Negeri 18 Labuhan Tarok merupakan salah satu dari SD yang terdapat di Bungus dengan jumlah muridnya yaitu 134 siswa. Jumlah murid kelas III, IV, dan V sebanyak 65 orang.

5.2 Karakteristik Responden

Penelitian dilakukan di SD 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung dengan sampel yang dipilih yaitu murid kelas 3 (tiga) sampai dengan kelas 5 (lima). Pada setiap kelas yang dipilih didapatkan jumlah responden yang berbeda.

Tabel 5.1 Karakteristik Responden

Karakteristik	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	33	50,77
Perempuan	32	49,23
Usia		
8-9 tahun	23	35,38
10-11 tahun	41	63,08
>12 tahun	1	1,54

Tabel 5.2 Sebaran responden menurut kelas

Kelas	Jumlah murid yang menderita gondok	
	Jumlah murid	Jumlah murid
III	11	19
IV	10	23
V	8	23
Jumlah	29	65

Berdasarkan jenis kelamin responden lebih banyak laki-laki (50,77%). Ditinjau dari usia responden lebih banyak yang berusia 10-11 tahun (63,08%).

Tabel 5.3 Distribusi frekwensi derajat gondok berdasarkan jenis kelamin

Derajat Gondok	Jenis Kelamin				Jumlah	%
	Laki-laki	%	Perempuan	%		
0 (normal)	20	55,56	16	44,44	36	100
I	13	44,83	16	55,17	29	100
II	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan jenis kelamin, responden yang menderita gondok (grade 1) lebih banyak perempuan (55,17%) sedangkan grade 2 tidak ada.

Tabel 5.4 Distribusi frekwensi derajat gondok berdasarkan usia

Derajat Gondok	Usia						Jumlah	%
	8 - 9 th	%	10 - 11 th	%	>12 th	%		
0 (normal)	11	30,56	24	66,67	1	2,77	36	100
I	12	41,38	17	58,62	0	0	29	100

Pada tabel ini responden yang menderita gondok lebih banyak usia 10 – 11 tahun (58,62%).

5.3 Hubungan GAKY dengan Prestasi Belajar

Tabel 5.5 Perbandingan nilai IPA antara murid yang menderita gondok dengan yang normal

	Gondok		Normal	
	Nilai			
	> 5,6	< 5,6	> 5,6	< 5,6
	8	3,8	5,9	4,5
	7	3,4	6	4
	7	4,6	6,1	4,5
	7	5,5	6,1	5,5
	7	5,4	9,4	5,4
	6	4,2	6,9	3,5
	9	4,9	4,4	3,5
	9	4,1	7,5	3,6
	6,5	5	9	4,4
	7	4	8	2,9
	9,5	4,5	10	4,1
	9,5	4,5	7	
	7	3,5	6	
	10		9	
	7,5		7,5	

	7		7,5	
	6,1		10	
			8,5	
			6,5	
			7	
			7	
			6,5	
			7	
Jumlah	130,1	57,4	168,8	45,9
Rata-rata	7,65	4,41	7,34	4,17

Berdasarkan tabel di atas rata-rata nilai pelajaran IPA antara murid yang menderita gondok tidak jauh berbeda dengan murid yang normal.

Tabel 5.6 Perbandingan nilai IPS antara murid yang menderita gondok dengan yang normal

	Gondok		Normal	
	Nilai			
	> 5,6	< 5,6	> 5,6	< 5,6
	8	3,3	7,4	4,5
	6	3,4	7,5	4,5
	8	4,4	9	4
	7	4,5	8,5	2
	7	5,5	9	1,5
	8,5	4,0	7	4,5
	10	2,6	10	2,5
	8	3,9	8	4,6
	8	5	8	2,7
	6,5	2	10	2,0
	8	2,5	6	2,5
	9	2,5	6	2,4

	6	5,5	9	4,9
	8	3,5		3,3
	6,3	4		4
				4,5
				4,5
				4,9
				2,6
				2,6
				5,4
Jumlah	56,6	56,6	112,9	74,4
Rata-rata	3,77	3,77	8,06	3,54

Berdasarkan tabel di atas rata-rata nilai pelajaran IPS murid yang menderita gondok tidak jauh berbeda dengan murid yang normal.

Tabel 5.7 Perbandingan nilai Matematika antara murid yang menderita gondok dengan yang normal.

	Gondok		Normal	
	Nilai			
	> 5,6	< 5,6	> 5,6	< 5,6
	6,5	2,6	7,1	4
	6,5	2,6	6	5,5
	9	5,1	7,5	5
	9,5	4,5	7,5	2,5
	9,5	5,1	10	5
	7,5	5,0	8	2,6
	8	4,2	6,5	3,8
	9,5	3,9	7,5	5,1
	9	4,5	7,5	3,8
	9	4	6,5	5,4

	9,5	5	9	4,4
	8,5	5	7	4,1
	5,6	4,5	8,5	4,6
		5	7,5	4,5
		3,5	9,5	3,2
		5,5	9,5	4,6
		5		2,0
				4,2
				4,9
Jumlah	107,6	75	125,1	70,3
Rata-rata	8,28	4,41	7,82	3,7

Berdasarkan tabel di atas rata-rata nilai pelajaran Matematika murid yang menderita gondok tidak jauh berbeda dengan murid yang normal.

Tabel 5.8 Hubungan derajat gondok dengan nilai pelajaran IPA

Derajat Gondok	Nilai Pelajaran IPA				Jumlah	%
	≤ 5,6	%	>5,6	%		
0 (normal)	14	38,89	22	61,11	36	100
I	12	41,38	17	58,62	29	100

$p=0,57$

Berdasarkan tabel di atas jumlah murid yang normal mempunyai nilai yang tinggi pada mata pelajaran IPA (61,11%) tidak jauh berbeda dengan murid yang menderita gondok (58,62%). Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara pembesaran kelenjar gondok dengan nilai pelajaran IPA.

Tabel 5.9 Hubungan nilai pelajaran IPS dengan derajat gondok

Derajat Gondok	Nilai Pelajaran IPS				Jumlah	%
	≤ 5,6	%	>5,6	%		
0 (normal)	22	61,11	14	38,89	36	100
I	14	48,27	15	51,73	29	100

p = 0,20

Pada tabel 5.9 jumlah murid yang normal mempunyai nilai pelajaran IPS yang tinggi (38,89%) tidak jauh berbeda dengan murid yang menderita gondok (51,73%). Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara pembesaran kelenjar gondok dengan nilai pelajaran IPS.

Tabel 6 Hubungan nilai pelajaran Matematika dengan derajat gondok

Derajat Gondok	Nilai Pelajaran Matematika				Jumlah	%
	≤ 5,6	%	>5,6	%		
0 (normal)	20	55,56	16	44,44	36	100
I	16	55,17	13	44,83	29	100

p = 0,43

Pada tabel 6 jumlah murid yang normal mempunyai nilai pelajaran Matematika yang tinggi (44,44%) tidak jauh berbeda dengan murid yang menderita gondok (44,83%). Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara pembesaran kelenjar gondok dengan nilai pelajaran Matematika.

5.4 Kadar Yodium dalam Garam yang Dikonsumsi

Berdasarkan hasil penelitian dengan melakukan *Yodina Test*, garam yang dikonsumsi oleh semua responden adalah garam beryodium, namun setelah dilakukan *test Iodometri* di Balai Laboratorium Kesehatan ternyata kadar yodium dalam garam tersebut rata-rata hanya 18,72 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas garam yang dikonsumsi tidak sesuai dengan standar kesehatan karena kadar normal yodium dalam garam konsumsi adalah 30 ppm.



BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Karakteristik Sampel

Pada penelitian ini ditemukan pembesaran kelenjar gondok pada 16 murid perempuan (55,17%) dan 13 murid laki-laki (44,83%). Triyono dkk di Surabaya tahun 2004 melaporkan gondok lebih banyak pada anak perempuan dibandingkan pada anak laki-laki. Liliyanti SW di Makassar tahun 2001 menemukan gondok lebih banyak pada anak laki-laki dibandingkan pada perempuan.

Berdasarkan umur responden, yang banyak menderita gondok adalah yang berumur 10-11 tahun yaitu 17 orang (58,62%), sedangkan yang berumur 8-9 tahun berjumlah 12 orang (41,38%). Pembesaran gondok sangat berkaitan dengan kebutuhan tubuh akan hormon Tiroksin, sehingga insiden pembesaran kelenjar gondok bervariasi berdasarkan umur dan jenis kelamin. Tiroksin merupakan salah satu hormon yang penting dalam mengatur metabolisme tubuh, sehingga kekurangan yodium akan berpengaruh terhadap fungsi organ tubuh. Manifestasi kekurangan yodium berbeda antara satu kelompok umur dengan kelompok umur lainnya, karena berkaitan dengan tingkat pertumbuhan yang sedang berlangsung pada setiap individu. Pada umur 10-11 tahun manifestasi dari kekurangan yodium ini adalah menurunnya daya pikir pada anak, karena pada usia tersebut merupakan fase perkembangan kelenjar tiroid dalam memproduksi hormon tiroksin yang berpengaruh terhadap metabolisme tubuh, jika anak kekurangan yodium pada usia tersebut dalam jangka waktu yang lama sangat berpengaruh terhadap kecerdasannya dan berpengaruh terhadap prestasi belajarnya (Sarlito W, 2006).

6.2 Hubungan GAKY dengan Prestasi Belajar

Pada penelitian ini menunjukkan tidak ada perbedaan prestasi yang bermakna pada nilai pelajaran IPA, IPS, dan Matematika antara anak yang menderita gondok dengan anak yang tidak menderita gondok (normal). Huda SN dkk tahun 1999 juga mendapatkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara pembesaran kelenjar tiroid (gondok) dengan prestasi belajar. Hal ini disebabkan karena proses terjadinya kerusakan otak telah berlangsung lama (irreversibel) pada daerah gondok endemik terutama dengan TGR yang tinggi. Anak-anak yang kekurangan yodium akan berdampak pada penurunan intelektual dan menyebabkan kemampuan belajar rendah (Hetzal, 1993). Keterbatasan jumlah sampel pada penelitian ini menyebabkan teori di atas tidak terbukti, jadi dianjurkan untuk penelitian yang sama agar mengambil sampel lebih banyak agar data yang didapatkan lebih akurat.

Banyak faktor lain yang dapat menyebabkan prestasi seorang anak menjadi menurun, diantaranya anak yang menderita anemia defisiensi besi akan mengalami kelambanan berpikir yang memberikan akibat lanjut terhadap penurunan prestasi belajar. Penelitian Mapatongga dan Mukmin di daerah endemik GAKY yang merupakan daerah miskin (golongan ekonomi rendah) didapatkan nilai anak yang tinggal di daerah tersebut lebih rendah dibandingkan dengan anak yang tinggal di daerah yang mempunyai golongan ekonomi sedang. Pada penelitian ini ada kemungkinan rendahnya prestasi belajar anak disebabkan oleh faktor ekonomi yang kurang, sedangkan proses belajar butuh biaya.

Peranan yodium sangat penting dalam tumbuh kembang manusia termasuk pertumbuhan dan perkembangan otak. Yodium merupakan zat gizi yang

penting untuk sintesa hormon tiroid. Sejak periode fetus hormon tiroid sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan. Kerusakan otak yang irreversibel dapat terjadi apabila hormon tiroid tidak tersedia pada periode awal fetus. Kerusakan otak akan berpengaruh pada jumlah sel-sel otak yang ada, dampaknya yaitu pada tingkat kecerdasan. Defisiensi yodium dapat mengakibatkan hambatan pertumbuhan fisik dan mental, selain itu juga dapat mengakibatkan kelambanan berfikir yang memberikan akibat lanjut pada kemunduran tingkat intelegensia. Anak SD yang tinggal di daerah endemik menunjukkan adanya gangguan pada penampilan dan Intelegence Quotient (IQ) nya (Ristanto, 2003).

6.3 Kadar Yodium dalam Garam yang Dikonsumsi

Yodium adalah sejenis mineral yang terdapat dialam, baik ditanah, maupun di air, merupakan zat gizi mikro yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Manusia tidak dapat membuat unsur / elemen yodium dalam tubuhnya seperti membuat protein atau gula, tetapi harus mendapatkannya dari luar tubuh (secara alamiah) melalui serapan yodium yang terkandung dalam makanan serta minuman (Djokomoeljanto, 2002). Mengonsumsi garam beryodium adalah salah satu cara untuk mengatasi masalah kekurangan yodium dalam tubuh. Garam beryodium adalah garam yang telah ditambah dengan KIO_3 (Kalium Iodat) sebanyak 30-80 ppm. Kadar yodium dalam garam konsumsi yang sesuai dengan standar kesehatan adalah garam yang mengandung kadar yodium 30 ppm.

Pada penelitian ini garam yang dikonsumsi sehari-hari oleh anak-anak setelah dilakukan *Yodina Test* adalah garam beryodium, namun setelah dilakukan

Iodometri Test di laboratorium hasil yang didapatkan kadar yodium dalam garam tersebut rata-rata hanya 18,72ppm atau kurang dari standar kesehatan. Hal ini menunjukkan bahwa garam yang dikonsumsi oleh masyarakat saat ini tidak mempunyai kualitas yang baik, selain itu garam beryodium ini sebaiknya disimpan di tempat yang kering dan terhindar dari panas, karena yodium sangat mudah menguap bila terkena panas. Dalam proses memasak, pemakaian garam beryodium harus diperhatikan karena berpengaruh terhadap kandungan yodium tersebut dalam makanan yang akan dikonsumsi. Pemberian garam dalam makanan dianjurkan setelah proses memasak selesai agar kandungan yodium dalam garam tersebut tidak hilang. Saat ini sebagian besar ibu rumah tangga selalu mencampurkan garam beryodium saat memproses makanan. Secara kimiawi semua bahan makanan (tumbuhan atau hewan) mengandung anti oksidan dan proses memasak selalu menggunakan panas serta terkadang ada asamnya, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan garam beryodium untuk ini menjadi sia-sia.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

1. Jumlah murid SD yang menderita gondok di kelas III, IV, V di SD 18 Labuhan Tarok Bungus Teluk Kabung Kota Padang yaitu 29 orang (44,62%).
2. Prestasi belajar murid SD yang menderita gondok tidak jauh berbeda dengan murid yang tidak menderita gondok (normal).
3. Tidak terdapat hubungan antara GAKY dengan Prestasi Belajar.
4. Kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi masyarakat dibawah standar kesehatan (<30 ppm).

7.2 Saran

1. Mengingat tingginya prevalensi gondok endemik pada anak SD perlu dilakukan skrining pemeriksaan gondok untuk deteksi dini sehingga tidak berlanjut untuk menjadi berat.
2. Perlu ditingkatkan sosialisasi pada masyarakat mengenai garam beryodium oleh pihak kesehatan maupun lintas sektor yang terkait.
3. Dianjurkan kepada masyarakat untuk menggunakan garam beryodium dengan kadar 30-40 ppm setiap hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, Abu, Sudiyono.1991. **Psikologi belajar**. Jakarta : Rineka Cipta : 1-15.
- BAPPEDA Sumatera Barat.2006. **Laporan survey pemetaan GAKY kota Padang tahun 2006**. Padang.
- Brody, T. **Nutritional Biochemistry**.1999. Second Edition. Academic Press. University of California at Berkeley, California : 112-116
- Choy YK. **Hypothyroid disease recognition and management**. Medical progress, 1988 : 28-35
- DepKes RI.1996. **Gangguan akibat kekurangan yodium dan garam beryodium**. Pusat penyuluhan kesehatan masyarakat. Jakarta.
- De Longe F.M. **Iodine deficiency**.2000. Dalam : Braveman LE Lippincott, Penyunting Werner & Ingbar's the thyroid. Edisi ke-8. lippincott : Williams & Wilkins : 295-316
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. **Evaluasi hasil belajar**. Proyek Pembinaan Tenaga Kerja. 1991/1992
- Djokomoeljanto. R. **Masalah gangguan akibat kekurangan yodium : pengamatan selama seperempat abad terbukanya kemungkinan penelitian**. Jurnal GAKY Indonesia. Semarang. 2002 : 34-45
- Djaeni Achmad. **Ilmu gizi untuk mahasiswa dan profesi**. Jakarta. 2000 : 26-30
- Dodd NS, Godhia ML. **Impact of selective Iron or Lodine intervention on Iron and Iodine status adolecent**. Asia Pacific. J Clin Nutr Vol 6 No 4. 1997 : 124-134
- Gibson RS. **Principles of nutritional assessment**. New York : University of Oxford. 1990 : 28-35
- Guyton & Hall. **Text Book of medical Phisicology**. 9th edition WB Saunders Company. Philadelphia. 1997: 1245-1345
- Handojo D, Purbayu H, W Karyono, dkk. **Pengamatan klinis dan Laboratorium pada kretin dan gondok endemik di pulau Lombok bagian utara setelah penyuntikan lipiodol**. Medika. 1988 : 10:942-51
- Hetzel. **An overview of the prevention and control of iodine deficiency disorder**. Elvsevier Science Plubbisher. New York. 1989 : 1224-1329

- Hill ID. **Control and Prevention of Micronutrient Malnutrition.** Asia Pasific J clin Nutr Vol 7 No 1. 1998 : 213-246
- Huda SN, Sally M, Mc Gregor dkk. **Biomechanical hypothyroidism secondary iodine deficiency is associated with poor school achievement and cognition in Bangladesh children.** J Nuts.1999;129:98-987
- Jalal F. **Agenda perumusan program gizi Repelita VII untuk mendukung manusia dalam pengembangan sumber daya berkualitas.** Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VI. Jakarta. 1998 : 46-54
- Kodyat, B. **Nutritional in Indonesia : Problem, Trends, Strategy and Program Directorate of Community Nutrition.** Department Health. Jakarta. 1996 : 46-68
- Kratz A, Lewandrowski. **KB Normal reference laboratory values.** New Engl J Med. Vol 339 No 15.1998 : 225-276
- Kresnawan. **GAKY dan dampaknya di Indonesia.** Jakarta : DepKes RI, 1994 : 34-55
- Lilijanti SW. **Evaluasi kadar TSH sensitif pada anak yang menderita gondok pada daerah endemik gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY).** Tesis. Makassar: Universitas Hasanuddin, 2001 : 22-28
- Mapatongga dan Mukmin. **Profil nilai lulusan murid sekolah dasar di kecamatan Bulobanta Lombok Tengah.** Cermin Dunia Kedokteran,1994;92;5-10
- Muhilal, Jalal, Hardiansyah. **Angka kecukupan gizi rata – rata yang dianjurkan.** Widyakarya Pangan dan Gizi Nasional VI. LIPI. Jakarta. 1998
- Nurlaila, Mathius. **Studi pengembangan menu makanan rakyat kaya yodium dengan substitusi rumput laut dan analisa daya terima.** Laporan akhir penelitian hibah bersaing bidang kesehatan dan gizi masyarakat. 1997
- Picauly I. **Yodium dan gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY).** Didapat dari : <http://www.rudyet.tripoid.com> Last update: November 8, 2002.
- Paschke R, Neceman S. **Genetic predisposition versus iodine deficiency as a risk factor for goiter and hypothyroidism.** Dalam : Peter F, Wiersinga WM, Hostalek U, penyunting. The thyroid and environment. New York : Schattauer : 2000 : 15-21
- Reyes RM, Suetens C, Mathieu V, Kashin Beck. **Osteoarthritis in rural Tibet in relation to selenium and iodine status.** New Engl J Med Vol 339 No 16. 1998 : 1465-1576

- Ristanto MJ. **Faktor resiko kekurangan yodium pada anak sekolah dasar di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali.** Jurnal GAKY Indonesia 2003 ; 4 : 14-22.
- Rusminah Sri, Gunanti Retno. **Faktor yang berhubungan dengan ketersediaan garam beryodium di tingkat rumah tangga (Studi di desa Tamansari Kecamatan Drigu Kabupaten Probolinggo).** Skripsi . Surabaya : Unair. 2003 : 34-54
- Sarlito W. **Psikologi Remaja.** Jakarta : 2006 : 71-76
- Sayogo S. **Gizi pada masa kehamilan.** Majalah Kedokteran Indonesia Vol 47 No 10. 1997 : 66-74
- Siswono. **GAKY, penyakit penyebab retardasi mental.** Pertemuan Ilmiah Nasional. Semarang. 2001: 37-47
- Slameto. **Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.** Jakarta: Rineka Cipta ; 2000 : 1-10
- Suara merdeka. **Kekurangan yodium pada masa anak.** Jakarta. 2001
- Sulistyowati. **Prestasi belajar murid pada tiga sekolah dasar di daerah gondok endemik Kecamatan Kandangan, Propinsi Jawa Tengah.** Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan 2000 ; 10 : 22-28
- Suryabrata S. **Psikologi pendidikan.** Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 1999 : 55-60
- Syahbuddin S. **GAKY dan usia .** Jurnal GAKY Indonesia. Semarang. 2002 : 47-53
- Thaha. A.R. **Pemetaan GAKY di Propinsi Maluku.** Kerjasama FKM Unhas dengan Kanwil DepKes Propinsi Maluku. 1996
- Triyono, Gunanti IR. **Identifikasi faktor yang diduga berhubungan dengan kejadian gondok pada anak sekolah dasar di dataran rendah.** Jurnal GAKY Indonesia 2004; 3: 1-11
- UNICEF. **The State of the World's Children.** Oxford University Press. England. 1994
- WHO/UNICEF/ICCDD. **Indicators for assesing iodine deficiency disorder and their control through salt iodization.** Report of joint. WHO/UNICEF/ICCDD. Geneva . 1994
- Wisnu. **Peranan yodium dalam tubuh.** Teknologi Pangan. Bogor. 2004 : 33-40

Yunirman Y. Hubungan status besi dengan prestasi belajar murid kelas V SD di Kecamatan Koto Tengah Kota Padang. Tesis. Padang: Universitas Andalas, 2004 : 38-48



Lampiran 1

URUTAN PEMERIKSAAN KELENJAR GONDOK

1. Subjek yang diperiksa berdiri tegak atau duduk menghadap pemeriksa dalam keadaan rileks.
2. Leher orang yang diperiksa diamati apakah menderita gondok atau terlihat nyata ketika menelan, kemudian dicatat sebagai gondok derajat II.
3. Kalau bukan, subjek yang diperiksa diperintahkan menengadah, kemudian kelenjar gondok dipalpasi. Pemeriksa berdiri dibelakang subjek. Ujung jari telunjuk dan jari tengah kiri dan kanan digunakan untuk meraba isthmus dan lobus kelenjar gondok. Hal ini dirasakan lebih mudah bila subjek menelan melalui isthmus ini kartilago trakea dapat teraba. Jika ada gondok maka cincin trakea 2 dan 3 tidak bisa diraba. Lobus tiroid yang membesar bisa ditemukan pada pinggir trakea. Jika salah satu Lobus atau kedua Lobus lebih besar dari ruas terakhir ibu jari orang yang diperiksa, berarti orang tersebut menderita gondok.
4. Pembesaran kelenjar gondok ditentukan dengan tingkat pembesaran gondok.
 - Derajat O : Pembesaran tidak terlihat maupun teraba
 - Derajat I : Ada pembesaran kelenjar tiroid tetapi tidak terlihat ketika kepala pada posisi normal
 - Derajat II : Ada pembesaran di leher yang terlihat ketika kepala pada posisi normal

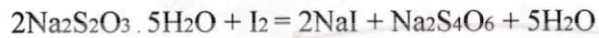


Lampiran 2

IODOMETRI TEST

Prinsip

Yodium terdapat dalam garam beryodium yang dapat di estimasi melalui sebuah proses titrasi iodometri. Yodium bebas bereaksi dengan sodium thiosulfat solution, sebagai berikut :



Alat-alat

1. Pengukur reagen
2. Gelas kimia untuk reagen
3. Skala pengukur berat
4. Silinder ukuran 50 ml
5. Botol pencuci ukuran 500 ml
6. Conical flask dengan penutup 250 ml
7. Gelas atau fanel plastik
8. Pipet 1 ml
9. Pipet 5 ml
10. Biuret 10 ml dan auto biuret
11. Tempat cupboard untuk meletakkan conical flask

Reagen

1. Sodium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0,005N
2. 2N Sulfur acid ($2\text{H}_2\text{SO}_4$)
3. Potassium iodide (KI)
4. Pati
5. Sodium Klorida – NaCl

Cara Kerja

Masukkan sulfuric acid ke dalam sebuah solution dari garam beryodium yang telah di titrasi dengan sodium tiosulfat. Pati digunakan sebagai sebuah indikator external. Potassium solution dimasukkan untuk menjaga iodine setelah dilarutkan.

1. Pati solution dimasukkan menjelang akhir titrasi, ketika iodine tinggal sedikit dan solution berubah warna. Jika pati dimasukkan lebih awal,

campuran pati dengan iodine menjadi sangat kuat dan reaksinya terlalu lambat dengan sodium tiosulfat sehingga menghasilkan salah pembacaan yang tinggi.

2. Titrasi harus terjadi dalam sebuah ruangan dingin yang nyaman karena iodine volatile merupakan sensitivitas dari indikator pati menjadi lebih kecil terhadap kenaikan temperatur.
3. Potassium Iodid (KI) digunakan karena tingkat kelarutan dari iodine yang rendah dalam air. Formula pembebasan sebuah iodine yang tidak stabil yang komplit antara KI₃ dengan KI. $KI + I_2 = KI_3$ dan $I + I_2 = I_3$. Sebagai yodium bebas yang digunakan dalam reaksi dengan tiosulfat equilibrium digunakan antara ion I₁ dan I₂ yang terganggu dan lebih banyak iodin dilarutkan dalam menjaga equilibrium.
4. Campuran reaksi harus dijaga dalam ruangan gelap selama 10 menit sebelum titrasi karena kecepatan cahaya dalam sebuah sisi reaksi yang mana ion yang telah di iodid telah dioksidasi menjadi iodine oleh oksigen atmosfer.

Hasil

Untuk menjaga keakuratan catatan sama pentingnya dengan pengujian itu sendiri.

Catat hasil pengujian diatas dalam sebuah daftar, yang mengindikasikan :

- Nomor sampel
- Nama
- Produsen garam
- Nomor produksi garam
- Tempat sampel diambil
- Hari pengujian
- Tingkat iodine dalam sampel

Lampiran 3

MURID-MURID SD YANG DIAMBIL SEBAGAI SAMPEL

No	age	sex	Derajat gondok	yodina test	IPA	IPS	MTK
1	0	1	1	1	0	1	1
2	0	0	1	1	1	1	1
3	0	1	1	1	0	1	0
4	0	0	0	1	1	1	1
5	1	0	1	1	1	1	1
6	0	1	0	1	1	0	1
7	0	1	0	1	1	1	1
8	0	0	0	1	1	1	0
9	0	1	1	1	1	1	1
10	0	1	1	1	1	1	1
11	0	1	1	1	0	1	0
12	0	1	1	1	1	0	1
13	0	0	1	1	1	0	1
14	1	0	0	1	1	1	0
15	0	0	0	1	1	0	1
16	0	1	0	1	1	1	1
17	0	1	1	1	1	1	1
18	0	1	1	1	1	0	0
19	1	1	0	1	0	0	1
20	1	1	1	1	1	1	1
21	1	0	1	1	0	1	1
22	1	1	1	1	1	0	0
23	1	1	0	1	0	0	1
24	0	1	0	1	1	1	1
25	1	1	0	1	1	1	0
26	1	0	0	1	1	1	1

27	1	0	1	1	1	1	0
28	1	0	0	1	1	1	1
29	0	0	0	1	0	0	0
30	0	0	0	1	0	1	1
31	0	1	1	1	1	1	0
32	1	0	1	1	1	0	1
33	1	1	1	1	1	0	0
34	1	0	1	1	0	0	0
35	0	0	0	1	1	1	1
36	0	1	1	1	1	1	1
37	1	0	0	1	0	0	0
38	1	0	0	1	1	1	0
39	1	1	1	1	1	1	1
40	0	1	1	1	1	1	1
41	1	0	0	1	0	0	1
42	2	1	0	1	0	0	0
43	1	1	0	1	1	0	0
44	1	1	0	1	0	0	0
45	1	0	0	1	0	0	0
46	1	0	0	1	0	0	0
47	1	0	0	1	0	0	0
48	1	1	1	1	0	0	0
49	1	1	1	1	0	0	0
50	1	1	1	1	1	0	0
51	1	0	0	1	0	0	0
52	1	0	0	1	0	0	0
53	1	0	0	1	1	0	0
54	1	0	1	1	1	1	0
55	1	1	0	1	1	0	0
56	1	0	0	1	1	1	1
57	1	0	1	1	0	0	1

58	1	0	0	1	1	0	0
59	1	1	0	1	0	0	0
60	1	0	1	1	0	0	0
61	1	0	0	1	1	0	0
62	1	0	0	1	0	0	0
63	1	1	0	1	0	0	0
64	1	1	1	1	0	0	0
65	1	0	0	1	0	0	0

Buat kesimpulan.



Lampiran 4

Frequencies

Umur

Statistics

Umur

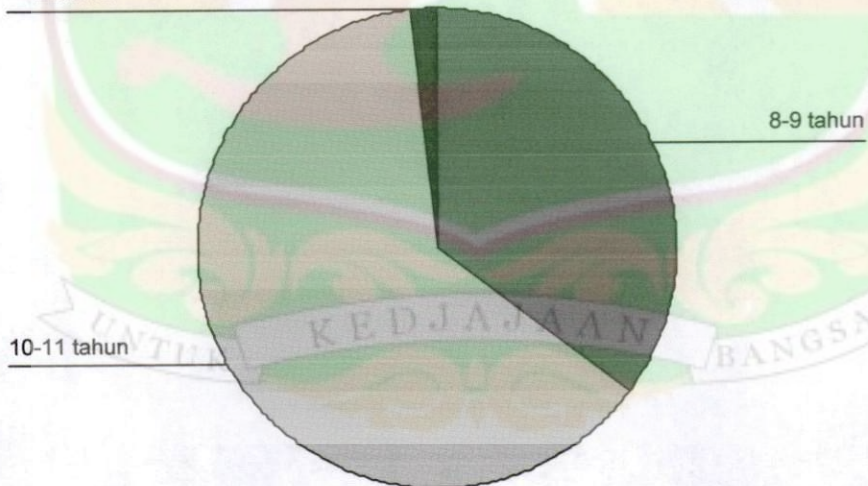
N	Valid	65
	Missing	0

Umur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	8-9 tahun	23	35.4	35.4	35.4
	10-11 tahun	41	63.1	63.1	98.5
	> 12 tahun	1	1.5	1.5	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

Umur

> 12 tahun



8-9 tahun

10-11 tahun

Jenis Kelamin

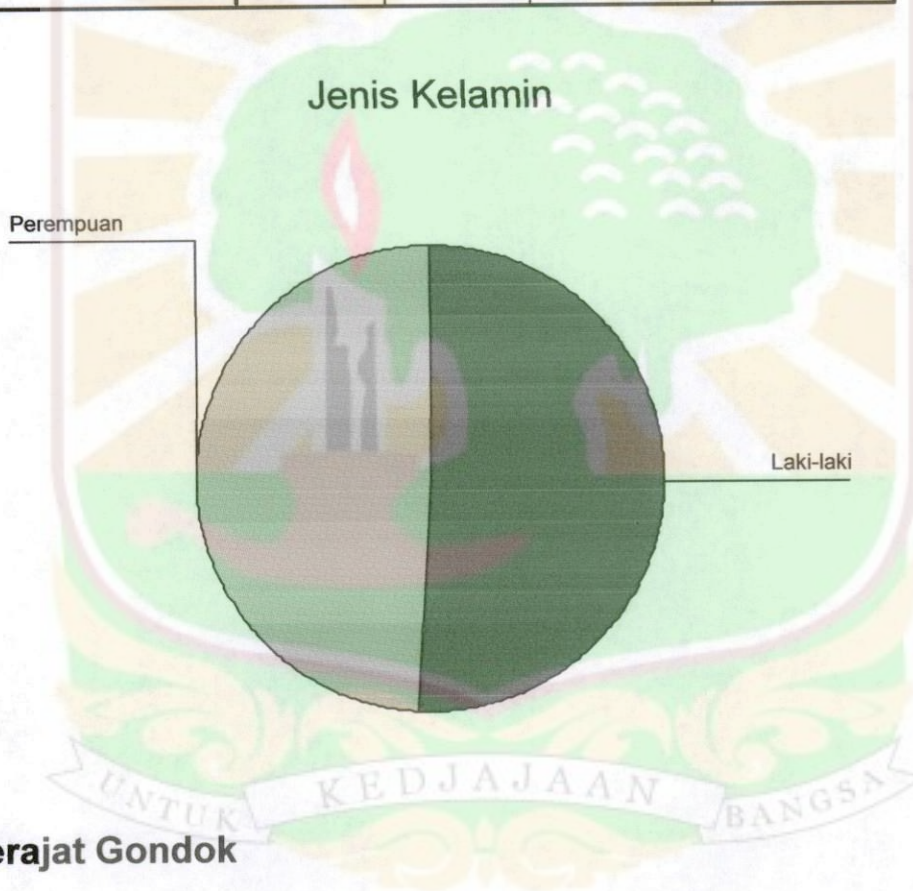
Statistics

Jenis Kelamin

N	Valid	65
	Missing	0

Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	33	50.8	50.8	50.8
	Perempuan	32	49.2	49.2	100.0
	Total	65	100.0	100.0	



Derajat Gondok

Statistics

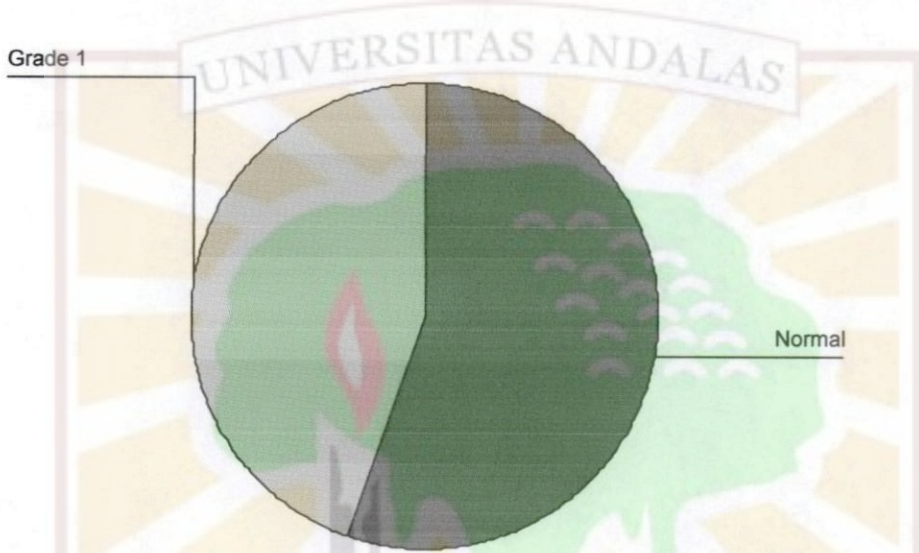
Derajat Gondok

N	Valid	65
	Missing	0

Derajat Gondok

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	36	55.4	55.4	55.4
	Grade 1	29	44.6	44.6	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

Derajat Gondok



yodina test

Statistics

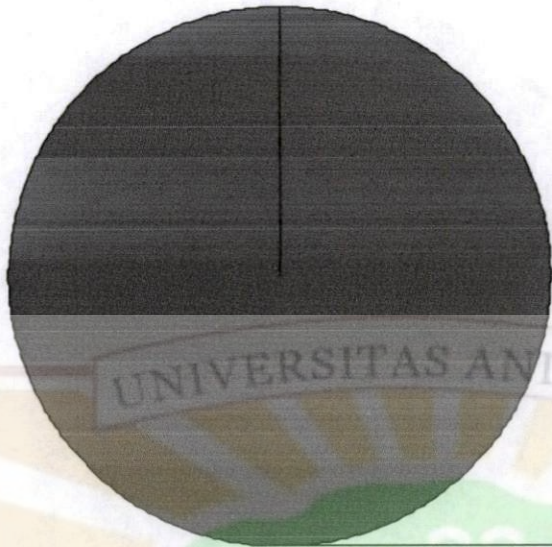
yodina test

N	Valid	65
	Missing	0

yodina test

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Positif	65	100.0	100.0	100.0

yodina test



Positif

Frequencies

Statistics

IPA

N	Valid	65
	Missing	0

IPA

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<= 5,6	26	40.0	40.0	40.0
	> 5,6	39	60.0	60.0	100.0
	Total	65	100.0	100.0	

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

UNIVERSITAS ANDALAS

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<= 5,6	36	55,4	55,4	55,4
	> 5,6	29	44,6	44,6	100,0
Total		65	100,0	100,0	100,0

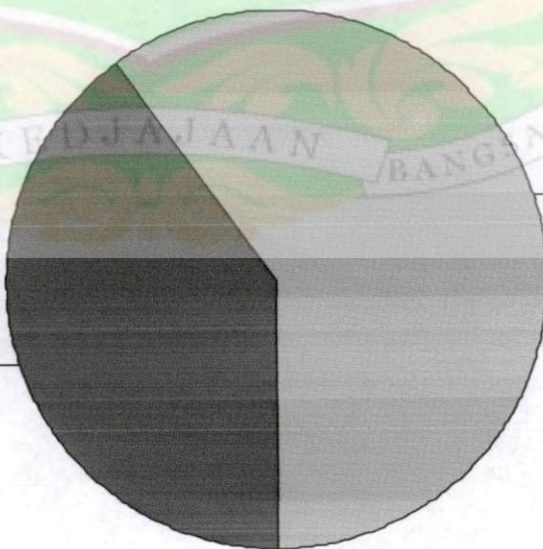
IPS

N	Valid	65
	Missing	0

IPS

Statistics

IPS



IPA

UNIVERSITAS ANDALAS

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<= 5,6	36	55,4	55,4	55,4
	> 5,6	29	44,6	44,6	100,0
Total		65	100,0	100,0	100,0

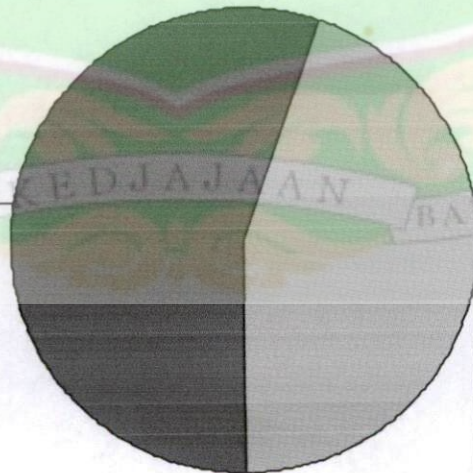
Matematika

N	Valid	65
	Missing	0

Matematika

Statistics

Matematika

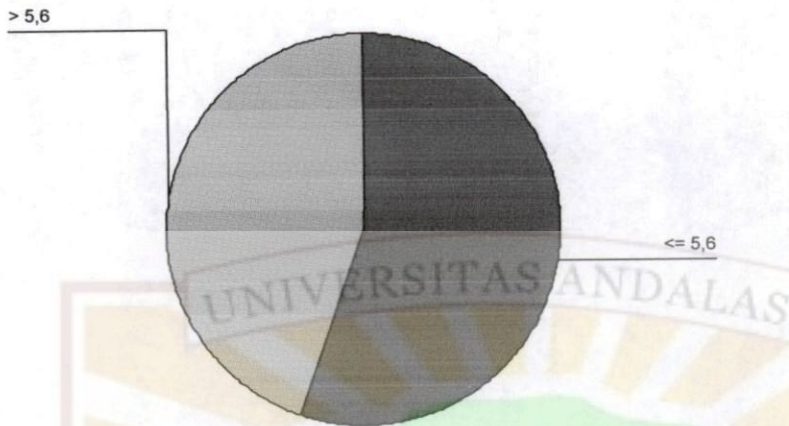


<= 5,6

> 5,6

SdI

Matematika



Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
IPA * Derajat Gondok	65	100.0%	0	.0%	65	100.0%

IPA * Derajat Gondok Crosstabulation

			Derajat Gondok		Total
			Normal	Grade 1	
IPA	<= 5,6	Count	16	10	26
		% within Derajat Gondok	44.4%	34.5%	40.0%
	> 5,6	Count	20	19	39
		% within Derajat Gondok	55.6%	65.5%	60.0%
Total		Count	36	29	65
		% within Derajat Gondok	100.0%	100.0%	100.0%

Chi-Square Tests

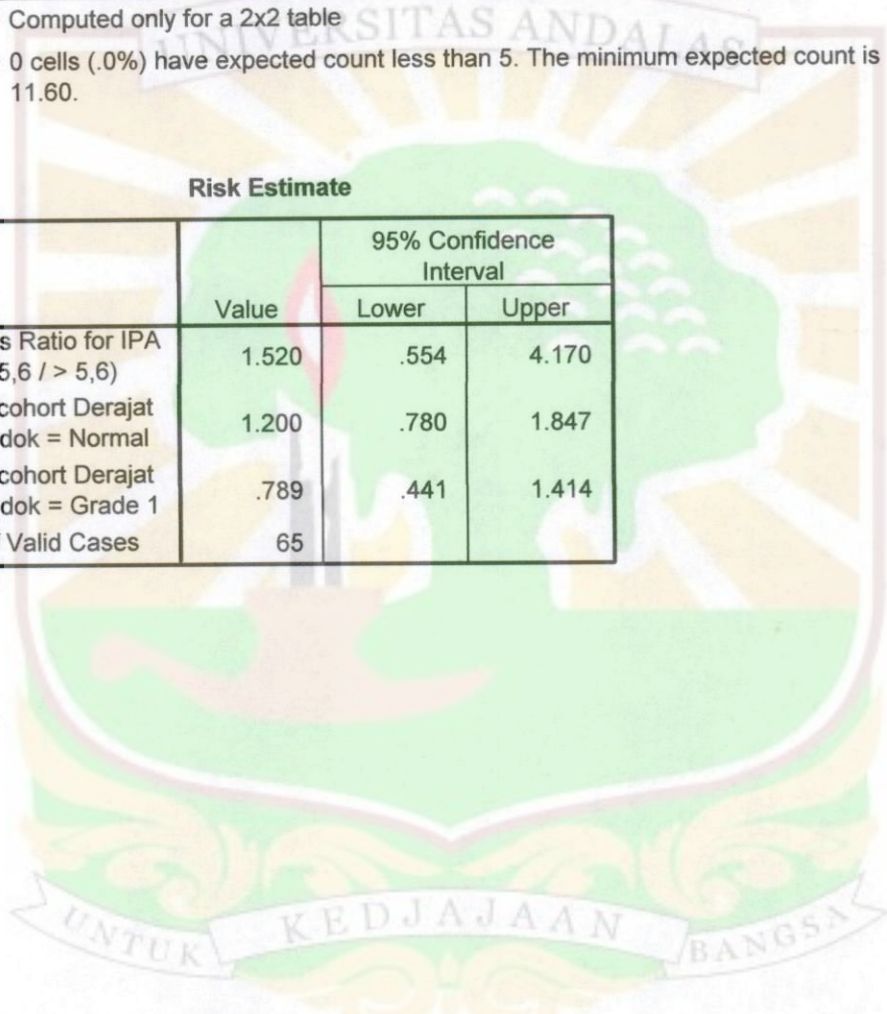
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.664 ^b	1	.415		
Continuity Correction ^a	.314	1	.575		
Likelihood Ratio	.668	1	.414		
Fisher's Exact Test				.455	.288
Linear-by-Linear Association	.654	1	.419		
N of Valid Cases	65				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11.60.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for IPA (<= 5,6 / > 5,6)	1.520	.554	4.170
For cohort Derajat Gondok = Normal	1.200	.780	1.847
For cohort Derajat Gondok = Grade 1	.789	.441	1.414
N of Valid Cases	65		



Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
IPS * Derajat Gondok	65	100.0%	0	.0%	65	100.0%

IPS * Derajat Gondok Crosstabulation

			Derajat Gondok		Total
			Normal	Grade 1	
IPS	<= 5,6	Count	23	13	36
		% within Derajat Gondok	63.9%	44.8%	55.4%
	> 5,6	Count	13	16	29
		% within Derajat Gondok	36.1%	55.2%	44.6%
Total		Count	36	29	65
		% within Derajat Gondok	100.0%	100.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2.362 ^b	1	.124		
Continuity Correction ^a	1.653	1	.199		
Likelihood Ratio	2.370	1	.124		
Fisher's Exact Test				.141	.099
Linear-by-Linear Association	2.325	1	.127		
N of Valid Cases	65				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12.94.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for IPS (<= 5,6 / > 5,6)	2.178	.802	5.913
For cohort Derajat Gondok = Normal	1.425	.888	2.286
For cohort Derajat Gondok = Grade 1	.655	.380	1.128
N of Valid Cases	65		

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Matematika * Derajat Gondok	65	100.0%	0	.0%	65	100.0%

Matematika * Derajat Gondok Crosstabulation

		Derajat Gondok		Total	
		Normal	Grade 1		
Matematika	<= 5,6	Count	22	14	36
		% within Derajat Gondok	61.1%	48.3%	55.4%
	> 5,6	Count	14	15	29
		% within Derajat Gondok	38.9%	51.7%	44.6%
Total		Count	36	29	65
		% within Derajat Gondok	100.0%	100.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1.071 ^b	1	.301		
Continuity Correction ^a	.614	1	.433		
Likelihood Ratio	1.072	1	.301		
Fisher's Exact Test				.327	.217
Linear-by-Linear Association	1.054	1	.305		
N of Valid Cases	65				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12.94.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Matematika (<= 5,6 / > 5,6)	1.684	.626	4.530
For cohort Derajat Gondok = Normal	1.266	.801	2.001
For cohort Derajat Gondok = Grade 1	.752	.438	1.290
N of Valid Cases	65		

Lampiran 5

HASIL PEMERIKSAAN YODIUM PADA GARAM KONSUMSI

No	Kode Sampel	Satuan	Kadar Yodium	Metoda
1	Garam dapur 1	ppm	14,8	WHO-ICCID-CCM-AIMS Second Inter Country Training Workshop on Iodine Monitoring, Laboratory Procedures & National IDDE Programme New Delhi, April 2003
2	Garam dapur 2	ppm	19,0	
3	Garam dapur 3	ppm	20,1	
4	Garam dapur 4	ppm	24,3	
5	Garam dapur 5	ppm	12,7	
6	Garam dapur 6	ppm	22,2	
7	Garam dapur 7	ppm	21,2	
8	Garam dapur 8	ppm	13,8	
9	Garam dapur 9	ppm	20,1	
10	Garam dapur 10	ppm	19,0	

Rata-rata : 18,72 ppm



CURRICULUM VITAE

NAMA : SILVI YANTI RAFLIS
NBP : 02923019
TEMPAT/TANGGAL LAHIR : PADANG / 13 SEPTEMBER 1984
AGAMA : ISLAM
ALAMAT : PALINGGAM BARU NO 37

ORANG TUA

AYAH : RAFLIS
IBU : SARINUN
ALAMAT : PALINGGAM BARU NO 37
PADANG

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. TK PERTIWI I PADANG 1989-1990
2. SD 27 PEMANCUNGAN PADANG 1990-1996
3. SMP NEGERI 3 PADANG 1996-1999
4. SMU NEGERI 10 PADANG 1999-2002
5. FAKULTAS KEDOKTERAN UNAND 2002-sekarang