

**DETERMINAN KEJADIAN GAKY PADA
ANAK SEKOLAH DASAR DI DATARAN RENDAH
DAN DATARAN TINGGI KOTA PAGAR ALAM
PROPINSI SUMATERA SELATAN**

*IODINE DEFICIENCY DISORDER DETERMINANTS
OF SCHOOL CHILDREN IN DOWN LAND AND UP LAND
PAGAR ALAM CITY SOUTH SUMATRA PROVINCE*



**Tesis
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat S-2**

Magister Gizi Masyarakat

**Rusnelly
E4E 004 046**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
OKTOBER
2006**

PENGESAHAN TESIS

Judul Penelitian : Determinan kejadian GAKY pada anak sekolah dasar di dataran rendah dan dataran tinggi Kota Pagar Alam Propinsi Sumatera Selatan

Nama Mahasiswa : Rusnelly

Nomor Induk Mahasiswa : E4E 004 046

Telah diseminarkan pada tanggal 4 Oktober 2006 dan dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 18 Oktober 2006 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Semarang, 14 Februari 2007

Menyetujui
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

dr. HM. Sulchan, MSc, Sp.GK
NIP. 130 529 404

Ir. Suyatno, M.Kes
NIP. 132 090 148

Mengetahui
Program Studi Magister Gizi Masyarakat
Program Pascasarjana Universitas Diponegoro

Ketua,

Prof. dr. Siti Fatimah Muis, MSc, Sp.GK
NIP. 130 368 067

**Tesis ini Telah Diuji dan dinilai
Oleh Panitia Penguji
Pada Program Magister Gizi Masyarakat
Program Pascasarjana Universitas Diponegoro
Pada Tanggal 18 Oktober 2006**

Moderator : dr. Martha Irene Kartasurya, M. Sc.

Notulis : Kris Dyah K, SE.

Penguji : 1. dr. HM. Sulchan, MSc, Sp.GK

2. Ir. Suyatno, M. Kes

3. Prof. dr. Siti Fatimah Muis, MSc, Sp.GK

4. Dr. dr. Endang Puwaningsih, MPH, Sp.GK

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum/tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan di dalam tulisan dan daftar pustaka.

Semarang, Oktober 2006

Rusnelly

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirohiim

.....Dan sembahlah Allah dan janganlah kamu mempersekutukan – Nya dengan sesuatu apapun. Dan berbuat baiklah kepada kedua orang tua, kawan karib, anak-anak yatim, orang-orang miskin, tetangga dekat, dan tetangga jauh, teman sejawat, *ibnu sabil* dan hamba sahaya yang kamu miliki. Sungguh Allah tidak menyukai orang yang sombong dan membanggakan diri.....

QS. An-Nisa: 36

.....Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.....

QS. Al- Insyirah: 5

..... Sesungguhnya Allah bersama orang – orang yang sabar.....

QS. Al-Baqarah: 153

.....***Kupersembahkan Hasil Karyaku untuk.....***

Ayahanda (Almarhum). M. Soleh. Mad. Langon

Ibunda Siti. Rohma

Saudara-saudaraku : Nurul Huda, Shalahuddin, Nurjannah, Sa'adah,

Fadillah, Saipur Rahman.

Teman – teman terbaik: Asih Luh Gati, Rohma, Pramuniati, Oki, Ana,

Haya, Lina, Endah, Erika, Umi Hilmi, Umi Fira dan Boy.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Rusnelly

Tempat, tanggal lahir : Pagar Alam, 16 September 1964

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Alamat : JL. Ratu Sianum Lrg. Kenanga NO. 21 RT.
22. 3 ilir Palembang. Sumatera Selatan

Riwayat Pendidikan : Lulus SD Tahun 76 di Palembang
Lulus SMP Tahun 1980 di Palembang
Lulus SMA Tahun 1983 di Palembang
Lulus SPAG Tahun 1985 di Palembang
Lulus D III Gizi Tahun 1996 di Jakarta
Lulus D IV Gizi Klinik Tahun 2001 di
Fakultas Kedokteran UNIBRAW Malang

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas karunia, nikmat, hidayah, segala pertolongan dan kemudahan sehingga karya tulis ilmiah ini (tesis) sebagai syarat untuk memenuhi persyaratan S-2 pada Program Studi Magister Gizi Masyarakat Universitas Diponegoro dapat diselesaikan.

Penulis sangat menyadari karya tulis ilmiah ini masih banyak kekurangan, dan jauh dari sempurna, namun berkat motivasi keluarga, saudara-saudara, teman-teman, dan bimbingan dari dosen-dosen kami karya tulis ilmiah dapat terwujud.

Pada kesempatan ini penulis ingin menghaturkan rasa hormat dan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. dr. Siti Fatimah Muis, MSc, Sp.GK. Selaku Ketua Program Studi Magister Gizi Masyarakat dan Penguji I. Terima kasih atas segala kritik dan masukan yang sangat berguna bagi penulis.
2. Prof. Dr. dr. Satoto, Sp.GK (Alm.). Terima kasih atas bimbingan dan arahan pemilihan judul tesis yang diberikan semasa hidupnya kepada penulis.
3. dr. HM. Sulchan, MSc, Sp. GK dan Ir. Suyatno, M. Kes, selaku pembimbing tesis. Terima kasih atas bimbingan, ilmu, nasehat, dan dengan segala kesabaran meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan kepada penulis.

4. Dr. dr. Endang Purwaningsih, MPH, Sp.GK, selaku penguji terima kasih atas kritik dan masukan yang telah membuka cakrawala pemikiran penulis dalam menulis tesis.
5. dr. Martha Irene K, MSc, Dr. dr. Hertanto, WS Sp.GK, Ir Laksmi Widayanti, M.Si. Terima kasih atas bimbingan, ilmu, nasehat, motivasi selama penulis menyusun tesis.
6. Semua dosen-dosen di Program Studi Magister Gizi Masyarakat Universitas Diponegoro yang sangat kami hormati. Terima kasih dengan segala keikhlasan dan kesabarannya dalam mendidik kami, yang mudah-mudahan ilmu itu dapat bermanfaat untuk kami, masyarakat bangsa dan Negara.
7. Ayahanda (almarhum), ibunda, saudara-saudara, semua keluarga tercinta. Terima kasih atas segala pengorbanan material, spiritual, kasih sayang, motivasi, perhatian., selama penulis menuntut ilmu hingga sampai ke jenjang Pascasarjana.
8. Dr. Ali Muchtar dan staf Politeknik Kesehatan Propinsi Sumatera Selatan. Terima kasih banyak atas kesempatan dan semua kemudahan yang diberikan kepada penulis dalam melanjutkan pendidikan ke S2.
9. Ketua jurusan Poltekkes jurusan gizi Palembang Bapak Edi Susanto, SKM, M.Kes, dan semua rekan kerja. Terima kasih yang tidak terhingga atas segala kebijakan, motivasi, bantuan material dan spiritual.

10. Drs. Ali Imron dan staf Dinas Kesehatan Propinsi Sumatera Selatan. Terima kasih banyak atas kemudahan dalam mengurus bantuan dana belajar.
11. Kepala Dinas Kesehatan Kota Pagar Alam dr. M. Teguh Idrus, MSc. PH dan semua staf khususnya Kasubsi gizi dan staf . Terima kasih banyak atas segala bantuan selama penulis mengumpulkan data mulai dari survei pendahuluan sampai penelitian.
12. Kepala Bappeda Kota Pagar Alam dan semua staf. Terima kasih atas kemudahan dalam pengurusan izin penelitian.
13. Kepala Pendidikan Nasional Kota Pagar Alam dan semua staf. Terima kasih atas kerja sama dan bantuan yang sangat baik selama penulis melakukan penelitian
14. Kepala Sekolah Dasar 25, 26, 41, 47 dan seluruh staf di Kecamatan Dempo Utara, Kepala Sekolah 14,15,16,52 dan seluruh staf di Kecamatan Dempo Tengah. Terima kasih banyak atas kerja sama yang sangat baik selama penulis melakukan penelitian.
15. Siswa dan siswi sekolah dasar yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.
16. *Mbak* Ida di Laboratorium GAKY UNDIP
17. *Mbak* Fifi, *mbak* Kris, *mas* Sam.
18. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan di S2 Tahun 2004, *mbak* Iwul, Nanis, Wahida, Yuli, Fatma, Suriani, Nila, Anis, Fathul, Hapsoro, Asih. Terima kasih atas semua jalinan persahabatan

dukungan dan motivasi yang telah diberikan selama menjalani pendidikan di UNDIP Semarang.

19. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama pendidikan sampai menyelesaikan penelitian ini yang tidak disebutkan namanya, mudah-mudahan semua kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan pahala yang melimpah dari Allah SWT, amin...

Semarang, Oktober 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN KOMISI PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
RINGKASAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
1. Tujuan Umum	5
2. Tujuan Khusus.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Keaslian	8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. GAKY	9
B. Parameter Pengukuran status GAKY	11
C. Yodium.....	14
D. Determinan Kejadian GAKY	17
E. Penanggulangan GAKY.....	20
F. Kerangka Teori	23
G. Kerangka Konsep.....	24
H. Hipotesis	25

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian.....	26
B. Lokasi dan waktu Penelitian	26
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	26
D. Teknik Pengambilan Sampel.....	28
E. Definisi Operasional.....	30
E. Jenis dan Sumber Data	31
F. Instrumen Penelitian	31
G. Prosedur Pengambilan Data	32
H. Analisis Data.....	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	34
1. Karakteristik Sampel	34
2. Kejadian GAKY	35

3. Ketersediaan Garam beryodium	37
4. Kualitas Garam	38
5. Tingkat Kecukupan Energi dan Protein	39
6. Konsumsi Pangan Tinggi Yodium.....	40
7. Konsumsumsi Pangan Goitrogenik	42
8. Status Gizi Sampel	45
9. Kadar Yodium dalam air	46
10. Determinan Kejadian GAKY	46
B. Pembahasan.....	51
1. Ketersediaan Garam Beryodium	51
2. Kualitas Garam Beryodium	51
3. Determinan Asupan Energi dan Protein	52
4. Determinan Status Gizi.....	53
5. Determinan Konsumsi Pangan Goitrogenik	53
6. Determinan Konsumsi Pangan Kaya Yodium	56
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. SIMPULAN.....	58
B. SARAN.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN - LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Spektrum GAKY	10
2. Klasifikasi Gondok	11
3. Kriteria Kadar Yodium urin pada anak SD	13
4. Sumber yodium dalam makanan	16
5. Kecukupan Yodium Yang Dianjurkan	17
6. Prioritas Wilayah Program Penanggulangan GAKY	22
7. Karakteristik Sampel	34
8. Hasil Palpasi Kelenjar Gondok di Kota Pagar Alam	35
9. Hasil palpasi Kelenjar Gondok di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi	35
10. Distribusi Kadar Yodium Urin di Kota Pagar Alam	36
11. Distribusi Kadar Yodium Urin di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi	37
12. Distribusi Kualitas Garam Beryodium di Kota Pagar Alam	38
13. Distribusi Kualitas Garam Beryodium di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi	38
14. Tingkat Kecukupan Energi dan Protein di Kota Pagar Alam	39
15. Tingkat Kecukupan Energi dan Protein di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi	40

16. Distribusi Frekuensi Konsumsi Pangan Tinggi Yodium di Kota Pagar Alam	41
17. Distribusi Frekuensi Konsumsi Pangan Tinggi Yodium di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi.....	41
18. Distribusi Frekuensi Konsumsi Pangan Goitrogenik di Kota Pagar Alam	42
19. Distribusi Frekuensi Konsumsi Pangan Goitrogenik di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi.....	43
20. Distribusi Frekuensi Konsumsi Pangan Goitrogenik Sumber Vitamin Mineral di Kota Pagar Alam	43
21. Distribusi Frekuensi Konsumsi Pangan Goitrogenik Sumber Vitamin Mineral di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi.....	44
22. Distribusi Status Gizi di Kota Pagar Alam	45
23. Distribusi Status Gizi di Kota Pagar Alam di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi	46
24. Hasil Uji Statistik Determinan Kadar Yodium Urin di Kota Pagar Alam	47
25. Hasil Uji Statistik Determinan Gondok di Kota Pagar Alam	47
26. Hasil Uji Statistik Determinan Kadar Yodium Urin di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi.....	49
27. Hasil Uji Statistik Determinan Gondok di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi	50

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Kuesioner Penelitian	67
2. Form Recall	70
3. Form Analisa makanan	71
4. Pernyataan kesediaan menjadi Responden	72
5. <i>Print out</i> Pengolahan data	73
6. Pemeriksaan UEI	74
7. Surat Izin Penelitian	76

ABSTRAK

DETERMINAN KEJADIAN GAKY PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI DATARAN RENDAH DAN DATARAN TINGGI KOTA PAGAR ALAM PROPINSI SUMATERA SELATAN

RUSNELLY

Latar Belakang: GAKY masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia, bahkan ada kecenderungan terjadi perluasan daerah endemik GAKY ke daerah pantai atau dataran rendah. Hasil evaluasi Dinas Kesehatan Kota Pagar Alam dengan menggunakan TGR (Total Goitre Rate) Tahun 2003, menunjukkan prevalensi TGR pada anak SD di dataran rendah sebesar 38 %. Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari determinan kejadian GAKY di wilayah penelitian dataran rendah dan dataran tinggi dan di Kota Pagar Alam

Metode Penelitian: Penelitian ini menggunakan design *Cross – sectional*. Objek penelitian adalah 72 anak SD kelas 5 dan 6. Prevalensi GAKY diukur dengan metode palpasi dan pemeriksaan kadar yodium urin. Analisis melihat perbedaan prevalensi GAKY dan determinan kejadian GAKY di dataran rendah dan dataran tinggi dilakukan uji *Mann Whitney* dan uji *independent T test*. Determinan kejadian GAKY pada anak SD untuk UIE sebagai variabel terikat dianalisis dengan uji Regresi Linier dan Regresi logistik.

Hasil Penelitian: Prevalensi GAKY di Kota Pagar Alam sebesar 8,4 %, di dataran rendah 5,60 %, dan di dataran tinggi 11, 10 %. Kota Pagar Alam, Kecamatan Dempo Utara (dataran tinggi), Kecamatan Dempo Tengah (dataran rendah) masuk kategori daerah endemik GAKY ringan. Ketersediaan garam beryodium pada rumah tangga responden di wilayah penelitian sebesar 100 %. Tidak ada perbedaan prevalensi GAKY berdasarkan TGR dan kadar yodium urin antara dataran rendah dan dataran tinggi.

Kesimpulan: Faktor-faktor determinan kejadian GAKY pada anak SD di wilayah penelitian adalah konsumsi kol dan ikan asin.

Kata kunci: GAKY, yodium urin, gondok, anak SD, dataran rendah, dataran tinggi

ABSTRACT

IODINE DEFICIENCY DISORDER (IDD) DETERMINANTS OF SCHOOL CHILDREN AT LOW LAND AND UP LAND PAGAR ALAM CITY, SOUTH SUMATERA PROVINCE

Rusnelly

Background: Iodine deficiency disorder (IDD) is still one of the public health nutrition problems in Indonesia. National IDD survey in 2003, showed that some lowland area were also included as endemic goiter area. IDD evaluation project by local Department of Health, using TGR (Total Goiter Rate) on schoolchildren, showed that lowland area of Pagar Alam city was a severe endemic area (TGR= 38%). This study aimed to find determinants of IDD on preschool children in Pagar Alam city and the determinants of IDD on preschool children, who lived in upland and lowland area in Pagar Alam city.

Methods: The subjects of this cross sectional study, were 72 schoolchildren from grade 5 and 6 of the elementary schools in Pagar Alam city. IDD prevalence was measured with palpation method and UIE (Urine Excreted Iodine). IDD determinants among the schoolchildren in Pagar Alam city were analysed by linier regression method for UIE as the dependent variables and by logistic regression for goiter as the dependent variables. The difference between the prevalence and determinants of IDD in lowland and upland area was analysed by *Mann Whitney* and *independent t-test*.

Results: IDD prevalence on schoolchildren in Pagar Alam city was 8.4%, in lowland was 5.6% and in upland area was 11.1%. Thus, Pagar Alam city was included as a mild endemic IDD area. Determinant of IDD in schoolchildren in Pagar Alam city was salted fish consumption, in lowland area of Pagar Alam city was salted fish and cabbage consumption, while in upland area was salted fish consumption. There was no difference in IDD prevalence between upland and lowland area in Pagar Alam city.

Conclusion: Determinants of IDD on school children in Pagar Alam city were salted fish and cabbage consumption.

Keywords: IDD, UIE, Goiter, Schoolchildren, lowland, upland

Ringkasan

Masalah GAKY masih menjadi problem kesehatan di Negara-negara berkembang khususnya di Indonesia. Survei Nasional pemetaan GAKY di Indonesia Tahun 1998 menemukan 33 % kecamatan di Indonesia masuk kategori endemik, 21 % endemik ringan, 5 % endemik sedang dan 7 % endemik berat. Prevalensi GAKY pada anak SD secara nasional pada Tahun 1990 yaitu sebesar 27,7 %, kemudian terjadi penurunan menjadi 9,3 % pada Tahun 1998. Namun pada Tahun 2003 kembali meningkat menjadi 11, 1 %.

Dampak GAKY bukan hanya pada pembesaran kelenjar gondok namun hal yang lebih penting adalah terhambatnya perkembangan tingkat kecerdasan otak pada janin dan anak, serta pengurangan IQ poin pada orang dewasa. Adanya kerusakan saraf otak akan menyebabkan rendahnya nilai IQ (Intelligent Quotient) penderita GAKY. Setiap penderita gondok mengalami defisit IQ 5 point, setiap penderita Kretin mengalami defisit IQ 50 point, setiap penderita GAKY non gondok, non – Kretin mengalami defisit IQ 10 point, dan bayi yang lahir di daerah risiko GAKY akan mengalami defisit IQ 10 point.

Program penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) di Indonesia sudah dimulai sejak Tahun 1974, dengan pemilihan lokasi di daerah endemik berat dan endemik sedang. Hasil

nyata dari program ini, yaitu terjadi penurunan prevalensi GAKY dari 27,2% pada Tahun 1988 menjadi 9,8 % Tahun 1998.

Namun keberhasilan program penanggulangan GAKY ini belum memberikan hasil yang memuaskan bila dilihat dari persentase rumah tangga yang mengkonsumsi garam beryodium dengan kadar cukup (30 ppm). Hasil survei konsumsi garam beryodium di rumah tangga yang dilaksanakan Badan Pusat Statistik (BPS) pada Tahun 2002 hanya mencapai 68,5 % rumah tangga yang mengkonsumsi garam beryodium dengan kadar 30 ppm. Penyebab dari keadaan ini adalah, adanya sejumlah produsen yang memproduksi garam beryodium dengan kadar kurang dari 30 ppm, adanya sejumlah distributor yang mendistribusikan garam beryodium dengan kadar kurang dari 30 ppm, mayoritas konsumen yang kurang kritis dan kurang peduli terhadap kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi keluarga.

GAKY dapat disebabkan oleh asupan yodium dalam makanan kurang dari kebutuhan dalam jangka waktu lama. Kurangnya asupan yodium baik secara individu maupun kelompok pada suatu populasi dipengaruhi oleh kondisi geografis.

Penderita GAKY kebanyakan ditemukan di pegunungan karena kandungan yodium dalam air dan tanah yang rendah ataupun tidak mengandung yodium sama sekali. Kandungan yodium dalam tanah dan air di pegunungan disebabkan banjir sehingga yodium terbawa ke dataran rendah atau daerah pantai. Faktor lain penyebab Gangguan

Akibat kekurangan Yodium (GAKY) adalah kelompok pangan goitrogenik, golongan tiosianat atau senyawa mirip tiosianat yang dapat menghambat metabolisme yodium di dalam tubuh.

Selain faktor-faktor di atas ada beberapa faktor yang secara tidak langsung dapat menyebabkan terhambatnya metabolisme yodium di dalam tubuh yaitu pola konsumsi rendah protein dan status gizi. Asupan yang rendah protein dan adanya zat goitrogenik dalam makanan akan menyebabkan gangguan pengambilan yodium oleh kelenjar tiroid. Lingkungan goitrogenik merupakan faktor penyebab tidak langsung berkembangnya gondok endemik di suatu wilayah.

Zat Goitrogenik adalah senyawa yang dapat mengganggu struktur dan fungsi tiroid secara langsung dan tidak langsung (Gaitan E & Cooksey, 1989). Tiosianat dan isotiosianat yang terdapat dalam sayuran kol, sawi, lobak, brokoli, secara langsung menghambat *uptake* yodida organik oleh kelenjar tiroid, flavanoids yang terdapat dalam kacang tanah menghambat oksidasi yodida organik dan inkorporasi yodium yang sudah teroksidasi dengan asam amino tirosin untuk membentuk monoiodotirosin (MIT) dan diiodotirosin (DIT) serta menghambat proses coupling yang dimediasi oleh enzim tiroid peroksidase (TPO). Dinitrofenol yang banyak dipakai sebagai insektisida, herbisida dan fungisida senyawa ini secara tidak langsung menghambat mekanisme *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH), mengganggu T4 binding dan menurunkan konsentrasi T4 dalam darah

Program evaluasi GAKY dengan palpasi gondok pada anak SD oleh Dinas Kesehatan Kota Pagar Alam pada Tahun 2003 di lima kecamatan didapatkan prevalensi GAKY di Kecamatan Pagar Alam Utara sebesar 33 % (endemik berat), Kecamatan Pagar Alam Selatan sebesar 32 % (endemik berat), Kecamatan Dempo Utara sebesar 17,3 % (endemik ringan), Kecamatan Dempo Tengah sebesar 38 % (endemik berat) dan di Kecamatan Dempo Selatan sebesar 20 % (endemik sedang). Secara keseluruhan angka TGR anak SD di Kota Pagar Alam adalah 28,5 %, dari hasil pemantauan IP-GAKY 2003 ini Kota Pagar Alam masuk kategori daerah endemis sedang.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari faktor-faktor determinan kejadian GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam, di dataran rendah dan di dataran tinggi dan melihat perbedaan determinan kejadian GAKY pada anak SD di dataran rendah dan di dataran tinggi.

Dalam penelitian ini dilakukan palpasi gondok dan pemeriksaan kadar yodium urin pada responden untuk mengetahui prevalensi GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam, Kecamatan Dempo Utara (dataran tinggi), Kecamatan Dempo Tengah (dataran rendah). Untuk mengetahui tingkat ketersediaan garam beryodium dilakukan pengambilan dan pengetesan garam pada rumah tangga responden.

Hasil dari penelitian ini menemukan faktor determinan kejadian GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam dan di dataran tinggi adalah konsumsi ikan asin, faktor-faktor determinan kejadian GAKY pada

anak SD di dataran rendah adalah konsumsi ikan asin dan konsumsi kol. Tingkat ketersediaan garam beryodium di wilayah penelitian sebesar 100 %. Kadar yodium dalam sumber air minum dari sungai dan sumur di wilayah penelitian adalah 0 µg/dl.

Prevalensi GAKY pada anak SD di Kota Pagar berdasarkan palpasi sebesar 8,4 % (daerah endemik GAKY ringan), prevalensi GAKY di dataran rendah 5,60%(daerah endemik GAKY ringan), dan di dataran tinggi 11,10 %(daerah endemik GAKY ringan). Berdasarkan median kadar yodium urin 228 µg/L, Kota Pagar Alam belum termasuk daerah endemik GAKY.

Tidak ada pengaruh yang signifikan konsumsi energi, protein, ikan laut, ikan teri dan status gizi (BB/U) dengan kejadian GAKY pada anak sekolah dasar di Kota Pagar Alam, Kecamatan Dempo Utara (Dataran tinggi), Kecamatan Dempo Tengah (dataran rendah).

Masih dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh pangan goitrogenik terhadap kejadian GAKY di daerah endemik khususnya di Kota Pagar Alam. Perlu pemantauan kadar yodium urin pada anak sekolah dasar secara berkala, sebagai antisipasi terhadap risiko kekurangan atau kelebihan konsumsi yodium.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) masih merupakan masalah kesehatan yang membutuhkan perhatian dan penanganan yang serius. Berdasarkan data WHO Tahun 2005, tercatat ada 130 negara di dunia mengalami masalah GAKY, sebanyak 48 % tinggal di Afrika dan 41 % di Asia Tenggara dan sisanya di Eropa dan Pasifik barat. Survei Nasional Pemetaan GAKY di seluruh Indonesia pada Tahun 1998 ditemukan 33 % kecamatan di Indonesia masuk kategori endemik, 21 % endemik ringan, 5 % endemik sedang dan 7 % endemik berat. (Dep, kes, 2003). Prevalensi GAKY pada anak sekolah dasar secara nasional pada Tahun 1990 sebesar 27,7 %, terjadi penurunan menjadi 9,3 % pada Tahun 1998. Namun pada Tahun 2003 kembali meningkat menjadi 11,1 % (Tim Penanggulangan GAKY Pusat, 2005).

Dampak dari GAKY bukan hanya pembesaran kelenjar gondok namun dapat berakibat lebih buruk yaitu penurunan tingkat kecerdasan yang dimulai pada masa janin hingga dewasa. Semakin muda usia ketika terkena GAKY maka akan semakin berat akibatnya, terutama pada susunan saraf pusat yang disebut kretin endemik tipe neurologik

yang terbentuk sejak dalam kandungan dan keadaan ini tidak dapat dikoreksi (Syahbudin, 2002).

Pada dasarnya GAKY adalah suatu fenomena gunung es. Gondok endemik, kretin endemik, serta hipotiroidisme muncul ke permukaan secara klinis, sedangkan yang tidak terekspos jauh lebih banyak, khususnya kerusakan otak minimal (Syahbudin, 2002).

Adanya kerusakan saraf otak akan menyebabkan rendahnya nilai IQ (Intelligent Quotient) penderita GAKY. Setiap penderita gondok mengalami defisit IQ 5 point, setiap penderita Kretin mengalami defisit IQ 50 point, setiap penderita GAKY non gondok, non – Kretin mengalami defisit IQ 10 point, dan bayi yang lahir di daerah risiko GAKY akan mengalami defisit IQ 10 point (DeLong,dkk. 1993).

GAKY dapat disebabkan oleh asupan yodium dalam makanan kurang dari kebutuhan dalam jangka waktu lama. Kurangnya asupan yodium baik secara individu maupun kelompok pada suatu populasi dipengaruhi oleh kondisi geografis.

Penderita GAKY kebanyakan ditemukan di pegunungan karena kandungan yodium dalam air dan tanah yang rendah ataupun tidak mengandung yodium sama sekali. Kandungan yodium dalam tanah dan air di pegunungan disebabkan banjir sehingga yodium terbawa ke dataran rendah atau daerah pantai (Hetzal dan Maberly, 1986).

Faktor lain penyebab Gangguan Akibat kekurangan Yodium (GAKY) adalah kelompok pangan goitrogenik, golongan tiosianat atau

senyawa mirip tiosianat yang dapat menghambat metabolisme yodium di dalam tubuh (Thaha, Dachlan, Jafar, 2002).

Selain faktor-faktor di atas ada beberapa faktor yang secara tidak langsung dapat menyebabkan terhambatnya metabolisme yodium di dalam tubuh yaitu pola konsumsi rendah protein dan status gizi. Asupan yang rendah protein dan adanya zat goitrogenik dalam makanan akan menyebabkan gangguan pengambilan yodium oleh kelenjar tiroid (Adriani, dkk, 2002).

Hasil penelitian Benitez, dkk menemukan yodium disimpan dalam tubuh sebagai cadangan berikatan dengan lemak. Penelitian Prihartini (2004) pada anak sekolah dasar di daerah endemis GAKY juga menemukan rata-rata kadar yodium urin anak dengan status gizi baik lebih tinggi atau ada perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan anak dengan status gizi kurang ($p < 0,05$).

Program penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) di Indonesia sudah dimulai sejak Tahun 1974, dengan pemilihan lokasi di daerah endemik berat dan endemik sedang. Hasil nyata dari program ini, yaitu terjadi penurunan prevalensi GAKY dari 27,2% pada Tahun 1988 menjadi 9,8 % Tahun 1998.

Namun keberhasilan program penanggulangan GAKY ini belum memberikan hasil yang memuaskan bila dilihat dari persentase rumah tangga yang mengkonsumsi garam beryodium dengan kadar cukup (30 ppm). Hasil survei konsumsi garam beryodium di rumah tangga

yang dilaksanakan Biro Pusat Statistik (BPS) pada Tahun 2002 hanya mencapai 68,5 % rumah tangga yang mengkonsumsi garam beryodium dengan kadar 30 ppm. Penyebab dari keadaan ini adalah, adanya sejumlah produsen yang memproduksi garam beryodium dengan kadar kurang dari 30 ppm, adanya sejumlah distributor yang mendistribusikan garam beryodium dengan kadar kurang dari 30 ppm, mayoritas konsumen yang kurang kritis dan kurang peduli terhadap kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi keluarga (Promkes, depkes, 2003).

Program evaluasi GAKY dengan palpasi gondok pada anak SD oleh Dinas Kesehatan Kota Pagar Alam pada Tahun 2003 di lima kecamatan didapatkan prevalensi GAKY di Kecamatan Pagar Alam Utara sebesar 33 % (endemik berat), Kecamatan Pagar Alam Selatan sebesar 32 % (endemik berat), Kecamatan Dempo Utara sebesar 17,3 % (endemik ringan), Kecamatan Dempo Tengah sebesar 38 % (endemik berat) dan di Kecamatan Dempo Selatan sebesar 20 % (endemik sedang). Secara keseluruhan angka TGR anak SD di Kota Pagar Alam adalah 28,5 %, dari hasil pemantauan IP-GAKY 2003 ini Kota Pagar Alam masuk kategori daerah endemis sedang.

Survei pendahuluan yang dilakukan tanggal 5 Desember 2005 di SDN 16 di Kecamatan Dempo Tengah Kota Pagar Alam, menunjukkan prevalensi GAKY (TGR) secara palpasi sebesar 29 % dari 110 anak SD kelas 1 sampai dengan kelas 6 yang di palpasi,

namun kadar yodium urin 12 anak SD yang dipilih secara acak menunjukkan hasil 100 % diatas 100 µg/L dengan nilai median yodium urin 234,5 µg/L.

Berdasarkan uraian di atas dapat dilihat begitu kompleksnya faktor-faktor yang menjadi penyebab kejadian GAKY khususnya pada anak SD yang bertempat tinggal di dataran rendah dan dataran tinggi Kota Pagar Alam.

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Tahun 2003 daerah endemik GAKY berat justru ditemui di dataran rendah (Kecamatan Dempo tengah) sedangkan di dataran tinggi (Kecamatan Dempo Utara) masuk kategori daerah endemik GAKY ringan, sehingga perlu untuk diketahui faktor-faktor determinan kejadian GAKY pada anak sekolah dasar. Penelitian ini dilakukan pada anak SD sebab kelompok ini merupakan aset bangsa yang harus mendapat perhatian khususnya dalam hal kesehatan.

B. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas maka dirumuskan permasalahan apakah ketersediaan dan kualitas garam beryodium, asupan energi, protein, asupan makanan kaya yodium, status gizi, dan pangan goitrogenik adalah merupakan faktor-faktor determinan kejadian GAKY pada anak SD yang bertempat tinggal di dataran rendah dan dataran tinggi di Kota Pagar Alam?.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi determinan kejadian GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam dan perbedaan antara faktor-faktor determinan kejadian GAKY di dataran rendah dan di dataran tinggi.

2. Tujuan Khusus

- a. Mendiskripsikan hasil pemeriksaan TGR (*Total Goitre Rate*) dengan metode palpasi pada anak SD di Kota Pagar Alam
- b. Mendiskripsikan kadar yodium urin anak SD di Kota Pagar Alam
- c. Mendiskripsikan ketersediaan dan kualitas garam beryodium rumah tangga di Kota Pagar Alam
- d. Mendiskripsikan tingkat kecukupan energi dan protein anak SD di Kota Pagar Alam.
- e. Mendiskripsikan hasil pengukuran antropometri pada anak SD dengan menggunakan skor-Z BB/U di Kota Pagar Alam
- f. Mendiskripsikan konsumsi pangan tinggi yodium dan konsumsi pangan goitrogenik pada anak SD di Kota Pagar Alam
- g. Mendiskripsikan kadar yodium dalam sumber air minum keluarga di Kota Pagar Alam

- h. Menganalisis pengaruh faktor-faktor (ketersediaan, kualitas garam beryodium, asupan energi, protein, status gizi, konsumsi pangan goitrogenik) terhadap kejadian GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam.
- i. Menganalisis perbedaan faktor-faktor determinan kejadian GAKY pada anak SD di dataran rendah dan di dataran tinggi.

D. Manfaat Penelitian

1. Diketuinya faktor-faktor yang berperan terhadap kejadian GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam
2. Sebagai informasi bagi Pemerintah Daerah setempat dan Dinas Kesehatan Kota Pagar Alam Propinsi Sumatera Selatan, untuk menindaklanjuti program penanggulangan GAKY.
3. Sebagai tambahan rujukan hasil penelitian GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam

E. Keaslian Penelitian

N0	Nama dan tempat Penelitian	Judul Penelitian	Metode	Hasil
1	Rusminah, Gunanti (2003) Kec. Dringu, Kab. Probolinggo	Faktor berhubungan dengan ketersediaan garam beryodium di tingkat rumah tangga	<i>Cross Sectional</i>	- Ada hubungan sikap responden dg ketersediaan garam beryodium di rumah tangga (p0.000) - Ada hubungan ketersediaan garam beryodium di tingkat pasar dg di tingkat rumah tangga (p 0,001)
2	Sri Prihartini, dkk (2001) Di Kabupaten Sukubumi. Jabar.	Pengaruh status gizi terhadap kadar yodium urin setelah pemberian kapsul minyak beryodium pada SD di daerah gondok endemik	Kohort prospektif	Anak dengan status gizi kurang (BB/TB) mempunyai risiko kekurangan yodium lebih besar dibandingkan dengan anak gizi baik setelah 6 bulan pemberian kapsul beryodium.
3	Triyono, Inong Retno Gunanti (2003) Di Kabupaten Pasuruan Jatim	Identifikasi faktor yang diduga berhubungan dengan kejadian gondok pada anak SD di daerah dataran rendah	<i>Cross Sectional</i>	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
4	Merryana A, Bambang W, Inong RG (2002) Di Kab. Tuban Jatim	Identifikasi gondok di daerah pantai: suatu gangguan akibat kekurangan yodium?	Observasi analitik	Kabupaten Tuban terutama daerah pantai merupakan wlayah yang dapat dikategorikan sebagai daerah endemik awal (TGR antara 5-10%). Sebagian besar responden mempunyai kadar Pb darah >400 µg/L melampaui nilai ambang batas normal (<400 µg/L)

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian di atas adalah variabel - variabel bebas yang diteliti yang kemungkinan mempengaruhi kejadian GAKY pada anak SD yang diobservasi lebih kompleks dan lokasi penelitian yang di teliti meliputi 2 tempat yaitu dataran rendah dan dataran tinggi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. GAKY (Gangguan Akibat Kurang Yodium)

Kekurangan yodium yang mengakibatkan gondok telah diketahui sejak lama (Djokomoeljanto, 1974). Pada awalnya gondok endemik disama artikan dengan GAKY. Namun saat ini telah dibedakan, sebab gondok hanya merupakan sebagian kecil saja dari spektrum GAKY. *Iodine defisiensi disorder (IDD)* atau gangguan akibat kurang yodium adalah istilah yang lebih tepat untuk menggambarkan akibat defisiensi yodium. Istilah ini mencerminkan pemahaman baru akan *spektrum* yang luas dari defisiensi yodium pada seluruh populasi mulai dari *fetus, neonatus*, anak hingga usia dewasa (Hetzel, 1989)

Ion yodida dioksidasi oleh sinar matahari menjadi yodium elemental yang mudah menguap, sehingga setiap tahun kurang lebih 400.000 ton yodium berpindah dari laut ke daratan. Konsentrasi yodida di air laut lebih kurang 50 µg per liter. Masalah berkurangnya yodium pada tanah menimbulkan berkurangnya semua bentuk yodium dalam tanaman yang tumbuh. Jadi kerusakan lingkungan akan membuat lingkungan yang kaya yodium menjadi berkurang (Hetzel, 2004). Masalah GAKY timbul disebabkan penduduk yang tinggal di wilayah dengan lapisan tanah berkadar yodium rendah yang disebabkan banjir, hujan dan proses *glasiasi*.

Gangguan akibat kurang yodium (GAKY) disebabkan kekurangan yodium pada saat tumbuh kembang manusia. *Spektrum* seluruhnya terdiri dari gondok dalam berbagai stadium, *kretin endemik* yang ditandai terutama oleh gangguan mental, gangguan pendengaran, gangguan pertumbuhan pada anak dan orang dewasa. Ibu hamil dengan kadar tiroksin rendah mempunyai risiko *abortus* dan kematian bayi (Supriasa, dkk, 2002). Rangkaian gangguan spektrum kekurangan yodium dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1
Spektrum GAKY

Tahap Perkembangan	Bentuk Gangguan
Fetus	Aborsi, lahir mati, gangguan kongenital, kretin neurologik, defisiensi mental, bisu, tuli, diplegia spartika, mata juling, kretin hipitiroidism: def mental, kerdil, hipotiroidism, defek psikomotorik
Neonatus	Kenaikan mortalitas perinatal, hipotiroidi neonatus, retardasi mental dan perkembangan fisik.
Anak dan dewasa	Kenaikan mortalitas bayi, retardasi mental dan perkembangan fisik
Dewasa	Gondok dengan komplikasi "Iodine-Induced Hyperthyroidism"
Semua umur	Goiter, hipotiroidism, fungsi mental terganggu. Suseptibilitas meningkat akibat radiasi nuklir

Sumber: WHO/UNICEF/ICC IDD 2001

Kretin endemik merupakan akibat defisiensi yodium berat pada masa *fetal*, dan merupakan indikator klinis penting bagi GAKY. Prevalensinya GAKY di daerah defisiensi yodium derajat berat berkisar antara 1-15 %. Kretin endemik umumnya lahir pada daerah defisiensi

yodium sangat berat dengan median UIE kurang dari 20 ug/l (Hetzel, 1996)

B. Parameter pengukuran status GAKY

1. TGR (Total Goiter Rate)

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 penilain dasar berat ringannya GAKY dan juga berperan dalam penilaian dampak jangka panjang dari pemantaun program (WHO,2001).

Keuntungan metode Palpasi adalah tidak membutuhkan biaya mahal dan relatif mudah dilakukan oleh orang yang sudah di training dan tidak bersifat invasif. Klasifikasi grade palpasi gondok ada pada Tabel 2.

Tabel 2

Klasifikasi Gondok

Grade 0 :	Tidak teraba dan tidak terlihat
Grade 1:	Tidak terlihat pada posisi leher normal tapi teraba
Grade 2:	Terlihat apabila menelan dan ketika posisi leher normal

Sumber : WHO 2001

Adapun kriteria epidemiologi hasil pengukuran prevalensi GAKY dengan metode palpasi pada anak sekolah dasar masuk kategori ringan apabila prevalensi gondok (TGR) 5, 0 % – 19,9 %, prevalensi

gondok 20,0 % - 29,9 % masuk kategori sedang, prevalensi gondok $\geq 30,0$ % masuk kategori berat (WHO, 2001)

2. Yodium urin

Sebagian besar yodium yang diserap tubuh dapat dilihat di urine karena ekskresi yodium urin menggambarkan asupan yodium harian. Secara individu ekskresi yodium dapat berubah tergantung konsumsi makanan setiap hari.

Studi menunjukkan secara meyakinkan profil konsentrasi yodium pagi hari atau sewaktu pada anak atau orang dewasa merupakan penilaian adekuat nutrisi yodium pada populasi. Sampel urine selama 24 jam sulit di peroleh dan tidak perlu (WHO, 2001).

Tingkat kepercayaan indikator ini sangat tinggi, dan spesimen urine mudah diperoleh. Metode pemeriksaan yodium urine tidak sulit untuk dipelajari atau digunakan tapi membutuhkan ketelitian untuk menghindari kontaminasi yodium pada semua tahap pemeriksaan, khususnya di wilayah laboratorium, peralatan laboratorium terutama gelas dan reagen di khususkan untuk pemeriksaan ini. Secara umum jumlah urin 0,5-1 ml sudah cukup sebagai bahan pemeriksaan meskipun ini tergantung dari metode yang digunakan. Sampel dapat di simpan di laboratorium satu bulan atau lebih tanpa perlu refrigator, suhu dingin lebih diutamakan untuk menghindari bau

urin. (WHO, 2001). Kriteria epidemiologi yodium urin pada anak sekolah dasar selengkapnya pada Tabel 3.

Tabel 3
Kriteria Kadar Yodium Urin pada Anak SD

Median urinary Iodine (ug/L)	Intake yodium	Dampak
<20	Tidak cukup	Def yodium berat
20-49	Tidak cukup	Def yodium sedang
50-99	Tidak cukup	Def yodium ringan
100-199	Adekuat	Optimal
200-299	Lebih dari cukup	Berisiko hipertiroid
> 300	Kelebihan	Berisiko merugikan kesehatan(Hipertiroid, autoimun tiroid disease.

Sumber : WHO, 2001

3. Ultrasonografi

Metode ini aman tidak bersifat invasif. Hasil pemeriksaan sangat signifikan dibandingkan TGR dalam memonitor program kontrol yodium dimana volume *Thyroid* diharapkan mengecil. Di masa mendatang *Ultrasonografi* dipertimbangkan untuk digunakan secara luas untuk menilai GAKY (IDD)

Berat alat antara 12-15 kg dengan panjang gelombang 7,5 MHz dan harga sekitar \$ 15.000. Membutuhkan listrik dan operator terlatih. (WHO, 2001).

4. Thyroid Stimulating Hormone (TSH)

Kelenjar Pituitary mengeluarkan TSH sebagai respon konsentrasi dari kadar T4 di sirkulasi darah. TSH meningkat ketika T4 rendah, menurun bila T4 meningkat. Defisiensi yodium ditandai dengan rendahnya kadar T4 dalam darah dan meningkatnya TSH. Jadi penderita defisiensi yodium pada populasi umumnya mempunyai serum TSH lebih tinggi Meskipun pemeriksaan nilai TSH cukup akurat pada orang dewasa namun tidak dianjurkan untuk digunakan secara rutin sebagai data survey (WHO, 2001)

TSH pada bayi adalah indikator yang baik untuk kondisi defisiensi yodium. Kadar hormon tiroid pada bayi mengandung yodium lebih rendah dibandingkan dengan orang dewasa ini karena pertukaran yodium yang tinggi. Pertukaran tinggi bukanlah hal yang berlebihan pada keadaan defisiensi yodium, sebab terjadi peningkatan stimulasi tiroid oleh *TSH*. Penyebab *TSH* meningkat pada bayi dengan keadaan defisiensi yodium adalah fenomena yang disebut *Transient Hypertyrotinemia*.

Prevalensi bayi dengan serum TSH meningkat merupakan indikator akut defisiensi yodium pada populasi, juga sebagai bukti bahwa defisiensi yodium berefek langsung pada pertumbuhan otak (WHO, 2001)

C. Yodium

Yodium adalah bahan baku pembuatan hormon Tiroksin (T4), sedangkan tempat pembuatannya adalah di dalam kelenjar tiroid. Produksi *Triiodotironine* (T3) tergantung dari hormon tiroksin (T4). Pada kondisi defisiensi Yodium, *Hypothalamus* akan merangsang produksi *TSH* (*Thyroid Stimulating Hormon*) untuk menstimulasi kelenjar tiroid memproduksi hormon *T1*, *T2*, *T3*, *T4*. Tiroid beradaptasi pada saat defisiensi yodium tergantung fleksibilitas kelenjar tiroid pada setiap tahap metabolisme yodium dan pada kemampuan untuk meningkatkan efisiensi melalui stimulasi *TSH*. Besar variasi respon antar individu diukur dengan prevalensi gondok dan konsekuensi-konsekuensi lainnya (J. T. Dunn, 1996)

Yodide adalah elektron tunggal negatif sebagai komponen hormon tiroid pada mamalia. Hormon-hormon ini dibutuhkan selama pertumbuhan *embrio* dan untuk mengatur metabolisme rate dan memproduksi panas seumur hidup (Tom Brody, 1994).

Yodium terdapat dalam makanan dalam bentuk *yodide*, yang secara umum berikatan dengan asam amino. *Yodide* diserap usus dengan cepat dan *diasimilasi* oleh kelenjar Tiroid untuk digunakan dalam produksi hormon Tiroid. Yodium merupakan bagian dari asam amino sebagai tyrosine yang tidak banyak disera (Tom Brody, 1994)

Jalur ekskresi yodium melalui urin. Yodium dalam urin adalah indikator akurat yang menggambarkan asupan yodium harian. Kadar

kretin dalam urin lebih dari 50 µg/L adalah status yodium yang dianggap cukup, kadar kretin urin kurang dari 25-50 µg/L ada indikasi berisiko kekurangan yodium dan kadar lebih rendah adalah indikasi risiko kekurangan yodium tingkat berat. Kekurangan yodium berhubungan erat dengan kandungan yodium dalam tanah pertanian di wilayah endemik (Tom Brody, 1994)

Yodium banyak terdapat dalam makanan dari laut, kandungan kadar yodium dalam masing-masing jenis makanan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4
Sumber Yodium Dalam Makanan

No.	Bahan Makanan	Berat (gram)	Kandungan Yodium (µg)
1	Remis, kerang besar, ikan Salmon	100	200-250
2	Udang, ikan Cod	100	120-130
3	Makarel, tuna, herring	100	50-75
4	Garam beryodium	19	15-40

Sumber :Michael Zimmermann, 2001

Asupan yodida dengan kadar 100-500 µg/hari secara esensial tidak menyebabkan keracunan, tapi asupan lebih dari 2 gram (2000 µg/hari) dapat mengganggu produksi hormon tiroid. Selain itu orang-orang dalam kondisi defisiensi yodium dalam jangka waktu lama dan penderita gondok yang membutuhkan asupan yodium apabila jumlah asupan yodium terlalu tinggi dapat menyebabkan hipertiroid (Michael

Zimmermann, M. D, 2001). Kecukupan yodium yang dianjurkan pada Tabel 5.

Tabel 5
Kecukupan Yodium Yang Dianjurkan

Kisaran Umur	Dosis ($\mu\text{g}/\text{hari}$)
0 – 12 bulan	50
1 – 6 tahun	90
7 – 12 tahun	120
12 – dewasa	150
Hamil	200
Menyusui	200

Sumber: WHO, UNICEF, ICCDD 1996

Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi V (1993) menganjurkan kebutuhan rata-rata 1-2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ BB/hari. Untuk mereka yang berusia sampai 10 tahun dianjurkan 40 – 120 $\mu\text{g}/\text{hari}$.

D. Determinan kejadian GAKY

1. Lokasi

Faktor lokasi dapat berpengaruh terhadap kejadian GAKY, hal ini disebabkan kandungan yodium yang berbeda di setiap daerah. Penderita GAKY secara umum banyak ditemukan di daerah perbukitan atau dataran tinggi, karena yodium yang berada dilapisan tanah paling atas terkikis oleh banjir atau hujan dan berakibat tumbuh-tumbuhan, hewan dan air di wilayah ini mengandung yodium rendah bahkan tidak ada (Kodyat, 1996)

Menurut data Departemen Kesehatan Tahun 1990 daerah pantai atau dataran rendah bebas dari penderita GAKY. Daerah pantai atau

dataran rendah secara teoritis mengandung cukup yodium, dengan demikian maka tanaman sumber air minum dan hewan mengandung yodium lebih banyak (Adriani dkk, 2002).

2. Asupan Energi dan Protein

Gangguan akibat kekurangan yodium secara tidak langsung dapat disebabkan oleh asupan energi yang rendah, karena kebutuhan energi akan diambil dari asupan protein. Protein (albumin, globulin, prealbumin) merupakan alat transport hormon tiroid. Protein transport berfungsi mencegah hormon tiroid keluar dari sirkulasi dan sebagai cadangan hormon.

3. Status Gizi

Pengaruh status gizi terhadap kejadian GAKY masih belum banyak diteliti, namun secara teoritis cadangan lemak merupakan tempat penyimpanan yodium. Jumlah simpanan yodium di dalam tubuh setiap individu akan berbeda sesuai dengan kondisi status gizinya (Oenzil, 1996).

Kadar yodium urin anak dengan status gizi baik lebih tinggi dibandingkan dengan anak dengan status gizi kurang setelah diberikan kapsul yodium selama 3 hari berturut-turut (Prihartini, 2004).

Status gizi kurang atau buruk akan berisiko pada biosintesis hormon tiroid karena kurangnya *TBP* (*Thyroxin binding Protein*), sehingga sintesis hormon tiroid akan berkurang (Djokomoejanto, 1987).

4. Pangan Goitrogenik

Ada dua jenis zat goitrogenik yang berasal dari bahan pangan yaitu:

- a. *Tiosianat* terdapat dalam sayuran kobis, kembang kol, sawi, rebung, ketela rambat dan jewawut, singkong
- b. *Isotiosianat* terdapat pada kobis.

Zat goitrogenik adalah senyawa yang dapat mengganggu struktur dan fungsi hormon tiroid secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung zat goitrogenik menghambat *up take* yodida anorganik oleh kelenjar tiroid. Seperti tiosianat dan isotiosianat menghambat proses tersebut karena berkompetisi dengan yodium. Menghambat oksidasi yodida anorganik dan inkorporasi yodium yang sudah teroksidasi dengan asam amino tirosin untuk membentuk *moniodotyrosine* (MIT) dan *diodotyrosine* (DIT) serta menghambat proses *coupling* yang dimediasi oleh enzim thyroid peroxidase (TPO). Menghambat pelepasan hormon tiroid (T3 dan T4) ke dalam sirkulasi darah. Secara tidak langsung hormon *thyrotropin* dapat menurunkan sintesis dan pelepasan T4 dan T3 serta involusi kelenjar tiroid (Kartasurya, 2006)

5. Pangan kaya yodium

Konsumsi pangan kaya akan yodium dipengaruhi oleh ketersediaan bahan pangan tersebut dan lokasi tempat tinggal. Penelitian Fatimah Tahun 1999 menemukan rata-rata frekuensi konsumsi pangan kaya yodium pada penduduk di desa-desa lereng

gunung daerah endemis GAKY di Pati dan Jepara 1-2 kali dalam seminggu, sedangkan frekuensi konsumsi pangan kaya yodium di dataran rendah konsumsi ikan laut 2-4 kali dalam seminggu.

Macam dan jumlah makanan yang dikonsumsi secara individu maupun kelompok masyarakat tertentu setiap hari dapat disebut "Pola Konsumsi Makanan". Adapun faktor-faktor yang berhubungan dengan pola konsumsi di suatu daerah atau masyarakat adalah:

- a. Faktor yang berhubungan dengan ketersediaan atau pengadaan pangan yang juga dapat dipengaruhi oleh letak geografis, iklim, kesuburan tanah, transportasi atau distribusi, teknologi.
- b. Faktor kebiasaan atau sosial budaya, sosial ekonomi masyarakat setempat cukup berperan dalam memberikan gambaran pola konsumsinya (Kardjati, dkk, 1985).

Menurut Suhardjo pola konsumsi makanan di suatu daerah atau masyarakat dapat ditinjau dari dua aspek yaitu aspek kuantitas dan aspek kualitas. Aspek kuantitas dilihat dari jumlah pangan itu sendiri sedangkan aspek kualitas meliputi pola (keragaman, jenis) konsumsi pangan dan nilai mutu gizi.

E. Penanggulangan GAKY

Penanggulangan defisiensi yodium telah dilakukan selama lebih dari 85 tahun yang lalu. Dimulai di Switzerland pada tahun 1921 dan di AS pada tahun 1924, hampir semua industri garam nasional diperintahkan untuk menambahkan yodium. Di India efektifitas

program garam beryodium didemonstrasikan pada tahun 1950 pada studi Landmark oleh Vulimiri Ramalinyaswami. (Peter Adamson, 2004)

Ketika penanggulangan garam beryodium mulai diterima pada tahun 1980 agensi Internasional seperti UNICEF mulai menekankan pemakaian garam beryodium disemua rumah tangga di seluruh dunia (Peter Adamson, 2004).

WHO (1993) menyatakan bahwa program pengendalian defisiensi yodium adalah fortifikasi garam dengan *potassium iodate* dan pemberian suplemen dengan kapsul minyak beryodium. Pemakaian garam beryodium diperuntukkan bagi semua lapisan masyarakat dan program kapsul minyak beryodium diperuntukkan pada kelompok yang spesifik seperti anak-anak dan ibu nifas (Mus Joko R,2003).

Penanggulangan GAKY di Indonesia secara nasional dimulai pada tahun 1974 melalui program:

1. Strategi jangka panjang dengan pemberian garam beryodium (40 ppm).
2. Strategi jangka pendek dengan pemberian suntikan lipiodol setiap 4 tahun di daerah endemik berat dan sedang. Pada tahun 1992 sampai sekarang dilakukan distribusi kapsul minyak beryodium (kapsul lipiodol) sebagai ganti suntikan lipiodol (Soeharyo, dkk).

Prioritas pemilihan wilayah penanggulangan GAKY seperti pada Tabel 6.

Tabel 6
Prioritas Wilayah Program Penanggulangan GAKY

No.	Wilayah	Intervensi	Sasaran
1	Daerah endemik berat dan sedang	Pemantauan dan pemberian kapsul minyak beryodium	WUS, Bumil, ibu nifas, anak sekolah
2	Daerah endemik ringan dan non endemik	Pemantauan konsumsi garam beryodium di tk. Masyarakat	Semua penduduk Laki-laki usia 0-20 th Wanita usia 0-35 th

Sumber : Depkes RI 1997, 2001

Kapsul minyak beryodium diberikan satu kali setahun dengan kandungan 200 mg yodium. Kadar yodium dalam garam yang diperbolehkan dikonsumsi adalah 30 - 80 ppm.

Proyek Intensifikasi Penanggulangan GAKY (IP-GAKY) telah dilaksanakan dengan bantuan Bank Dunia sejak tahun 1997-2003 untuk mempercepat penurunan prevalensi GAKY melalui pencapaian konsumsi garam beryodium untuk semua (*Universal Salt Iodization*).

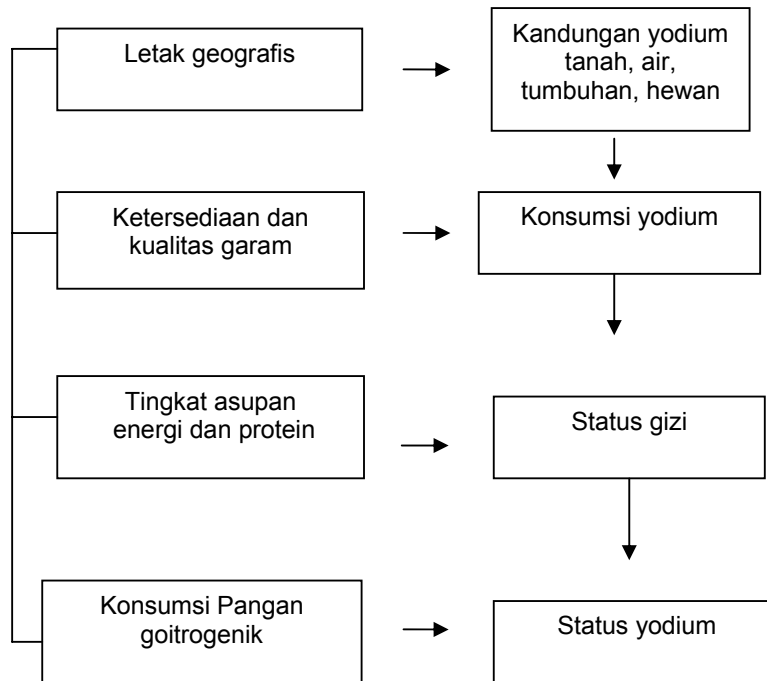
Program yang dilaksanakan:

1. Pemantauan status yodium masyarakat
2. Peningkatan konsumsi garam beryodium
3. Peningkatan pasokan garam beryodium
4. Distribusi kapsul minyak beryodium pada sasaran tepat

Tahun 2002, sidang United Nations General Assembly (UNGASS) telah menyetujui pembaharuan komitmen World Summit for Children untuk pencapaian eliminasi GAKY dan *Universal Salt Iodization (USI)*, yaitu konsumsi garam beryodium 90 % secara berkesinambungan pada tahun 2005. Sedangkan target yang

ditetapkan dalam Indonesia Sehat adalah pencapaian USI pada tahun 2010 (Tim Penanggulangan GAKY Pusat, 2005)

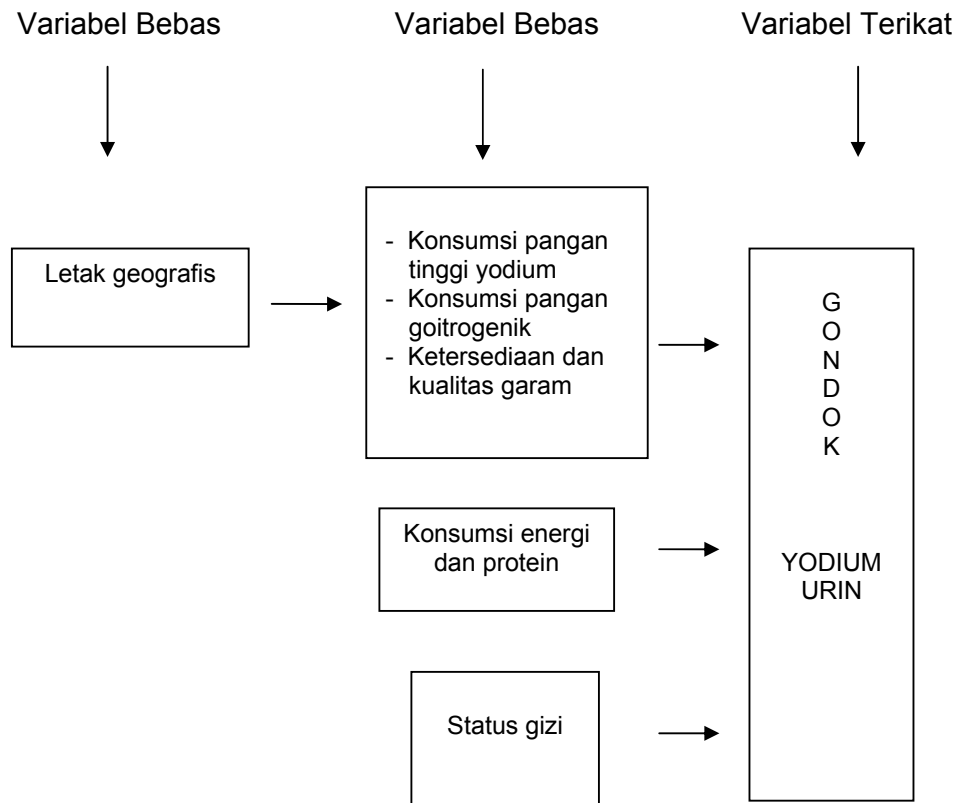
F. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

G. Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka teori maka, kerangka konsep penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Kerangka Konsep

Keterangan kerangka konsep:

Variabel bebas : Letak geografis, konsumsi pangan goitrogenik, ketersediaan dan kualitas garam, konsumsi energi, protein, status gizi.

Variabel terikat : Yodium urin dan Gondok

H. Hipotesis

1. Ketersediaan dan kualitas garam beryodium berpengaruh terhadap kejadian GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam
2. Tingkat kecukupan energi dan protein berpengaruh terhadap kejadian GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam
3. Status gizi berpengaruh terhadap kejadian GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam
4. Konsumsi pangan tinggi yodium berpengaruh terhadap kejadian GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam.
5. Konsumsi pangan goitrogenik berpengaruh terhadap kejadian GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam
6. Ada perbedaan determinan kejadian GAKY di dataran rendah dan di dataran tinggi.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan rancangan penelitian *cross sectional* yaitu pengukuran variabel terikat dan bebas di lakukan pada saat yang sama.(Sostroamijoyo, 2002).

B. Lokasi dan waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei Tahun 2006 dengan mengambil 2 kecamatan dari 5 kecamatan di Kota Pagar Alam Propinsi Sumatera Selatan. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara purposif yaitu lokasi penelitian dipilih berdasarkan kriteria daerah endemis GAKY sedang (28, 5%) untuk kota Pagar Alam, sedangkan dua kecamatan yang dipilih berdasarkan daerah endemis ringan (Kecamatan Dempo Utara 17,3%) dan endemis berat (Kecamatan Dempo Tengah (38 %)).

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah anak SD kelas 5 dan 6, yang bertempat tinggal di Kecamatan Dempo Tengah dan Dempo Utara Kota Pagar Alam Sumatera Selatan

2. Sampel

Besar sampel yang dihitung berdasarkan pada rumus perhitungan untuk studi *Cross Sectional*.

$$n_1=n_2=2 \left\{ \frac{(Z_\alpha + Z_\beta) S}{(X_1 - X_2)} \right\}^2$$

Keterangan:

S = Standar deviasi kelompok sampel (42,83)

$X_1 - X_2$ = Perbedaan klinis kelompok

(TGR DU=17,3%, TGR DT=38%)

Z_α = Tingkat kemaknaan (95%)

Z_β = Power yang ditetapkan (80%)

$$n_1=n_2= 2 \left\{ \frac{(1,96 + 0,842) 42,83}{(38 - 17,3)} \right\}^2$$

= 67

3. Kriteria sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah anak SD kelas 5 dan kelas 6 yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

a) Kriteria inklusi

- 1) Bertempat tinggal di Kota Pagar Alam dalam 1 tahun terakhir.
- 2) Dalam keadaan sehat.

b) Kriteria eksklusi:

- 1) Mengonsumsi kapsul yodium dalam 6 bulan terakhir
- 2) Anak perempuan yang sedang menstruasi pada saat pengambilan sampel urin, karena dikhawatirkan darah haid dapat mencemari sampel urin.

D. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel di wilayah penelitian dimulai dengan menentukan SD yang akan diambil sampel menggunakan cara multi stage. Ada 4 SD di dataran tinggi dan 4 SD di dataran rendah yang terpilih, untuk memperoleh jumlah sampel yang telah dihitung maka jumlah anak di setiap SD yang memenuhi kriteria diambil secara proporsional agar jumlah sampel yang diperoleh dapat mewakili populasi. Setelah didapat jumlah sampel di setiap SD maka anak yang akan dijadikan sampel dipilih secara random. Untuk mendapatkan jumlah sampel yang sama di setiap wilayah penelitian maka dibuat kuota sampel atau jumlah anak SD di wilayah penelitian dibagi dengan jumlah anak SD di dua wilayah penelitian dan dikali dengan jumlah sampel minimal dan hasilnya didapat 36 sampel di setiap wilayah penelitian.

Cara perhitungan jumlah sampel di wilayah penelitian dengan cara proporsional yaitu jumlah anak di setiap SD dibagi dengan jumlah semua anak pada 4 SD kemudian dikalikan dengan sampel

minimal. Secara rinci perhitungan jumlah sampel adalah sebagai berikut:

1. Kecamatan Dempo Utara :

a. $SD\ 25 = 70 / 208 \times 36 = 12,1$ dibulatkan 12 orang

b. $SD\ 26 = 54 / 208 \times 36 = 9,3$ dibulatkan 9 orang

c. $SD\ 41 = 50 / 208 \times 36 = 8,7$ dibulatkan 9 orang

d. $SD\ 47 = 34 / 208 \times 36 = 5,9$ dibulatkan 6 orang

Total sampel = 36 orang

2. Kecamatan Dempo Tengah

a. $SD\ 14 = 38 / 132 \times 36 = 10,4$ dibulatkan 10 orang

b. $SD\ 15 = 38 / 132 \times 36 = 10,4$ dibulatkan 10 orang

c. $SD\ 16 = 42 / 132 \times 36 = 11,5$ dibulatkan 12 orang

d. $SD\ 52 = 14 / 132 \times 36 = 3,8$ dibulatkan 4 orang

Total sampel = 36 orang

E. Definisi Operasional

NO	Variabel	Definisi Operasional	Skala
1	Ketersediaan garam beryodium	Ketersediaan garam ditingkat rumah tangga responden. Ada bila di rumah tangga tersedia garam beryodium, tidak ada bila rumah tangga tidak tersedia garam beryodium.	Nominal
2	Kualitas garam beryodium	Kadar yodium di dalam garam yang dikonsumsi keluarga di tes dengan iodine tes. Cukup bila warna garam berwarna ungu tua, kurang bila garam berwarna ungu muda	Nominal
3	Tingkat konsumsi energi dan protein	Persentase asupan energi dan protein responden yang dibandingkan dengan AKG WKNPG 2004. Defisit = <70%, kurang = 70-80%, Sedang = 80-99%, Baik = $\geq 100\%$	Rasio
4	Konsumsi pangan kaya yodium	Gambaran frekuensi konsumsi pangan kaya yodium responden. Sering bila frekuensi konsumsi pangan 1-3 kali sehari, jarang bila frekuensi konsumsi pangan kurang dari 3 kali seminggu, tidak pernah bila frekuensi konsumsi pangan kurang dari 1 kali sebulan.	Interval
5	Konsumsi pangan goitrogenik	Gambaran frekuensi konsumsi pangan goitrogenik responden	Interval
6	Status gizi	Kondisi keseimbangan asupan dan penggunaan zat gizi responden . Baik bila, skor - z terletak antara ≥ -2 SD s/d $+ 2$ SD, kurang bila skor - z terletak antara ≥ -3 SD s/d $< - 2$ SD, buruk bila skor - z terletak antara <-3 SD.	Interval
7	Kadar yodium dalam urin	Kadar yodium urin (UIE) dalam satuan $\mu\text{g/L}$ responden, yang diukur dengan metode acid digestion.	Rasio
8	Gondok	Hasil pengukuran besarnya kelenjar tiroid dengan metode palpasi. Gondok bila hasil palpasi pada kelenjar gondok teraba, tidak gondok bila kelenjar gondok tidak teraba pada saat dipalpasi.	Nominal

F. Jenis dan sumber data

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder yaitu:

1. Data Primer

Data primer adalah data tingkat konsumsi energi, protein, antropometri, konsumsi pangan goitrogenik, konsumsi pangan kaya yodium, ketersediaan dan kualitas garam beryodium, TGR, kadar yodium dalam urin (UIE), kadar yodium dalam sumber air minum keluarga.

2. Data sekunder

Data sekunder berupa pembagian wilayah kecamatan di Kota Pagar Alam, dan hasil evaluasi program GAKY pusat Tahun 2003. Sumber data primer dan data sekunder adalah Dinas Kesehatan Kota Pagar Alam.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen pada penelitian ini adalah:

1. Kuesioner untuk mendapatkan data identitas responden, data antropometri, asupan energi, protein, yodium, pangan goitrogenik, ketersediaan dan kualitas garam beryodium.
2. Alat timbang berat badan Seca, mikrotoise
3. *Food model*
4. *Form Recall*
5. *Form Food Frekuensi* semikuantitatif

H. Prosedur Pengambilan Data

Persiapan

a. Mengurus surat izin penelitian ke Kantor Walikota dan Dinas Kesehatan Kota Pagar Alam.

b. Pelatihan Petugas Lapangan

Sebelum dilakukan pelatihan petugas lapangan, terlebih dahulu menyamakan persepsi antara peneliti dan pengumpul data mengenai tujuan diadakan penelitian, jenis data yang akan dikumpulkan, sasaran penelitian, dan proses pengumpulan data. Pengumpul data (enumerator) terdiri dari staf Dinas Kesehatan Kota Pagar Alam lulusan D3 gizi, dan palpator gondok terlatih, sebagai PNS yang bekerja di lingkungan Dinas kesehatan Kota Pagar Alam. Materi pelatihan yang diberikan terdiri dari: teknik wawancara, pemahaman cara pengisian kuesioner, tes yodium dalam garam, pengumpulan urin anak SD.

Pelaksanaan Pengumpulan data:

Data Primer

Pengumpulan data primer meliputi data antropometri, konsumsi pangan goitrogenik dengan FFQ, asupan energi dan protein dengan recall 1 kali 24 jam, ketersediaan dan kualitas garam dengan melakukan tes yodium dalam

garam, pengumpulan urin anak SD, palpasi gondok oleh palpator dari Dinkes Kota Pagar alam.

b. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder di Dinkes Kota Pagar alam didapat melalui petugas bagian gizi yang bertugas menyimpan data program gizi.

I. Analisis Data

1. Data mentah dikelompokkan untuk diseleksi apakah semua data layak untuk diuji, kemudian diuji nilai normalitasnya untuk mengetahui sebaran data berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan uji *Kolmogorov – Smirnov*. Data dikatakan normal apabila nilai $p > 0,05$
2. Analisis Univariat untuk menjelaskan secara diskriptif semua variabel dengan analisis distribusi frekuensi.
3. Analisis multivariat menggunakan uji Regresi Linier untuk data rasio, sedangkan Regresi Logistik untuk data ordinal atau nominal atau data yang sudah dibuat Dummi tabel.
4. Semua analisis data dilakukan dengan program SPSS. 11. 5

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Karakteristik Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah anak SD kelas 5 dan kelas 6 yang bertempat tinggal di dua kecamatan yaitu Kecamatan Dempo Utara dan Dempo Tengah, Kota Pagar Alam Propinsi Sumatera Selatan. Distribusi karakteristik sampel selengkapnya tersaji pada tabel 7

Tabel 7
Karakteristik Responden Di Kota Pagar Alam

Karakteristik Sampel (sex)	Dataran Rendah		Dataran Tinggi		Total	
	n	%	n	%	n	%
Perempuan	17	47,2	20	55,6	37	51,4
Laki-laki	19	52,8	16	44,4	35	48,6
Total	36	100	36	100	72	100

Dilihat dari rata – rata umur responden di dataran rendah yaitu 11,13 tahun, sedangkan di dataran tinggi 10,83 tahun. Umur minimum dan maksimum responden di dataran rendah dan di dataran tinggi yaitu 9-13 tahun.

2. Kejadian GAKY Di Kota Pagar Alam

Kejadian GAKY pada anak SD di Kota Pagar Alam pada penelitian ini diukur dengan dua cara yaitu dengan palpasi dan pemeriksaan kadar yodium urin.

a. Palpasi Kelenjar Gondok

Hasil palpasi responden di wilayah penelitian selengkapnya seperti tersaji pada tabel 8

Tabel 8
Hasil Palpasi Kelenjar Gondok Responden
Di Kota Pagar Alam

Hasil Palpasi	Tidak Gondok	%	Gondok	%	Total	%
Perempuan	34	47,2	3	4,2	37	51,4
Laki-laki	32	44,4	3	4,2	35	48,6
Total	66	91,6	6	8,4	72	100

Hasil palpasi pada anak sekolah dasar di Kota Pagar Alam menunjukkan status yodium sebesar 4,2 % baik pada anak perempuan maupun anak laki-laki, dan jumlah keseluruhan persentase status yodium responden adalah 8,4 %

Tabel 9
Hasil Palpasi Kelenjar Gondok Responden
Di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi

Hasil Palpasi	Dataran Rendah		Dataran Tinggi	
	n	%	n	%
Gondok	2	5,60	4	11,10
Tidak Gondok	34	94,40	32	88,90
Jumlah	36	100	36	100

Hasil palpasi kelenjar gondok di dataran tinggi menunjukkan sampel yang positif terkena gondok sebanyak 11,10 % sedangkan di dataran rendah sebanyak 5,60 %. Hasil uji dengan Mann Whitney U tidak ada perbedaan yang signifikan jumlah penderita gondok di

dataran rendah dan di dataran tinggi $p \geq 0,05$ ($p=0,397$). Adapun pembesaran gondok berdasarkan hasil palpasi pada semua sampel di wilayah penelitian semua termasuk dalam kategori grade 1 atau belum terlihat tapi sudah teraba.

b. Kadar Yodium Urin Sampel

Untuk melihat distribusi persentase kadar yodium urin responden yaitu pada tabel 10.

Tabel 10
Distribusi Kadar Yodium Urin Responden
Di Kota Pagar Alam

Nilai Median Yodium Urin (ug/L)	Dampak Kadar Yodium Urin bagi Kesehatan	Jumlah	%
< 20	Def yodium berat	0	0
20-49	Def Yodium sedang	1	1,4
50-99	Def Yodium ringan	4	5,6
100-199	Optimal	12	16,7
200-299	Berisiko hipertiroid	55	76,3
> 300	Berisiko merugikan kesehatan	0	0
Jumlah		72	100

Rata-rata kadar yodium urin $212,5 \mu\text{g/L} \pm 53,7 \mu\text{g/L}$
Median kadar yodium urin $228 \mu\text{g/L}$

Pada tabel 10 berdasarkan persentase kadar yodium urin responden, ada 1,4 % responden dengan defisiensi yodium sedang. Ditemukan sebanyak 55 orang atau 76,3 % responden dengan median kadar yodium urin di atas $200 \mu\text{g/L}$, banyaknya responden dengan kadar yodium urin di atas $200 \mu\text{g/L}$ mengakibatkan ada risiko terkena hipertiroid.

Untuk melihat perbedaan kadar yodium urin responden di dataran rendah dan di dataran tinggi selengkapnya pada tabel 11.

Tabel 11
Distribusi Kadar Yodium Urin Responden
Di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi

Nilai Median Yodium Urin (ug/L)	Dampak Kadar Yodium Urin bagi Kesehatan	Dataran Rendah	Dataran Tinggi
< 20	Def yodium berat	0	0
20-49	Def Yodium sedang	1	0
50-99	Def Yodium ringan	1	3
100-199	Optimal	4	8
200-299	Berisiko hyperthyroid	30	25
> 300	Berisiko merugikan kesehatan	0	0
Jumlah		36	36

Dari hasil uji T test tidak ada perbedaan signifikan kadar yodium urin responden di dataran rendah dan di dataran tinggi $p \geq 0,05$ ($p= 0,189$)

3. Ketersediaan Garam beryodium

Ketersediaan garam beryodium sangat baik di Kota Pagar Alam, di dataran rendah dan di dataran tinggi, karena semua rumah tangga yang diambil sampel garam 100 % mengkonsumsi garam beryodium. Ini dibuktikan dengan melihat semua kemasan garam yang tersedia di setiap rumah tangga

4. Kualitas garam beryodium

Untuk mendapatkan kualitas garam beryodium di wilayah penelitian dilakukan tes garam . Hasil tes kualitas garam selengkapnya terdapat pada tabel 12

Tabel 12
Distribusi Rumah Tangga Responden
Berdasarkan Kualitas Garam Beryodium Di Kota Pagar Alam

Kadar yodium dalam garam	Jumlah Rumah Tangga	%
0 ppm	0	0
< 30 ppm	1	1,4
≥ 30 ppm	71	98,6
Total	72	100

Tes kadar yodium dalam garam di wilayah penelitian ditemukan 1 rumah tangga sampel (1,4 %) dengan kadar yodium kurang dari 30 ppm atau hasil tes garam dengan iodine tes garam berwarna ungu muda.

Tabel 13
Distribusi Rumah Tangga Responden Berdasarkan
Kualitas Garam Beryodium Di dataran Rendah dan Dataran Tinggi

Kadar yodium dalam garam	Dataran Rendah		Dataran Tinggi	
	n	%	n	%
0 ppm	0	0	0	0
< 30 ppm	1	2,78	0	0
≥ 30 ppm	35	97,22	36	100
Total	36	100	36	100

Pada tabel 13 terlihat rumah tangga responden dengan kualitas garam beryodium kurang dari 30 ppm ditemukan di dataran rendah atau di Kecamatan Dempo Tengah

Semua garam yang tersedia di rumah tangga sampel adalah jenis garam krosok. Alasan pemilihan garam jenis ini karena dapat

memudahkan proses pengolahan bumbu seperti untuk menggiling cabe.

5. Tingkat Kecukupan Energi dan Protein Sampel

Berdasarkan hasil *recall* gambaran pola makan hampir sebagian besar sampel adalah: nasi, sayur tumis, sambal. Lauk hewani dan nabati jarang dikonsumsi keluarga sampel, selain karena harganya relatif mahal juga disebabkan letak pasar yang cukup jauh dari tempat tinggal penduduk. Sumbangan terbesar energi didapat dari nasi dan minyak, sedangkan sumber protein terbanyak dari nasi. Tingkat kecukupan Energi dan Protein responden dapat dilihat pada tabel 14

Tabel 14
Tingkat Kecukupan Energi dan Protein Responden Di Kota Pagar Alam

Tingkat Kecukupan	Zat		Gizi	
	Energi	%	Protein	%
Baik	14	19,4	42	58,3
Sedang	23	31,9	18	25
Kurang	16	22,3	3	4,2
Defisit	19	26,4	9	12,5
Total	72	100	72	100

Dari tabel 14 terlihat tingkat asupan energi dalam kategori baik hanya 19,4 % dan tingkat kecukupan protein dalam kategori baik 58,3 %. Tingkat kecukupan energi yang defisit sebanyak 26,4 % dan tingkat asupan protein yang defisit adalah 12,5 %.

Tabel 15
Tingkat Kecukupan Energi dan Protein Responden
Di dataran Rendah dan dataran tinggi

Tingkat Kecukupan	Dataran Rendah				Dataran Tinggi			
	Energi	%	Protein	%	Energi	%	Protein	%
Baik	6	16,70	22	61,11	8	22,22	22	61,10
Sedang	12	33	9	8,30	11	30,56	9	25
Kurang	9	25	3	8,30	7	19,44	0	0
Defisit	9	25	5	22,20	10	27,78	5	13,89
Total	36	100	36	100	36	100	36	100

Tingkat konsumsi energi dan protein responden secara umum tidak berbeda di dataran rendah dan di dataran tinggi. Hasil uji beda (T test) pada dua kelompok responden tidak ditemukan perbedaan signifikan tingkat konsumsi energi protein responden ($p > 0,05$)

6. Konsumsi Pangan Tinggi Yodium

Berdasarkan hasil survei pendahuluan ada tiga jenis pangan tinggi yodium yang dikonsumsi responden yaitu ikan laut, ikan asin, ikan teri. Frekuensi konsumsi pangan tinggi yodium sampel di wilayah penelitian disajikan pada tabel 16

Tabel 16
Distribusi Frekuensi Konsumsi Pangan Tinggi Yodium
Protein Hewani Di Kota Pagar Alam

Jenis Makanan	Frekuensi							
	1-3 x/hari		1-3 x/mgg		1-3 x/ Bln		Tidak pernah	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ikan Laut	0	0	7	9,7	49	68,0	16	22,2
Ikan Asin	4	5,5	23	31,9	36	50	9	12,5
Ikan Teri	18	25	24	33,3	26	36,1	4	5,5

Konsumsi ikan teri sebagai sumber pangan tinggi yodium responden dengan frekuensi 1-3 kali/hari hanya 25 % atau 18 orang, dan tidak ada responden yang mengkonsumsi ikan laut dengan frekuensi 1-3 kali/hari.

Tabel 17
Distribusi Konsumsi Pangan Tinggi Yodium
Di dataran Rendah dan dataran tinggi

Bahan Makanan	Konsumsi	Dataran Rendah		Dataran Tinggi	
		n	%	n	%
Ikan Laut	Tidak Pernah	9	25	7	19,40
	Jarang	20	55	19	52,80
	< 3 kali/mg	4	11,10	6	16,70
	3 – 5 kali/mg	3	8,30	4	11,10
	Jumlah	36	100	36	100
Ikan asin	Tidak Pernah	7	19,40	2	5,60
	Jarang	4	11,10	5	13,90
	< 3 kali/mg	14	38,90	13	36,10
	3 – 5 kali/mg	8	22,20	15	41,70
	1kali/hari	2	5,60	1	2,80
	2 kali/hari	1	2,80	0	0
	3 kali/hari	0	0	0	0
Jumlah	36	100	36	100	
Ikan teri	Tidak Pernah	3	8,30	1	2,80
	Jarang	3	8,30	2	5,60
	< 3 kali/mg	11	30,60	10	27,80
	3 – 5 kali/mg	14	38,90	10	27,80
	1kali/hari	2	5,60	6	16,30
	2 kali/hari	2	5,60	3	8,30
	3 kali/hari	1	2,80	4	11,10
Jumlah	36	100	36	100	

Dari tabel 17 terlihat tidak ada responden yang mengkonsumsi ikan laut sebagai sumber pangan tinggi yodium lebih dari 3-5 kali seminggu baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Hasil uji beda (T test) tidak ada perbedaan signifikan konsumsi pangan tinggi yodium pada dua kelompok responden $p > 0,05$.

7. Konsumsi Pangan Goitrogenik

Untuk mengetahui frekuensi konsumsi pangan goitrogenik dari bahan pangan sumber karbohidrat selengkapnya pada tabel 18

Tabel 18
Distribusi Frekuensi Konsumsi Pangan Goitrogenik
Dari bahan Pangan Sumber Karbohidrat Di Kota Pagar Alam

Jenis Makanan	Frekuensi							
	1-3 x/hari		1-3 x/mgg		1-3 x/ Bln		Tidak pernah	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Singkong	0	0	12	16,7	60	83,3	0	0
Jagung	3	4,2	8	11,1	58	80,6	3	4,2
Ketela Rambat	0	0	12	16,7	56	77,8	4	5,5

Jenis pangan goitrogenik dari sumber karbohidrat yang dikonsumsi dengan frekuensi 1-3/hari adalah sebesar 4,2 % atau sebanyak 3 orang responden, dan tidak ada responden yang mengkonsumsi singkong dan ketela rambat dengan frekuensi 1-3 kali/hari.

Untuk melihat perbedaan konsumsi pangan goitrogenik dari bahan pangan sumber karbohidrat di dataran rendah dan di dataran tinggi yaitu pada tabel 19.

Tabel 19
Distribusi Frekuensi Konsumsi Pangan Goitrogenik
Sumber Karbohidrat

Bahan Makanan	Frekuensi	Dataran Rendah		Dataran Tinggi	
		f	%	f	%
Singkong	Tidak Pernah	0	0	0	0
	Jarang	9	25	9	25
	< 3 kali/mg	19	52,80	23	63
	3 – 5 kali/mg	8	22,20	4	11,10
Jumlah		36	100	36	100
Ketela Rambat	Tidak Pernah	4	11,10	0	0
	Jarang	10	27,80	11	30,60
	< 3 kali/mg	13	36,10	22	61,10
	3 – 5 kali/mg	9	25	3	8,30
Jumlah		36	100	36	100
Jagung	Tidak Pernah	3	8,30	0	0
	Jarang	22	61,10	18	50
	< 3 kali/mg	8	22,20	10	47,20
	3 – 5 kali/mg	3	8,30	1	2,80
Jumlah		36	100	36	100

Tidak ada perbedaan signifikan konsumsi pangan goitrogenik sumber karbohidrat dari dua kelompok responden yang bertempat tinggal di dataran rendah dan dataran tinggi (T test $p = > 0,05$).

Konsumsi pangan goitrogenik sumber vitamin mineral di Kota Pagar Alam dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20
Distribusi Frekuensi Konsumsi Pangan Goitrogenik
Dari bahan Pangan Sumber Vitamin dan Mineral

Jenis Makanan	Frekuensi							
	1-3 x/hari		1-3 x/mgg		1-3 x/ Bln		Tidak pernah	
	n	%	n	%	n	%	n	%
D. Singkong	4	5,6	25	34,7	38	52,8	5	6,9
Kol	8	11,1	30	41,7	33	45,8	1	1,4
Buncis	0	0	21	29,2	45	62,5	6	8,3
Sawi	7	9,7	30	41,7	33	45,8	2	2,8

Pada tabel 20 sayuran kol adalah jenis sayuran goitrogenik yang dikonsumsi responden dengan frekuensi 1-3 kali/hari yaitu sebanyak 11,1 %, dan tidak ada responden yang mengkonsumsi buncis 1-3 kali/hari.

Perbedaan konsumsi pangan goitrogenik sumber vitamin mineral pada 2 kelompok penelitian dapat dilihat pada tabel 21.

Tabel 21
Distribusi Frekuensi Konsumsi Pangan Goitrogenik
Dari bahan Pangan Sumber Vitamin dan Mineral
Di dataran rendah dan dataran tinggi

Bahan Makanan	Frekuensi	Dataran Rendah		Dataran Tinggi	
		f	%	f	%
Daun Singkong	Tidak Pernah	2	5,60	3	8,30
	Jarang	6	16,70	4	11,30
	< 3 kali/mg	13	36,10	16	44,40
	3 – 5 kali/mg	13	36,10	11	30,60
	1kali/hari	0	0	2	5,60
	2 kali/hari	0	0	0	0
	3 kali/hari	2	5,6	0	0
Jumlah		36	100	36	100
Kol	Tidak Pernah	0	0	1	2,80
	Jarang	3	8,30	6	16,70
	> 3 kali/mg	14	38,90	9	25
	3 – 5 kali/mg	15	41,70	14	38,90
	1kali/hari	2	5,60	6	16,70
	2 kali/hari	1	2,80	0	0
	3 kali/hari	1	2,80	0	0
Jumlah		36	100	36	100
Buncis	Tidak Pernah	2	5,60	4	11,10
	Jarang	7	19,40	4	11,10
	< 3 kali/mg	17	47,20	17	47,20
	3 – 5 kali/mg	10	27,80	11	30,60
Jumlah		36	100	36	100
Sawi	Tidak Pernah	2	5,60	0	0
	Jarang	6	16,70	2	5,60
	<3 kali/mg	10	27,80	15	41,70
	3 – 5 kali/mg	15	41,70	15	41,70
	1kali/hari	0	0	2	5,60
	2 kali/hari	0	0	2	5,60
	3 kali/hari	3	8,3	0	0
Jumlah		36	100	36	100

Tidak ada perbedaan konsumsi pangan goitrogenik dari jenis sayuran sumber vitamin dan mineral pada dua kelompok penelitian ($p > 0,05$) yang bertempat tinggal di dataran rendah dan dataran tinggi.

8. Status Gizi Sampel

Gambaran status gizi responden di Kota Pagar Alam dari hasil pengukuran antropometri yang dikonversikan ke nilai skore-Z dari index BB/U yaitu pada tabel 22

Tabel 22
Distribusi Status Gizi Sampel Di Kota Pagar Alam

Status Gizi	Perempuan		Laki-laki	
	n	%	n	%
Buruk	0	0	0	0
Kurang	9	12,5	9	12,5
Baik	28	38,9	26	36,1
Jumlah	37	51,4	35	48,6

Dari tabel 22 menunjukkan status gizi responden pada kategori kurang pada responden perempuan maupun laki-laki adalah 12,5 % dan jumlah keseluruhan ada 25 % responden dengan status gizi kurang.

Untuk melihat perbedaan status gizi responden pada dua kelompok penelitian yaitu pada tabel 23.

Tabel 23
Distribusi Status Gizi Sampel

Status Gizi	Dataran Rendah		Dataran Tinggi	
	n	%	n	%
Buruk	0	0	0	0
Kurang	9	25	9	25
Baik	27	75	27	75
Jumlah	36	100	36	100

Pada tabel 23 terlihat tidak ada perbedaan status gizi responden di dua wilayah penelitian.

9. Kadar Yodium dalam sumber air

Hasil pemeriksaan kadar yodium dalam air minum penduduk yang tinggal di dataran rendah dan dataran tinggi, menunjukkan semua sampel air yang diambil tidak mengandung yodium (0 ug/liter). Sampel air diambil dari sungai dan sumur yang biasa digunakan keluarga responden untuk kebutuhan sehari-hari.

10. Determinan Kejadian GAKY di Kota Pagar Alam

Determinan kejadian GAKY di wilayah penelitian dianalisis dengan regresi linier dan regresi logistik. Variabel terikat adalah yodium urin dan gondok sedangkan variabel bebas adalah status gizi (skor-Z BB/U), tingkat asupan energi dan protein, konsumsi pangan kaya yodium dan pangan goitrogenik. Hasil uji statistik selengkapnya ada pada tabel 24 dan tabel 25

Tabel 24
Hasil uji Statistik Faktor-Faktor Determinan
Kadar yodium urin di Kota Pagar Alam

Variabel terikat	Variabel bebas	Koefisien Regresi	
		p	B
Yodium urin	Constant	0,000	240,641
	Prosen AKG energi	0,692	0,178
	Prosen AKG protein	0,875	-0,030
	Ikan teri	0,630	0,127
	Ikan asin	0,001	-2,435
	Ikan laut	0,869	0,243
	Sawi	0,338	-0,339
	Jagung	0,626	0,657
	Kacang tanah	0,732	-0,500
	Buncis	0,251	1,464
	Kol	0,061	-1,040
	D. Singkong	0,270	0,513
	Ketela rmbt	0,690	0,511
	Singkong	0,175	-2,028
	Zscore BB/U	0,706	3,376

R Adjusted: 0,166

Pada tabel 24 hasil uji faktor-faktor yang mempengaruhi kadar yodium urin responden ternyata hanya konsumsi ikan asin yang signifikan ($p= 0,001$) mempengaruhi kadar yodium urin. Kekuatan konsumsi ikan asin mempengaruhi kadar yodium hanya 16,6 % (R Adjusted 0,166) sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain

Tabel 25
Hasil uji Statistik Faktor-Faktor determinan
Kejadian Gondok di Kota Pagar Alam

Variabel terikat	Variabel bebas	Koefisien Regresi	
		p	B
Gondok	Constant	0,997	-88,073
	Status gizi	0,992	-83,188
	Tk asupan energi	0,998	34,586
	Tk asupan protein	0,994	47,163
	Yodium urin	1,000	3,292
	Tk aspn singkong	0,992	83,532
	Tk asupan ktl	0,998	14,290
	Tk konsm d. singkong	0,991	-81,710
	Tk asupan kol	0,998	-29,941
	Tk asupbuncis	0,998	-19,125
	Tk asp kcg tnh	0,996	17,709
	Tk asup jagung	0,992	-63,989
	Tk asupan sawi	0,997	36,004
	Tk asup ikan laut	0,993	31,659
	Tk asp ikan asin	0,992	-83,057
	Tk asp ikan teri	0,995	81,653

R square: 0,39

Dari hasil uji regresi logistik tidak ada variabel bebas yang berpengaruh terhadap variabel terikat, jadi tidak ditemukan faktor-faktor yang menjadi determinan kejadian GAKY di wilayah penelitian.

11. Analisis faktor determinan kadar yodium urin di dataran rendah dan di dataran tinggi.

Karena pengambilan data penelitian pada dua kecamatan di Kota Pagar Alam, yaitu Kecamatan Dempo Utara (Pegunungan), dan Kecamatan Dempo Tengah (dataran rendah), maka dilakukan analisis faktor-faktor determinan kejadian GAKY pada anak SD di

dua wilayah tersebut. Hasil uji selengkapnya disajikan pada tabel 26 dan tabel 27

Tabel 26
Hasil uji Statistik Faktor-Faktor Determinan
Kadar Yodium urin di Dataran rendah dan Dataran tinggi

Variabel terikat	Variabel bebas	P value		B	B
		Dataran rendah	Dataran tinggi		
Yodium urin	Constant	0,000	0,019	311,926	147,901
	Zscore BB/U	0,753	0,559	4,219	-9,085
	Prosen AKG energi	0,543	0,192	-0,469	
	Prosen AKG protein	0,585	0,405	0,195	0,945
	Singkong	0,116	0,359	-0,3,778	-0,219
	Ketela rmbt	0,064	0,223	3,580	2,448
	D. Singkong	0,254	0,629	1,896	0,258
	Kol	0,008	0,389	-3,872	-0,548
	Buncis	0,581	0,085	0,946	4,096
	Kacang tnh	0,551	0,325	1,164	-2,927
	Jagung	0,852	0,325	-,0403	-0,952
	Sawi	0,285	0,538	-0,710	0,323
	Ikan laut	0,684	0,542	0,801	-1,746
	Ikan asin	0,030	0,102	-3,259	-1,706
	Ikan teri	0,543	0,215	-0,196	-0,801

R: 0,294 di dataran rendah
R: 0,210 di dataran tinggi

Pada tabel 26 terlihat variabel-variabel bebas yang berpengaruh secara bermakna dengan variabel kadar yodium urin di dataran rendah adalah variabel ikan asin ($p < 0,05$) dan variabel kol ($p < 0,05$). Dari nilai $R = 0,294$ dapat dikatakan kol dan ikan asin hanya dapat mempengaruhi yodium urin sebesar 29,4 % sisanya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Tidak ditemukan variabel bebas yang berpengaruh secara bermakna dengan variabel yodium urin di

dataran tinggi. Jadi faktor determinan kadar yodium urin di dataran rendah adalah kol dan ikan asin.

Tabel 27
Hasil uji Statistik Faktor-Faktor Determinan
Kejadian Gondok di Dataran rendah dan di Dataran tinggi

Variabel terikat	Variabel bebas	P value		B ²	B ²
		Dataran rendah	Dataran tinggi		
Gondok	Status gizi	0,995	0,998	0,000	0,000
	Tk asupan energi	1,000	1,000	4,022	1,508
	Tk asupan protein	0,999	1,000	0,000	7,185
	Tk aspn singkong	1,000	1,000	0,285	0,051
	Tk asupan ktl	0,999	1,000	1,9E+08	3,036
	Tk asp d. singk	0,995	1,000	0,000	13,040
	Tk asupan kol	0,999	1,000	0,000	0,157
	Tk asupbuncis	0,999	0,998	0,000	0,000
	Tk asp kcg tnh	0,997	0,999	8,2E+07	8,2E+14
	Tk asup jagung	0,995	1,000	0,000	0,936
	Tk asupan sawi	0,999	1,000	1,7E+15	2,614
	Tk asup ikan laut	0,997	1,000	1,4E+15	0,29
	Tk asp ikan asin	0,997	1,000	0,000	0,364
	Tk asp ikan teri	0,998	1,000	5,40E+54	0,009
	Constant	0,999	1,000	7,63E+44	2,4E+09

Hasil uji Regresi logistik pada variabel bebas dan variabel terikat pada dua kelompok penelitian menunjukkan tidak ada faktor-faktor yang menjadi determinan kejadian GAKY di dataran rendah maupun di dataran tinggi.

B. Pembahasan

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kejadian GAKY pada anak sekolah dasar di wilayah penelitian diantaranya adalah:

1. Ketersediaan Garam Beryodium di dataran rendah dan dataran tinggi Kota Pagar Alam

Dari 72 rumah tangga responden yang diambil sampel garam tidak ditemukan sampel garam yang tidak mengandung yodium, jadi 100 % garam beryodium tersedia di rumah tangga responden.

2. Kualitas Garam Beryodium di dataran rendah dan dataran tinggi Kota Pagar Alam

Hasil tes kadar yodium dalam garam, ditemukan 1 (1,4 %) sampel garam dengan kadar yodium kurang dari 30 ppm atau hasil tes garam dengan iodine tes garam berwarna ungu muda.

Ditemukannya 1 sampel garam yang tidak memenuhi syarat kandungan yodium yang ditetapkan, disebabkan penyimpanan yang tidak ditutup rapat mengakibatkan yodium dalam garam menguap dan kandungan yodium berkurang. Ketersediaan dan kualitas garam beryodium di wilayah penelitian dapat dikatakan sangat baik karena berdasarkan Gold standar USI 2010, minimal 90 % rumah tangga di Indonesia sudah mengonsumsi garam beryodium.

Keberhasilan ini tidak terlepas dari peran Dinas Kesehatan Kota Pagar Alam yang selalu memantau stok garam di pasar

dengan melakukan inspeksi langsung ke distributor garam di pasar-pasar. Semua garam yang tersedia di rumah tangga sampel di wilayah penelitian adalah jenis garam krosok, pemilihan garam jenis ini karena untuk lebih memudahkan proses pengolahan bumbu seperti untuk menggiling cabe.

3. Determinan Asupan Energi dan Protein terhadap kejadian GAKY di dataran rendah dan dataran tinggi Kota Pagar Alam

Berdasarkan hasil uji regresi linier dan regresi logistik, tidak ada pengaruh asupan energi dan protein terhadap kejadian GAKY pada anak SD di wilayah penelitian ($p > 0,05$). Hal ini mungkin disebabkan pengambilan data asupan makanan sampel kurang akurat karena hanya dilakukan recall satu kali selama 24 jam, jadi sedikit sekali informasi pola makan sampel yang didapat. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa asupan energi secara tidak langsung dapat mempengaruhi metabolisme yodium, jika asupan energi kurang dari kebutuhan normal maka asupan protein akan diambil sebagai sumber energi (*protein sparing*).. Pola makan yang rendah protein dan tinggi akan zat goitrogenik dapat menyebabkan terhambatnya metabolisme yodium. Metabolisme yodium dari tahap awal sampai akhir selalu membutuhkan protein (Hetzl, 1989).

4. Determinan Status Gizi terhadap kejadian GAKY di dataran rendah dan dataran tinggi Kota Pagar Alam

Tidak berbeda dengan hasil uji pengaruh asupan energi dan protein terhadap kejadian GAKY, hasil uji pengaruh status gizi terhadap kejadian GAKY juga tidak berpengaruh secara signifikan ($p > 0,05$). Tidak adanya pengaruh status gizi dengan kejadian GAKY di wilayah penelitian, mungkin disebabkan jumlah responden dengan status gizi kurang hanya 25 % dan tidak ada sampel yang menderita gizi buruk. Gangguan penyerapan yodium hanya akan berpengaruh pada kondisi kekurangan gizi berat yang kronis.

Status gizi seseorang merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi jumlah cadangan yodium dalam tubuh karena lemak adalah tempat penyimpanan sebagian besar cadangan yodium di dalam tubuh. Penelitian yang dilakukan *Oenzil* pada hewan percobaan di China pada tahun 1985 menemukan bahwa pemberian yodium secara oral sebagian besar akan disimpan pada jaringan lemak.

5. Determinan Konsumsi Pangan Goitrogenik terhadap kejadian GAKY di dataran rendah dan di dataran tinggi di Kota Pagar Alam

Hasil *recall* dan food frekuensi di wilayah penelitian, menunjukkan konsumsi pangan goitrogenik responden, tidak lebih dari 200 gram/hari dengan frekuensi 3 kali/minggu. Uji statistik menunjukkan tidak ada pengaruh signifikan konsumsi

pangan goitrogenik responden di dataran tinggi terhadap kejadian GAKY ($p > 0,05$). Pada uji statistik di dataran rendah menunjukkan pangan goitrogenik sayuran kol berpengaruh signifikan terhadap kadar yodium urin ($p = 0,007$).

Hasil penelitian ini menunjukkan faktor determinan kejadian GAKY di dataran rendah dari jenis pangan goitrogenik berupa sayuran adalah kol, namun di dataran tinggi sayuran kol tidak berpengaruh terhadap kejadian GAKY.

Teori menyatakan bahwa, pangan goitrogenik baru akan berpengaruh terhadap kejadian GAKY di suatu wilayah apabila dikonsumsi dalam jumlah besar. Contohnya tiosianat dan isotiosianat yang terdapat pada sayuran kol dan sawi baru akan memberikan efek jika dikonsumsi sebanyak 10 kg/hari (Kartasurya, 2006).

. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh kol terhadap kejadian GAKY pada dua kelompok penelitian ini masih membutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan data yang lebih akurat. Namun apabila dilihat secara umum dari tingkat konsumsi protein ternyata tingkat konsumsi protein responden yang bertempat tinggal di dataran rendah lebih rendah dibandingkan di dataran tinggi (Tabel 15), meskipun dari uji statistik (T test) tidak menunjukkan perbedaan yang

signifikan konsumsi protein pada dua kelompok responden penelitian ($p > 0,05$) (Kartasurya, 2006).

Gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) selain disebabkan kekurangan yodium, lingkungan goitrogenik merupakan faktor penyebab tidak langsung berkembangnya gondok endemik di suatu wilayah. Zat Goitrogenik adalah senyawa yang dapat mengganggu struktur dan fungsi tiroid secara langsung dan tidak langsung (Gaitan E & Cooksey, 1989). Tiosianat dan isotiosianat yang terdapat dalam sayuran kol, sawi, lobak, brokoli, secara langsung menghambat *uptake* yodida organik oleh kelenjar tiroid, flavanoids yang terdapat dalam kacang tanah menghambat oksidasi yodida organik dan inkorporasi yodium yang sudah teroksidasi dengan asam amino tirosin untuk membentuk monoiodotirosin (MIT) dan diiodotirosin (DIT) serta menghambat proses coupling yang dimediasi oleh enzim tiroid peroksidase (TPO). Dinitrophenol yang banyak dipakai sebagai insektisida, herbisida dan fungisida senyawa ini secara tidak langsung menghambat mekanisme *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH), mengganggu T4 binding dan menurunkan konsentrasi T4 dalam darah (Kartasurya, 2006)

Dua Negara yang menjadi daerah endemik GAKY meskipun asupan yodium penduduknya cukup adalah

Tasmania dan Finlandia, faktor yang diduga menjadi penyebabnya adalah zat goitrogenik isotiosianat dan *cheilorine*, goitrin yang terkandung dalam susu yang berasal dari daerah endemik GAKY.

Zat goitrogenik di dalam singkong juga berimplikasi sebagai etiologi pada daerah endemik GAKY di Nigeria dan di Pulau Idrwi. Peningkatan asupan singkong di daerah goitrus menghasilkan penurunan penyerapan tiroidal – radioiodine, berlawanan dengan tumbuhan di daerah non-goitrus yang tidak berefek pada penyerapan yodium. Observasi secara bersama di daerah goitrogenik dan nongoitrogenik menemukan bahwa kadar zat goitrogenik yang terkandung di dalam urin orang yang bertempat tinggal di wilayah goitrogenik lebih tinggi di bandingkan dengan orang yang tinggal di daerah non-goitrogenik (Gaitan, 1989).

6. Determinan konsumsi pangan kaya yodium terhadap kejadian GAKY di dataran rendah dan dataran tinggi di Kota Pagar Alam

Sumber lauk hewani yang banyak dikonsumsi sebagian besar responden pada penelitian ini adalah ikan laut, ikan asin dan ikan teri yang kaya kandungan yodiumnya selain ikan segar.

Hasil uji statistik menunjukkan pengaruh yang signifikan antara pangan kaya yodium ikan asin terhadap kejadian GAKY

dengan kadar yodium urin di dataran rendah dan di dataran tinggi ($p < 0,05$), semakin rendah konsumsi ikan asin maka kadar yodium urin akan rendah, atau sebaliknya semakin banyak konsumsi Ikan asin maka kadar yodium urin akan meningkat. Ikan asin adalah hasil olahan ikan segar dengan penambahan garam yang diharapkan mengandung yodium yang cukup, sehingga dapat dijadikan alternatif sumber yodium bagi penduduk yang bertempat tinggal di daerah endemis GAKY yang secara umum berada di daerah pegunungan atau dataran tinggi dengan kandungan tanah dan air rendah akan yodium.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

1. Prevalensi GAKY pada anak SD di Kota Pagar berdasarkan palpasi sebesar 8,4 % (daerah endemik GAKY ringan), prevalensi GAKY di dataran rendah 5,60%(daerah endemik GAKY ringan), dan di dataran tinggi 11,10 %(daerah endemik GAKY ringan).
2. Berdasarkan median kadar yodium urin 228 $\mu\text{g/L}$, Kota Pagar Alam belum termasuk daerah endemik GAKY.
3. Semua rumah tangga responden di dataran rendah dan di dataran tinggi Kota Pagar Alam menyediakan garam beryodium, dengan kualitas garam beryodium kadar < 30 ppm sebanyak 1,4 %.
4. Tingkat asupan energi dan protein anak SD di Kota Pagar Alam dengan kategori baik hanya 19,4 % dan tingkat kecukupan protein dengan kategori baik 58,3 %.
5. Berdasarkan pengukuran indek BB/U terdapat 25 % anak SD berstatus gizi kurang di Kota Pagar Alam.
6. Pangan goitrogenik yang sering dikonsumsi responden di dataran rendah dan di dataran tinggi 3-5 kali seminggu adalah kol dan sawi.

7. Pangan kaya yodium yang paling sering dikonsumsi responden di Kota Pagar Alam dengan frekuensi 3-5 kali/minggu adalah ikan asin.
8. Sumber air minum responden baik di dataran rendah dan dataran tinggi Kota Pagar Alam semuanya tidak mengandung yodium (0 ug/L).
9. Faktor yang menjadi determinan kejadian GAKY responden di Kota Pagar Alam adalah konsumsi ikan asin.
10. Faktor –faktor determinan kejadian GAKY responden di dataran rendah adalah ikan asin dan sayuran kol.
11. Faktor determinan kejadian GAKY di dataran tinggi adalah ikan asin.
12. Tidak ada perbedaan determinan kejadian GAKY di dataran rendah dan dataran tinggi Kota Pagar Alam

B. SARAN

1. Perlu penelitian lebih lanjut pengaruh pangan goitrogenik terhadap kejadian GAKY di daerah endemic khususnya di Kota Pagar Alam.
2. Perlu pemantauan kadar yodium urin pada anak sekolah dasar secara berkala, sebagai antisipasi terhadap risiko kekurangan atau kelebihan konsumsi yodium.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel Salam Elnour, et,al, 2000. Persistence of Goiter despite oral iodine supplementation in goitrous children with iron deficiency anemia in Côte d` Ivoire. *Journal of American Society for Clinical Nutrition*, : p. 88 – 94
- Adriani, M. 2002. Pengaruh suplementasi yodium dan yodium Selenium terhadap kadar T3 (Triyodothyronin, T4 (Tetrayodothyronin), dan yodium urin pada anak Sekolah Dasar Pujon Kidul, Kecamatan Pujon, kabupaten Malang (Jawa Timur). *Prosiding Kongres Nasional Persagi dan temu ilmiah XII tanggal 8 – 10 Juli 2002*. PERSAGI, Jakarta. hal: 388
- Asmawi, 2002. Faktor-faktor yang berhubungan dengan penggunaan garam beryodium di 10 Propinsi GAKY di Indonesia Tahun 1999. Jakarta. hal: 66
- Adamson, P, 2004. Vitamin and mineral deficiency. *Aglobal Program Report*. UNICEF New York. p. 7
- Brody, T, 1994. *Nutritonal Biochemistry*. University of California at Barkeley, California. Academic Press. San Diego. New york. p. 519
- Berdanier, CD, 1998. Iodine. *Advanced Nutrition Micronutrients*. CRC Press. Washington, D. C. p. 208 – 210
- Budiman Basuki, dkk. 2002. Sub – Pemeriksaan IQ pada anak Sekolah penderita kretin endemik. *Pusat Penelitian dan Pengembangan gizi Badan Litbang kesehatan, Depkes RI*. hal. 33
- BPS, Depkes, Bank Dunia. 2003. *Laporan Hasil Survei Konsumsi Garam Beryodium Rumah Tangga*. hal . 6 - 7
- Creswell, Jhon, W, 1994. *Research Design Qualitative and Quantitative Approaches*. Thousand Oaks. London. p. 181 – 189
- Dachlan, Djunaidi M. 2002. Analisis konsumsi zat goitrogen dan yodium terhadap Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) di Propinsi Maluku. *DPP Pergizi Pangan Indonesia bekerjasama dengan Pusat pangan, Gizi dan kesehatan UNHAS*. hal. 77

- Dunn, JT, 1996. Iodine deficiency and thyroid function. University of Virginia Health Sciences Centre. Merck European thyroid Symposium, May 16 – 18, 1996. Warsaw. p. 1 – 6
- Djokomoeljanto, R, 1974. The effect of severe iodine deficiency. A study On a population in Central Java Indonesia. Doctoral dissertation. UNDIP. Semarang. Indonesia
- Djokomoeljanto, R, 1987. Gangguan Akibat Defisiensi yodium dan gondok endemik. Ilmu Penyakit Dalam jilid I Edisi ke dua. Balai Penerbit FKUI. Jakarta. hal. 449 – 454.
- Djokomoeljanto, R, 1997. Peta gondok dan gangguan Akibat kekekurangan iodium di Jawa Tengah. Jurnal Medika Indonesia.
- Depkes RI. 1997, Strategi mobilisasi Sosial dalam rangka meningkatkan konsumsi garam beryodium di Masyarakat. Komite nasional garam tingkat Pusat. Dirjen PKM. Jakarta
- Depkes RI. 2001. Penanggulangan Gangguan Akibat Kurang Yodium (GAKY) di Indonesia kerja sama Depkes dan kesejahteraan sosial Deperindag dan Depdagri RI, Direktorat gizi Masyarakat Depkes RI
- Depkes RI, 2003. Bantuan Teknis untuk Studi Evaluasi Proyek Intensifikasi Penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (IP-GAKY) Dana Bantuan IBRD NO. 4125-IND. Jakarta: Direktorat Bina Gizi Masyarakat. Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat.
- Evaluasi Proyek IP – GAKY. 2003. Prevalensi GAKY pada anak SD menurut kecamatan di Kota Pagar alam. Dinas Kesehatan kota Pagar alam SumSel
- Esvanti,M, Wirjatmadi, B, 2004. Faktor mempengaruhi kejadian gondok di dataran rendah (Daerah Pertanian). Media Gizi Indonesia. No. 1. vol. 2. Pusat Penelitian Pangan dan Gizi. Lembaga Penelitian UNAIR. hal. 112 - 114
- Fadil Oenzil, 1996. Evaluasi Dampak Program Yodisasi pada masyarakat Rawan GAKY di Sumatra Barat. Temu ilmiah dan Simposium Nasional III Penyakit kelenjar Tiroid. Badan Penerbit UNDIP Semarang. hal. 373 – 411

- Gaitan Eduardo, 1989. Goitrogens in The Etiology of Endemic Goiter. A Wiley Medical Publication. New York. p. 219-231
- Gunanti Inong R, 2002. Masalah Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) di dataran rendah. Prosiding Kongres Nasional PERSAGI dan Temu Ilmiah XII tanggal 8 – 10 Juli 2002. PERSAGI Jakarta. hal. 401
- Hetzel, BS, 1989. The story of iodine deficiency. An International Challenge in nutrition. Oxford University Press. p. 1-4
- Hetzel, BS, 1996. For a billion – the nature and magnitude of the iodine deficiency disorder. In Hetzel BS, Pandav CS (eds). The conquest of iodine deficiency disorder. 2 ed. Oxford UNIV Press. p. 18
- Hetzel, BS, 2004. Introduction the nature and magnitude of the IDD. In Hetzel (ed). Towards the global elimination of brain damage due to iodine deficiency. New Delhi. p. 36 – 422
- Haque, P, 1995. Sampling dan Statistika. Pustaka Brinema Presindo Jakarta.
- Hartono, B, 2004. Gangguan Perkembangan otak akibat defisiensi yodium, dari defisit kognitif sampai kecacatan yang menetap. Disampaikan pada sidang senat guru besar UNDIP Semarang.
- Johansson Ingegered, et, al, 2002. Validation and Calibration of food – frequency Questionair measurement in the Notherrn Sweden Health and Disease Cohort. Public Health Nutrition. p. 487 - 496
- Kartasurya, M, I, 2001. Peningkatan Pengetahuan, Ketersediaan Dan Konsumsi Makanan kaya yodium pada Tingkat keluarga. hal. 5
- Kartono, D, 2005. Situasi Gangguan Akibat Kekurangan iodium (GAKY) saat ini. Disampaikan pada Seminar Sehari dalam rangka lima tahun berdirinya Balai Penelitian GAKY dengan tema” Menuju Eliminasi GAKY tahun 2010”. Di Aula PDAM kota Mungkid, 4 Desember 2005. BP GAKY Borobudur, Magelang. hal. 1 – 7
- Kartasurya, M, I, 2006. Goitrogenic Substances. Makalah Kursus GAKY tanggal 20-23 Maret 2006 di Balai Diklat RS Dr. Kariadi, Semarang.

- Lemeshow, S, 1997. Besar sample dalam Penelitian Kesehatan. Universitas Gadjah Mada. hal.12 - 30
- Mason, JB, dkk. 2002. Iodine fortification is related to increased weight for age and birthweight in Children in Asia. Food and Nutrition Bulletin vol. 23, no. 3, viewed Sep 2002. hal. 292
- Maberly Glen, F, dkk. 2003. Iodine deficiency. Consequences and Progress toward elimination. Food and Nutrition Bulletin. Vol. 24, 4, Viewed December 2003. p. 91
- Mus Joko Ritanto, 2003. Faktor risiko Kekurangan yodium pada anak SD di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali. Jurnal GAKY Indonesia vol. 4. no. 2. April 2003. Pusat GAKY IDD Centre Semarang. hal. 14
- Soekatri, M, Kartono, D, 2004. Angka Kecukupan Mineral: Besi, Iodium, Seng, Mangan, Selenium. Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi VIII.hal: 400
- Nasution, Thomas, 1996. Buku Penuntun membuat tesis, skripsi, Disertasi, makalah. Bina Aksara Jakarta. Hal. 6 – 116
- Soeharyo, dkk, 1996. Laporan Penelitian Survei Pemetaan GAKY di Jawa Tengah. Kerja sama Tim Peneliti GAKY FK UNDIP dengan Kanwil Depkes Prop Jateng Semarang. hal. 28 – 32
- Prihatini, dkk, 2001. Pengaruh status gizi terhadap kadar yodium urin setelah pemberian kapsul minyak beryodium pada anak sekolah dasar di daerah gondok endemik. Laporan penelitian Litbang Depkes. (<http://www.litbang.depkes.go.id/p3gizi/Abstrak-lapen2001.html>)
- Sastroasmoro Sudigdo, 2002. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. Edisi ke-2. Sagung Selo. Jakarta. hal. 259
- Supriasa, I Dewa nyoman, 2002. Gangguan Akibat Kurang Yodium (GAKY). Penilaian Status Gizi Penerbit Buku Kedokteran ECG Jakarta. hal. 94 - 169
- Syahbudin, S. 2002. GAKY dan Usia. Jurnal GAKY Indonesia Volume 1, NO. 1. hal. 13

- Soekatri, M. 2005. Interaksi yodium dengan zat gizi lain ([http://www, gizi, net/GAKY/download/Interaksi % 20 iodium % 20 dengan 20% gizi % 20 lain doc.](http://www.gizi.net/GAKY/download/Interaksi%20iodium%20dengan%20gizilain.doc)) hal. 1 – 4
- Tim Penanggulangan GAKY Pusat, 2002. Panduan Penegakan Norma Sosial (Social Enforcement) Peningkatan Konsumsi Garam Beryodium. Depkes RI Jakarta. hal. 1 – 3
- Thaha, AR, Dachlan, DM, Jafar, N. 2002. Analisis Faktor Risiko Coastal Goiter. Jurnal GAKY Indonesia Volume 1 No. 1. hal. 9 – 10
- Triyono, Gunanti IR, 2004. Identifikasi Faktor Yang Diduga Berhubungan Dengan Kejadian Gondok Pada Anak SD Di daerah Dataran Rendah. Jurnal GAKY Indonesia, Volume 3, N0. 1-3. hal. 2
- Tim Penanggulangan GAKY Pusat. 2005. Rencana Aksi Nasional kesinambungan Program Penanggulangan Akibat Kurang Yodium Jakarta
- WHO. 1994. Indicators for assessing iodine deficiency Disorder and their control through salt ioditzaion. hal 14 – 17
- WHO, 2001. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. Aguide for Programme managers Second edition. p. 35 – 45
- Wirjatmadi, B, 2002. Penyebaran Gondok di daerah dataran Rendah di Jawa Timur. Suatu masalah kekurangan konsumsi yodium? Prosiding Kongres Nasional PERSAGI dan Temu Ilmiah XII tanggal 8 – 10 Juli 2002. PERSAGI Jakarta.hal. 388
- Windyastuti, P, dkk. 2004. Penentu Konsumsi Pangan Dan Kebiasaan Makan Keluarga Pada Rumah Tangga Dengan Dan Tanpa Keberadaan ibu (Studi kasus di Desa Kepatihan, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri). Media Gizi Keluarga, no. 2. vol. 28. hal. 1 – 10
- Zimmermann, M, dkk. 2000. Persistence of goiter despite oral iodine supplementation in goitrous Children with iron deficiency anemia in Côte d'Ivoire . Journal of American Society for clinical Nutrition. p. 88 – 94

Zimmermann, M, 2001. Pocked Guide to Micronutrients in health and disease. Thieme Stuttgart. New York. p. 47,48

Zimmermann, M, 2004. Assessing iodine status and monitoring Progress of iodized salt Programs. Journal of American Society for Nutritional sciences. p. 20,21

**DETERMINAN KEJADIAN GAKY PADA ANAK SD DI DATARAN
RENDAH DAN DATARAN TINGGI KOTA PAGAR ALAM
PROPINSI SUMATERA SELATAN**

Formulir anak

I. Identitas Responden

- . Nomor responden :
- a. Nama responden :
- b. Nama ayah/ibu :/.....
- c. Pekerjaan orang tua :
- d. Jumlah saudara (anggota keluarga) :
- e. Nama sekolah/ kelas :/.....
- f. Alamat : Desa.....
RT...../RW.....NO.....
Kelurahan.....
Kecamatan.....

II. Karakteristik Responden

- a. Umur / tgl lahir :tahun/.....
- b. Jenis kelamin : 1= laki-laki 2= perempuan

III. Pemeriksaan Fisik/Lab :

- a. TB :
- b. BB ;
- c. Z - Score :
- d. TGR : Grade 0, Grade 1, Grade 2
- e. Yodium urin : 0= kurang 1= cukup 2 Lebih=3

IV. Ketersediaan dan Kualitas garam beryodium

- a. Ketersediaan garam beryodium: Tdk ada (0), ada (1)
- b. Kualitas garam beryodium :
 - Tdk mengandung yodium (0)
 - mengandung yodium < 30 ppm (1)
 - mengandung yodium \geq 30 ppm (2)

V. Konsumsi makanan kaya yodium

N	Bahan makanan	Tdk prnh	1-3 X/bln	<3 X/mgg	3-5 X/mg	1X/hr	2X/hr	3X/hr	Skor
0									
1	Ikan laut								
2	Ikan asin								
3	Ikan Teri								

Keterangan: Skoring Menurut Prihartini, dkk (1995)

- 0 : Tidak pernah dikonsumsi dalam 1 tahun terakhir
- 1 : Jarang dikonsumsi 1-3 kali perbulan
- 10 : Dikonsumsi kurang dari 3 kali seminggu
- 15 : Dikonsumsi 3 – 5 kali perminggu
- 30 : Dikonsumsi 1 kali sehari
- 60 : Dikonsumsi 2 kali sehari
- 90 : Dikonsumsi 3 kali sehari

VI. Jenis makanan yang mengandung zat goitrogen

N	Bahan makanan	Tdk prnh	1-3 X/bln	<3 X/mgg	3-5 X/mg	1X/hr	2X/hr	3X/hr	Skor
1	Singkong								
2	Ketela rambat								
3	Daun Singkong								
4	Kol								
5	Buncis								
6	Kacang tanah								
7	Kacang Polong								
8	Jagung								
10	Sawi								

Keterangan: Skoring Menurut Prihartini, dkk (1995)

- 0 : Tidak pernah dikonsumsi dalam 1 tahun terakhir
- 1 : Jarang dikonsumsi 1-3 kali perbulan
- 10 : Dikonsumsi kurang dari 3 kali seminggu
- 15 : Dikonsumsi 3 – 5 kali perminggu
- 30 : Dikonsumsi 1 kali sehari
- 60 : Dikonsumsi 2 kali sehari
- 90 : Dikonsumsi 3 kali sehari

Lampiran 2

VII. Form Recall

Waktu makan	Hari Tanggal.....			
	Hidangan	Bhn makanan	Berat	
			URT	Gram
Pagi				
Jam 10				
Siang				
Jam 16				
Malam				

Lampiran 3

VIII. Form analisa makanan

NO	Bahan makanan	Energi g	Protein g	Yodium g	ket
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					

PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Umur :

Alamat :

Bersedia dan mau berpartisipasi menjadi sampel penelitian yang akan dilakukan oleh Rusnelly Mahasiswa Program Pascasarjana Magister Gizi Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang.

Pagar Alam,.....2006

Mengetahui

Responden

Peneliti

Rusnelly

(.....)

Analisis Regresi Responden Di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi Kota Pagar Alam Tahun 2006

Crosstabs

SEX * GONDOK Crosstabulation

Count		GONDOK		Total
		tdk gndk	gondok	
SEX	perempuan	34	3	37
	laki-laki	32	3	35
Total		66	6	72

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			ZSC_BBUM	PRSNENG	PRSNPROT
N			72	72	72
Normal Parameters	a,b	Mean	-1,4476	81,8282	116,8130
		Std. Deviation	,73548	19,54457	45,81942
Most Extreme Differences		Absolute	,095	,086	,070
		Positive	,095	,086	,070
		Negative	-,061	-,045	-,043
Kolmogorov-Smirnov Z			,808	,733	,598
Asymp. Sig. (2-tailed)			,530	,656	,867

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Analisis Regresi Linier Di Kota Pagar Alam

Variables Entered/Removed

b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	ZSC_BBU M, SAWI, Ikan asin, JGNG, Ikan Teri, PRSNEN G, KAC TNH, BUNCIS, D.SINGK, KOL, KETELA RAMBAT, SINGKON G, Ikan Iaut, PRSNPRO T		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: YODURIN

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,575 ^a	,331	,166	49,065	,331	2,012	14	57	,033

a. Predictors: (Constant), ZSC_BBUM, SAWI, Ikan asin, JGNG, Ikan Teri, PRSNENG, KAC TNH, BUNCIS, D. KETELA RAMBAT, SINGKONG, Ikan laut, PRSNPROT

b. Dependent Variable: YODURIN

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	67811,372	14	4843,669	2,012	,033 ^a
	Residual	137218,5	57	2407,342		
	Total	205029,9	71			

a. Predictors: (Constant), ZSC_BBUM, SAWI, Ikan asin, JGNG, Ikan Teri, PRSNENG, KAC TNH, BUNCIS, D.SINGK, KOL, KETELA RAMBAT, SINGKONG, Ikan laut, PRSNPROT

b. Dependent Variable: YODURIN

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	240,641	34,669		6,941	,000
	PRSNENG	,178	,447	,065	,399	,692
	PRSNPROT	-,030	,190	-,026	-,158	,875
	Ikan Teri	,127	,263	,055	,484	,630
	Ikan asin	-2,435	,715	-,408	-3,404	,001
	Ikan laut	,243	1,472	,023	,165	,869
	SAWI	-,339	,351	-,119	-,966	,338
	JGNG	,657	1,341	,062	,490	,626
	KAC TNH	-,500	1,453	-,041	-,344	,732
	BUNCIS	1,464	1,262	,136	1,160	,251
	KOL	-1,040	,545	-,243	-1,909	,061
	D.SINGK	,513	,460	,139	1,115	,270
	KETELA RAMBAT	,511	1,277	,054	,400	,690
	SINGKONG	-2,028	1,476	-,189	-1,374	,175
	ZSC_BBUM	3,376	8,910	,046	,379	,706

a. Dependent Variable: YODURIN

Casewise Diagnostics

Case Number	Std. Residual	YODURIN
39	-3,449	50

a. Dependent Variable: YODURIN

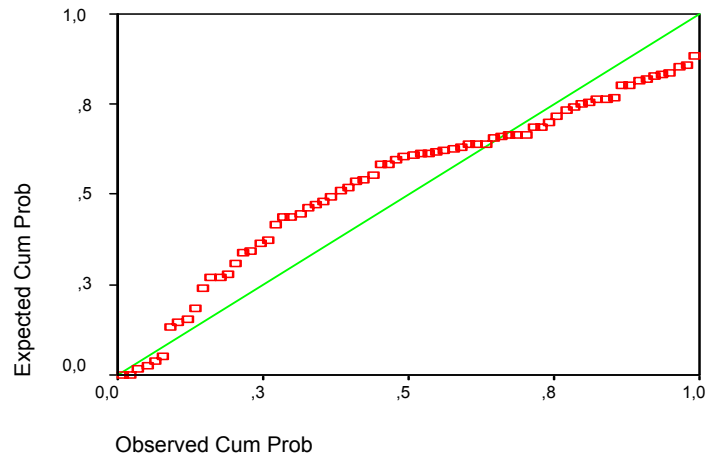
Residuals Statistics ^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	69,93	264,77	212,54	30,905	72
Residual	-169,21	58,51	,00	43,962	72
Std. Predicted Value	-4,614	1,690	,000	1,000	72
Std. Residual	-3,449	1,193	,000	,896	72

a. Dependent Variable: YODURIN

Charts

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual
Dependent Variable: YODURIN



Analisis Regresi Logistik Di Kota Pagar Alam

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	72	100,0
	Missing Cases	0	,0
	Total	72	100,0
Unselected Cases		0	,0
Total		72	100,0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Dependent Variable Encoding

Original Value	Internal Value
tdk gndk	0
gondok	1

Block 0: Beginning Block

Classification Table ^{a,b}

Observed			Predicted		
			GONDOK		Percentage Correct
			tdk gndk	gondok	
Step 0	GONDOK	tdk gndk	66	0	100,0
		gondok	6	0	,0
Overall Percentage					91,7

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is ,500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0 Constant	-2,398	,426	31,624	1	,000	,091

Variables not in the Equation

Step	Variables	Score	df	Sig.
0	STATSBBU	11,879	1	,001
	AKGENGI	2,346	1	,126
	AKGPROT	1,870	1	,171
	TKYDURIN	,488	1	,485
	KNSMSING	2,517	1	,113
	KNSMKTL	1,517	1	,218
	KNSDNSNK	,175	1	,676
	KNSMKOL	,935	1	,334
	KNSBUNC	,032	1	,857
	KNSMKCG	,468	1	,494
	KNSMJGNG	,818	1	,366
	KNSMSAWI	,935	1	,334
	KNSIKUT	,175	1	,676
	KNSIKSIN	,343	1	,558
	KNSIKTER	,104	1	,747
	Overall Statistics		20,137	15

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	36,300	15	,002
	Block	36,300	15	,002
	Model	36,300	15	,002

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	5,004	,396	,907

Classification Table^a

Observed			Predicted		
			GONDOK		Percentage Correct
			tdk gndk	gondok	
Step 1	GONDOK	tdk gndk	66	0	100,0
		gondok	1	5	83,3
		Overall Percentage			98,6

a. The cut value is ,500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	STATSBBU	-83,188	8283,917	,000	1	,992	,000
	AKGENGI	34,586	12705,469	,000	1	,998	1,0E+15
	AKGPROT	47,163	6010,065	,000	1	,994	3,0E+20
	TKYDURIN	3,292	15017,790	,000	1	1,000	26,893
	KNSMSING	83,532	7990,765	,000	1	,992	1,9E+36
	KNSMKTL	14,290	7260,937	,000	1	,998	1606513
	KNSDNSNK	-81,710	6971,810	,000	1	,991	,000
	KNSMKOL	-29,941	12490,504	,000	1	,998	,000
	KNSBUNC	-19,125	6924,511	,000	1	,998	,000
	KNSMKCG	17,709	3503,264	,000	1	,996	4,9E+07
	KNSMJGNG	-63,989	6016,146	,000	1	,992	,000
	KNSMSAWI	36,004	11440,577	,000	1	,997	4,3E+15
	KNSIKUT	31,659	3806,064	,000	1	,993	5,6E+13
	KNSIKSIN	-83,057	8061,320	,000	1	,992	,000
	KNSIKTER	81,653	12318,702	,000	1	,995	2,9E+35
		Constant	-88,073	21653,045	,000	1	,997

a. Variable(s) entered on step 1: STATSBBU, AKGENGI, AKGPROT, TKYDURIN, KNSMSING, KNSMKTL, KNSDNSNK, KNSMKOL, KNSBUNC, KNSMKCG, KNSMJGNG, KNSMSAWI, KNSIKUT, KNSIKSIN, KNSIKTER.

SEX * UMURTHN Crosstabulation

Count		UMURTHN					Total
		9	10	11	12	13	
SEX	perempuan	5	10	14	7	1	37
	laki-laki	4	6	11	12	2	35
Total		9	16	25	19	3	72

Statistics

YODURIN		
N	Valid	72
	Missing	0
Mean		212,54
Median		228,00
Std. Deviation		53,738
Range		220
Minimum		44
Maximum		264

Analisis Regresi Linier Di dataran Rendah

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,759 ^a	,575	,292	44,161

- a. Predictors: (Constant), PRSNPROT, KETELA RAMBAT, BUNCIS, SAWI, Ikan laut, SINGKONG, Ikan asin, KAC TNH, Ikan Teri, KOL, D.SINGK, ZSC_BBUM, JGNG, PRSNENG

ANOVA ^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	55519,844	14	3965,703	2,034	,069 ^a
	Residual	40953,712	21	1950,177		
	Total	96473,556	35			

- a. Predictors: (Constant), PRSNPROT, KETELA RAMBAT, BUNCIS, SAWI, Ikan laut, SINGKONG, Ikan asin, KAC TNH, Ikan Teri, KOL, D.SINGK, ZSC_BBUM, JGNG, PRSNENG

- b. Dependent Variable: YODURIN

Coefficients ^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	310,319	52,590		5,901	,000
	ZSC_BBUM	4,334	13,272	,067	,327	,747
	SINGKONG	-3,781	2,308	-,349	-1,638	,116
	KETELA RAMBAT	3,541	1,835	,362	1,930	,067
	D.SINGK	1,889	1,622	,224	1,165	,257
	KOL	-3,829	1,306	-,579	-2,932	,008
	BUNCIS	,974	1,687	,091	,577	,570
	KAC TNH	1,201	1,740	,112	,690	,498
	JGNG	-,350	2,130	-,035	-,164	,871
	SAWI	-,717	,649	-,188	-1,105	,282
	Ikan laut	,650	1,942	,066	,335	,741
	Ikan asin	-3,244	1,395	-,387	-2,325	,030
	Ikan Teri	-,191	,317	-,098	-,603	,553
	PRSNENG	-,444	,759	-,169	-,585	,565
PRSNPROT	,188	,352	,147	,535	,598	

- a. Dependent Variable: YODURIN

Analisis Regresi Logistik Di dataran Rendah

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	36	100,0
	Missing Cases	0	,0
	Total	36	100,0
Unselected Cases		0	,0
Total		36	100,0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Dependent Variable Encoding

Original Value	Internal Value
tdk gndk	0
gondok	1

Block 0: Beginning Block

Classification Table^{a,b}

Observed			Predicted		Percentage Correct
			GONDOK		
			tdk gndk	gondok	
Step 0	GONDOK	tdk gndk	32	0	100,0
		gondok	4	0	,0
Overall Percentage					88,9

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is ,500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0 Constant	-2,079	,530	15,374	1	,000	,125

Variables not in the Equation

Step	Variables	Score	df	Sig.
0	STATSBBU	6,000	1	,014
	PRSNENG	2,210	1	,137
	PRSNPROT	4,832	1	,028
	SINGKONG	,411	1	,522
	KETELA_R	,006	1	,938
	D.SINGK	,401	1	,527
	KOL	,410	1	,522
	BUNCIS	,012	1	,913
	KAC_TNH	,001	1	,971
	JGNG	,408	1	,523
	SAWI	,006	1	,938
	IKAN_LAU	,122	1	,727
	IKAN_ASI	1,099	1	,294
	IKAN_TER	,688	1	,407
Overall Statistics		11,876	14	,616

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	25,116	14	,033
	Block	25,116	14	,033
	Model	25,116	14	,033

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	,000	,502	1,000

Classification Table^a

Observed		Predicted			
		GONDOK		Percentage Correct	
		tdk gndk	gondok		
Step 1	GONDOK	tdk gndk	32	0	100,0
		gondok	0	4	100,0
Overall Percentage					100,0

a. The cut value is ,500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1	STATSBBU	-110,883	24393,441	,000	1	,996	,000
	PRSNENG	-,274	496,653	,000	1	1,000	,760
	PRSNPROT	,772	273,598	,000	1	,998	2,163
	SINGKONG	2,144	2149,955	,000	1	,999	8,535
	KETELA_R	-,388	2852,718	,000	1	1,000	,679
	D.SINGK	,928	1211,935	,000	1	,999	2,529
	KOL	-2,809	1860,347	,000	1	,999	,060
	BUNCIS	-11,216	1585,383	,000	1	,994	,000
	KAC_TNH	,891	1417,424	,000	1	,999	2,437
	JGNG	-3,852	1669,281	,000	1	,998	,021
	SAWI	,440	385,608	,000	1	,999	1,553
	IKAN_LAU	2,420	1366,864	,000	1	,999	11,251
	IKAN_ASI	-7,216	1756,863	,000	1	,997	,001
	IKAN_TER	,696	274,075	,000	1	,998	2,005
Constant	112,514	41427,980	,000	1	,998	7,32E+48	

a. Variable(s) entered on step 1: STATSBBU, PRSNENG, PRSNPROT, SINGKONG, KETELA_R, D.SINGK, KOL, BUNCIS, KAC_TNH, JGNG, SAWI, IKAN_LAU, IKAN_ASI, IKAN_TER.

Analisis Regresi Linier Di Dataran Tinggi

Variables Entered/Removed ^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	PRSNPRO T, KETELA RAMBAT, BUNCIS, SAWI, Ikan laut, SINGKON G, Ikan asin, KAC TNH, Ikan Teri, KOL, D.SINGK, ZSC_BBU M, JGNG, PRSNENG ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: YODURIN

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,759 ^a	,575	,292	44,161

a. Predictors: (Constant), PRSNPROT, KETELA RAMBAT, BUNCIS, SAWI, Ikan laut, SINGKONG, Ikan asin, KAC TNH, Ikan Teri, KOL, D.SINGK, ZSC_BBUM, JGNG, PRSNENG

ANOVA ^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	55519,844	14	3965,703	2,034	,069 ^a
	Residual	40953,712	21	1950,177		
	Total	96473,556	35			

a. Predictors: (Constant), PRSNPROT, KETELA RAMBAT, BUNCIS, SAWI, Ikan laut, SINGKONG, Ikan asin, KAC TNH, Ikan Teri, KOL, D.SINGK, ZSC_BBUM, JGNG, PRSNENG

b. Dependent Variable: YODURIN

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	310,319	52,590		5,901	,000
	ZSC_BBUM	4,334	13,272	,067	,327	,747
	SINGKONG	-3,781	2,308	-,349	-1,638	,116
	KETELA RAMBAT	3,541	1,835	,362	1,930	,067
	D.SINGK	1,889	1,622	,224	1,165	,257
	KOL	-3,829	1,306	-,579	-2,932	,008
	BUNCIS	,974	1,687	,091	,577	,570
	KAC TNH	1,201	1,740	,112	,690	,498
	JNGG	-,350	2,130	-,035	-,164	,871
	SAWI	-,717	,649	-,188	-1,105	,282
	Ikan laut	,650	1,942	,066	,335	,741
	Ikan asin	-3,244	1,395	-,387	-2,325	,030
	Ikan Teri	-,191	,317	-,098	-,603	,553
	PRSNENG	-,444	,759	-,169	-,585	,565
	PRSNPROT	,188	,352	,147	,535	,598

a. Dependent Variable: YODURIN

Analisis Regresi Logistik Di Dataran Tinggi

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	36	100,0
	Missing Cases	0	,0
	Total	36	100,0
Unselected Cases		0	,0
Total		36	100,0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Dependent Variable Encoding

Original Value	Internal Value
tdk gndk	0
gondok	1

Block 0: Beginning Block

Classification Table^{a,b}

Observed			Predicted		Percentage Correct
			GONDOK		
			tdk gndk	gondok	
Step 0	GONDOK	tdk gndk	34	0	100,0
		gondok	2	0	,0
Overall Percentage					94,4

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is ,500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0 Constant	-2,833	,728	15,162	1	,000	,059

Variables not in the Equation

Step	Variables	Score	df	Sig.
0	STATSBBU	6,353	1	,012
	AKGENGI	,706	1	,401
	AKGPROT	,932	1	,334
	KNSMSING	,932	1	,334
	KNSMKTL	1,694	1	,193
	KNSDNSNK	,814	1	,367
	KNSMKOL	,193	1	,661
	KNSBUNC	,945	1	,331
	KNSMKCG	,945	1	,331
	KNSMJGNG	,814	1	,367
	KNSMSAWI	,511	1	,475
	KNSIKUT	,511	1	,475
	KNSIKSIN	,521	1	,470
	KNSIKTER	2,309	1	,129
	Overall Statistics		19,122	14

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

	Chi-square	df	Sig.
Step 1 Step	15,448	14	,348
Block	15,448	14	,348
Model	15,448	14	,348

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	,000	,349	1,000

Classification Table^a

Observed	GONDOK	Predicted			
		GONDOK		Percentage Correct	
		tdk gndk	gondok		
Step 1	GONDOK	tdk gndk	34	0	100,0
		gondok	0	2	100,0
	Overall Percentage				100,0

a. The cut value is ,500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	STATSBBU	-37,312	15785,177	,000	1	,998	,000
	AKGENGI	,411	31329,928	,000	1	1,000	1,508
	AKGPROT	1,972	24895,746	,000	1	1,000	7,185
	KNSMSING	-2,979	33143,535	,000	1	1,000	,051
	KNSMKTL	1,111	36367,722	,000	1	1,000	3,036
	KNSDNSNK	2,568	37530,075	,000	1	1,000	13,040
	KNSMKOL	-1,854	36585,843	,000	1	1,000	,157
	KNSBUNC	-36,633	13520,054	,000	1	,998	,000
	KNSMKCG	34,344	28471,375	,000	1	,999	8,2E+14
	KNSMJGNG	-,066	25028,221	,000	1	1,000	,936
	KNSMSAWI	,961	40570,457	,000	1	1,000	2,614
	KNSIKUT	-,464	26769,517	,000	1	1,000	,629
	KNSIKSIN	-1,010	42615,736	,000	1	1,000	,364
	KNSIKTER	-4,721	65460,918	,000	1	1,000	,009
	Constant	21,598	77495,844	,000	1	1,000	2,4E+09

a. Variable(s) entered on step 1: STATSBBU, AKGENGI, AKGPROT, KNSMSING, KNSMK KNSDNSNK, KNSMKOL, KNSBUNC, KNSMKCG, KNSMJGNG, KNSMSAWI, KNSIKUT, KNSIKSIN, KNSIKTER.