

**HUBUNGAN POLA KONSUMSI PANGAN DENGAN KEJADIAN
GONDOK PADA ANAK SEKOLAH DASAR
DI DAERAH PANTAI**

**ANDI SALIM
P.1803202518**



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2006**

**HUBUNGAN POLA KONSUMSI PANGAN DENGAN KEJADIAN
GONDOK PADA ANAK SEKOLAH DASAR
DI DAERAH PANTAI**

**Tesis
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai
Gelar Magister**

**Program Studi
Gizi Kesehatan Masyarakat**

Disusun dan diajukan oleh

**ANDI SALIM
P.1803202518**

kepada

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2006**

PERSETUJUAN MENGIKUTI SEMINAR HASIL PENELITIAN
PROGRAM MAGISTER GIZI
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS HASANUDDIN

HUBUNGAN POLA KONSUMSI PANGAN DENGAN KEJADIAN GONDOK
PADA ANAK SEKOLAH DASAR
DI DAERAH PANTAI

Disusun dan diajukan oleh
ANDI SALIM
P.1803202518

Dr. Saifuddin Sirajuddin, MS
Ketua Komisi Penasehat

Dr.Ir Siti Bulkis, MS
Anggota Komisi Penasehat

Ketua Konsentrasi Gizi

Ketua Program Studi Kesehatan

Dr. Burhanuddin Bahar, MS
NIP 131 596 699

Prof. Dr. H. Nur Nasry Noor, MPH
NIP 131 249 690

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : ANDI SALIM
Nomor Mahasiswa : P1803202518
Program Studi : Gizi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya dari orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Makassar,
Yang Menyatakan

ANDI SALIM

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Esa dengan selesainya penyusunan laporan penelitian ini. Gagasan yang diangkat dalam penelitian ini merupakan hasil pengamatan terhadap tingginya kasus kejadian gondok di daerah penelitian meskipun diketahui daerah penelitian memiliki garis pantai dan sumber pangan hasil laut yang banyak. Penulis bermaksud menyumbangkan beberapa cara pemecahan masalah tersebut, agar kelak menjadi lebih baik.

Banyak kendala yang dihadapi oleh penulis dalam rangka penyusunan tesis ini, yang hanya berkat bantuan berbagai pihak, maka tesis ini dapat disusun. Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan terima kasih kepada Dr. Drs. Syaripuddin Sirajuddin, MS sebagai Ketua Komisi Penasihat dan Dr. Ir. Sitti Bulkis, MS sebagai anggota Komisi Penasihat atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mulai dari pengembangan minat terhadap permasalahan penelitian, pelaksanaan sampai penulisan tesis ini.

Substansi dan pokok permasalahan yang dianalisis, semoga dapat memberi manfaat dalam merumuskan strategi penanggulangan gondok khususnya di daerah pantai. Penulis menyadari ada kelemahan yang belum mampu dipecahkan secara baik, karenanya saran atas penelitian lanjutan atas topik ini, dapat dilaksanakan oleh pihak yang merasa tertarik dengan kejadian gondok di daerah pantai.

Akhirnya penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak sempat disebut namanya, tetapi banyak memberi masukan dan membantu selesainya penelitian dan penyusunan tesis ini.

Makassar, Mei 2006

Andi Salim

ABSTRAKS

Prevalensi gondok di Kabupaten Polmas berubah dari 34,06% tahun 1998 menjadi 23,7 % tahun 2003, namun di daerah pantai yang kaya akan hasil laut sebagai sumber iodium memiliki angka prevalensi gondok yang cukup tinggi. Untuk mengetahui hal tersebut secara pasti maka dilakukan penelitian tentang , hubungan pola konsumsi pangan dengan kejadian gondok pada anak sekolah dasar di daerah pantai.

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pola konsumsi pangan yang berkaitan dengan kejadian gondok yang ditinjau dari konsumsi iodium dan kadar iodium dalam urin pada anak SD di daerah pantai.

Penelitian ini merupakan penelitian ekologi dengan pendekatan kasus kontrol. Pengumpulan data dilakukan secara *cross-sectional* pada Juni – Juli 2005. Lokasi penelitian dipilih secara sengaja (*purposive*). Sampel adalah murid-murid Sekolah Dasar (SD) di Desa Karama Kecamatan Balanipa (daerah pantai dengan prevalensi GAKI berat) dan sebagai pembanding adalah murid-murid SD di desa Amesangan Kec. Binuang (daerah pantai dengan prevalensi GAKI non endemik). Besar sampel ditentukan berdasarkan rumus untuk *case-control study*. Nilai simpangan rata-rata distribusi alternatif yang dibatasi oleh β sebesar 0,10 (power test) dengan selang kepercayaan $\alpha = 0,05$, perkiraan proporsi yang menderita gondok pada daerah dengan prevalensi non endemik = 0,049 sedangkan perkiraan proporsi yang menderita gondok pada daerah dengan prevalensi gondok berat= 0,340 sehingga total sampel sebanyak 84 anak

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa Pembesaran kelenjar gondok pada anak sekolah dasar di daerah penelitian sebesar (24,43%) di daerah endemik dan 6,16% di daerah nonendemik. Bahan makanan yang menempati frekuensi dan rataan konsumsi baik antar kelompok maupun antar daerah tidak berbeda, kecuali bahan makanan dengan frekuensi dan rataan konsumsi yang kecil. Jenis makanan sumber Iodium yang dikonsumsi dengan frekuensi dan jumlah yang tinggi di kedua daerah adalah ikan (cakalang, layang) dengan kandungan iodium yang relatif sama. Bahan makanan sumber goitrogenik yang dikonsumsi oleh kedua kelompok adalah daun singkong, bayam yang secara kuantitas (<10 kg/hari) tidak menyebabkan terjadinya gangguan penyerapan, sehingga pengaruhnya dapat diabaikan. Rataan ekskresi iodium urin di daerah penelitian berada diatas normal endemik = $295,125 \pm 172$ dan nonendemik = $228,926 \pm 164,879$) yang merupakan kadar risiko tinggi terhadap kejadian hipertiroid.

Pada umumnya status gizi anak sekolah dasar di daerah penelitian adalah gizi baik menurut indikator BB/TB, TB/U dan BB/U berturut-turut 92,3% ;54,8% dan 58,3%. Tidak ada perbedaan status gizi anak SD antar kelompok maupun antar daerah. Kandungan iodium bahan makanan antar daerah endemik dan nonendemik relatif sama, sehingga efeknya terhadap risiko kejadian gondok sama antar daerah. Konsumsi energi anak SD di antar daerah berbeda nyata sedangkan asupan protein tidak berbeda. Jika dilihat antar kelompok maka asupan energi tidak berbeda sedangkan asupan protein berbeda nyata. Keadaan ini membuktikan bahwa asupan protein lebih kuat memengaruhi kejadian gondok dibanding asupan energi.

Hasil analisis regresi logistik menunjukkan bahwa kejadian gondok di daerah pantai dapat diduga oleh asupan protein. Kejadian gondok tidak dapat diduga dari tingkat pendapatan, ekskresi Iodium urine, asupan energi, dan status gizi .

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka disarankan untuk melakukan pemeriksaan kadar protein dalam darah, yang diduga memegang peranan penting dalam mengatur mekanisme keseimbangan T3 dalam plasma yang ditransfer kedalam kelenjar tiroid melalui ikatan TBP.

Kata Kunci : Pola Konsumsi Pangan, Gondok, Eksskresi Iodium Urine, Kadar Iodium Bahan Makanan, Anak SD, Daerah Pantai

ABSTRACT

Iodine Deficiency Disorders (IDD) prevalence in Polmas Regency changes from 34,06% in 1998 to 23,7% in 2003. Why is area to be come height prevalence whereas nearest from the beaches that having seafood any rich iodine element. Theses research to be conducted for investigate food pattern and IDD for student elementary school in the beaches area.

The objectives of these study are to investigate food consume and its has relationship iodine deficiencies, iodine urine excretion, and iodine food content.

These research is ecology by cross sectional study that used of case control. Data collection on July 2005 for student elementary school as sampling and mothers as respondent. Sample size to be calculated by case control study formula, power test 0,10 and degree of freedom 0,05 (95%), proportion for iodine prevalence in non endemic area 0,049 and endemic area 0,340. Totalize sample are 84

Result Of Research indicate that hyperthyroid gland at elementary schoolchild 24,43% endemic district and 6,16% in district non endemic. Food-stuff Taking possession of frequency and mean consume good for two group and also interregional not differ, except food-stuff with frequency and small mean consumption. Type of food of Source Iodine Consumed with frequency and high amount of district second is fish (*cakalang, layang*) with content iodine which relative of equal.

Food-stuff of source goitrogenic consumed by group second is cassava leaf, spinach which in amount (< 10kg/days) not cause the happening of absorpction trouble, so that its influence earn disregarded. Mean excretion iodine urine in these research district reside in above normal (endemic= $295,125 \pm 172$ and non endemic = $228,926 \pm 164,879$) representing high risk rate to occurrence hyperthyroid. Generally Nutritional status of child of elementary school in district is well nourished according to indicator WH, HA and WA successively 92,3% ;54,8% dan 58,3%. There is no difference of nutritional status of child elementary school usher group and also interregional.

Content of iodine of endemic Interregional food-stuff and non endemic relative of equal, so that its effect to thyroid occurrence risk of equal interregional. Consume energy of child interregional differ reality of while intake protein do not differ. If seen to by usher group hence intake energy do not differ while intake protein differ reality. This circumstance prove that stronger intake protein influence compared to by thyroid occurrence of

intake energy. Result of analysis of logistics regression indicate that thyroid occurrence in foreseeable coast district by intake protein. Hyperthyroid case cannot be predicted by income level, excretion iodine Urine, energy intake, and nutritional status.

Result of this research, be suggested to do inspection of protein rate in blood, what anticipated to hold important role in arranging mechanism of balance T3 in plasma transferred into gland through tying TBP.

Key Words : Food Pattern, Hyperthyroid, Iodine Urine Excretion, Iodine Content of Food, Elementary School Student, Beach Area

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGAJUAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK BAHASA INDONESIA	vii
ABSTRAK BAHASA INGGRIS	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Kegunaan Penelitian	8
E. Ruang Lingkup Penelitian	10
F. Sistematika Penelitian	11
II. TINAJUAN PUSTAKA	13
A. Iodium dan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium	13
B. Pola Konsumsi dan Kebiasaan Makan	39
C. Faktor Sosial Ekonomi dengan Kaitannya Konsumsi Pangan	41
D. Kerangka Konsep	43
E. Hipotesis Penelitian	45
F. Definisi Operasional	46

III. METODE PENELITIAN	51
A. Rancangan Penelitian	51
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	52
C. Populasi dan Sampel Penelitian	52
D. Jenis dan Cara Pengumpulan Data	55
E. Pengolahan dan Analisa Data	57
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	59
A. Hasil Penelitian	59
B. Pembahasan Penelitian	95
V. PENUTUP	
A. Kesimpulan	113
B. Saran	114
Daftar Pustaka	115
Lampiran	120

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Rekomendasi Intake Iodium Perhari	20
2. Angka Kecukupan Iodium Rata-Rata Yang Dianjurkan (Perorang Perhari) Untuk Orang Indonesin	21
3. Klasifikasi Gondok	32
4. Klasifikasi Gondok Berdasarkan Kriteria WHO 2001	33
5. Kriteria Epidemiologi dalam Menetapkan Tingkat Endemisitas GAKY dari suatu Populasi Berdasarkan Nilai Median Iodium Urin	34
6. Status Iodium Populasi menurut Nilai Median Iodium urine	35
7. Spektrum Gangguan Akibat Kekurangan Iodium	37
8. Kriteria Status Gizi Menurut Beberapa Indeks Antropometri	47
9. Jumlah Sampel Kasus dan Pembanding Anak SD	55
10. Distribusi Karakteristik Responden menurut Kelompok	62
11. Tingkat Pendapatan Keluarga Anak SD di Daerah Pantai	65
12. Tingkat Kejadian Gondok pada Anak SD di Daerah Pantai	66
13. Status Iodium menurut Kelompok	67
14. Status Iodium menurut Endemistas	67
15. Analisis Perbedaan Status Iodium Urin Anak SD	68
16. Status Gizi Anak menurut Kelompok	70
17. Distribusi Status Gizi Anak menurut Endemisitas Kejadian Gondok	71
18. Perbedaan Status Gizi Anak SD	72
19. Pola Konsumsi Pangan menurut Kelompok	78

20. Pola Konsumsi Pangan menurut Endemisitas Gondok	80
21. Rataan Konsumsi Bahan Makanan Sumber Iodium menurut Kelompok	82
22. Rataan Konsumsi Bahan Makanan Sumber Goitrogenik menurut Endemisitas Kejadian Gondok	83
23. Skor Frekuensi Konsumsi Bahan Makanan Sumber Goitrogenik menurut Kelompok	84
24. Skor Frekuensi Konsumsi Bahan Makanan Sumber Goitrogenik menurut Endemistas Kejadian Gondok	85
25. Rataan Konsumsi Bahan Makanan Sumber Goitrogenik menurut Kelompok	85
26. Rataan Konsumsi Bahan Makanan Sumber Goitrogenik menurut Endemistas Kejadian Gondok	86
27. Kandungan Iodium Bahan Makanan Dibandingkan dengan Hasil Penelitian lain	87
28. Kadar Iodium dalam Garam Rumah Tangga menurut Kelompok	88
29. Kadar Iodium dalam Garam Rumah Tangga menurut Endemisitas Kejadian Gondok	89
30. Asupan Gizi menurut Kelompok	89
31. Asupan Gizi menurut Endemisitas Kejadian Gondok	90
32. Perbedaan Asupan Energi dan Protein menurut Daerah	91
33. Perbedaan Asupan Energi dan Protein menurut Kelompok	91
34. Hasil Analisa Regresi Logistik Sederhana Faktor yang Memengaruhi Kejadian Gondok	92
35. Hasil Analisa Regresi Logistik Berganda Faktor yang Memengaruhi Kejadian Gondok	93

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kerangka teoritis terjadinya GAKI	34
2. Bagan/Pola Pikir Variabel Penelitian	44
3. Skema/Bagan Rancangan Penelitian	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Prosedur Palpasi	120
2. Cara Pengambilan Sampel Urin	121
3. Penentuan Kadar Iodium Dalam Urin	122
4. Penentuan Kandungan Iodium Makanan	124
5. Penentuan Kadar Iodium Garam Secara Semi-Kualitatif	125
6. Prosedur Pengukuran Tinggi Badan dan Berat Badan	126
7. Skor Rataan Frekuensi Konsumsi Makanan menurut Kelompok	127
8. Skor Rataan Frekuensi Konsumsi Makanan menurut Endemisitas	130
9. Rataan Jumlah Konsumsi Makanan Perkapita/hari menurut Kelompok	133
10. Rataan Jumlah Konsumsi Makanan Perkapita/hari menurut Endemisitas	136
11. Analisis SPSS Status Iodium dengan Kejadian Gondok	139
12. Analisis Hubungan Tingkat Pendapatan dengan Kejadian Gondok	140
13. Analisis Regresi Sederhana Peubah Independen dengan Kejadian Gondok	141
14. Hasil Analisis Regressi Logistik Faktor yang Memengaruhi Kejadian Gondok	147
15. Kuesioner Penelirian	149
16. Formulir Food Frequency	154
17. Formulir Recall Konsumsi 24 Jam	155
18. Perhitungan Sampel Penelitian	156

19. Hasil Pemeriksaan Kadar Iodium Bahan Makanan	157
20. Master Tabel Penelitian	158
21. Hasil Pemeriksaan Kadar Iodium Urine	160
22. Izin Penelitian	162

BABI

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gangguan Akibat Kekurangan Iodium yang selanjutnya disingkat GAKI masih merupakan masalah gizi utama di Indonesia. Meskipun kejadiannya dihubungkan dengan defisiensi iodium, namun beberapa penyebab lain turut berpengaruh dan perlu dipertimbangkan. Beberapa faktor yang sering dihubungkan dengan gondok endemik atau GAKI, yaitu; defisiensi iodium, zat goitrogenik, kelebihan unsur iodium, unsur kelumit dan faktor keturunan (*Hetzel, 1993; Djokomoeljanto 1993a; WHO, 2001*). Akibat negatif GAKI jauh lebih luas dari sekedar pembesaran gondok, yang amat mengawatirkan dipandang dari segi pengembangan sumberdaya manusia adalah akibat negatif terhadap susunan syaraf pusat yang berdampak pada kecerdasan dan perkembangan sosial (*Stanbury, 1993 dalam Sirajuddin.S 2003*).

Masalah GAKI merupakan masalah yang serius mengingat dampaknya secara langsung mempengaruhi kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia. Apabila dirinci lebih lanjut tentang dampak GAKI terhadap kecerdasan dan mental dapat dilihat dari defisit *Intelligence Quotient (IQ)* yang dialami penderita gondok sebanyak 5 IQ point, penderita kretin sebanyak 50 IQ point, dan bayi yang baru lahir di daerah endemik GAKI akan mengalami defisit IQ point sebanyak 10 IQ point (*Depkes. RI. 1997*).

Survei Nasional pemetaan GAKI di seluruh Indonesia pada tahun 1998 diperoleh temuan bahwa 33% kecamatan di Indonesia masuk kategori endemik; 21 % endemik ringan, 5 % endemik sedang dan 7 % kecamatan endemik berat. Berdasarkan data ini diperkirakan 53,8 juta penduduk tinggal di daerah endemik GAKI dengan rincian 8,8 juta penduduk tinggal di daerah endemik berat, 8,2 juta tinggal di daerah endemik sedang dan 36,8 juta tinggal di daerah endemik ringan. (Depkes. 2002).

Secara umum upaya intervensi yang telah dilakukan lebih dari 20 tahun menunjukkan dampak positif meskipun penurunan prevalensi yang terjadi kurang sebanding dengan besarnya penelitian, waktu dan biaya yang telah diberikan. Rata-rata nasional *Total Goiter Rate (TGR)* menurun dari 30,2 % pada tahun 1982 menjadi 27,2 % pada tahun 1990, dan pada tahun 1998 menurun lagi menjadi 9,8 % (Depkes, 1998). Walaupun angka tersebut menunjukkan penurunan, namun jika dianalisis lebih lanjut, temuan tersebut tidak bisa dibandingkan karena masing-masing mempunyai metode penelitian yang berbeda, sehingga diduga bahwa masih banyak kasus yang tidak dilaporkan. Dengan demikian upaya untuk penanggulangan GAKI masih perlu dilakukan. (Sirajuddin.S, 2003).

Berdasarkan hasil studi dan pemetaan GAKI yang dilakukan oleh Thaha, dkk pada tahun 1998 di 4 (empat) Propinsi di Sulawesi menunjukkan penurunan angka prevalensi di tingkat Propinsi kecuali di Sulawesi Tenggara. (Sultra). Hasil untuk indikator TGR adalah Sulawesi Utara (Sulut) 3,0 %, Sulawesi Tengah (Sulteng) 16,5 %, Sulawesi Selatan

(Sulsel) 10,1 % dan Sulawesi Tenggara (Sultra) 29,3 %. Hasil ini memperlihatkan kecenderungan penurunan prevalensi dibanding hasil TGR tahun 1990, berturut-turut 6,4 % Sulut, 46,9 % Sulteng, 23,9 % Sulsel dan 26,1 % Sultra. Hasil pemetaan GAKI tahun 1998 di Kabupaten Polmas (sebelum pemekaran Kabupaten) termasuk endemik berat dengan TGR 34,06 %. Sedangkan untuk Kecamatan Tinambung TGR 23,00 %.

Hasil evaluasi survei GAKI tahun 2003 secara nasional kembali terjadi peningkatan TGR, dari 9,8 % tahun 1998 meningkat menjadi 11,1 % tahun 2003. Demikian juga di Sulawesi Selatan terjadi peningkatan dari 10,1 % tahun 1998 menjadi 10,5 % tahun 2003. Kabupaten Polmas terjadi penurunan dari 34,06 tahun 1998 menjadi 23,7 % tahun 2003. (Depkes. 2003)

Di Sulawesi Selatan masalah penanggulangan GAKI merupakan salah satu prioritas utama dalam penanggulangan masalah gizi, melalui proyek Intensifikasi Penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (IP-GAKI) telah dilaksanakan Sosialisasi penggunaan garam beriodium, peningkatan produksi garam beriodium di Kabupaten Penghasil Garam dan Peningkatan cakupan distribusi kapsul Iodium pada daerah endemik GAKI.

Menurut Djokomoeljanto (1994) dan Kodyat (1996), penderita GAKI pada umumnya banyak ditemukan di daerah pegunungan dimana makanan yang dikonsumsi sangat tergantung dari produksi makanan dari tanaman setempat yang tumbuh pada kondisi kadar Iodium yang rendah

di tanah. Sehubungan dengan itu, maka masalah di masyarakat masih sering dihubungkan dengan rendahnya konsumsi iodium dan makanan dan minuman pada masyarakat di daerah dataran tinggi atau pengunungan.

Namun akhir-akhir ini di daerah pantai juga telah ditemukan masalah. Yang menarik adalah ditemukannya daerah pantai dengan angka prevalensi gondok yang cukup tinggi dan memiliki kemungkinan menjadi daerah endemik gondok. Seperti yang ditemukan di Propinsi Maluku, berdasarkan pemetaan pada tahun 1995 yang dilakukan oleh Thaha *dkk.* (1995) didapatkan prevalensi gondok (TGR) di sepanjang pantai Kepulauan Maluku mengalami peningkatan dari 11,3% pada Tahun 1982 (Depkes RI, 1993) menjadi 33,3% pada tahun 1995.

Menurut Suharjo (1989) konsumsi pangan dimana saja didunia ini sangat dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu ketersediaan pangan, tingkat pendapatan dan pengetahuan gizi. Menurut Ricthie (1991) faktor tingkat pendidikan sangat erat hubungannya dengan makanan yang dikonsumsi oleh anggota keluarga. Hal ini berkaitan dengan pengetahuan yang lebih tinggi, terutama tentang gizi dan kesehatan. Pengetahuan gizi yang baik dapat merubah kebiasaan-kebiasaan salah dalam mengkonsumsi pangan. Salah satu kebiasaan mengkonsumsi pangan di Kabupaten Polmas adalah sayuran dari daun singkong dan "*Jepa*" (hasil olahan singkong) sebagai pengganti makanan pokok yang mempunyai zat goitrogenik tinggi.

Berdasarkan evaluasi GAKI tahun 2003 di Sulawesi Selatan beberapa Kabupaten yang terletak di Wilayah Pegunungan masih masuk kriteria endemik GAKI yaitu; Kab. Enrekang, Kab. Tana Toraja, Kab. Soppeng dan Luwu Utara. Tetapi ada juga beberapa Kabupaten dengan wilayah sebagian besar pantai, termasuk daerah endemik GAKI seperti Kab. Bulukumba, Kab. Bantaeng, Kab. Maros, Kab. Pangkep, Kab. Barru, Kab. Bone, Kab. Mamuju dan Kabupaten Polmas. Khusus di Kabupaten Polmas ada 2 Kecamatan Pantai termasuk endemik sedang yaitu Kecamatan Polewali dan Kecamatan Tinambung. Secara teoritis, seharusnya hal ini tidak terjadi mengingat di daerah pantai kaya akan hasil laut sebagai sumber iodium dan konsumsi iodium pada masyarakat di daerah pantai diharapkan dapat tercukupi dengan mengkonsumsi pangan sumber iodium tersebut.

Mengapa di daerah pantai yang kaya akan hasil laut sebagai sumber iodium memiliki angka prevalensi gondok yang cukup tinggi ? Apakah karena rendahnya konsumsi iodium sebagaimana asumsi umum selama ini ? Atau karena tingginya konsumsi iodium sehingga terjadi kelebihan iodium (iodium excess) yang dimanifestasikan dengan pembesaran kelenjar gondok ?

Berdasarkan adanya kenyataan tersebut, maka peneliti tertarik untuk: melakukan penelitian tentang pola konsumsi pangan hubungannya dengan kejadian gondok pada anak sekolah dasar di daerah pantai.

B. Rumusan masalah

Upaya penanggulangan GAKI yang sudah dilakukan sejak tahun 1974 berupa iodisasi garam, suntikan lipiodol (kemudian diganti dengan kapsul iodium) dan iodisasi air telah berhasil menurunkan prevalensi GAKI namun sampai Repelita IV masalah GAKI masih merupakan prioritas utama karena dampaknya terhadap sumber daya manusia. Selain itu iodisasi garam dan pemberian kapsul iodium memberikan efek positif tapi belum begitu efektif secara bermakna menanggulangi GAKI, khususnya daerah pantai yang kaya akan iodium. Sehingga perlu digali lebih teliti dan ilmiah mengenai pola konsumsi pangan kaitannya dengan kejadian gondok di daerah pantai.

Bertolak dari permasalahan tersebut maka peneliti ingin mengetahui “ Mengapa di daerah pantai yang kaya akan sumber iodium, ada yang menderita gondok dan tidak menderita gondok ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pola konsumsi pangan yang berkaitan dengan kejadian gondok yang ditinjau dari konsumsi iodium dan kadar iodium dalam urin pada anak SD di daerah pantai.

2. Tujuan Khusus

1. Mengukur tingkat endemisitas kejadian gondok anak SD di daerah pantai melalui palpasi kelenjar gondok
2. Mengukur status gizi (antropometri) anak SD di daerah pantai berdasarkan BB/U dan TB/U
3. Mengkaji pola konsumsi pangan yang berhubungan dengan kejadian gondok pada anak SD di daerah pantai, yang meliputi: bahan makanan dan asal bahan makanan yang biasa dikonsumsi, jumlah dan ragam jenis makanan yang dikonsumsi, frekuensi makan.
4. Mengidentifikasi jenis-jenis makanan kaya iodium yang biasa dikonsumsi oleh anak SD di daerah pantai melalui food frekuensi dan food recall
5. Mengidentifikasi makanan sumber goitrogenik yang sering dikonsumsi anak SD di daerah pantai melalui food frekuensi dan food recall
6. Mengukur status iodium anak SD di daerah pantai melalui pemeriksaan kadar iodium dalam urin
7. Menganalisis kandungan iodium dari jenis makanan yang dominan dikonsumsi oleh anak SD di daerah pantai dan mengukur kadar iodium garam yang dikonsumsi keluarga dan yang beredar di pasar setempat.
8. Mengukur dan menganalisis konsumsi zat gizi anak SD di daerah pantai melalui food recal

9. Menganalisis pengaruh status gizi terhadap kejadian gondok anak SD di daerah pantai
10. Menganalisis hubungan konsumsi zat gizi dengan kejadian gondok anak SD di daerah pantai
11. Menganalisis hubungan status iodium dengan kejadian gondok anak SD di daerah pantai
12. Menganalisis hubungan tingkat pendapatan keluarga dengan kejadian gondok anak SD di daerah pantai

D. Kegunaan Penelitian

1. Pengembangan Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini memiliki manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan dibidang masalah gondok dalam hal

a. Kajian Faktor determinan kejadian GAKI.

Sebagai jawaban terhadap kemungkinan aspek pola konsumsi pangan sebagai salah satu faktor penyebab, ditinjau dari kejadian GAKI di daerah pantai

b. Referensi Penelitian

Sebagai bahan informasi bagi para peneliti khususnya yang berhubungan dengan masalah GAKI

2. Pengembangan Program

- a. Sebagai referensi dalam penyusunan perencanaan program penanggulangan GAKI khususnya di Kabupaten Polmas

- b. Sebagai rujukan dalam menyusun strategi pelaksanaan intervensi penanggulangan GAKI

3. Untuk Masyarakat

Dari hasil penelitian ini diharapkan masyarakat memperoleh informasi tentang Gangguan Akibat Kekurangan Iodium dan cara penanggulangannya.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Cakupan wilayah penelitian ini adalah wilayah pantai di Kabupaten Polmas Sulawesi Barat. Dipilihnya wilayah pantai berdasarkan fakta bahwa di Kabupaten Polmas ada dua wilayah pantai yang berbeda keadaan endemisitasnya dari hasil survai Pemetaan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) 1998. Secara geografis daerah pantai akan memiliki prevalensi GAKI yang rendah, namun di Kecamatan Tinambung dikenal sebagai daerah endemic sedangkan di Kecamatan Binuang adalah daerah nonendemik. Kedua Kecamatan merupakan wilayah pantai.

Rentang waktu penelitian selama 1 tahun dimulai dari Maret 2005 sampai dengan Maret 2006. Aspek kajian lebih kepada faktor ekologi kejadian GAKI pada anak sekolah dasar di daerah pantai.

Keseluruhan hasil penelitian ini hanya akan mewakili daerah penelitian mengingat substansi kejadian GAKI sangat spesifik antar waktu dan antar daerah. Analisis kejadian GAKI dikaji pada tingkat konsumsi Iodium yang diukur melalui pemeriksaan sampel urin. Penelitian ini tidak melakukan analisis kandungan Iodium pada bahan makanan, mengingat hasil analisis ekskresi Iodium urin menunjukkan hasil yang berada di atas $> 100 \text{ ug/L}$. Hal ini membuktikan bahwa asupan Iodium asal bahan makanan tidak mengalami defisiensi.

F. Sistematika dan Organisasi Penelitian

1. Sistematika

Tesis tentang Hubungan Pola Konsumsi dengan Kejadian Gondok pada Anak Sekolah Dasar di Daerah Pantai, terdiri dari enam bab yang dimulai dari pendahuluan, tinjauan pustaka, metode, hasil dan pembahasan, serta penutup.

BAB I adalah pendahuluan yang menyajikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, manfaat, ruang lingkup, definisi dan istilah serta organisasi penelitian. Bagian ini merupakan bagian awal yang akan membantu pembaca untuk mengerti aspek apa yang menjadi masalah pokok, kemudian berdasarkan masalah yang ada peneliti menyajikan dampak yang ditimbulkan, cara mengatasi masalah serta manfaat penelitian sebagai bagian dari solusi.

BAB II merupakan tinjauan pustaka yang menyajikan informasi tentang Iodium, manfaat serta akibat yang ditimbulkan bila mengalami defisiensi. Kemudian disajikan secara sistematis berbagai hasil penelitian terkait kejadian gondok di daerah pantai. Penelitian ini mengambil dasar pemikiran dari hasil riset terdahulu tentang kejadian gondok dapat dilihat pada bagian ini.

BAB III merupakan metode dimana peneliti memilih rancangan, lokasi, waktu, populasi dan sampel. Instrumen pengumpulan data dan cara penelitian melakukan analisis data termasuk kontrol kualitas. Kontrol kualitas adalah supervisi dan kontrol terhadap semua aspek operasional

dalam proses penelitian mulai dari persiapan sampai pengolahan data. Kegiatannya meliputi standarisasi petugas lapangan dan instrument.

BAB IV adalah hasil dan pembahasan yang merupakan rangkaian penyajian seluruh hasil pengumpulan data yang disertai dengan analisis statistic dan pembahasan.

BAB V adalah bagian akhir yang merupakan kesimpulan dan saran dari peneliti.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Iodium dan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium

1. Sejarah Singkat Tentang Iodium

Iodium merupakan zat esensial yang mempunyai berat atom 127 dan berat molekul 254, ditemukan oleh Bernard Courtois pada tahun 1811 sewaktu menghablurkan kalium nitrat. Beliau membubuhkan terlalu banyak asam sulfat ke dalam larutan induk abu ganggang laut yang pekat dan sedang mendingin sehingga menimbulkan asap ungu dari larutan itu, akibatnya terjadi pengendapan zat kristal berwarna ungu kecoklatan pada dinding bejana. Karena terpesona akan warnanya, zat itu dinamakan “*iode*” suatu kata Yunani yang artinya berwarna ungu (Hetzl, 1996; Olson et.al, 1984 dalam Sirajuddin.S 2003).

Iodium sebagai obat gondok pertama kali digunakan oleh Prout (1816) di Inggris. Francois Coindet antara 1774 dan 1848 merupakan orang yang pertama mempromosikan iodium untuk terapi gondok. Pada tahun 1820, ia memperagakan hasil-hasil pengobatan gondok dengan iodium dihadapan masyarakat ilmu-ilmu pengetahuan alam Swiss. Beliau juga yang pertama kali mengamati munculnya hipotiroidisme pada pasien gondok yang telah menerima iodium dalam dosis tinggi . Bauman (1895), menemukan iodium dalam kelenjar thyroid. Hubungan defisiensi iodium dengan pembesaran kelenjar thyroid atau goiter, pertama kali ditunjukkan oleh David Marine, beliau menemukan bahwa perubahan hiperplastik

terjadi secara teratur dalam thyroid ketika konsentrasi iodium menurun di bawah 0,1 % (Hetzel, dan Clugston, 1996, Sirajuddin.S,2003).

Marine dan Kimball (1922), memperagakan pada anak-anak sekolah dasar Akron-Ohio-USA, bahwa gondok endemik dapat dicegah dan dikurangi secara substansial dengan pemberian sejumlah kecil iodium. Pencegahan gondok dengan garam beriodium pertama kali diperkenalkan di Switzerland dan Michigan, USA. Perkembangan selanjutnya adalah pemberian injeksi minyak beriodium di Papua New Guenea untuk orang-orang yang tinggal di desa pegunungan yang sulit dijangkau. Keberhasilan pencegahan gondok dan kreatinisme secara berurutan ditunjukkan oleh penelitian eksperimentasi dengan kontrol pada tahun 1959 sampai tahun 1972. Perhatian utama sekarang adalah difokuskan pada pengaruh defisiensi iodium terhadap perkembangan otak janin dan bayi, karena defisiensi iodium sekarang telah diterima sebagai penyebab paling umum yang menyebabkan retardasi mental di dunia (Hetzel, 1996; Dunn ; dan Van der Haar, 1990, Sirajuddin.S 2003).

2. Ekologi Iodium

Wilayah yang paling memungkinkan melepaskan iodium di permukaan bumi adalah wilayah pegunungan. Wilayah yang defisiensi iodiumnya paling berat adalah pegunungan Himalaya, pegunungan Andes, Pegunungan Alpen, dan pegunungan luas di China. Defisiensi iodium umumnya terjadi disemua daerah ketinggian yang mempunyai curah hujan tinggi, karena iodium terikut bersama aliran air ke sungai.

Defisiensi iodium juga dapat terjadi di lembah sungai yang sering banjir seperti di lembah sungai Gangga di India (Hetzl, et.al., 1996).

Iodium terdapat dalam tanah dan laut sebagai iodida. Ion iodida dioksidasi oleh sinar matahari menjadi zat iodium, dapat menguap sehingga setiap tahun sekitar 400.000 ton iodium menghilang dari permukaan laut. Konsentrasi iodida dalam air laut berkisar 50 sampai 60 $\mu\text{g/l}$ dan di udara sekitar $0,7 \mu\text{g/m}^3$. Iodium di udara dikembalikan lagi ke tanah oleh air hujan yang konsentrasinya berkisar antara 1,8 sampai 8,5 $\mu\text{g/l}$. Iodium yang dikembalikan ke tanah dari atmosfer melalui air hujan sangat lambat dan terbatas jumlahnya jika dibandingkan dengan iodium asli yang hilang dari tanah, dan karena keseringan banjir (Hetzl, 1996).

Semua hasil panen yang diperoleh dari tanaman yang tumbuh dipermukaan tanah yang kekurangan iodium akan mengalami defisiensi iodium, akibat populasi manusia dan hewan yang secara total bergantung pada tanaman tersebut juga akan kekurangan menjadi iodium. Kandungan iodium dari tanaman yang tumbuh pada tanah yang kekurangan iodium adalah sekitar $10 \mu\text{g/kg}$ berat kering lebih rendah dibandingkan kandungan iodium dari tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup iodiumnya, yaitu sekitar 1mg/kg berat kering (Hetzl et.al., 1996).

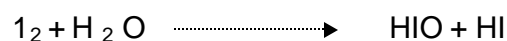
Kandungan iodium tanah dapat diketahui melalui konsentrasi air minum setempat. Umumnya, wilayah yang defisiensi iodium mempunyai kadar iodium air minum dibawah $2 \mu\text{g/l}$, seperti di Nepal dan India ($0,1 - 1,2 \mu\text{g/l}$), dibandingkan dengan kadar iodium di kota Delhi yaitu $9 \mu\text{g/l}$,

yang mana nilai ini tidak tergolong defisiensi iodium (Hetzel and Clugston, 1996; Olson *et.al.*1984).

3. Sifat Fisik dan Kimia Iodium

Iodium merupakan anion monovalen dan hanya diketahui terdapat pada mamalia sebagai komponen hormon-hormon dari kelenjar thyroid. Hormon-hormon ini penting selama perkembangan embriologis, untuk pengaturan metabolisme dan produksi panas sepanjang hidup (Brody, 1994).

Iodium tergolong dalam kelompok halogen, oleh karena itu iodium tidak ditemukan dalam keadaan bebas di alam. Tingkat oksidasi yang umum untuk iodium adalah -1 , $+5$, $+7$ yang masing-masing dikenal sebagai iodida, iodat dan periodat. Berat molekul iodium adalah 126,9 dengan titik didih 184°C . Iodium sangat dipengaruhi oleh medianya. Dalam media bersifat asam, ion iodida (I^{-}) sangat mudah terkena oksidasi;. Iodium bereaksi dengan hidrogen membentuk HI berlangsung lambat. Sedangkan iodium dalam air akan mengalami hidrolisis dengan reaksi sebagai berikut:



Iodium hanya sedikit larut dalam air mencapai 0,34 g/l pada suhu 25 derajat celcius. Iodium dapat bereaksi dengan beberapa logam tetapi tidak dapat bereaksi dengan emas, platina atau logam mulia lainnya. Senyawa iodium yang dikenal dalam industri antara lain garam KI (Kalium iodida) yang dikenal juga dengan nama perdagangan iodkali dan KIO_3 yang digunakan untuk fortifikasi garam dapur (Trisnowo, 1993).

Kristal iodium dapat segera menyublim menjadi uap berwarna ungu, bersifat racun dan korosif. Kristal iodium larut dalam alkohol, karbon disulfida, kloroform, eter, karbon tetra klorida, gliserol dan larutan iodida basa, dan tidak larut dalam air (Ellizar, 1989).

4. Iodium dalam Bahan Makanan

Menurut Djokomoeljanto (1993a), manusia tidak dapat membuat unsur iodium didalam tubuhnya seperti ia membuat protein atau gula. Manusia harus mendapatkan iodium dari luar tubuhnya (secara alamiah) melalui serapan dari iodium yang terkandung dalam makanan serta minuman.

Iodium terdapat dalam makanan sebagian besar sebagai iodida dan sebagian kecil berikatan dengan asam amino secara kovalen (Brody, 1994). Sumber iodium umumnya hanya dari makanan, dan kandungan iodium dalam makanan relatif rendah yaitu dalam tingkat $\mu\text{g/g}$ sampai mg/kg .

Laut merupakan sumber utama iodium, oleh karena itu makanan laut berupa ikan, udang, kerang serta ganggang laut merupakan sumber iodium yang baik. Rata-rata kandungan iodium makanan laut adalah $660 \mu\text{g/g}$ bahan, produk susu dan sereal (sekitar $100 \mu\text{g/g}$ bahan), dan buah-buahan ($40 \mu\text{g/g}$ bahan). Angka-angka ini tergantung pada keadaan tanah, pupuk dan pengolahan bahan makanan (Cavalieri, 1990 dalam Linder, 1992). Semakin jauh tanah itu dari pantai semakin sedikit pula kandungan iodiumnya, sehingga tanaman yang tumbuh di daerah

tersebut termasuk rumput yang dimakan hewan sedikit sekali atau tidak mengandung iodium (Almatsier Sunita, 2000)

Kandungan iodium dapat berbeda pada bahan makanan yang sama tergantung dari lahan dimana bahan makanan ini dihasilkan. Lahan yang sedikit mengandung iodium akan menghasilkan tumbuhan/makanan yang mengandung sedikit iodium pula (Djokomoeljanto, 1993a), sehingga suatu daftar makanan yang kaya akan iodium di suatu daerah kurang memiliki arti bagi daerah lain.

Menurut Ellizar (1959), air laut mengandung jumlah total iodium yang terbesar. Hal ini disebabkan iodium dalam tanah dapat tercuci pada waktu banjir. Iodium akan mengalir bersama air banjir ke dalam sungai dan akhirnya ke laut, ikan laut dan tanaman yang ditanam di dekat laut merupakan sumber yang baik akan iodium. Kandungan iodium tumbuhan laut umumnya tinggi yaitu 0,7-4,5 g/kg, sedangkan untuk tumbuhan darat umumnya rendah yaitu 0,1 ug/kg (Muhilal *dkk.*, 1998).

Kandungan iodium dalam bahan makanan dapat hilang melalui proses pengolahan. Ditemui kandungan iodium pada ikan dapat hilang melalui proses pengolahan yang dilakukan, misalnya : kehilangan iodium dengan cara menggoreng sebanyak 29-35%, memanggang atau membakar sebanyak 23-25%, dan dengan cara merebus (terbuka), iodium yang hilang sebanyak 58-70% (Hetzal, 1985).

Tidak terdectesinya iodium dalam makanan akibat dari pemasakan tidak berarti bahwa iodium dalam makanan hilang. Ini dibuktikan dari hasil penelitian Puslitbang Gizi bekerjasama dengan

UNICEF menunjukkan bahwa iodium yang tidak terdeteksi dengan metode Iodometri sebenarnya tidak hilang dalam makanan. Dengan melakukan pelabelan di iodium dengan metode radio isotop untuk melacak iodium dari garam dalam masakan membuktikan bahwa dengan proses pemasakan dengan menggunakan bumbu cabai masih terdapat kadar iodium 90 % dalam makanan, dan dengan penambahan 25 % cuka makan selain cabai masih terdeteksi Iodium dalam makanan 77 %.

Menurut Sumarno, bila digunakan garam dengan kadar 30 ppm, maka konsumsi iodium 165 ug perorang perhari, yang masih lebih tinggi dari kebutuhan 150 ug perhari, walaupun ibu memasak dengan cara memasukkan garam selama proses pemasakan) tidak harus ditunggu setelah yang masak matang. Ini berarti menggunakan garam iodium dalam proses pemasakan tidak signifikan terhadap penurunan kadar iodium dalam makanan setelah matang.

Menurut Arthya, dalam penelitiannya terhadap beberapa bumbu masak yang ditambahkan pada garam beriodium menyatakan bahwa kadar iodat dalam beberapa bumbu masak tersebut mengalami penurunan. Bahkan menurut hasil penelitian tersebut cabai, terasi, ketumbar dan merica dapat menghilangkan sama sekali (100 %) kandungan iodium pada garam , atau dengan kata lain bumbu masak dapat merusak iodium garam. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode iodometri.

Tetapi dari hasil penelitian Saksono Nelson dengan menggunakan metode X-Ray Fluorescence (XRF) menyimpulkan bahwa

hanya sedikit penurunan kadar iodium dalam garam akibat penggunaan bumbu masak seperti cabai, terasi dan merica.

5. Kecukupan Iodium

Dalam keadaan normal *intake* harian untuk orang dewasa berkisar 100-150 µg perhari. Iodium diekskresikan melalui urin dan dinyatakan dalam µg /g kreatinin. Pada tingkat ekskresi lebih kecil dari 50 µg/g kreatinin sudah menjadi indikator kekurangan *intake*. Konsumsi iodium sangat bervariasi antar berbagai wilayah di dunia, diperkirakan sekitar 500 µg perhari di USA (sekitar 5 kali RDA).(Hetzl, 1989 dalam Gunanti R. 1999).

Untuk memenuhi kebutuhan iodium kelenjar thyroid dan untuk memenuhi kebutuhan minimal agar tidak terjadi kekurangan dalam masyarakat, badan dunia (WHO), ICCID, UNICEF dan US IOM) merekomendasikan kebutuhan iodium perorang perhari sesuai Tabel 1.

Tabel 1. Rekomendasi Intake Iodium Perhari

KATEGORI	WHO/ICCID/UNICEF	US IOM
0 – 8 tahun	90 mcg	90 mcg
9 – 13 tahun	120 mcg	120 mcg
13 tahu ke atas	150 mcg	150 mcg
Wanita hamil	200 mcg	220 mcg
Wanita menyusui	200 mcg	290 mcg

Sumber : Dunn.TJ, The Global Challenge of Iodine Deficiency

Adapun kecukupan iodium yang dianjurkan perhari untuk orang Indonesia seperti seperti tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Angka Kecukupan iodium Rata-rata yang Dianjurkan (perorangan perhari)

Golongan umur	Kecukupan iodium (μg)	Golongan umur	Kecukupan iodium (μg)
0 – 6 Bln	50	Wanita :	150
7 – 12 Bln	70	10 – 12 thn	150
1 – 3 Thn	70	13 – 15 thn	150
4 – 6 Thn	100	16 – 19 thn	150
7 – 9 Thn	120	20 – 59 thn	150
Pria :		> 60 thn	150
10 – 12 thn	150	Hamil :	+ 20
13 – 15 thn	150	Menyusui :	
16 – 19 thn	150	0 – 6 bln	+ 50
20 – 59 thn	150	7 – 12 bln	+ 50
> 60 thn	150		

Sumber: Muhilal *dkk.*, dalam Risalah Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VI, 1998LIPI

6. Metabolisme Iodium

Dalam saluran pencernaan, iodium bahan makanan dikonversi menjadi yang mudah diserap, mengikuti/bergabung dengan *pool-iodida* intra/ekstraseluler. Iodium tersebut kemudian memasuki thyroid untuk disimpan. Setelah mengalami *peroksidasi* akan melekat dengan *residu tirosin* dari *tiroglobulin*. Struktur cincin *hidrofenil* dari *residu tirosin* adalah *iodinated ortho* pada grup OH dan terbentuk hormon dari kelenjar thyroid yang dapat dibebaskan (T_3 dan T_4). Tingkat bebasnya hormon – hormon tersebut dalam plasma mengontrol tingkat pemecahan T_3 atau T_4 dari *tiroglobulin* dan membebaskannya kedalam plasma darah, melalui *Thyroid Stimulating Hormon* (TSH). Kadar T_4 plasma jauh lebih besar daripada T_3 ,

tetapi T_3 lebih potensial dan "turn over"-nya lebih cepat. Beberapa T_3 plasma dibuat dari T_4 dengan jalan *deiodinasi* dalam jaringan non-thyroid.

Sebagian besar dari kedua bentuk terikat pada protein plasma, terutama *Thyroid-Binding-Globulin* (TBG), tetapi hormon yang bebas aktivitasnya pada sel-sel target. Dalam sel-sel target. Dalam sel – sel target dan hati, banyak dari hormon tersebut didegradasi dan T dikonservasi untuk digunakan kembali kalau memang dibutuhkan (Linder, 1992).

Defisiensi iodium menurunkan produksi hormon dari kelenjar thyroid terutama T_4 , dan menurunkan tingkat metabolisme energi. Defisiensi iodium yang menyebabkan menurunnya T_3 atau T_4 yang dapat digunakan memobilisasi mekanisme untuk mekanisme produksi T_3 dan T_4 (TSH) dan retensi iodium oleh tubuh. Oleh karena itu, taraf T_3 , T_4 dan TSH darah dapat digunakan untuk penilaian status thyroid. Pada daerah defisiensi iodium, indikator tersebut dapat diinterpretasikan sebagai refleksi status iodium (Linder, 1992; Lotfi & Mason, 1988; Hetzel, 1990). Untuk uji *hipothyroidisme*, kadar T_4 bebas banyak digunakan. Kadar T_4 , dalam darah untuk kondisi normal adalah 62-165 nmol/L. Bila dalam serum kadar T_4 kurang dari 62 nmol/L disebut Hipothyroid dan bila lebih dari 165 nmol/L akan disebut *hiperthyroid*. Konsentrasi TBG meningkat dan TSH merangsang *sintesis tiroglobulin* yang secara langsung atau tidak langsung menyebabkan *hipertropi* (ukuran sel bertambah besar) dan/atau *hiperplasia* (jumlah sel bertambah banyak) *folikel thyroid*. Sehingga keberadaan pembesaran kelenjar thyroid, yang dikenal sebagai

gondok, merupakan tanda klinis utama dari defisiensi iodium (Lotfi & Mason, 1988; Hetzel, 1990; Linder, 1992).

Rute ekskresi iodium yang utama adalah urin. Ekskresi iodium dalam urin dipercaya sebagai indikator asupan iodium dan status iodium. Kadar iodium dalam urin 50-100 µg I/L dipertimbangkan menunjukkan status iodium yang cukup. Kadar yang rendah (20-50 µg I/L urin) menunjukkan resiko defisiensi, dan kadar yang lebih rendah (< 20 µg I/L urin) menunjukkan resiko serius (Brody, 1994 dan Stanbury & Pinchero, 1994)

7. Pengertian Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI)

Dahulu GAKI disebut sebagai Gondok Endemik (GE). Perubahan konsep ini amat penting karena selalu karena kekurangan unsur iodium sedangkan GE dapat disebabkan lain etiologi, seperti adanya bahan goitrogen, sebab genetik, sebab nutrisi dan justru excess iodium dan kurang iodium. Lebih 90 % GE memang disebabkan karena kurang iodium. Kalau GE melihat perubahan yang terjadi hanya dihubungkan dari segi akibat, yaitu ada tidaknya gondok maka pada GAKI melihat dari segi penyebabnya. (Djokomoeljanto.R, 2004)

Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) adalah kumpulan gejala atau kelainan yang ditimbulkan karena tubuh menderita kekurangan iodium secara terus-menerus dalam waktu yang lama yang berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup (manusia dan hewan) (Depkes RI., 1996a)

Menurut Chan *et al.* (1958), atau lebih populer disebut dengan IDD (*Iodine Deficiency Disorders*) adalah kelainan sebagai akibat kekurangan konsumsi iodium dalam makanannya. Kelainan yang dimaksud meliputi pembesaran kelenjar gondok (kelenjar thyroid) dan berbagai stadium sampai timbulnya bisu-tuli dan gangguan mental akibat kretinisme.

8. Faktor Yang Berhubungan dengan GAKI

1. Faktor Defisiensi Iodium

Menurut Djokomoeljanto (1994), penyebab utama dan paling penting adalah kurangnya unsur iodium yang disebabkan kurangnya iodium dari asupan dalam makanan maupun air minum. adalah cara adaptasi tubuh terhadap kekurangan unsur iodium. Iodium sebagai penyebab utama gondok, dibuktikan oleh percobaan. Marine dan Kimball pada tahun 1921, dengan pemberian iodium pada anak sekolah di Akron, Ohio dapat menurunkan gradasi pembesaran kelenjar thyroid. Temuan lain oleh Dunn dan Van der Haar pada tahun 1990, di desa Jixian, Propinsi Heilongjiang, China. Pemberian iodium antara tahun 1978-1986 dapat menurunkan prevalensi gondok secara drastis dari 80% (1978) menjadi 4,5% (1986).

Lebih lanjut Djokomoeljanto (1994) menyatakan bahwa defisiensi merupakan sebab pokok terjadinya gondok endemik. Pembesaran kelenjar thyroid (gondok) merupakan cara adaptasi fisiologis terhadap kekurangan unsur iodium dalam makanan dan minuman yang dikonsumsi.

2.Faktor Geografi

Menurut Kodyat (1996), pada umumnya banyak ditemukan di daerah pegunungan dimana makanan yang dikonsumsi sangat tergantung dari produksi makanan dari tanaman setempat yang tumbuh pada kondisi kadar iodium yang rendah di tanah.

Menurut Djokomoeljanto (1994), sangat erat hubungannya dengan faktor geografis suatu daerah, karena umumnya masalah sering dijumpai di daerah pegunungan seperti pegunungan Himalaya, Alpen, Andes. Di Indonesia gondok sering dijumpai di pegunungan Bukit Barisan di Sumatera dan pegunungan kapur selatan. terlihat juga di daerah dataran rendah seperti di pulau Jawa. Di Finlandia dan Belanda, bahkan ada di daerah pantai seperti Yunani, Jepang dan pantai dekat Kebumen. Jawa Tengah, Ambon, dan pantai Utara Jawa Timur. faktor geografis sangat berperan dalam defisiensi iodium, hal ini tampak karena gondok endemik pada umumnya terjadi di daerah berkapur dan daerah yang mudah kena erosi (Djokomoeljanto, 1993a).

3. Faktor Non-geografis

Faktor ini berperan pada daerah-daerah yang merupakan daerah "net importer" yaitu daerah yang disuplai makannya sangat tergantung dari daerah lain, misalnya daerah pinggiran kota terjadi penyempitan lahan pertanian dan tanaman pangan karena adanya proyek industrialisasi atau real estate, dan biasanya tingkat sosial ekonomi masyarakatnya relatif rendah, sehingga keragaman konsumsi pangannya juga kurang. Daerah ini biasanya mendapatkan suplay makannya dari

daerah lain sebagai penghasil pangan, seperti daerah pegunungan yang notabenenya merupakan daerah yang miskin kadar iodium dalam air dan tanahnya. Dalam jangka waktu lama, daerah yang miskin kadar, daerah “net importer” ini dapat menjadi daerah gondok endemik (Soegianto, 1996 dalam Koeswo, 1997).

4. Faktor Bahan Goitrogenik

Bahan goitrogenik adalah zat yang dapat menyebabkan pembesaran kelenjar thyroid (Sutrisno, 1993). atau zat yang dapat mengganggu *hormogenesis* sehingga dapat membesarkan kelenjar Thyroid (Djokomoeljanto, 1974).

Dikenal beberapa kelompok bahan goitrogenik berdasarkan mekanisme kerjanya, atau mekanisme yang dipengaruhi di dalam proses sintesis hormon dari kelenjar thyroid, bahan-bahan tersebut adalah : (a). Kelompok *tiosianat (cyanogenicglycosides)*, mekanisme kerjanya mempengaruhi transportasi iodium, misalnya : singkong, rebung, dan ubi jalar; (b). Kelompok *tioglikosid*, mekanisme kerjanya mempengaruhi *oksidasi, organifikasi* dan *coupling*, misalnya : brambang, *proteolisis*, pelepasan dan *halogenasi*, misalnya : ganggang laut, asupan iodium yang lebih besar dari 2 g sehari akan menghambat sintesis, dan pelepasan hormon (Djokomoeljanto,1994).

Djokomoeljanto (1994) menyatakan bahwa peranan bahan goitrogenik pada manusia sangat kecil, meskipun pada binatang percobaan dapat dibuktikan secara pasti. Artinya bahan-bahan goitrogenik pada binatang percobaan belum dapat disimpulkan sebagai penyebab

gondok pada manusia, misalnya kol bersifat goitrogenik pada binatang, tetapi pada manusia hanya akan menyebabkan pembesaran kelenjar gondok apabila mengkonsumsi sejumlah 10 kg perhari.

Secara epidemiologis, hanya ada dua daerah endemis dimana faktor ini berperan, yaitu di Pulau Idjwi, Zaire karena *tiosianat* dari ketela dan di Candelaria, Columbia karena *sulfurated hidrokarbon* air minum yang berasal dari karang sedimen tertentu (Djokomoeljanto, 1994).

5. Faktor Gizi

Menurut Djokomoeljanto (1994), faktor gizi atau nutrisi yang penting adalah kadar protein dalam serum. Pengeluaran hormon dari kelenjar thyroid karena pengaruh TSH melalui membran basal, penetrasi sel kapiler, kemudian ditangkap oleh *Thyroid Binding Protein*, pada keadaan protein menurun, akan menyebabkan kadar hormon total menurun; penurunan hormon dari kelenjar thyroid (terutama T_4) akan menyebabkan hambatan umpan-balik pada kelenjar *hipophise* dalam memproduksi TSH sehingga memacu kelenjar thyroid untuk meningkatkan fungsinya dalam upaya mencukupi kebutuhan hormon dari kelenjar thyroid. Apabila keadaan ini berlangsung secara terus-menerus pada akhirnya akan terjadi pembesaran kelenjar thyroid (kelenjar gondok).

Hormon thyroid yang beredar dalam peredaran darah sebagian besar berikatan dengan protein dalam plasma. Hanya sekitar 0,05 % T_4 dan 0,5 % T_3 yang berada sebagai hormon bebas (tanpa ikatan dengan molekul lainnya) dan beredar dalam darah. Hormon yang bebas inilah yang berada dalam keadaan siap pakai yang kemudian ditransport ke luar

pembuluh darah untuk dipergunakan oleh sel-sel lainnya di dalam organ tubuh. Plasma protein yang mampu untuk mengikat hormon thyroid mempunyai peranan penting untuk bertindak sebagai penjaga atau penyangga (buffer) terhadap hormon thyroid yang bebas di dalam plasma. Plasma protein ini dengan jalan demikian juga merupakan tempat cadangan bagi hormon thyroid. Bila pada saat-saat tertentu kebutuhan hormon thyroid meningkat maka hormon thyroid akan dibebaskan dari ikatannya. Mekanisme ini merupakan upaya tubuh untuk menjaga kesinambungan pemasukan hormon thyroid untuk sel-sel tubuh yang membutuhkannya. Bila seluruh hormon thyroid dalam keadaan tidak terikat atau dalam keadaan bebas, maka bila terjadi suatu keadaan dimana produksi hormon thyroid terhenti, hormon thyroid bebas itu akan habis digunakan oleh tubuh hanya dalam waktu beberapa jam saja. Dengan adanya plasma protein yang mengikat hormon thyroid dan dilepaskan sesuai dengan kebutuhan, maka kesinambungan pemasukan hormon thyroid dapat dipertahankan. (Djojosoebago.S, 1996)

Pengukuran protein tubuh yang baik menggunakan metode biokimiawi. Untuk mengukur status gizi dalam skala besar, lazimnya dilakukan mengukur secara anthropometri, inipun dibatasi pada anak, yaitu golongan umur yang dianggap sensitif (Kardjati, 1994). Pengukuran status gizi terutama protein tubuh secara kasar namun dapat memberi makna status gizi dimasa lalu adalah dengan mengukur tinggi badan anak sekolah dengan alasan bahwa yang paling berperan dalam pertumbuhan manusia pada masa pertumbuhan adalah protein. Pengaruh tinggi badan

anak-anak merupakan hasil kumulatif pertumbuhan sejak lahir, sehingga menggambarkan status gizi dimasa lalu. Tinggi badan tidak dipengaruhi oleh keadaan yang terjadi dalam waktu singkat, sehingga faktor waktu pengukuran dan musim relatif tidak menjadi hambatan interpretasi hasil pengukuran (Kardjati, 1994).

6. Faktor Iodium yang Berlebihan

Iodium dianggap berlebihan apabila jumlahnya melebihi jumlah yang diperlukan untuk sintesis hormon secara fisiologis. *Iodium Excess* terjadi apabila iodium yang dikonsumsi cukup besar secara terus-menerus, seperti yang dialami oleh masyarakat Hokaido, Jepang yang mengkonsumsi ganggang laut dalam jumlah besar. Bila iodium diberikan dalam dosis tinggi, terjadi hambatan *hormogenesis*, khususnya *iodinisasi tirosin* dan proses *coupling* (Djokomoeljanto, 1994).

7. Faktor Genetik

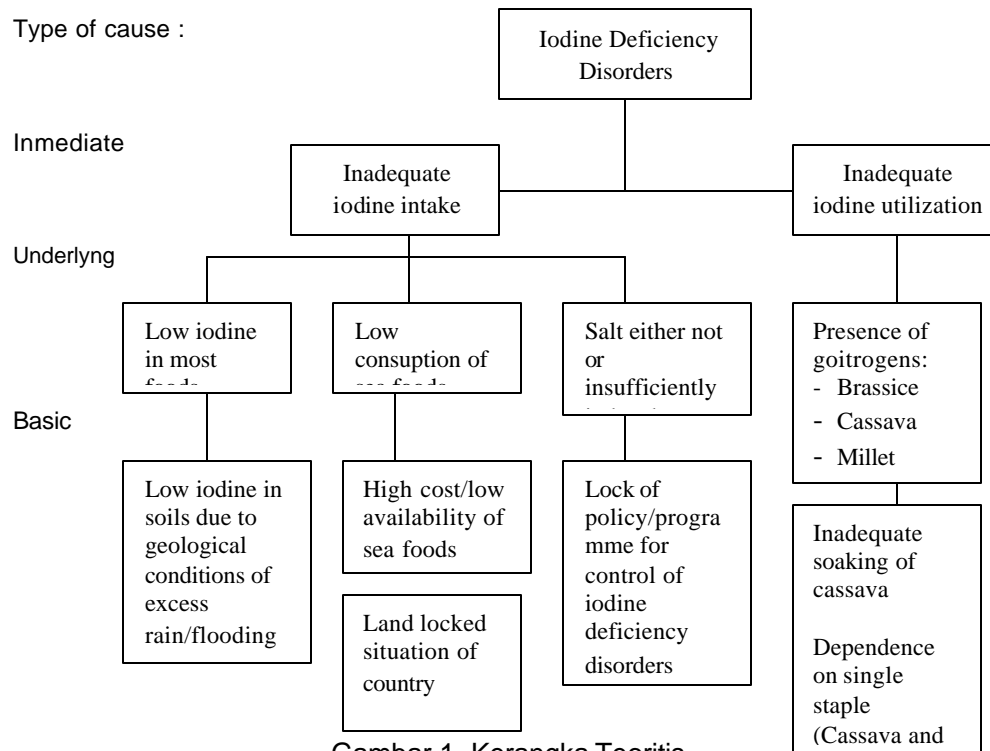
Sangat sedikit literatur yang membahas tentang pengaruh faktor genetik terhadap terjadinya gondok endemik, namun kerentanan individu terhadap kekurangan unsur iodium dalam tubuhnya berbeda-beda untuk setiap individu. Tubuh mempunyai daya kompensasi terhadap kekurangan kronis. Menurut Djokomoeljanto (1994), daya kompensasi dan kapasitas absorpsi unsur iodium pada setiap individu bervariasi.

Kelainan genetik yang menyebabkan gangguan pembentukan enzim yang berperan dalam proses sintesa hormon thyroid, mulai dari iodide transport sampai dengan proses kopling dari iodotirosin. Kelainan genetik ini diturunkan secara autosomal resesif. Telah dilaporkan

terjadinya gondok akibat gangguan transport tyroglobulin yang memungkinkan disebabkan oleh mutasi gen yang mengatur pembentukan tyroglobulin. Tetapi faktor genetik masih belum jelas apakah berperan sendiri atau bersama-sama faktor lain dalam menyebabkan terjadinya gondok. *Tetapi Sirotkin dan Chuprun (1979)*, melaporkan bahwa seseorang yang di dalam sebuah keluarga memiliki satu penderita gondok memiliki resiko dua kali lebih besar dari pada mereka yang berasal dari keluarga non gondok. Resiko ini meningkat menjadi empat kali pada mereka yang memiliki dua atau lebih anggota keluarga yang menderita gondok (*Thaha, dkk, dalam Ainurafiq, 2003*). Secara teoritis hubungan kausal terjadinya Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) seperti tertera pada skema gambar 1.

9. Penentuan Tingkat Endemisitas GAKI

Dalam menentukan tingkat endemisitas dari suatu masyarakat yang tinggal di suatu wilayah, dapat digunakan dua teknik pendekatan, yaitu dengan memeriksa seluruh penduduk atau hanya memeriksa kelompok terbatas (misalnya anak sekolah, ibu hamil, dan kelompok penduduk lainnya). Menurut Djokomoeljanto (1994), dengan menggunakan teknik: pendekatan pertama, dapat ditemukan tingkat endemisitas yang pasti, menemukan gondok dengan berbagai variasi ukuran, dan menemukan kasus kretin endemis yang pada umumnya tidak ditemukan pada pendekatan terbatas.



Gambar.1 Kerangka Teoritis

Sumber : National Strategies for Overcoming Micronutrien Malnutrition (WHO 1991)

Teknik pendekatan pertama membutuhkan waktu, tenaga dan biaya yang lebih besar dan cara pengorganisasiannya sulit. Teknik pendekatan kedua lebih mudah, hemat waktu, biaya dan tenaga; tetapi sulit untuk menggambarakan bagaimana keadaan sebenarnya dari populasi dan sulit menemukan komplikasi yang sering menyertai defisiensi iodium berat (Hartoyo *dkk.*, 1994; Djokmoeljanto, 1994).

Di beberapa negara seperti Indonesia dan Bhutan digunakan teknik pendekatan kedua, yaitu menggunakan prevalensi gondok pada anak sekolah dasar untuk memperkirakan prevalensi gondok di masyarakat atau penduduk secara umum (Djokomoeljanto, 1994).

Beberapa teknik yang digunakan dalam survei epidemiologi untuk mengetahui besarnya masalah di suatu wilayah diantaranya, yaitu:

a. Survei Gondok

Teknik yang digunakan biasa disebut dengan "palpasi". Untuk memeriksa gondok dari seseorang, pemeriksa berdiri atau duduk menghadapi orang yang akan diperiksa, meletakkan kedua ibu jarinya pada sisi kanan dan kiri dari batang tengkorak beberapa sentimeter dibawah "Adam's apple" dan menekan serta memutarakan ibu jarinya secara perlahan pada kelenjar thyroid yang terletak dekat dengan "Adam's apple" (Dunn & Van der Haar, 1990).

Tabel 3. Klasifikasi Gondok

Klasifikasi	Deskripsi
0	Normal
1A	Kelenjar thyroid lebih besar dari ujung jari dan teraba
1B	Pembesaran kelenjar thyroid terlihat apabila kepala mengadiah maksimal
II	Pembesaran kelenjar thyroid terlihat pada posisi kepala normal
III	Pembesaran kelenjar thyroid terlihat pada jarak 10 meter

Sumber : Dunn & van der Haar., 1990

Klasifikasi untuk menetapkan status gondok pada seseorang yang diperiksa telah disahkan oleh World Health Organization (WHO) dan International Council Control of Iodine Deficiency Disorders (ICCIDD), seperti pada Tabel . Hubungan antara gondok dengan tingkat endemisitas ditunjukkan dengan angka prevalensi baik *Total Goiter Rate (TGR)* maupun *Visible Goiter Rote (VGR)* (Tabel 3)

Berdasarkan kriteria WHO 2001, dalam Buku Petunjuk petugas Lapangan Evaluasi Proyek Intensifikasi Penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (IP-GAKI) 2003 tingkat pembesaran kelenjar tiroid ditetapkan seperti tertera pada Tabel 4.

Tabel.4. Klasifikasi Gondok Berdasarkan Kriteria WHO 2001.

Klasifikasi	Deskripsi
0	Tidak ada pembesaran kelenjar tiroid
I	Pembesaran kelenjar tiroid teraba tetapi tidak nampak walaupun kepala menengadah. Kelenjar tiroid yang membesar akan teraba lebih jelas ketika menelan karena bergerak ke atas.
II	Pembesaran kelenjar tiroid terlihat pada posisi kepala normal

Sumber: Sumber : Dunn & van der Haar., 1990

Klasifikasi terbaru dari WHO, UNICEF dan ICCIDD tahun 1994-1995, berdasarkan besaran prevalensi yang dikaitkan dengan besar masalah, membagi menjadi empat kategori, yaitu:

1. Daerah endemik tanpa problem (*no problem*) prevalensi < 5%.
2. Daerah endemik ringan (*mild problem*) prevalensi 5 - <20%.
3. Daerah endemik sedang (*moderate problem*) prevalensi 20 - <30%.
4. Daerah endemik berat (*severe problem*) prevalensi >30%.

b. Pemeriksaan Urin

Endemisitas gondok berdasarkan analisis biokimia, dengan mengukur nilai median iodium dalam urin. Hal ini lebih menunjukkan keadaan defisiensi iodium dalam tubuh yang sebenarnya. Karena hampir

semua (90%) iodium dalam tubuh diekskresikan melalui urin (Stanbury & Pinchero, 1994 dalam Hartoyo *dkk.* 1994). Sehingga pengukuran kadar iodium dalam urin merupakan salah satu indikator yang baik untuk mengukur jumlah iodium yang dikonsumsi. Kriteria epidemiologi yang digunakan untuk menentukan tingkat endemisitas dari suatu populasi seperti tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Epidemiologi dalam Menetapkan Tingkat Endemisitas dari Suatu Populasi Berdasarkan Nilai Median Iodium Urin

Nilai median ($\mu\text{g/l}$)	Tingkat Endemisitas
< 20,0	Berat
20,0 – 49,9	Sedang
50,0 – 99,9	Ringan
> 100,0	Normal

Sumber : Standbury & Pinchero, 1994

West CE, et.all (2004), mengemukakan bahwa defisiensi iodium menurut nilai median iodium urin pada nilai EIU 201-299 akan berisiko terhadap pembesaran kelenjar gondok akibat kelebihan iodium. Jika EIU diatas 300 ug/L maka dipastikan sebagai kondisi kelebihan iodium yang secara pasti menyebabkan gondok.

Kriteria epidemiologi yang digunakan untuk menentukan tingkat endemisitas dari suatu populasi menurut West CE, at.all (2004) seperti tertera pada Tabel 6.

Tahel 6. Status Iodium Populasi menurut Nilai Median Iodium Urin

Nilai median ($\mu\text{g/l}$)	Tingkat Endemisitas
< 20,0	Berat
20,0 – 49	Sedang
50,0 – 99	Ringan
100 – 200	Normal
201-299	Risiko hyperthyroidism
> 300	Ekses Iodium

Sumber : West CE, et.all (2004).

a. Data Laboratorium tentang Hormon Kelenjar Thyroid dan Data Klinis Lain

Beberapa metode digunakan untuk mengukur kadar hormonn dari kelenjar thyroid dalam darah seperti: hormon tiroksin (T_4), thryodotiroksin (T_3) dan TSH (Thyroid Stimulating Hormone). Biasanya menggunakan teknik radioimmunoassay. Cara ini memberikan hasil yang akurat, tetapi metode ini relatif mahal dan banyak kendala dalam pelaksanaannya; sehingga hanya dilakukan pada studi-studi mendalam (Hartoyo *dkk.*, 1994).

10. Dampak GAKI

Hasil penelitian menunjukkan adanya dampak yang luas akibat kurang iodium pada pertumbuhan dan perkembangan manusia. Hetzel (1987) menyatakan bahwa manifestasi yang umum dan terlihat meliputi kretin endemik (yang dicirikan oleh cacat mental, bisu-tuli, dan *displasia spastik*), kelemahan mental dan psikomotor yang berkaitan dengan

kekurangan iodium dalam kandungan, peningkatan angka kematian tingkat perkembangan bayi perinatal serta gondok endemik.

Masalah terbesar yang diakibatkan yang paling berperan dalam upaya peningkatan pertumbuhan fisik dan kualitas sumberdaya manusia adalah pengaruh terhadap pertumbuhan fisik dan perkembangan mental atau intelektualitas. Tabel 4 menunjukkan gejala/gangguan yang dapat terjadi sebagai akibat dari pada berbagai tingkat perkembangan manusia.

Pengaruh terhadap perkembangan mental dan intelektualitas diwujudkan dengan terjadinya defisit *Intelligence Quotient (IQ)* point. Dengan situasi penderita dan luasnya daerah defisiensi iodium, maka di Indonesia telah terjadi defisit 1Q point yang disebabkan oleh masalah sebesar 132,5-140 juta point (Depkes. R1., 1996a). Menurut Tomlinson (1995), kurang lebih 400 juta jiwa (1/3 penduduk) di China tinggal di daerah rawan dan diperkirakan 8 juta jiwa mengalami penurunan IQ point dari.

Pengaruh terhadap perkembangan ekonomi cukup besar. Usaha pertanian dan peternakan di daerah defisit iodium kurang berhasil. Penderita akan memiliki produktivitas kerja yang rendah (Depkes. RI., 1996a).

Dari spektrum ini terlihat manakah kelainan yang bersifat reversible dan mana yang ireversibel, mana yang membahayakan dan mana yang tidak, mana yang mengganggu kualitas manusia dan mana yang tidak, mana yang membawa resiko penyakit lanjutan dan

seterusnya. Dalam menanggapi sehubungan dengan SDM Indonesia maka kualitas intelektual menempati tempat amat strategis. (Djokomoeljanto.R,2002)

Tabel 7 . Spektrum Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI)

Target Group	Abnormalities
Janin	Abortus, lahir mati, cacat bawaan, kematian perinatal meningkat, kematian bayi meningkat, kretinisme neurologik; defisiensi metal, bisu tuli, kejang dan juling, kretinisme meksedematus ; defisiensi mental dan kerdil, gangguan psikomotor, dan meningkatnya kerentanan kelenjar tiroid terhadap radiasi inti.
Bayi	Gondok neonatal, hipotiroidisme, dan meningkatnya kerentanan kelenjar tiroid terhadap radiasi inti.
Anak dan Remaja	Gondok, hipotiroidisme, gangguan fungsi mental, retardasi perkembangan fisik dan meningkatnya kerentanan kelenjar tiroid terhadap radiasi inti.
Dewasa	Gondok dan komplikasinya, hipotiroid, hipertiroid, gangguan fungsi mental dan meningkatnya kerentanan kelenjar tiroid terhadap radiasi inti.

Sumber : Djokomoeljanto.R, Spektrum Klinik GAKI

Spektrum GAKI dapat dicegah bahkan sebagian dapat disembuhkan (reversible) dengan pemberian suplementasi iodium secara adekuat dan kontinyu. Sebagian spektrum GAKI terutama kretin endemik tipe neurologik yang sudah terbentuk sejak masa fetal tidak dapat dikoreksi (ireversibel). Oleh sebab itu perlu menaruh perhatian khusus pada peran usia dalam terjadinya berbagai spektrum GAKI. Makin muda usia saat mulai terkena defisiensi iodium akan semakin berat akibatnya, terutama pada susunan syaraf pusat. (Syahbuddin.S. 2001)

11. Pencegahan dan Penanggulangan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dapat dicegah melalui perbaikan intake iodium untuk mencukupi kekurangan iodium. Strategi pencegahan penanggulangan kurang iodium dilakukan dalam bentuk suplementasi iodium. Yang paling sering dilakukan di beberapa negara adalah melalui garam beriodium dan minyak beriodium (Hartoyo, *dkk.*, 1994)

Untuk menanggulangi masalah, pemerintah hingga dewasa ini menempuh 2 macam upaya, yaitu upaya jangka pendek dan upaya jangka panjang. Upaya jangka pendek melalui pemberian kapsul minyak beriodium (kapsul iodio!) kepada penduduk terutama yang tinggal di daerah endemik sedang dan berat. Cara ini merupakan pengganti dan cara pemberian suntikan larutan minyak beriodium (lipiodol) yang telah dilaksanakan pada tahun 1974. Pemberian kapsul minyak beriodium mulai dilaksanakan tahun 1992/1993 dan akan terus dilaksanakan sampai garam beriodium yang memenuhi persyaratan secara kontinyu tersedia dan digunakan oleh masyarakat.

Namun dari beberapa hasil penelitian ternyata terdapat variasi besar terhadap daya perlindungan kapsul minyak beriodium. Rata-rata efektifitas berkisar antara 6 sampai 12 bulan. Diduga status gizi, adanya parasit dalam usus, umur dan jenis kelamin berpengaruh terhadap penyerapan dan penyimpanan iodium dalam tubuh yang akhirnya berdampak pada pemenuhan kecukupan iodium. Anak gizi kurang

mempunyai resiko kekurangan iodium 2,3 kali lipat dari anak gizi baik. (Prihatini.S dan Latinulu.S).

Upaya jangka panjang melalui penggunaan garam beriodium bagi masyarakat dan iodisasi air minum yang masih sangat terbatas dilakukan di beberapa propinsi. Contoh keberhasilan program yodisasi air minum pada studi yang dilakukan oleh Elnagar et al. (1997) pada empat wilayah di Kordofa, Sudan Barat. Setelah diintervensi dengan air minum yang diiodisasi selama 2 tahun, terjadi peningkatan median medium iodium urin dari 19, 20, 19, dan 11 $\mu\text{g/L}$ menjadi 120, 110, 37, dan 30 $\mu\text{g/L}$. Persentase mereka yang diteliti dengan kadar serum TSH diatas 4 mU/Lmenurun dari 30% (sebelum intervensi) menjadi < 15%. Angka gondok total juga menurun dari 69% menjadi < 25%.

Ranganathan et al. (1996) dalam Gunanti.R (1999) mengembangkan metode pencampuran garam yang difortifikasi dengan iodium dan besi dalam skala besar di beberapa pabrik garam di Valinokkam dan Hyderabad, India. Daya terima garam yang dihasilkan dengan metode ini cukup memuaskan dan tidak terjadi perubahan warna, rasa dan aroma jika dibandingkan dengan garam non-fortifikasi.

B. Pola Konsumsi dan Kebiasaan Makan

Keadaan kesehatan gizi tergantung dari tingkat konsumsi. Tingkat konsumsi ditentukan oleh kualitas serta kuantitas pangan yang dikonsumsi. Kualitas hidangan menunjukkan adanya semua zat gizi yang diperlukan tubuh di dalam susunan hidangan dan perbandingannya yang satu terhadap yang lain. Kuantitas menunjukkan kwantum masing-masing

zat gizi terhadap kebutuhan tubuh. Telaahan konsumsi pangan dapat ditinjau dari aspek jenis pangan yang dikonsumsi (Laura.J, Brady J, dan Judy A. 1986, Djaeni Achmad, 2000).

Pola pangan atau kebiasaan makan adalah cara seseorang atau kelompok memilih dan memakannya sebagai tanggapan terhadap pengaruh fisiologi, psikologi, budaya dan sosial. (Suharjo, Harper, Deaton, Driskel, 1986).

Konsumsi pangan dipengaruhi oleh faktor-faktor internal dan eksternal. Faktor Internal yaitu faktor yang ada dalam diri manusia, seperti emosi, kebiasaan, pendidikan, jenis kelamin, umur dan kesehatan. Faktor eksternal melalui bahan makanan yang tersedia di alam sekitarnya dan daya beli (Enoch, Hidayat, Budiman & Latinulu, 1979).

Pola konsumsi pangan individu atau keluarga dapat berfungsi sebagai cerminan dari kebiasaan makan dengan individu atau keluarga (Hardinsyah.1996 dalam Gunanti 1999). Pola konsumsi pangan disusun berdasarkan data jenis bahan makanan, frekuensi makanan, dan berat bahan makanan yang dimakan. Semakin sering suatu pangan dikonsumsi dan semakin berat pangan yang bersangkutan makan, maka semakin besar peluang pangan tersebut tergolong dalam konsumsi pangan individu keluarga (Suhardjo, 1989).

C. Faktor Sosial Ekonomi dalam Kaitannya dengan Konsumsi Pangan

Konsumsi pangan dipengaruhi oleh banyak faktor dan pemilihan jenis maupun banyaknya pangan dimakan, dapat berlainan dari masyarakat ke masyarakat. Akan tetapi faktor-faktor yang tampaknya sangat mempengaruhi konsumsi pangan dimana saja di dunia ini adalah,; ketersediaan pangan, tingkat pendapatan dan pengetahuan gizi. (Suharjo, Harper, Deaton, Driskel, 1989).

Kekurangan pangan di suatu daerah merupakan konsekuensi-konsekuensi ekonomis yang bermula dari ketidakmampuan menghasilkan secara cukup atau karena kemiskinan, sehingga tidak mampu membeli. Rendahnya pendapatan, merupakan rintangan yang menyebabkan orang tidak mampu untuk membeli pangan dalam jumlah cukup (Amang, 1989)

Menurut Ricthie (1991), faktor tingkat pendidikan sangat erat hubungannya dengan makanan yang dikonsumsi oleh anggota keluarga. Hal ini berkaitan dengan pengetahuan yang lebih tinggi, terutama tentang gizi dan kesehatan. Diduga bahwa dengan meningkatnya taraf pendidikan, kemungkinan pantangan makanan ataupun praktek-praktek gizi yang salah akan dapat berkurang atau bahkan hilang sama sekali. Tingkat konsumsi pangan dan gizi. Oleh karena itu kemampuan daya beli harus diimbangi dengan pengetahuan gizi yang baik (Suhardjo, 1989).

Tingkat pendidikan akan mempengaruhi pendapatan, makin tinggi pendidikan maka makin tinggi tingkat pendapatan rumah tangga dan sebaliknya. Tinggi-rendahnya tingkat pendapatan pada akhirnya akan

mempengaruhi besar-kecilnya pengeluaran pangan dan tingkat konsumsi pangan rumah tangga (Hardinsyah,1986). Sebab lain dari yang penting dari gangguan gizi adalah kurangnya pengetahuan tentang gizi atau kemampuan untuk menerapkan informasi gizi dalam kehidupan sehari hari. (Suharjo, 1989).

Menurut Suhardjo (1989), susunan anggota rumah tangga besar keluarga merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap konsumsi pangan rumah tangga selain jumlah pendapatan yang dikeluarkan untuk pangan. Pangan yang tersedia untuk keluarga besar kemungkinan tidak mencukupi dibandingkan dengan keluarga kecil, sehingga sering timbul masalah gizi. Hubungan antara laju kelahiran yang tinggi dan kurang gizi, sangat nyata pada masing-masing keluarga. Sumber pangan keluarga , terutama mereka yang sangat miskin , akan lebih mudah memenuhi kebutuhan makanannya jika jika yang harus diberi makan jumlahnya sedikit. Pangan yang tersedia untuk keluarga yang besar mungkin cukup untuk keluarga yang besarnya setengah dari keluarga tersebut, tetapi tidak cukup untuk mencegah gangguan gizi pada keluarga yang besar tersebut.

D. Kerangka Konsep

1. Dasar Pemikiran Variabel Penelitian

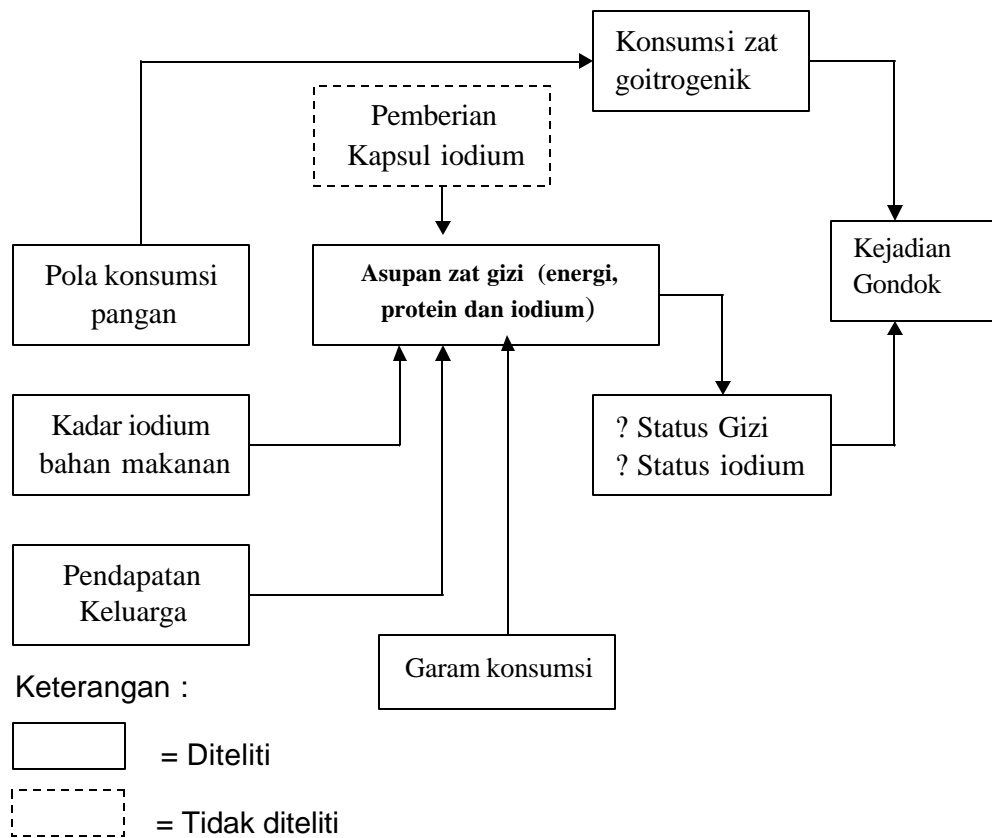
Untuk memelihara dan mempertahankan derajat kesehatan secara optimal, serta agar dapat tumbuh dan berkembang tubuh membutuhkan substansi kimia yang secara umum disebut sebagai zat gizi yang diperoleh melalui konsumsi pangan. Konsumsi pangan sendiri dipengaruhi oleh berbagai faktor baik faktor internal maupun eksternal. Faktor internal seperti kebiasaan, pendidikan, pengetahuan dan jenis kelamin, umur dan kesehatan. Faktor eksternal meliputi daya beli (pendapatan), cara-cara pengolahan makanan (budaya), serta bahan makanan yang tersedia di alam (asal bahan makanan) (Suharjo, 1989 ; Khumaidi, 1994, Nursanyoto, H. 1992)

Kandungan zat gizi dari bahan makanan yang tersedia oleh alam sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dari mana makanan tersebut berasal dan cara-cara pengolahannya sebelum dikonsumsi (Suharjo, 1989, Khumaidi, 1994). Studi-studi epidemiologi menyimpulkan bahwa faktor lingkungan selain rendahnya konsumsi iodium turut bertanggungjawab terhadap kejadian (Stanbury & Hetzel, 1980), seperti kadar iodium dalam tanah dan sumber air minum yang dikonsumsi oleh masyarakat, serta adanya bahan-bahan goitrogenik di dalam bahan makanan yang dikonsumsi. Aspek lain yang tidak kalah pentingnya adalah sumbangan iodium dari garam beriodium yang dikonsumsi sehari-hari (Djokomoeljanto, 1994).

Konsumsi zat gizi makro dan zat gizi iodium dengan sendirinya akan berdampak terhadap status gizi dan status iodium seseorang. Disamping itu, status gizi dan status iodium seseorang ditentukan oleh status kesehatan dan faktor keturunan (genetik/herediter). Konsumsi iodium dari makanan dan minuman sehari-hari yang kurang dari kecukupan, lama-kelamaan akan mengakibatkan pembesaran kelenjar thyroïd (gondok) (Djokomoeljanto, 1994).

2. Pola Pikir Variabel Penelitian

Berdasarkan dasar pemikiran variabel dalam penelitian ini, maka digambarkan dalam bentuk bagan/pola sebagai berikut:



Gambar2. Bagan/Pola Pikir Variabel Penelitian

3. Variabel Penelitian

- a. Variabel dependen : Kejadian gondok
- b. Variabel independen : Pola konsumsi pangan, asupan zat gizi (energi, protein dan iodium), konsumsi zat goitrogenik, kadar iodium garam, kadar iodium bahan makanan, pendapatan keluarga, status iodium, dan status gizi.

E. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka konsep, maka dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut ;

1. Ada perbedaan prevalensi gondok antara daerah endemik dan non endemik gondok
2. Ada perbedaan pola konsumsi pangan antara daerah endemik gondok dengan non endemik gondok
3. Ada perbedaan konsumsi zat goitrogenik antara daerah endemik gondok dengan non endemik gondok
4. Ada perbedaan status gizi antara anak-anak SD di daerah endemik gondok dengan non endemik gondok di daerah pantai
5. Ada perbedaan tingkat konsumsi zat gizi (energi, protein) antara daerah endemik gondok dengan non endemik gondok di daerah pantai
6. Ada perbedaan status iodium antara daerah endemik gondok dan non endemik gondok anak SD di daerah pantai

7. Ada perbedaan tingkat pendapatan keluarga antara daerah endemik gondok dan non endemik gondok di daerah pantai

F. Definisi Operasional

1. Kejadian gondok

Kejadian gondok adalah pembesaran kelenjar thyroid (gondok) akibat kekurangan iodium, yang diperiksa secara palpasi. Diklasifikasikan menurut kriteria WHO/ICCIDD, kemudian dalam penentuan kelompok kasus (yang menderita gondok) dan pembanding (yang tidak menderita gondok) dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu: gondok (klasifikasi 1 dan 2) dan tidak gondok (klasifikasi 0).

2. Status iodium

Status iodium adalah kadar iodium dalam urin (UEI) anak SD yang menunjukkan tinggi rendahnya konsumsi iodium dalam bahan makanan dinyatakan dalam mikrogram (μg) iodium perliter urin, dimana dikatakan :

- a. Normal, bila UEI = 100 $\mu\text{g/L}$ urin.
- b. Defisiensi ringan, bila UEI = 50,0 – 99,9 $\mu\text{g/L}$ urin.
- c. Defisiensi sedang, bila UEI = 20,0 – 49,9 $\mu\text{g/L}$ urin.
- d. Defisiensi berat, bila UEI = 20,0 $\mu\text{g/L}$ urin.

3. Status gizi

Status gizi adalah ekspresi dari keadaan keseimbangan dalam bentuk variabel tertentu, atau perwujudan dari *nutriture* dalam bentuk variabel tertentu (Supariasa, 2002). Status gizi anak SD ditentukan

berdasarkan indikator antropometri, yaitu rasio tinggi badan menurut umur, berat badan menurut umur, dan berat badan menurut tinggi badan terhadap median baku WHO-NCHS yang dinyatakan dalam persen, dengan criteria seperti tertera pada Tabel 8.

Tabel. 8 Kriteria Status Gizi Menurut Beberapa Indeks Anthropometri

Indeks	Kriteria Status Gizi			
	Gizi Buruk	Gizi Kurang	Gizi Sedang	Gizi Lebih
BB/U	< 60 %	60 – 69,9 %	70 – 79,9 %	= 80 %
TB/U	< 80 %	80 – 84,9 %	85 – 89,9 %	= 90 %
BB/TB	< 70 %	70 – 79,9 %	80 – 89,9 %	= 90 %

Sumber: Jahari, dkk, 1990

4. Pola Konsumsi pangan

Pola Konsumsi adalah frekuensi makan, kebiasaan makan, serta jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi oleh anak SD dalam jangka waktu tertentu, biasanya dalam jangka waktu 24 jam atau sehari. Dalam hal ini data diambil selama 2 (dua) hari berturut-turut, karena berdasarkan survei konsumsi yang dilakukan oleh Puskesmas, diketahui bahwa konsumsi masyarakat di daerah penelitian relatif monoton.

5. Makanan kaya iodium

Makanan kaya iodium adalah makanan yang berasal dari laut (*sea-food*) seperti ikan, udang, cumi-cumi, kerang, rumput laut dan hasil olahannya, yang sering dikonsumsi anak SD berdasarkan *food frequency* dan *food recall*.

6. Zat goitrogenik

Zat goitrogenik adalah zat yang dapat menyebabkan terjadinya pembesaran kelenjar gondok, atau zat yang dapat mengganggu hormogenesis sehingga dapat membesarkan kelenjar thyroid. Djokomoljanto (1974) dalam Gunanti (1993)

7. Kadar iodium bahan makanan

Kadar iodium bahan makanan adalah kadar iodium dalam jenis makanan yang sering dikonsumsi anak SD berdasarkan *food frequency* (beras, ikan cakalang, ikan layang, tempe, pisang, kangkung, bayam, labu kuning, telur, daun singkong) yang diukur dengan metode cerium secara titrasi.

8. Konsumsi zat gizi

Konsumsi zat gizi adalah jumlah energi, protein, dan iodium yang dikonsumsi oleh anak sekolah dasar dalam konsumsi pangan yang bersangkutan sehari-hari.

9. Tingkat kecukupan zat gizi

Tingkat kecukupan zat gizi adalah persentase jumlah konsumsi zat gizi (energi, protein dan iodium) berdasarkan konsumsi pangan dibandingkan dengan kecukupan zat gizi yang dianjurkan menurut umur, berat badan dan jenis kelamin (Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VI, 1998).

Kriteria Objektif

Cukup : jika konsumsi gizi \geq 70% AKG

Defisit: jika konsumsi gizi $<$ 70% AKG (Depkes, 2003)

10. Pendapatan keluarga

Pendapatan keluarga adalah penghasilan yang diterima oleh keluarga yang diketahui dengan pengeluaran untuk berbagai keperluan keluarga, baik untuk pangan maupun non pangan (perumahan, pakaian, kesehatan, pendidikan, transportasi dan lain-lain).

Kriteria Objektif

Cukup : jika pendapatan total $>$ atau sama dengan nilai median
(Rp574.625/bulan)

Kurang: Jika pendapatan $<$ dari nilai median pendapatan total sampel
(Rp574.625/bulan)

11. Kadar iodium garam

Kadar iodium garam adalah kadar iodium dalam garam yang dikonsumsi keluarga yang diukur secara semi kuantitatif dengan “iodina test” karena metode ini relatif lebih praktis dan sederhana untuk digunakan dalam survei di suatu wilayah.

Kriteria Objektif

Cukup : Jika kandungan iodium $>$ atau $=$ dengan 30 ppm

Kurang : Jika kandungan iodium $<$ 30 ppm

Tidak beriodium : jika kandungan iodium 0 ppm

12. Daerah pantai

Daerah pantai adalah daerah dengan ketinggian 0 sampai dengan 100 meter di atas permukaan laut (d.p.l) dan memiliki garis pantai.

13. Frekuensi konsumsi jenis pangan

Frekuensi konsumsi jenis pangan adalah tingkat keseringan seluruh anggota keluarga dalam mengkonsumsi suatu jenis makanan dalam sehari, seminggu, atau sebulan. Dinyatakan dengan skor antara 0 – 90 yang menyatakan berapa kali dalam sehari, seminggu, atau sebulan (Prihatini, dkk. 1995)

Kriteria Objektif

- a. tidak pernah dikonsumsi (dalam satu bulan)
- b. 1 = Jarang dikonsumsi (1 – 3 perbulan)
- c. 10 = dikonsumsi kurang dari 3 kali perminggu
- d. 30 = dikonsumsi 1 kali sehari
- e. 60 = dikonsumsi 2 kali sehari
- f. 90 = dikonsumsi 3 kali sehari

Kriteria Objektif

- Sangat Sering : Jika dikonsumsi 3 kali sehari (90 kali/bln)
- Sering : jika dikonsumsi 2 kali sehari (60 kali/bln)
- Jarang : jika dikonsumsi 1 kali sehari (30 kali/bln)
- Sangat jarang : jika dikonsumsi 1-3 kali perbulan
- Tidak pernah : jika tidak pernah dikonsumsi sebulan