

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. GAKY ( Gangguan Akibat Kekurangan Yodium )

##### 1. Pengertian GAKY

Fungsi yodium dalam tubuh adalah untuk sintesis hormon tiroid yang berlangsung didalam kelenjar tiroid, kelenjar tiroid atau gondok yang membesar merupakan defisiensi yodium yang paling nyata dan berfungsi sebagai penanda biologis yang berpotensi untuk menunjukkan keberadaan GAKY. ( Palupi Widyastuti, 2009)

GAKY adalah semua akibat dari kekurangan yodium pada pertumbuhan dan perkembangan manusia yang dapat dicegah dengan pemberian unsur yodium. Yodium adalah elemen esensial bagi manusia dan hewan karena merupakan unsur penting sintesis hormon tiroid, thyroxine (T4), triiodothyronine (T3). (Balai penelitian dan pengembangan GAKY, Kemenkes RI, 2012).

GAKY dapat terjadi pada bayi lahir kretin dimana terdapat dua atau lebih kelainan. Kelainan – kelainan tersebut adalah, gangguan perkembangan mental, gangguan pendengaran, gangguan pertumbuhan fisik (terlambat) dan gangguan bicara. Spektrum GAKY adalah rangkaian gangguan akibat defisiensi yodium baik secara fisik maupun mental sejak dalam kandungan sampai dewasa sangat bervariasi sesuai dengan tingkat tumbuh kembang manusia. (Syafriil, 2009).

Periode defisiensi yodium yang paling kritis terjadi selama usia janin dan awal usia kanak – kanak ketika otak yang sedang berkembang sangat rentan, terutama terhadap kekurangan yodium dan konsekuensinya sebagai produksi hormon tiroid menjadi tidak cukup. (Sediaoetama, 2009)

Tabel 1. Spektrum GAKY

Tahap kehidupan	Akibat yang ditimbulkan
Janin	Abortus, lahir – mati, kelainan kongenital Peningkatan mortalitas perinatal dan bayi Kretinisme neurologi (defisiensi mental, mustime (tuli), diplegia sapatik (juling) Kretinisme miksedema (dwarfisme, defisiensi mental) Defek psikomotor
Neonatus	Penyakit gondok neonatus

Anak dan remaja	Hipotiroidisme neonatus
	Peningkatan kerentanan terhadap radiasi nuklir
	Penyakit gondok
	Hipotiroidisme juvenilis
	Gangguan fungsi mental
Orang dewasa	Retardasi perkembangan fisik
	Peningkatan kerentanan terhadap radiasi nuklir
	Penyakit gondok dengan komplikasi seperti gangguan bernafas dan menelan
	Hipotiroidisme
	Gangguan fungsi mental
	Hipotiroidisme karena iodium
	Peningkatan kerentanan terhadap radiasi nuklir

*Sumber Public Health Nutrition, WHO, 2009*

Spektrum GAKY dapat dicegah atau disembuhkan (reversibel) dengan pemberian suplemen yodium secara adekuat dan kontinu. Beberapa strategi kesehatan masyarakat telah diimplementasikan untuk memberantas GAKY pada suatu populasi. Strategi jangka panjang yang dilakukan oleh pemerintah adalah iodinisasi garam nasional. Berdasarkan hasil observasi terhadap kadar yodium dalam garam dan proporsi rumah tangga yang mengonsumsi garam beryodium secara adekuat yaitu jumlah garam konsumsi garam / hari berkisar antara 5 dan 10 gram / orang pada setiap besar populasi. (Hartono,dkk, 2008)

## 2. Faktor determinan terjadinya GAKY

Faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya GAKY antara lain :

### a. Asupan yodium dalam tubuh

Menurut Michael J. Gibney dalam bukunya Public Health Nutrition asupan yodium dari makanan dikategorikan dalam 4 kelompok umur.

Tabel 2. Asupan Yodium Dalam Tubuh

Kategori	Kebutuhan Asupan (µg/hr)
Bayi, 0 – 59 bulan	90
Anak sekolah, 6 – 12 tahun	120
Anak – anak >12 tahun dan orang dewasa	150
Ibu hamil dan menyusui	200

*Direproduksi dengan izin WHO/UNICEF/ICCDD, 2001*

### b. Faktor lingkungan

Permasalahan utama yang timbul biasanya adalah lingkungan yang kumuh dan miskin akan yodium baik karena lahannya atau gangguan lain mengenai zat goitrogenik.

c. Faktor sosial budaya

Faktor sosial budaya yang berkaitan dengan GAKY diantaranya adalah pengetahuan mengenai penyakit gondok dan manfaat dari garam beryodium dalam keluarga, adanya persepsi individu yang dipengaruhi oleh faktor – faktor pengalaman, proses belajar, wawasan, pemikiran dan pengetahuan serta adanya pantangan terhadap makanan yang dipengaruhi pola konsumsi pangan yang berhubungan dengan adat istiadat, tradisional atau kepercayaan.

( Balai Penelitian dan Pengembangan, Kemenkes RI, 2012)

d. Faktor genetik.

Studi terhadap kembar monosigot menunjukkan bahwa pembesaran kelenjar gondok pada mereka yang terkena kekurangan iodium mempunyai hubungan dengan faktor – faktor genetik. Studi tersebut melaporkan bahwa seseorang yang didalam sebuah keluarga memiliki satu penderita gondok mempunyai resiko mendapat keturunan gondok 2x lebih besar daripada mereka yang berasal dari keluarga non gondok. Resiko ini meningkat menjadi 4x pada mereka yang memiliki dua atau lebih anggota keluarga yang menderita gondok.

(Dachroni, 2007)

Penyakit gondok dapat diperiksa dengan cara menentukan ukuran tiroid melalui palpasi (cobaan atau perabaan) pemeriksaan ini memerlukan pelatihan yang saksama dan kolaborasi inisial dengan pemeriksa yang berpengalaman pada pertama. Sesudah dilakukan inpeksi secara visual, kelenjar tiroid dipalpasi dengan memakai jari tangan untuk menelusuri secara hati – hati daerah di sepanjang tepi trakea diantara kartilago krikodeus dan puncak strenum. Kedua sisi trakea juga harus di palpasi. Kelenjar tiroid dengan kedua lobus lateral yang masing–masing berukuran lebih besar dari falang proksimal ibu jari tangan orang yang diperiksa dapat dianggap suatu tanda yang menunjukkan penyakit gondok. (Palupi, 2009)

Ukuran kerlenjar tiroid dapat dipilahkan menjadi salah satu dari beberapa derajat berikut ini

Tabel. 3 Klasifikasi GAKY

Grade	Keterangan
Derajat 0	Kelenjar tiroid tidak teraba atau tidak terlihat
Derajat 1	Ada masa pada bagian leher yang konsisten dengan kelenjar tiroid yang membesar dan massa tersebut dapat dipalpasi kendati tidak

dapat dilihat ketika leher dalam posisi normal serta bergerak ketika orang yang diperiksa melakukan gerakan menelan, perubahan noduler dapat terjadi sekalipun kelenjar tiroid tidak terlihat membesar

- Derajat 2 Pembesaran pada bagian leher yang terlihat ketika leher berada dalam posisi normal dan konsisten dengan kelenjar tiroid yang membesar ketika dipalpasi
- Derajat 3 Kelenjar gondok cukup besar yang terlihat pada jarak > 6cm.

---

Sumber: WHO/UNICEF/ICCDD, 2001

Kekurangan yodium dapat berdampak buruk pada setiap tahap dalam siklus kehidupan. Mengingat fungsi yodium adalah berperan dalam seluruh metabolisme zat gizi yang diperlukan oleh tubuh dan yang paling penting yodium berfungsi untuk mengatur pertumbuhan dan perkembangan tubuh terutama pada usia-usia dimana manusia dalam proses pertumbuhan. (Hadi, 2010).

Jika yodium tidak diperoleh dari konsumsi, maka tubuh akan mengaktifkan mekanisme stimulasi melalui rangsangan hormon lain yang diproduksi oleh kelenjar di daerah otak dikenal sebagai Thyroid Stimulating Hormon (TSH). Akibat mekanisme tersebut akan terjadi gangguan keseimbangan metabolisme yang dapat menimbulkan berbagai kelainan fisiologis. Kondisi inilah yang disebut sebagai Gangguan Akibat Kekurangan Yodium dengan kelainan yang timbul dapat berupa : a). Pembesaran kelenjar gondok pada leher, b). Gangguan perkembangan fisik, c). Gangguan fungsi mental, yang dapat berpengaruh terhadap kehilangan *Intelligence Quotient* (IQ) point yang identik dengan kecerdasan dan produktivitas. Syahbuddin (2002) menyatakan secara patofisiologis terdapat hubungan antara variasi metabolisme yodium dan hormon tiroid pada berbagai tingkat tumbuh kembang manusia. Makin dini terjadinya defisiensi yodium akan semakin berat dan ireversibel akibatnya. Makin lama menderita gondok endemik akan makin sering ditemukan gondok noduler dan hipotiroidi, terutama setelah pemberian suplementasi yodium. (Asih, 2006)

### 3. Penanggulangan GAKY

Defisiensi yodium biasanya terjadi karena kekurangan yodium dalam air minum, dalam tanah dan air yang menjadi tempat tumbuhnya tanaman pangan bagi konsumsi manusia serta hewan ternak maka pemilihan bahan pangan yang alami untuk meningkatkan asupan yodium atau untuk mengurangi konsumsi goitrogen umumnya

tidak dianggap sebagai cara mengatasi defisiensi yodium yang efektif. Peningkatan konsumsi yodium biasanya jauh lebih efektif untuk penanggulangan GAKY. (R. Djokomoeljanto, 2007)

Berdasarkan data Riskesdas tahun 2013 menunjukkan bahwa 50,8% rumah tangga di Indonesia masih mengkonsumsi garam dengan kadar iodium kurang, 43,2% dengan kadar iodium cukup, 5% dengan kadar iodium berlebih dan 1% tidak beryodium. Jadi meskipun cakupan rumah tangga dengan konsumsi garam beryodium cukup tinggi namun kurang dari setengahnya yang kadar garamnya memenuhi standar.

Target proporsi rumah tangga yang mengkonsumsi garam beryodium pada tahun 2014 adalah 90%. Secara nasional cakupan rumah tangga dengan konsumsi garam beryodium telah mencapai target yaitu 91%, namun masih terdapat 6 provinsi yang belum mencapai target yaitu Provinsi Nusa Tenggara Barat, Maluku, Nusa Tenggara Timur, Aceh, Bali dan Banten dengan cakupan terendah di Provinsi Nusa Tenggara Barat yaitu sebesar 54,7%. (Ditjen Bina Gizi dan KIA Kementerian Kesehatan RI, 2015)

Upaya pemantauan GAKY di Indonesia dilakukan dengan menilai konsumsi garam beryodium ditingkat rumah tangga dan ekskresi yodium dalam urine pada wanita usia subur ataupun anak usia sekolah. Program penanggulangan GAKY dalam masyarakat dilakukan dengan program pendekatan jangka pendek dan jangka panjang. Program jangka pendek meliputi distribusi kapsul yodial dengan sasaran kelompok rawan di daerah endemik sedang dan berat sedangkan untuk program jangka panjang meliputi yodisasi garam, promosi penganekaragaman pangan dan menu seimbang, penurunan konsumsi pangan goitrogenik. (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2010)

## **B. Garam Beryodium**

Garam adalah benda padatan berwarna putih berbentuk kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan bagian terbesar Natrium Chlorida (>80%) serta senyawa lainnya seperti Magnesium Chlorida, Magnesium Sulfat, Calcium Chlorida, dan lain-lain. Garam mempunyai sifat / karakteristik higroskopis yang berarti mudah menyerap air, bulk density (tingkat kepadatan) sebesar 0,8 - 0,9. (Burhanuddin, 2006)

Garam beryodium adalah garam konsumsi yang mengandung yodium 30 - 90 ppm dan dianjurkan mengkonsumsi garam beryodium 6 – 10 gram / hari. (Sarlan AG, 2009)

Kestabilan yodium dalam garam selama masa penyimpanannya sekitar 6 – 12 bulan. Setelah garam disimpan dalam kurun waktu tersebut maka yodiumnya akan berkurang secara berangsur – angsur. Selain itu saat pendistribusian garam apabila kemasan rusak maka yodium dalam garam tersebut berkurang. (Muwakhidah 2009)

### **C. Pengelolaan Garam Beryodium**

#### **1. Pemilihan Garam Beryodium**

Berdasarkan muwakidah, 2009 disebutkan bahwa pemilihan garam yang benar adalah memilih kemasan bermerk dan SNI, kemasan garam beryodium 30 – 80 ppm, kemasan rapi dan tertutup rapat dan garam berwarna putih dan bersih.

#### **2. Penyimpanan Garam**

Retensi yodium pada garam beryodium di Indonesia selama 6 bulan umumnya masih cukup stabil walaupun menunjukkan fluktuasi. Besarnya KIO<sub>3</sub> yang hilang dari garam selama 6 bulan secara rata – rata adalah 2% yang disimpan dalam wadah tertutup 6,4% untuk yang disimpan dalam wadah terbuka. Selama tidak terjadi pelumeran garam maka kandungan air dan PH tidak banyak mempengaruhi kestabilan KIO<sub>3</sub> dalam garam. (Lembaga Teknologi Fakultas Teknis Universitas Indonesia, 2005)

Garam yodium perlu disimpan di bejana tertutup (kaca /keramik) , tidak terkena cahaya, tidak dekat dengan tempat lembab air hal ini bertujuan agar garam yang disimpan yodiumnya tidak berkurang karena yodium dapat berkurang apabila garam terkena panas dan kelembaban. (Palupi, 2008)

Dalam studi terdahulu yang dilakukan oleh Estu Andriyani DKK (2010) hasil penelitian menunjukkan bahwa 73,7% cara menyimpan garam beryodium yang dilakukan ibu rumah tangga masih salah. Hal tersebut diketahui antara lain dari cara ibu – ibu menyimpan garam dengan menggunakan kantong plastik dalam keadaan terbuka (38,3%), toples plastik bening tertutup (36,3%) dan diletakkan dekat api (13,7%). Selain itu bahwa penggunaan garam beryodium juga masih salah pada umumnya penggunaan garam dilakukan diawal memasak dicampur dalam bumbu. Padahal penggunaan garam yang benar diakhir memasak hal ini bertujuan untuk menjaga kestabilan yodium dalam garam, karena penambahan garam saat awal memasak akan mengurangi kadar yodium .

Garam beryodium mengandung 0,0025 persen berat KIO<sub>3</sub> (artinya dalam 100 gram total berat garam terkandung 2,5 mg KIO). Namun pada kenyataannya KIO<sub>3</sub> dapat hilang apabila acara pengolahan garam dalam rumah tangga yang salah karena hampir semua ibu rumah tangga selalu mencampurkan garam beryodium saat memproses makanan. Jika hal ini dilakukan, maka kemungkinan besar yodium yang jumlahnya sangat kecil ini telah lenyap sebagai gas selama memasak. Secara kmiawi, fenomena tersebut dijelaskan dari proses reduksi KIO<sub>3</sub>. Reaksi reduksi ini sebenarnya berlangsung sangat lambat. Namun, laju reaksi bisa dipercepat jutaan kali lipat dengan bantuan senyawa antioksidan, keasaman larutan dan panas. Seperti kita ketahui bahwa semua bahan makanan organik (hewan ataupun tanaman) selalu memiliki antioksidan dan proses memasak selalu menggunakan panas serta terkadang ada asamnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan garam beriodium menjadi sia-sia. (Nurachman dan Sarwono, 2003)

### 3. Pengolahan Garam

Dalam perkembangannya ada beberapa isu yang menyatakan bahwa penggunaan garam beryodium di Indonesia tidak efektif karena kadar yodium dalam garam akan berkurang setelah dicampur dengan bumbu masak. Pengolahan garam yang benar yaitu dengan menaburkan garam setelah masakan matang atau siap disajikan hal ini bertujuan agar yodium dalam garam tidak berkurang saat proses pengolahan. (Wisnu, 2008)

## D. Cara pengujian kadar garam

Garam yang beredar dimasyarakat mempunyai banyak macam misalnya Garam industri, garam pengalengan, garam kasar atau krosok, garam meja, garam dapur, garam bumbu, garam lite, garam bata. Garam yang mempunyai mutu paling bagus untuk dikonsumsi dirumah tangga adalah garam halus. (Retno, 2014)

Mutu garam beryodium dapat dilihat atau diuji secara kualitatif dan kuantitatif. Uji kualitatif dengan melakukan pengetesan garam menggunakan iodina test dan cara sederhana dengan menggunakan singkong parut :

#### 1. Cara pengetesan *iodina test*

- Siapkan garam yang bertuliskan garam
- Siapkan cairan uji iodina
- Ambil ½ sendok teh garam yang akan diuji dan letakkan di piring

- Teteskan cairan uji iodina sebanyak 2-3 tetes pada garam tersebut
- Tunggu dan perhatikan apakah garamnya berubah warna. Jika garam tetap Putih berarti tidak beryodium ( 0 ppm )
- Bila berubah warna menjadi ungu berarti garam mengandung yodium sesuai SNI ( 30 - 80 ppm ).

(Puslitbang Gizi dan Makanan, 2009)

Cara pengetasan yodium menggunakan iodina test adalah metode yang sederhana, cepat, tidak mahal dan tidak membutuhkan alat prasarana (infrastruktur). Metode ini hanya mempunyai tingkatan warna saja untuk membedakan yang beryodium atau tidak beryodium jadi sebaiknya dikonfirmasi dengan menggunakan metode analisis titrasi. (Jooste p, 2010)

2. Cara tradisional yaitu dengan singkong parut

Menggunakan singkong parut, caranya sebagai berikut : singkong segera diparut dan diperas tanpa diberi air. Tuang 1 sendok perasan singkong parut kedalam gelas bersih. Tambahkan 4 – 6 sendok teh yang akan diperiksa. Tambahkan 2 sendok teh cuka biang berkadar 25 %. Aduk sampai rata dan tunggu beberapa menit. Apabila timbul warna biru keunguan, berarti garam tersebut mengandung yodium. Semakin berwarna pekat, semakin baik mutu garam. Sebab garam yang tidak beryodium tidak akan mengalami perubahan warna setelah diperiksa dengan cairan iodina dan singkong parut. (Departemen Kesehatan RI, 2005).

3. Cara tradisional yaitu dengan perasan jeruk nipis

Menggunakan perasan jeruk nipis, caranya sebagai berikut : gunakan tepung kanji yang dicampur dengan garam lalu ditetesi dengan air jeruk nipis jika warna berubah menjadi ungu berarti garam mengandung yodium. (Rina, 2007)

4. Uji kuantitatif dengan melakukan pengetasan garam dengan titrasi yaitu sebagai berikut:

Menimbang garam sebanyak 10gr, dimasukkan dalam erlenmayer tertutup dan ditambah 50 ml aquadest. Tambahkan H<sub>2</sub>S<sub>04</sub> 6N sebanyak 2ml dan tambahkan KI sepucuk sendok. Diamkan ditempat gelap 5 menit. Setelah 5 menit tambahkan amilum 5 tetes apabila timbul warna biru atau ungu menyala garam mengandung KIO<sub>3</sub> hilangkan warna biru menyala tersebut dengan titrasi



Natio sampai warna biru hilang. Untuk menentukan kadar KIO<sub>3</sub> (ppm) dalam garam adalah sebagai berikut

$$\text{KIO}_3 = \frac{(\text{N} \times \text{V} \times \text{BE}) \text{KIO}_3 \times 1000}{\text{Berat sampel (g)}}$$

(Anonim, 2013)

#### **E. Permasalahan garam beryodium dimasyarakat**

Pemerintah telah mengambil kebijaksanaan tentang program penanggulangan GAKY di Indonesia sejak tahun 1977 yaitu dengan memberlakukan program iodisasi garam secara nasional. Tetapi hasilnya masih memprihatinkan kondisi ini muncul karena berbagai sebab baik dari produsen atau konsumen. Beberapa diantaranya adalah

1. Kurangnya pengetahuan konsumen tentang garam beryodium sehingga konsumen membeli atau mengkonsumsi garam non yodium (kadar yodium >30ppm)
2. Adanya sejumlah distributor yang mendistribusikan garam ke masyarakat yang tidak beryodium (kadar yodium >30ppm)
3. Adanya sejumlah produsen yang curang dalam penjualan garam dalam masyarakat. Garam yang non yodium dikemas kembali dengan kemasan yang berlabel garam beryodium.

Syarat pengemasan garam beryodium sendiri sudah diatur oleh Menteri Perindustrian nomor 77/M/SK/5/1995 tentang persyaratan teknis pengolahan, pengemasan dan pelabelan garam beryodium Pengemasan garam beryodium adalah cara melindungi garam beryodium yang diperdagangkan agar tetap terjamin mutu dan berat isinya dengan menggunakan bahan dan teknologi kemasan yang memenuhi persyaratan SNI, pada kemasan garam beryodium untuk konsumsi wajib dicantumkan label “Garam Beryodium”, pada kemasan garam bahan baku untuk keperluan pabrik iodisasi garam wajib dicantumkan “ Garam Bahan Baku Non yodium “, pada kemasan garam industri yang diperdagangkan untuk keperluan industri yang menggunakan proses kimia dan pengeboran minyak wajib dicantumkan label “Garam Industri Non Yodium”.

Masalah kerusakan atau turunnya iodat dalam garam beryodium selama penyimpanan dan proses pengolahan maupun pemasakan masih ada perbedaan pendapat dikalangan masyarakat. Dalam perkembangannya ada beberapa isu yang menyatakan

bahwa penggunaan garam beryodium di Indonesia tidak efektif karena kadar yodium dalam garam akan berkurang setelah dicampur dengan bumbu masak. (Wisnu, 2008)

## F. Perilaku

### 1. Pengertian perilaku

Perilaku adalah suatu kegiatan atau aktifitas organisme (makhluk hidup) yang bersangkutan. Oleh sebab itu, dari sudut pandang biologis semua makhluk hidup mulai tumbuh-tumbuhan, binatang sampai dengan manusia itu berperilaku, karena mereka mempunyai aktifitas masing-masing. (Notoatmodjo, 2007)

### 2. Faktor – faktor perilaku

Konsep umum yang digunakan untuk menganalisis perilaku adalah konsep dari Lawrence Green (1980) yang dikenal dengan *teori precede*. Menurut Green perilaku dipengaruhi oleh 3 faktor yaitu faktor predisposisi (*predisposing*), faktor pemungkin (*enabling*) dan faktor penguat (*reinforcing*). Masing – masing faktor mempunyai pengaruh yang berbeda atas perilaku.

- a. Faktor *predisposing* merupakan faktor perilaku yang menjadi dasar atau motivasi bagi perilaku. Termasuk dalam faktor ini adalah pengetahuan, keyakinan dan persepsi.
- b. Faktor *enabling* adalah faktor anteseden terhadap perilaku yang memungkinkan suatu motivasi terlaksana, termasuk dalam faktor ini adalah ketersediaan dan keterjangkauan sumber daya serta komitmen pemerintah atau masyarakat.
- c. Faktor *reinforcing* adalah faktor penyerta (yang datang sesudah) perilaku yang memberikan ganjaran, insentif, hukuman atas perilaku akan berperan menetap atau lenyapnya perilaku tersebut. Termasuk dalam faktor perilaku ini adalah keluarga, tetangga, guru, petugas kesehatan dan kader kesehatan.

Perilaku ibu rumah tangga pada dasarnya dalam praktek cara penyimpanan garam beryodium masih banyak yang salah selain itu cara pengelolaan garampun juga banyak ibu rumah tangga yang masih salah. Perilaku penyimpanan dan pengelolaan garam beryodium yang salah dapat dipengaruhi oleh tiga faktor tersebut misalnya kurangnya pengetahuan, keterjangkauan sumber daya yang kurang memadai dan termasuk adat istiadat orang terdahulu mengenai keyakinan yang masih menyimpang. Perilaku kesehatan dapat dilihat sebagai fungsi kolektif ketiga faktor tersebut. Gagasan penyebab kolektif ini penting terutama karena perilaku

merupakan suatu fenomena majemuk. Setiap rencana untuk mengubah perilaku harus mempertimbangkan tidak hanya satu melainkan semua faktor tersebut berpengaruh. Apabila ketiga faktor tersebut dapat terpenuhi maka perilaku ibu rumah tangga mengenai penyimpanan dan pengelolaan garam beryodium akan mengalami perubahan yang sesuai dengan standar.



## G. Kerangka Teori

Beberapa faktor yang berhubungan dengan kualitas garam beryodium

