

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Yodium merupakan "*trace elements*" yang dibutuhkan tubuh sebagai bahan dasar dalam pembentukan hormon tiroid. Apabila tubuh kekurangan yodium, pembentukan hormon tiroid akan berkurang, sehingga terjadi peningkatan pembentukan TSH oleh hipofise dan merangsang peningkatan aktifitas tiroid yang berujung pada pembesaran kelenjar (Gibney, 2009). Bahan makanan yang banyak mengandung yodium adalah "*seafood*", selain itu juga terdapat dalam buah-buahan dan sayuran seperti stroberi, apel, dan jeruk, tergantung pada kandungan yodium dalam tanah dan air tempat tumbuhan tersebut ditanam (Sudoyo, 2009).

Yodium merupakan zat yang mudah larut dalam air. Jika terjadi erosi, air dengan mudah mengikis yodium dari permukaan tanah dan kemudian dibawa ke laut. Pengikisan yodium mengakibatkan tanah pegunungan mengalami kekurangan yodium sehingga penyakit gondok sering ditemukan di daerah pegunungan, seperti pegunungan Alpen, Himalaya, Andes, Bukit Barisan, dan beberapa pegunungan lain (Sudoyo, 2009). Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) juga sering ditemukan pada daerah terpencil dan terisolasi yang mengonsumsi makanan hanya dari produk yang mereka tanam sendiri (Geissler, 2005). Selain di pegunungan, penyakit gondok juga ditemukan di dataran rendah seperti Finlandia,

Belanda, dan bahkan di daerah pantai, seperti di Yunani, Jepang, Pantai Kebumen di Jawa Tengah dan Kepulauan Maluku (Sudoyo, 2009).

Masih banyak masyarakat yang kurang memahami manfaat yodium. Pada tahun 1990, lebih dari 1,57 miliar penduduk di bumi ini menderita defisiensi yodium (Delange, 2002). Sekitar 50 juta anak mengalami gangguan akibat kekurangan yodium dalam berbagai derajat, dan setiap tahunnya didapati 100 ribu kasus kretin baru (Quazi, 1997).

Asia tenggara merupakan penyumbang paling besar kasus GAKY di dunia, yaitu sekitar 486 juta penduduknya didapati mengalami kekurangan yodium, terutama di negara Indonesia, Myanmar, dan Thailand (Quazi, 1997). Jumlah penderita GAKY di Indonesia mencakup lebih dari 14 juta penduduk, 750 ribu orang menderita kretin, 10 juta orang menderita gondok, dan 3,5 juta orang menderita gangguan lain (Arisman, 2004).

GAKY tidak hanya disebabkan oleh kekurangan asupan yodium, tetapi juga akibat mengonsumsi zat goitrogen. Mengonsumsi zat goitrogenik (CN, Br, Cl, F, alcohol) berperan dalam timbulnya kejadian penyakit gondok, karena metabolisme makanan tersebut menghasilkan tiosianat yang akan menekan ambilan yodium oleh kelenjar tiroid.. Contoh makanan yang mengandung zat goitrogenik adalah singkong, kol, dan rebung (Geissler, 2005).

Usaha yang dilakukan oleh pemerintah dalam mengurangi prevalensi GAKY terhitung cukup banyak. Salah satunya pada tahun 1990, pemerintah mengeluarkan aturan mengenai penambahan yodium ke dalam garam dapur. Usaha pemerintah dalam mencegah GAKY melalui program

iodinisasi garam secara nasional, membuahkan hasil. Peraturan mengenai pembuatan garam beryodium dan tanggapan yang baik dari produsen garam mengenai peraturan tersebut berhasil menurunkan angka prevalensi penyakit gondok (Gibney, 2009).

Tahun 1980, di Asia Tenggara dan India terjadi perubahan epidemiologi kejadian penyakit gondok. Penyakit gondok tidak hanya ditemukan di daerah pegunungan sebagai akibat pengikisan yodium oleh air hujan, tapi juga ditemukan di daerah dataran rendah, di sepanjang aliran sungai, dan bahkan disekitar pantai (Guyton, 1991).

Penyakit gondok di dataran rendah disebabkan air bah yang sering terjadi, sehingga menghanyutkan yodium yang terkandung dalam tanah, seperti lembah sungai gangga di India, Pakistan, dan Bangladesh (Arisman, 2004). Selain di dataran rendah, penyakit gondok juga ditemukan di sekitar pantai .

Berdasarkan hasil Survey Nasional Gondok tahun 1980/1982 dan hasil survey tahun 1995/1996, gugus pulau Halmahera Utara-Barat memiliki TGR 54,7%, ini berarti wilayah ini termasuk endemik berat, padahal wilayah Kabupaten Halmahera Utara merupakan kawasan pesisir, dimana memiliki sumber daya alam yang mengandung cukup yodium, seperti ikan dan rumput laut (Devi C.B, John Haluan, Domu Simbolon, 2009). Selain itu, hasil pemetaan GAKY nasional tahun 1996/1998, didapati juga bahwa daerah pantai di Maluku termasuk daerah gondok endemik (Depkes, 1998). Kejadian gondok yang meningkat di dataran rendah dan daerah sekitar pantai menunjukkan telah terjadi transisi epidemiologi.

Dari temuan di atas, peneliti ingin melakukan survey untuk mengetahui angka kejadian gangguan akibat kekurangan yodium pada anak usia 6-12 tahun di daerah sekitar pantai di kota Padang. Indikator yang dapat dipakai dalam menilai gangguan akibat kurang yodium dalam suatu populasi adalah mengukur kadar yodium yang di ekskresikan dalam urin.

1.2 Rumusan Masalah

Berapa kadar yodium yang di ekskresikan dalam urin pada anak usia 6-12 tahun di sekitar pantai di Kota Padang ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui median ekskresi yodium urin pada anak usia 6-12 tahun di daerah sekitar pantai di kota Padang.

1.3.2. Tujuan Khusus

Mengetahui kadar yodium yang diekskresikan dalam urin pada anak usia 6-12 tahun di sekitar pantai di kota Padang.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tambahan di bidang ilmu kedokteran mengenai adanya pergeseran epidemiologi pada kejadian GAKY.
2. Memberikan informasi tambahan bagi pemerintah dalam menilai tingkat penggunaan garam beryodium di tengah masyarakat.

3. Sebagai masukan kepada para ilmuwan dan ahli dibidang kedokteran untuk mencari informasi mengenai faktor lain yang menyebabkan gangguan akibat kekurangan yodium di sekitar pantai selain yodium.
4. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Yodium

2.1.1. Definisi

Yodium adalah zat makanan yang tergolong kedalam mineral mikro, bersifat mudah larut dalam air, dan diperlukan oleh hampir semua makhluk hidup sebagai bahan dasar dalam pembentukan hormon tiroid.

2.1.2. Fungsi

Yodium merupakan bahan dasar untuk sintesis hormon tiroid yang berlangsung di dalam kelenjar tiroid. Hormon tiroid memainkan peranan yang penting dalam pengaturan metabolisme tubuh (Gibney, 2009).

Fungsi hormon tiroid adalah meningkatkan metabolisme karbohidrat dan lemak, meningkatkan aliran darah dan curah jantung, meningkatkan motilitas saluran cerna serta memiliki efek merangsang terhadap peningkatan kerja sistem saraf pusat (Guyton, 2008). Kekurangan asupan yodium menyebabkan penurunan jumlah hormon tiroid yang dibentuk. Hal ini akan menimbulkan banyak efek negatif terhadap tubuh. Dampak defisiensi yodium terbesar adalah terjadi gangguan terhadap perkembangan susunan saraf pusat termasuk intelegensi (Sudoyo, 2009).

Defisiensi yodium yang mengganggu perkembangan otak manusia telah menyebabkan berjuta-juta orang mengalami penurunan fungsi mental.

WHO menyebutkan bahwa “defisiensi yodium merupakan satu-satunya penyebab penting kerusakan otak yang dapat dicegah (Sudoyo, 2009).

2.1.3. Metabolisme Yodium

a. Trapping (Penjeratan)

Iodida yang ditelan bersama makanan akan diserap pada saluran cerna. Dari saluran cerna, yodium akan masuk kedalam sirkulasi, kira-kira seperlima dari yodium yang ada di sirkulasi akan dipergunakan oleh kelenjar tiroid untuk sintesis hormon tiroid (Guyton, 2008).

Iodida yang ada di dalam darah akan ditarik masuk ke dalam sel-sel dan folikel kelenjar tiroid. Membran basal sel tiroid mempunyai kemampuan yang spesifik untuk memompakan iodida secara aktif ke bagian dalam sel (Guyton, 2008). Kecepatan penjeratan iodida oleh tiroid tergantung kadar TSH yang dilepas oleh kelenjar hipofisis. Pada kondisi defisiensi yodium, pembentukan TSH akan mengalami peningkatan, sehingga aktifitas pompa iodida juga akan meningkat (Gibney, 2009).

b. Oksidasi

Iodida yang sudah masuk kedalam kelenjar tiroid akan diubah menjadi yodium yang teroksidasi (Guyton, 2008). Proses oksidasi ion iodida ini dilakukan oleh enzim *peroksidase* dan penyertanya *hydrogen peroksidase* (Gibney, 2009).

Retikulum endoplasma dan badan golgi pada sel tiroid akan mensekresi molekul glikoprotein besar yang disebut tiroglobulin (Guyton, 2009). Tiroglobulin mengandung sekitar 70 asam amino tirosin dan

merupakan substrat utama yang bergabung dengan iodida yang sudah teroksidasi untuk membentuk hormon tiroid. Enzim peroksidase terletak di bagian apikal membran sel, sehingga menempatkan yodium yang teroksidasi tadi pada tempat molekul tiroglobulin mula-mula dikeluarkan dari badan golgi (Guyton, 2009).

c. Organifikasi

Pengikatan yodium dengan molekul tiroglobulin dinamakan *organifikasi* tiroglobulin. Proses tersebut dapat berlangsung selama beberapa detik atau beberapa menit melalui kerja *enzim iodinase* (Guyton, 2008).

Penggabungan yodium dengan tiroglobulin akan membentuk *monoiodotirosin* (MIT) dan *diiodotirosin* (DIT). Apabila sebuah molekul DIT terangkai dengan molekul DIT, maka akan terbentuk *tetraiodotironin* atau *tiroksin* (T4). Apabila sebuah molekul MIT terangkai dengan molekul DIT, maka akan terbentuk *triiodotironin* (T3) (Gibney, 2009).

d. Pelepasan

Lisosom pada sel tiroid akan menghasilkan *enzim protease* yang akan mencernakan molekul-molekul tiroglobulin dan melepaskan T3 dan T4 dalam bentuk bebas. Hormon yang sudah bebas akan berdifusi masuk ke pembuluh-pembuluh kapiler di sekitar (Guyton, 2008).

Sekresi T3 dan T4 dari kelenjar tiroid berlangsung di bawah pengaruh TSH yang dihasilkan oleh kelenjar hipofise, sedangkan pembentukan TSH distimulasi oleh TRH yang dihasilkan oleh hipotalamus. Kadar T4 yang tinggi dalam darah akan menekan

pembentukan TSH, sehingga pembentukan hormon tiroid akan menurun dan menormalkan jumlah T4 yang ada di dalam darah, sedangkan apabila kadar T4 rendah, pembentukan TSH akan dirangsang dan meningkatkan aktifitas kelenjar gondok dalam pembentukan hormon tiroid (Gibney, 2009).

Pasokan yodium yang sangat terbatas ke dalam kelenjar tiroid akan menyebabkan kelenjar tersebut memproduksi lebih banyak T3 (yang bekerja lebih aktif dari T4) sementara produksi T4 menjadi lebih sedikit (Gibney, 2009). Kadar T4 yang rendah akan menimbulkan efek negatif terhadap otak, karena otak hanya dapat mengambil T4 dan bukan T3, sehingga fungsi otak akan terpengaruh jika kadar T4 rendah sekalipun kadar T3 cukup untuk melaksanakan fungsi pada jaringan tubuh yang lain (Gibney, 2009).

Pasokan yodium yang sangat minimal pada kelenjar tiroid juga akan mengakibatkan tiroglobulin yang tidak mengandung hormon tiroid (T3 atau T4) dilepaskan ke dalam sirkulasi darah (Gibney, 2009). Peningkatan kadar tiroglobulin di dalam sirkulasi menjadi salah satu indikator defisiensi yodium yang sudah berlangsung selama berbulan-bulan atau bertahun-tahun (Gibney, 2009).

2.1.4. Kebutuhan Yodium

Asupan yodium yang dianjurkan dari makanan untuk berbagai kelompok umur dan ibu hamil serta menyusui dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.1: Asupan Iodium dari makanan yang direkomendasikan oleh WHO/ UNICEF/ ICCIDD (2001)

Kategori	Asupan($\mu\text{g}/\text{hari}$)
Bayi, 0-59 bulan	90
Anak sekolah, 6-12 tahun	120
Anak-anak >12 tahun dan orang dewasa	150
Ibu hamil dan menyusui	200

(Dikutip dari: “Gizi Kesehatan Masyarakat”, Iodium dan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium, Gibney, Michael J, Barrie M. Margetts, John M. Kearne, 2009).

2.1.5. Sumber Yodium

Laut merupakan sumber utama yodium, dengan demikian makanan laut seperti ikan, kerang-kerangan dan rumput laut merupakan sumber pangan yang kaya dengan yodium (Gibney, 2009). Siklus ekologis yodium di alam dimulai dalam bentuk uap air laut (yang mengandung yodium) yang dibawa oleh angin dan awan ke wilayah daratan. Uap air laut yang mengandung yodium tersebut akan jatuh sebagai air hujan dan menggantikan lapisan permukaan tanah yang kehilangan yodium. Sebagian yodium yang terkandung di dalam tanah akan masuk ke dalam air minum dan sejumlah kecil masuk kedalam tanaman, hewan, dan produk pangan seperti sereal, kacang-kacangan, buah, sayuran, daging, susu, serta telur (Gibney, 2009).

Defisiensi yodium sering ditemukan di daerah pegunungan dan wilayah lain yang sering mengalami pengikisan tanah. Defisiensi yodium juga umum terjadi pada daerah tempat makanan laut tidak biasa dikonsumsi, tidak menggunakan garam beryodium, dan memiliki kandungan yodium yang

rendah pada tanah dan air yang biasa dipakai untuk minum dan irigasi tanaman pangan (Gibney, 2009).

Kandungan yodium dalam tanaman tergantung pada tanah tempat tanaman tersebut ditanam. Semakin tinggi kadar yodium dalam tanah, semakin tinggi pula yodium yang terdapat dalam tanaman tersebut (Kapil, 2003).

Tabel 2.2: kandungan yodium makanan dari 2 tempat yang berbeda (μg yodium per 100g berat kering)

Sampel makanan	Non-Endemik	Endemik (TGR 45%)
Beras	36-48	3,8-15,3
Jagung	32-34	6,0-15,0
Biji bayam	73-86	6,4
Daun bayam	130-170	8,2-36
Ketimun	36	28,2
Kedelai	49	4,4

Selain makanan yang mengandung yodium, juga terdapat makanan yang bekerja berlawanan, seperti makanan yang mengandung goitrogen. Goitrogen dapat menghambat ambilan iodida oleh kelenjar tiroid. Goitrogen biasa terdapat di dalam tumbuh-tumbuhan yang tergolong kedalam genus *brassica*, yaitu seperti kol, lobak, taoge, brokoli, dan sejumlah makanan pokok seperti singkong, jagung, dan buncis. Sebagian besar goitrogen akan inaktif apabila mengalami proses pemanasan (Mann,2001).