

FAKTOR – FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN GANGGUAN AKIBAT KURANG YODIUM (GAKY) DI DAERAH PEGUNUNGAN KAPUR WONOGIRI JAWA TENGAH

Delima Citra Dewi

PENDAHULUAN

Gangguan akibat kurang yodium (GAKY) adalah sekumpulan gejala yang timbul karena tubuh seseorang kekurangan unsur yodium secara terus-menerus dalam jangka waktu yang cukup lama. GAKY dapat diidentifikasi dengan adanya gondok/goiter, kretin, tingginya angka kematian bayi dan menurunnya tingkat kecerdasan (IQ). Dalam tubuh manusia Yodium diperlukan untuk membentuk hormon tiroksin yang diperlukan oleh tubuh untuk mengatur pertumbuhan dan perkembangan mulai dari janin sampai dewasa. Yodium adalah sejenis mineral yang terdapat di alam, baik ditanah, di tumbuhan maupun di air merupakan zat gizi mikro yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Orang yang mengalami kekurangan yodium dalam tubuhnya dikatakan menderita GAKY, GAKY dapat dialami oleh semua golongan umur mulai dari janin hingga dewasa yang digolongkan sebagai kelompok rentan.

Penyebab dari GAKY sendiri selain dari kurangnya asupan yodium baik dari makanan dan minuman juga dapat disebabkan oleh kurangnya asupan protein, tingginya zat goitrogenik (zat yang menghambat penyerapan yodium) yang dikonsumsi, adanya *blocking agent*, polutan, status gizi kurang atau buruk serta penyakit infeksi yang diderita seperti diare dan infeksi saluran pernafasan akut (ISPA).

Kodyat (1996) mengatakan bahwa pada umumnya masalah ini lebih banyak terjadi di daerah pegunungan dimana makanan yang dikonsumsinya sangat tergantung dari produksi makanan yang berasal dari tanaman setempat yang tumbuh pada kondisi tanah dengan kadar yodium rendah. Menurut Djokomoeldjanto (1994), GAKY sangat erat hubungannya dengan letak geografis suatu daerah. Pada umumnya masalah ini sering dijumpai di daerah pegunungan seperti pegunungan Himalaya, Alpen, Andes dan di Indonesia GAKY sering dijumpai di pegunungan seperti Bukit Barisan Di Sumatera dan pegunungan Kapur Selatan di Pulau Jawa. Sedangkan Wonogiri termasuk dalam kawasan pegunungan kapur selatan. Daerah yang biasanya mendapat suplai makanannya dari daerah lain sebagai penghasil pangan, seperti daerah pegunungan yang notabene merupakan daerah yang miskin kadar iodium dalam air dan tanahnya. Dalam jangka waktu yang lama namun pasti daerah tersebut akan mengalami defisiensi yodium atau daerah endemik.

Masalah Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) merupakan masalah yang serius mengingat dampaknya secara langsung mempengaruhi kelangsungan hidup dan kualitas manusia. Kelompok masyarakat yang sangat rawan terhadap masalah dampak defisiensi

yodium adalah wanita usia subur (WUS) ; ibu hamil ; anak balita dan anak usia sekolah (Jalal, 1998).

Untuk itu sebaiknya dilakukan upaya pencegahan terhadap timbulnya GAKY di masyarakat, karena mencegah lebih baik daripada mengobati karena akan membutuhkan banyak tenaga, biaya, dan waktu. Dalam upaya mencegah timbulnya kejadian GAKY ini maka perlu lebih dahulu dilihat faktor-faktor apa saja yang secara nyata berhubungan dengan GAKY, oleh karena itu peneliti tertarik untuk

BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *observasional* analitik. Penelitian *Observasional* analitik dipilih untuk menjelaskan satu atau beberapa keadaan, dan atau menjelaskan hubungan antara satu keadaan dengan keadaan lainnya dari suatu peristiwa yang terjadi, bukan sebagai hasil perbuatan peneliti. Rancangan penelitian yang digunakan adalah studi *cross-sectional* atau penelitian survey. Studi Cross-Sectional dapat mengkaji satu atau beberapa variable sekaligus pada waktu yang sama. Asosiasi dan hubungan antarvariabel dapat dengan mudah dievaluasi dalam studi ini. (Timmreck,2004).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Desember 2007 yang bertempat di Sekolah Dasar wilayah kerja Kismantoro, Kabupaten Wonogiri. Populasi dalam penelitian ini adalah anak SD usia 9-12 tahun sebanyak 69 anak di wilayah kerja Puskesmas Kismantoro Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kandungan yodium dalam tanah dan air, anemia, asupan protein, yodium, zat goitrogenik, dan status gizi dengan variabel terikat adalah gangguan akibat kurang yodium (GAKY).

mengadakan penelitian mengenai faktor- faktor apa saja yang berhubungan dengan GAKY pada anak-anak usia sekolah di daerah pegunungan kapur yang terletak di kecamatan Kismantoro, Wonogiri, Jawa Tengah. Penelitian ini dilaksanakan di daerah pegunungan kapur yang terletak di wonogiri tepatnya di Kecamatan Kismantoro, karena merupakan salah satu daerah endemik GAKY, menurut Dinas Kesehatan Wonogiri (2006), Wonogiri mempunyai prevalensi GAKY sebesar 21,1% (Endemis Sedang) .

Cara pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara, status GAKY ditentukan dengan ekskresi yodium urin (EYU). Penentuan ada atau tidaknya pembesaran dilakukan dengan metode palpasi oleh palpator yang sudah teruji. Status anemia data diperoleh dari hasil pengukuran kadar hemoglobin darah responden dengan menggunakan metode *hemoque*. Pengambilan sampel darah dan pengukuran dilakukan oleh tenaga yang terlatih. Pengambilan sampel tanah dan air menggunakan tempat sampel, recall 24 jam selama 3 hari berturut – turut untuk mengetahui asupan protein, yodium, dan zat goitrogenik. Status infeksi diperoleh melalui wawancara terstruktur menggunakan quisioner langsung kepada anak sekolah dasar yang bersedia menjadi responden. Status gizi diperoleh dengan antropometri BB dan TB. Data disajikan secara deskriptif dan analitik.

Data diuji secara statistik menggunakan menggunakan model regresi yaitu untuk menjelaskan variable terikat ditunjukkan dari koefisien determinasi (R^2). Untuk mengetahui apakah variable bebas secara bersama-sama berpengaruh secara signifikan terhadap variable terikat, menggunakan uji F -

test. Sedangkan untuk mengetahui apakah variable bebas secara parsial berpengaruh terhadap variable terikat digunakan uji t – test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kismantoro adalah sebuah Batas wilayah sebelah timur Kecamatan [kecamatan](#) di [Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah](#) dengan luas wilayah 69,86 km². Jumlah penduduk di Kecamatan Kismantoro berjumlah 37.809 jiwa. Kepadatan penduduknya 541 jiwa per km². Kecamatan Kismantoro mempunyai 10 Desa/kelurahan yaitu [Bugelan](#), [Gambiranom](#), [Gedawung](#), [Gesing](#), [Kismantoro](#), [Lemahbang](#), [Miri](#), [Ngroto](#), [Plosorejo](#), dan [Pucung](#). Daerah Kismantoro merupakan daerah yang berbukit - bukit, dengan dengan ketinggian rata-rata 500 m di atas permukaan air laut. Tanahnya terdiri dari tanah kapur dan lempung. Banyak daerah yang gundul; reboisasi yang ada masih tingkat awal. Karenanya tanah tersebut mudah mengalami erosi dan pencucian akibat derasnya air hujan. Pengairan sawah secara teknik belum

1. Kandungan Yodium Dalam Tanah

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran sampel tanah di laboratorium dan dianalisis kandungan yodiumnya. Lokasi pengambilan sampel tanah yaitu di desa Pucung, Miri, dan Gedawung. Analisis laboratorium dilakukan menggunakan ICP-MS analysis. ICP – MS atau *Inductive Coupled Plasma-Mass Spectrometry* adalah alat yg digunakan untuk mengetahui data kandungan yodium secara tepat. Hasil dari analisis kandungan yodium sampel tanah menunjukkan bahwa kandungan yodium dalam tanah di daerah penelitian termasuk ketegori rendah menurut Fuge (2005), karena normalnya kadar

2. Kandungan Yodium Dalam Air

Penyelesaian analisis ini menggunakan perangkat lunak dengan program SPSS 15.

A. Gambaran Umum Lokasi

Penelitian

ada, persawahan semuanya tadah hujan. Sarana transport terutama yang menuju ke kelurahan sangat jelek, sehingga kelurahan yang terdapat jauh di perbukitan praktis terisolir. Air minum penduduk sebagian besar diambil dari sendang/belik, sebagian kecil sumur, dan jarang mengambil air minum dari sungai. Hanya 5 keluarga dari tempat terpencil yang dalam musim hujan menampung air hujan untuk minumnya. Seluruh penduduk menggantungkan kebutuhan air untuk minumnya hanya dari sumber-sumber air setempat. Pada tahun 1977 diadakan survey oleh Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret pada 7 kelurahan Di Kecamatan Kismantoro, dan ditemukan penderita gondok sebesar 21,7%. Sedangkan kretin endemiknya ditemukan sebesar 0,27%.

yodium dalam tanah 100 – 150.000 ppm. Rata – rata kandungan yodium dalam tanah di daerah penelitian yaitu 2,59 ppm, hal itu sesuai dengan teori Fuge (2005), bahwa pada daerah dataran tinggi (pegunungan) kandungan yodium dalam tanah rendah karena terjadi proses pencucian yodium pada daerah tinggi (pegunungan) sehingga menyebabkan rendahnya suplai yodium pada daerah tadah hujan di bawahnya. Hal ini akan menjadi sangat jelas penyebab kekurangan yodium pada daerah tadah hujan di daerah pegunungan tinggi seperti Pegunungan Himalaya dan Pegunungan Alpen.

Penentuan kandungan yodium dalam air yang digunakan sebagai air minum penduduk di Kecamatan Kismantoro, Wonogiri, Jawa Tengah dilakukan dengan analisa laboratorium menggunakan ICP-MS analysis. ICP – MS atau *Inductive Coupled Plasma-Mass Spectrometry* adalah alat yg digunakan untuk mengetahui data iodine secara tepat Hasil yang didapat dinyatakan dalam kandungan atau dalam konsentrasi ion yodium (I). Satuan dari nilai ion yodium yang dihasilkan dalam penelitian ini menggunakan *part per billion* (ppb). Ambang batas yodium dalam air adalah antara 0,02 – 2 ppm (lin dkk,2004).

Pada penelitian ini diambil sampel sebanyak dua air tanah dari dua sumber yang biasanya digunakan oleh penduduk sebagai air minum. Dari kedua sampel air tersebut diambil

Sampel pada penelitian ini diambil dari 3 SD yang ada di Kecamatan Kismantoro, Wonogiri, Jawa Tengah yaitu SD Miri, Pucung 1 dan Pucung 2 . Siswa SD yang diambil berkisar antara kelas III sampai VI yang berumur 9 – 12 tahun. Sampel harus memenuhi kriteria inklusi yaitu Tinggal selama 6 bulan di Kecamatan Kismantoro, sampel berumur 9-12 tahun dan jika sampel adalah anak perempuan, maka diambil yang belum menstruasi. Besar sampel sebanyak 69 orang yang memenuhi kriteria inklusi.

Pada saat penelitian berlangsung sampai pengambilan data selesai dilakukan, tidak ada

Pada penelitian ini dilakukan dua cara pengukuran untuk mengetahui status GAKY. Cara pertama adalah dengan mengambil sampel urin responden untuk melihat nilai Ekskresi Yodium Urin (EYU) melalui uji laboratorium dan yang kedua dengan palpasi yaitu melihat secara fisik pada kelenjar gondok responden.

menggunakan botol sampel khusus untuk air. Rata-rata kandungan yodium dalam sampel air tanah yang diambil adalah 2,7 ppb. Sampel air tanah diambil di Desa Gambiranom dan Desa Pucung, letak pengambilan sampel diambil berdasarkan ketinggian wilayahnya, satu diambil di daerah dataran yang tinggi yang satu diambil di daerah yang lebih datar, hal itu bertujuan untuk dapat lebih menggambarkan perbedaan kandungan yodium dalam air tanah. Dilihat dari hasil analisis laboratorium, kandungan yodium dalam air tanah di Desa Gambiranom lebih banyak dibandingkan di Desa Pucung hal itu sudah sesuai dengan teori bahwa air tanah pada dataran tinggi memiliki kandungan yodium lebih sedikit daripada air tanah di dataran yang lebih rendah.

B. Gambaran Umum Responden

perubahan sampel jumlahnya tetap sama yaitu 69 orang.

Distribusi subjek penelitian berdasarkan asal sekolah adalah 33 orang (47,83%) berasal dari SD Pucung 1, dan 32 orang (46,38%) berasal dari SD Pucung 2 serta 4 orang (5,80%) berasal dari SD Miri.

Jumlah subjek laki-laki sebanyak 32 orang (46,38%) dan perempuan sebanyak 37 orang (53,62%). Umur subjek penelitian berkisar antara 9 – 12 tahun.

1. Status Gangguan Akibat Kurang Yodium (GAKY)

Nilai EYU dibagi menjadi 6 kategori yaitu IDD berat (<20 µg/L), IDD sedang (20-49,9 µg/L), IDD ringan (50 – 99,9 µg/L), normal (100 – 199,9), resiko IIIH (200 – 299,9), dan IHH (>300 µg/L). Hasil analisis EYU diketahui bahwa responden dengan IDD berat tidak ada (0%), IDD sedang 6 orang (8,7%), IDD ringan 13

orang (18,8%) , normal 27 orang (39,1%), resiko IHH 17 orang (24,6%), dan IHH 6 orang (8,7%). Pengukuran status GAKY untuk populasi suatu kelompok biasanya digunakan EYU sebagai indikator. Menurut Aritonang (2003) dan Djokomoeljanto (2002), bahwa kandungan yodium urine sama dengan level intake yodium dan dapat digunakan untuk memperkirakan konsumsi yodium. Status EYU responden secara umum dapat dikatakan normal karena rata-rata kadar EYU responden sebesar 138,51 µg/L . Hal itu di duga dari konsumsi bahan makanan sumber yodium baik dan konsumsi garam beryodium baik, sehingga dapat memenuhi kecukupan yodium dalam tubuh. Sedangkan konsumsi zat goitrogenik yang rendah dapat juga berpengaruh pada nilai EYU tinggi menjadi normal, karena zat

2. Anemia

Pengukuran kadar hemoglobin digunakan untuk menentukan apakah responden menderita anemia atau tidak (Status Anemia). Pengukuran kadar Hb menggunakan metode *Hemoque*. Hasil pengukuran kadar Hb dari seluruh responden menunjukkan bahwa dari 69 sampel, 52 (75,4%) anak tidak menderita anemia, sedangkan 17 (24,6%) anak menderita anemia.

3. Asupan Protein

Data asupan protein diperoleh dari wawancara pada responden dengan menggunakan metode *food recall 24 jam* selama 3 hari berturut-turut. Menurut Angka Kecukupan Gizi /AKG (2004), protein untuk responden yang berumur 7 – 9 tahun yaitu 45 gram/hari sedangkan untuk responden yang berumur 10-12 tahun AKG proteinnya adalah 50 gram/hari. Hasil analisis asupan protein responden menunjukkan bahwa angka kecukupan gizi sampel akan protein sangat kurang karena pada

oitrogenik bersifat menghambat penyerapan yodium (Wilson dan Foster cit Thaha,2000).

Hasil analisis menunjukkan status GAKY responden dengan menggunakan metode palpasi. Untuk menentukan status GAKY dengan melihat pembesaran kelenjar gondoknya digunakan metode palpasi ini dibagi menjadi 3 kategori yaitu grade 0 (tidak ada pembesaran, grade 1 (teraba tapi tak tampak pembesarannya), dan grade 2 (teraba dan tampak dalam keadaan normal). Hasil analisis palpasi diperoleh bahwa sebanyak 48 orang (69,6%) masuk dalam grade 0 (tidak ada pembesaran), dan 21 orang (30,4%) masuk dalam grade 1 (teraba tetapi tak tampak adanya pembesaran), sedangkan tidak ada responden yang masuk grade 2.

Secara umum kadar Hb responden dikatakan baik, karena rata-rata kadar Hb responden yaitu 11,39g%. Kadar Hb responden yang rendah disebabkan karena kurangnya asupan zat besi dan protein, karena dua zat gizi tersebut sangat berperan dalam pembentukan hemoglobin. Sebagian responden memang kurang suka dan jarang mengkonsumsi sayuran hijau dan protein hewani, hal ini membuat kadar Hb darah sebagian responden menjadi rendah

anak usia 7 – 9 tahun ada 16 (94,1%) anak yang asupan proteinnya < AKG, dan 1 (5,5%) anak asupan proteinnya \geq AKG , sedangkan pada anak yang berusia 10-12 tahun ada 48 (92,3%) anak yang asupan proteinnya kurang atau dibawah AKG (50 gram/hari) sedangkan 4 (7,7%) anak asupan proteinnya \geq AKG . Asupan protein responden secara umum dikatakan rendah, karena rata-rata asupan protein lebih rendah daripada AKG yaitu 28,1 gram/hari.

4. Asupan Yodium

Data asupan yodium dalam makanan diperoleh melalui wawancara dengan responden menggunakan metode *food recall 24 jam* selama 3 hari berturut – turut, seperti yang dilakukan untuk mendapatkan data mengenai asupan protein. Menurut Angka Kecukupan Gizi / AKG (2004) kebutuhan yodium perhari untuk anak umur 9 – 12 tahun yaitu 120 µg/hari. Hasil analisis asupan yodium pada responden menunjukkan bahwa 65 (94,2%) anak asupan yodium dalam makanannya < AKG, sedangkan 4 (5,8%) anak asupan yodium dalam makanannya ≥ AKG. Secara umum dapat disimpulkan bahwa

Status gizi pada penelitian ini dinilai dengan menggunakan indikator tinggi badan terhadap umur (TB/U) dan dihitung berdasarkan nilai persentil, kemudian dikategorikan menjadi 2 kategori yaitu *stunted* dan normal. Digunakan menggunakan CDC 2000, bila nilai persentil > 5 sample disebut normal, sedangkan bila nilai persentil ≤ 5 sample disebut *stunted*. Tinggi badan diukur menggunakan *mikrotoise* dengan ketepatan 0,1 cm. Hasil dari analisis status gizi

6. Status Infeksi

Status infeksi responden diperoleh melalui wawancara menggunakan kuesioner yang telah divalidasi sebelumnya, kemudian disebarkan pada responden. Hasil analisis menunjukkan bahwa 58 (84,1%) anak

7. Zat Goitrogenik

Dalam penelitian ini yang akan diukur adalah kandungan zat goitrogenik pada makanan yang dikonsumsi responden, zat goitrogenik yang diukur adalah tiosianat, dilakukan dengan menggunakan metode *Food Recall 24 Jam*,

asupan yodium responden rendah (< AKG) dengan rata-rata asupan 71,90 µg/hari, sehingga diduga menjadi faktor yang mempengaruhi timbulnya GAKY. Sesuai dengan teori Hermawan dkk (1981), bahwa kekurangan yodium, dapat menyebabkan gangguan akibat kekurangan yodium yang sering disebut GAKY yang salah satunya dapat menyebabkan gondok dan kretin. Pada penelitian ini tidak dilakukan pengukuran kandungan yodium dalam garam yang dikonsumsi oleh responden dirumah.

5. Status Gizi

responden menunjukkan bahwa terdapat 27 (39,13%) anak *stunted* atau dengan gizi masa lalu yang buruk, sehingga dia *stunted*.

Sedangkan 42 (60,87%) anak status gizinya normal. Pengukuran status gizi menggunakan antropometri dengan mengukur tinggi badan kemudian dibandingkan menurut umur, sehingga dapat diketahui status gizi masa lalunya.

mengalami infeksi, sedangkan 11 (15,9%) anak tidak mengalami infeksi. Penyakit infeksi disini adalah diare dan pneumonia yang diderita responden sejak kecil hingga anak-anak. Hal tersebut berhubungan dengan kejadian GAKY.

selama 3 hari berturut-turut yang bertujuan untuk mengelompokkan tingkat konsumsi tiosianat berdasarkan ambang batas konsumsi yaitu 10 mg/hari (FAO,1994). Dibuat 2 kelompok yaitu bila asupan rendah (<10 mg/hari) dan asupan

tinggi (≥ 10 mg/hari). Responden yang memiliki pola konsumsi zat goitrogenik dengan kategori rendah sebanyak 64 orang (92,75%), dan 4 orang (7,25%) responden dengan pola konsumsi zat goitrogenik tinggi. Secara umum asupan zat goitrogenik pada responden rendah (<10 mg/hari), karena rata-rata asupan yaitu 4,29 mg/hari. Hasil analisa diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat konsumsi zat goitrogenik pada responden masih tergolong rendah. Hal itu tidak

C. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kejadian GAKY

Untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap timbulnya GAKY menggunakan analisis regresi. Hasil analisis

sejalan dengan penelitian Hermawan dkk (1981) bahwa karena sebagian besar penduduk makanannya adalah tiwul, yang berasal dari singkong. Padahal singkong adalah termasuk makanan yang goitrogenik, sehingga diduga akan memperhebat defisiensi yodium dengan mengurangi *uptake* yodium dalam kelenjar tiroid dan meningkatkan pembebasan yodida dari kelenjar tiroid.

regresi dapat dilihat seperti pada table dibawah ini.

Tabel 1. Hasil analisis faktor – faktor yang mempengaruhi timbulnya GAKY

Variabel	Koefisien	t	Sig	Keterangan
EYU (Y)	-27.320	-.452	.653	Tidak Signifikan
Anemia (X1)	15.920	3.354	.001	Signifikan
Yodium (X2)	-.759	-.831	.409	Tidak signifikan
Protein (X3)	-.044	-.143	.887	Tidak signifikan
Goitrogenik (X4)	2.389	1.107	.272	Tidak signifikan
Status Gizi (D1)	58.148	3.333	.001	Signifikan
Status Infeksi (D2)	-31.528	-1.614	.112	Tidak signifikan
R ²	0.483			
F – test			.000	Berpengaruh

Secara keseluruhan hubungan antara faktor-faktor yang diduga menyebabkan timbulnya Gangguan Akibat Kurang Yodium (GAKY) seperti anemia, asupan yodium dan protein dari makanan, zat goitrogenik, status gizi, dan status infeksi, secara umum (R) sebesar 0,695 .

Sedangkan koefisien determinasi (R²) sebesar 0,483 , yang artinya 48,3% variable

1. Hubungan antara variabel bebas dengan terikat secara bersama – sama

terikat (Y) disini adalah GAKY dapat dijelaskan oleh anemia (X1), yodium (X2), protein (X3), goitrogenik (X4), status gizi (D1), dan status infeksi (D2).

Sedangkan sisanya yaitu 51,7% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak masuk dalam model.

Untuk mengetahui apakah variable bebas (anemia, asupan yodium dan protein, zat goitrogenik, status gizi dan status infeksi) secara bersama-sama berpengaruh secara signifikan terhadap variable terikat (Gangguan Akibat

2. Hubungan antara variable bebas dengan terikat secara parsial

Untuk mengetahui apakah variable bebas secara parsial berpengaruh terhadap variable terikat dilakukan uji t – test. Dilihat dari hasil bahwa yang paling signifikan mempengaruhi timbulnya GAKY adalah kadar Hb dan status gizi,

3. Hubungan antara Anemia dengan kejadian GAKY

Ada hubungan yang signifikan antara anemia dengan timbulnya GAKY ($p < 0,05$), anemia terjadi karena kekurangan zat besi menurut teori bahwa kadar Hb yang rendah dapat menyebabkan timbulnya GAKY, karena hemoglobin dibentuk oleh protein dan zat besi, jika salah satu rendah maka akan mudah anemia. Sedangkan protein dan zat besi sangatlah berperan penting dalam metabolisme yodium, maka itu kadar Hb yang rendah adalah salah satu faktor penyebab timbulnya GAKY pada responden. Menurut Zimmermann (2000), defisiensi zat besi mempunyai dampak negative pada metabolisme yodium karena dapat menurunkan plasma thyroxine (T4) dan triiodothyronine (T3), mengurangi perubahan T4 menjadi T3 dan meningkatkan konsentrasi dari thyrotropin serta dapat merusak atau melemahkan terapi pemberian kapsul yodium. Sintesis hormone tyroid dikatalis oleh

Kurang Yodium / GAKY), dilakukan Uji F - test.

Hasil dari F – test $p < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang diduga mempengaruhi timbulnya GAKY ternyata secara bersama-sama mempengaruhi secara signifikan.

sedangkan faktor-faktor lain seperti asupan yodium, asupan protein, zat goitrogenik, dan status infeksi yang diduga kuat mempengaruhi kejadian GAKY tidak menunjukkan hasil yang signifikan.

thyroperoxidase dan tergantung dengan zat besi, sehingga pada anak yang anemia hormone tiroid tidak dapat tersintesis.

Menurut Adam (2008), kemungkinan terjadinya hipotiroid secara klinis berhubungan dengan rendahnya kadar hemoglobin dalam darah. Menurut Toruan (2007), hormon tiroid mengatur kecepatan metabolisme dan berperan penting pada pembentukan kalori, sementara hemoglobin di dalam darah berfungsi membawa oksigen dari paru-paru keseluruhan jaringan tubuh.

Menurunnya hemoglobin darah mengakibatkan metabolisme energi didalam otot terganggu, Di daerah endemik gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY), menurut Widagdo (2003) kemungkinan prevalensi anemia lebih tinggi dari pada daerah non endemik GAKY, karena masyarakat yang tinggal di daerah ini cenderung defisiensi yodium. Dimana yodium

adalah merupakan salah satu zat gizi yang berperan dalam metabolisme pembentukan Hb.

4. Hubungan antara status gizi dengan kejadian GAKY

Ada hubungan yang signifikan antara status gizi dengan timbulnya GAKY di daerah pegunungan kapur ($p < 0,05$). Hal itu sesuai dengan teori bahwa status gizi yang buruk dapat menyebabkan responden terkena GAKY. Status gizi pada responden diukur berdasarkan tinggi badan menurut umur. Status gizi yang diukur disini menggambarkan gizi masa lalu responden, status gizi yang buruk disini mungkin karena responden mengalami defisiensi kalori dan protein dalam jangka waktu yang lama, sehingga status gizinya buruk. Status gizi buruk menurut Koutras dkk (1973) merupakan patogenesis dari IDD (*iodine deficiency disease*).

Pada responden yang status gizinya buruk berhubungan dengan kejadian GAKY, karena pada responden yang kurang gizi maka akan mengalami defisiensi yodium, protein, selenium dan zat-zat gizi lainnya. Jika tubuh kekurangan salah satu dari zat gizi tersebut, maka kemungkinan terjadinya GAKY pada responden menjadi sangat besar (Soeida, 2002).

Tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan protein sebagai faktor yang berhubungan dengan kejadian GAKY di daerah pegunungan kapur ($p > 0,05$). Secara deskriptif asupan protein responden sangat kurang tidak sesuai dengan angka kecukupan gizi, tetapi jika dianalisis secara statistik maka tidak ada hubungan yang

Pada penelitian Prihatini (2002), bahwa anak dengan status gizi kurang mempunyai resiko kekurangan yodium lebih besar dari anak bergizi baik, resiko pada anak laki-laki gizi kurang lebih besar dari perempuan.

Penelitian yang dilakukan Dwi, dkk (2000) yang berjudul *Efek Ibu Hipertiroid dengan TSH, UIE dan Tumbuh Kembang Anak Di Daerah Endemik GAKY*, dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan palpasi kelenjar tiroid dan kadar UIE ibu hamil, pemeriksaan TSH baik pada ibu hamil maupun neonatus sangat penting untuk dipertimbangkan, mengingat risikonya terhadap perkembangan dan pertumbuhan anak, karena nantinya akan berpengaruh pada status gizinya. Status gizi yang buruk baik secara langsung maupun tidak langsung mempunyai kontribusi yang besar terhadap status GAKY di daerah pegunungan kapur, sehingga status gizi dapat menjadi salah satu faktor yang berhubungan dengan kejadian GAKY.

5. Hubungan antara asupan protein dengan kejadian GAKY

bermakna antara asupan protein dengan timbulnya GAKY.

Pada penelitian Asmika (2000), tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan protein dengan GAKY, karena hanya menggunakan metode *food recall 24 jam*, tanpa menggunakan *food frekuensi* jadi kurang

menggambarkan jenis makanan yang mengandung protein.

Pada penelitian Ismanto(2006) yang dilakukan di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman, bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan protein dengan Status EYU ($t= 0,492$). Penelitian yang sejalan dengan penelitian ini, yaitu penelitian yang dilakukan Andriani,dkk (2002), diperoleh hasil asupan protein yang rendah pada seluruh sample penelitian di daerah endemik GAKY, tetapi setelah diuji secara statistik diperoleh hasil bahwa asupan protein tidak mempengaruhi kejadian GAKY.

6. Hubungan antara asupan yodium dengan kejadian GAKY

Tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan yodium dalam makanan dengan kejadian GAKI di daerah pegunungan kapur ($p>0,05$), jika dianalisis secara diskriptif asupan yodium responden sangat rendah, tetapi jika dianalisis secara statistic maka hasilnya tidak nyata dan asupan yodium bukan menjadi faktor timbulnya GAKY di daerah pegunungan kapur. Status GAKY diperoleh dari hasil laboratorium ekskresi yodium urin (EYU). Pengambilan sample EYU dilakukan hanya sekali sehingga kurang menggambarkan status GAKY pada populasi sample, hal itu yang menyebabkan asupan yodium tidak signifikan dalam mempengaruhi GAKY.

Tidak ada hubungan antara konsumsi yodium dengan timbulnya GAKY dapat juga disebabkan dari pengukuran konsumsi yodium. Pengukuran konsumsi yodium menggunakan

Walaupun demikian masih perlu di kaji kemungkinan asupan protein dapat menjadi faktor timbulnya GAKY, karena secara teoritis protein merupakan salah satu faktor yang berperan dalam transportasi hormone tiroid. Jika asupan protein rendah maka dimungkinkan dapat menghambat transportasi hormone tiroid yang dibutuhkan untuk merangsang produksi TSH (Djokomoeljanto,1994) dan dibutuhkan dalam pembentukan triglobulin, jadi jika protein tidak terpenuhi maka hormone tiroid tidak akan mampu membentuk triglobulin (Greenspan,1994)

metode *food recall 24 jam*. Menurut penelitian Basuki (2004) metode *food recall 24 jam mempunyai kelemahan yaitu* lebih sering terjadi *flat slope syndrome*, yaitu kecenderungan bagi responden kurus untuk melaporkan lebih banyak dan responden yang gemuk melaporkan lebih sedikit, sehingga dapat menimbulkan bias kurang menggambarkan asupan yodium yang sebenarnya.

Pada penelitian Ismanto (2006), di Kecamatan cangkringan KABUPATEN Sleman Yogyakarta, dengan sample anak SD kelas III,IV, V, dan VI diperoleh hasil bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara konsumsi yodium dengan Status EYU ($t=0,775$). Pada penelitian Djunaldi, Razak (1997), di Gugus Pulau Seram Barat dan utara, didapatkan bahwa tidak ada perbedaan konsumsi yodium baik

antara wilayah endemik maupun non endemik GAKY.

Menurut Ritato (2003), Kandungan yodium dalam makanan sangat kecil dan frekuensi konsumsi makanan sumber yodium tidak menentu, diperberat dengan penggunaan garam dengan kandungan yodium < 15 ppm,

8. Hubungan antara asupan zat goitrogenik dengan kejadian GAKY

Tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan zat goitrogenik dengan timbulnya GAKY ($p>0,05$), Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Williams (1974) dari hasil risetnya mengatakan bahwa zat goitrogenik dalam bahan makanan yang dimakan setiap hari akan menyebabkan zat iodium dalam tubuh tidak berguna, karena zat goitrogenik tersebut merintangi absorpsi dan metabolisme mineral iodium yang telah masuk ke dalam tubuh. Pada penelitian Sitohang (2007), tidak ada pengaruh yang bermakna antara asupan thiosianat dengan ekskresi yodium urin (EYU) karena pengambilan sample EYU hanya dilakukan sekali sehingga kurang dapat menggambarkan apakah EYU menjadi salah satu faktor yang diduga mempengaruhi timbulnya GAKY. Menurut Aritonang (2004), tidak ada hubungan antara

9. Hubungan antara status infeksi dengan kejadian GAKY

Tidak ada hubungan yang bermakna antara status infeksi dengan kejadian GAKY ($p>0,05$). Status infeksi diketahui berdasarkan kuesioner yang telah divalidasi. Dari status infeksi ini dapat diketahui apakah responden pernah mengalami penyakit infeksi dari sejak responden masih

sehingga konsumsi makanan kaya yodium saja tidak dapat mencukupi kebutuhan yodium dalam tubuh. Kelemahan pada penelitian ini adalah tidak menghitung konsumsi garam beryodium pada responden sehingga tidak dapat menjelaskan apakah penggunaan garam sudah sesuai dengan kebutuhan atau belum.

asupan zat goitrogenik dengan timbulnya GAKY karena referensi mengenai sumber-sumber thiosianat pada makanan sangat terbatas dan mungkin bias saat melakukan *recall 24 jam* serta *food frequency*.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Patricia (2005) di kecamatan Ngeplak, Sleman dengan sample atau subjek penelitian sama dengan penelitian ini yaitu pada anak SD, didapatkan hasil tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan senyawa thiosianat dengan kejadian pembesaran kelenjar tiroid.

Konsumsi makanan sumber goitrogenik dapat terkait oleh berbagai macam faktor seperti ketersediaan pangan, kebiasaan makan, social-budaya, kesukaan, dan pengetahuan mengenai pemilihan bahan makanan.

kecil. Penelitian ini akan melihat apakah status infeksi menjadi salah satu faktor timbulnya GAKY di daerah penelitian, tetapi analisis secara statistic tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan.

Hal tersebut diduga akibat dari pertanyaan yang ada dalam kuesioner kurang mendalam sewaktu menggali informasi.

Menurut Riskanafia (2008) bahwa Infeksi dapat menimbulkan GAKY melalui berbagai mekanisme. Antara GAKY dan infeksi terdapat interaksi bolak-balik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan diatas makan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut Kandungan yodium dalam tanah rata – rata 2,59 ppm, sedangkan kandungan yodium dalam air minum rata-rata 2,7 ppb. Hasil analisis regresi dari F test menunjukkan variabel anemia, pola konsumsi zat goitrogenik, protein, yodium, status gizi dan status infeksi secara bersama-sama berhubungan dengan kejadian GAKY ($p < 0,05$) dengan R^2 0,483. Berdasarkan uji t-test hanya status gizi dan anemia yang berhubungan terhadap GAKY ($p < 0,05$).

Diperlukan penanganan lebih lanjut untuk pemecahan masalah gangguan akibat

DAFTAR PUSTAKA

Andrews NC.2004. *Iron deficiency and related disorders*. In: Greer J, Rodgers G, Frixos P, et al. Wintrobe's Clinical Hematology. 11th ed. Philadelphia:Lipincott Williams & Wilkins, 2004 .p.960-1002

Almatsier, S. 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.

Djayusmantoko.2004. *Konsumsi Zat Yodium dan Zat Goitrogenik Sebagai Faktor Resiko GAKY Pada Anak Sekolah Dasar Di Kecamatan Tabir Tulu, Kabupaten Merangin, Propinsi Jambi*.

Orang yang mengalami gizi kurang daya tahan tubuh terhadap penyakit menjadi rendah sehingga mudah terkena serangan penyakit infeksi dan infeksi dapat memperparah GAKY.

kurang yodium (GAKY) pada anak usia sekolah di Kecamatan Kismantoro Wonogiri Jawa Tengah. Pemberian penyuluhan mengenai GAKY, penyebab, dampak, dan penanggulangannya. Pertanyaan dalam kuesioner sebaiknya lebih mengenai ke responden sehingga tidak ada bias dalam pengolahan data. Perlu ada kesamaan persepsi dan standar pada konversi bahan makanan untuk menghindari adanya bias dalam analisa asupan makan, sebaiknya digunakan *food model*

Tesis. Tidak Dipublikasikan. Minat Utama Gizi Kesehatan, IKM. UGM. Yogyakarta.

Djokomoeldjanto, R. 1993. *Hipotiroid di Daerah Defisiensi Iodium*. Kumpulan Naskah Simposium GAKI. Hal. 35-46. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang

Djokomoeldjanto, R. 2002. *Evaluasi Masalah GAKY di Indonesia*. Jurnal GAKY Indonesia vol. 3 no 1 Desember

Entjang, Indan, Dr. 2000. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Penerbit PT Citra Aditya Bakti. Bandung-Indonesia.

- Fuge, Ron., 2005, "Soils and Iodine Deficiency", *"Essentials of Medical Geology: Impacts of the Natural Environment on Public Health"*, Ed. Selinus, Aloyay, Centeno, Finkelman, Fuge, Lindh, and Smedley, Elsevier Inc., China, p. 373-415.
- Golden MHN. *Specific deficiency versus growth failure: Type I and type II nutrients*. SCN News 1992;No. 12:10-14.
- Goldstein BD and HM Kipen. (1994). *Hematologic Disorder. In Levy and Wegman (eds) : Occupational Health Recognizing and Preventing Work-Related Diseases*. 3 rd ed, United States of America : Little Brown and Company.
- Greenspan, F. S. John D. Baxter. 2000. *Endokrinologi Dasar dan Klinik. Edisi 4*. Alih Bahasa : Caroline Wijaya, R. F. Maulany, Sonny Samsudin. Jakarta : EGC
- Guyton, AC. 1987. *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit Edisi III*. Jakarta : EGC.
- Hermawan,dkk . 1981. *Problema Yodisasi Garam Yodium Di Kecamatan Kismantoro, Wonogiri*. Universitas Sebelas Maret : Solo
- Kreutler P.A., Varbanov V., Goodman W., Olaya G., and Stanbury F.B., *Interactions of protein deficiency, cyanide, and thiocyanate on thyroid function in neonatal and adult rats*. The American Journal of Clinical Nutrition 31: February, pp. 282-289.
- Lameshow, S., David W Hosmer. Jr. Janelle Klar. Stephen K Lwanga. 1990. *Adequacy of Sample Size in Health Studies*. England : John Wiley and Sons Ltd.
- Lin, N.F., Tang J., and Bian J.M., 2004, "Geochemical Environment and Health Problem in China", *"Environment Geochemistry and Health 26"*, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, p. 81-88.
- Mahan, K. L., Stump Sylvia Escott. 2004. *Krause's Food Nutrition and Diet Therapy*. Philadelphia : Elsevier.
- May S., May W.A., Bourdoux P., Pino S., Sullivan K.M., and Maberly G.F. 1997. *Validation of a simple, manual urinary iodine method for estimating the prevalence of iodine-deficiency disorders, and interlaboratory comparison with other*. Am J Clin Nutr 1997;65:1441-5. American Society for Clinical Nutrition
- Nelson, Waldo. E. 2000. *Ilmu Kesehatan Anak Nelson, Vol II, Edisi 15*. Alih Bahasa : A. Samik Wahab. Jakarta : EGC
- Picauly, Intje . 2002. *YODIUM DAN GANGGUAN AKIBAT KEKURANGAN YODIUM (Suatu tinjauan Ontologi dan Aksiologi Iodium dalam Tubuh serta Gambaran GAKI dari Masyarakat di Wilayah Endemik GAKI Pesisir Pantai Kabupaten Maluku Tengah, Propinsi Maluku)*. Tesis. Tidak dipublikasikan. Program Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Pyle, Gerald F. 1979. *Applied Medical Geography*. V.H. Winston and Sons, a Division of Scripta Technica, Inc., Publishers. Washington, D.C.
- Riyadi, Slamet. 1984. *Pencemaran Air : Dasar-Dasar dan Pokok-Pokok Penanggulangannya*. Penerbit Karya Anda. Surabaya-Indonesia.

- Samodra,H.,2000. Geologi Kawasan Karst Gunung Sewu, Pegunungan Selatan, *Makalah Lokakarya Nasional Karst*, Universitas Atmajaya,Yogyakarta.
- Supariasa, dkk. 2001. *Penilaian Status Gizi*. Penerbit Buku Kedokteran: Jakarta.
- Thaha, Razak; Dachlan, Djunaidi M; Jafar, Nurhaedar, Jafar. 2001. Analisis faktor resiko “coastal goiter” dalam Kumpulan Naskah *Pertemuan Ilmiah Nasional Gangguan Akibat Kurang Yodium (GAKY) 2001* editor Djokomoeljanto, dkk. Semarang, Badan penerbit Universitas Diponegoro.
- Thilly, C.H., Delange F., and Errnans A.M.,1972. *Further investigations of iodine deficiency in the etiology of endemic goiter*. The America,, Journal of Clinical Nutrition 25: pp. 30-40.
- Thompson B. 2004. *Nitrates And Nitrites Dietary Exposure and Risk Assessment*. Institute of Environmental Science & Research Limited.
- Christchurch Science Centre. New Zealand. 2004. Available from: www.esr.cri.nz. Access on: November 22, 2006.
- Timmreck,Thomas. 2004. *An Introduction to Epidemiology*. Penerbit Buku Kedokteran (EGC). Jakarta-Indones
- Underwood, JCE. 2000. *Patologi, Umum dan Sistemik*, Vol II, Edisi 2. Jakarta : EGC.
- WHO.2000. *Bahaya Bahan Kimia pada Kesehatan Manusia dan Lingkungan*. Penerbit Buku Kedokteran (EGC). Jakarta-Indonesia
- Zimmermann M, et al. 2000. *Iron supplementation in goitrous, iron-deficient children improves their response to oral iodized oil*. Eur J Endocrinol 2000; 142(3):217-223
- Zimmermann M.,Adou P.,Torresani T., Zeder C., and Hurrell R., 2000. *Persistence of goiter despite oral iodine supplementation in goitrous children with iron deficiency anemia in Côte d'Ivoire*. Am J Clin Nutr 2000;71:88-93.

