

Hubungan status pestisida dengan status gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) anak SD pada daerah endemik GAKY Kabupaten Dairi

Maryanes¹, Wiryatun Lestariana², Untung S. Widodo³

ABSTRACT

Background: Thyroxine plays important role in the metabolism of carbohydrate, protein and cholesterol, and in the process of growth. Iodine deficiency disorder not only can be caused by lack of iodine substance but also another competition factor, that is a pollutant substance which is goitrogenic (pesticide). This goitrogenic substance interferes hormonogenesis of thyroid causing enlargement of thyroid gland known as goitre.

Objective: This study was aimed at examining the relationship between status of pesticide and status of iodine deficiency disorders (urinary iodine excretion) of elementary school children and the difference between them based on level of their endemic in Dairi District.

Methods: This was an observational study using a cross-sectional design. Palpation of thyroid gland was made to determine the level of endemic; concentration of blood cholinesterase was determined using tinto meter kit; urinary iodine excretion was analyzed with the ammonium persulfate digestion method. Data was analyzed with chi square and anova.

Results: Chi square test indicated that the relationship between the concentration of blood cholinesterase and urinary iodine excretion was significant ($p < 0.05$) with OR 11.1 and the relationship between concentration of cholinesterase and iodine deficiency disorders (palpation) was not significant ($p > 0.05$) with OR 1.3. Anova test, based on endemic, indicated that there was a significant difference between the concentration of blood cholinesterase and urinary iodine excretion ($p < 0.05$).

Conclusion: There was significant relationship between status of pesticide (concentration of blood cholinesterase) and status of iodine deficiency disorder based on urinary iodine excretion and there was no significant relationship between concentration of cholinesterase and iodine deficiency disorders based on the result of palpation. There was a difference in the average status of pesticide and iodine deficiency disorders status among the elementary school children based on their endemic.

KEY WORDS: iodine deficiency disorders, pesticide, urinary iodine excretion, palpation, elementary school children

PENDAHULUAN

Masalah gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) merupakan permasalahan kesehatan masyarakat,

mengingat dampaknya yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia (1).

Defisiensi yodium memang agak berbeda permasalahannya dengan kekurangan gizi lainnya. Permasalahan utama yang timbul biasanya adalah lingkungan yang miskin akan yodium, baik karena lahan tersebut kekurangan unsur yodium atau karena adanya gangguan lain yang berkompetisi dengannya yaitu zat goitrogenik (2).

Bahan goitrogenik merupakan suatu zat yang dapat menyebabkan pembesaran kelenjar tiroid. Berdasarkan sumbernya, goitrogenik dikelompokkan ke dalam dua kategori, yaitu alami dan pencemaran. Kelompok alami dibagi menjadi dua, yaitu kelompok dengan tiosianat yang bekerja menghambat proses transport aktif yodium ke dalam kelenjar tiroid dan kelompok yang merupakan golongan tiourea yang menghambat proses organifikasi yodium dan penggabungan yodotirosin dalam pembentukan hormon tiroid aktif (3).

Zat-zat polutan dapat menghambat pengikatan yodium pada pembentukan mono- dan diiodotirosin atau sebagai prekursor hormon T_3 (triiodotironin) dan T_4 (tiroksin), sehingga pembentukan hormon T_3 dan T_4 terhambat. Untuk mencukupi kebutuhan hormon T_3 dan T_4 dalam tubuh, kelenjar tiroid harus bekerja keras sehingga sel-sel kelenjar membesar dan secara visual leher akan membesar (4).

Pestisida karbamat dengan bahan aktif *ditiokarbamat*, terutama *etilen bisditio karbamat* yang merupakan kelompok yang didegradasi menjadi *etilen tiourea* diketahui sebagai antitiroid (5). Bahan aktif *ditiokarbamat* ditemukan pada beras, jagung, dan pisang (6), sedangkan karbofuran ditemukan pada sawi hijau dan kol mentah (7).

Sektor pertanian merupakan potensi terbesar yang mendukung perekonomian masyarakat di Kabupaten Dairi Provinsi Nangroe Aceh Darussalam (NAD) Sumatra Utara. Pestisida seringkali digunakan untuk lahan pertanian, khususnya untuk menyemprot tanaman padi dan palawija (tomat, kol, wortel, bawang merah, bawang putih, dan lain-

¹ Dinas Kesehatan Kabupaten Bener Meriah Provinsi NAD

² Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran UGM, Yogyakarta

³ BP GAKY Magelang/ Magister Gizi dan Kesehatan Fakultas Kedokteran UGM, Yogyakarta

lain). Pada saat penyemprotan biasanya anak-anak dilibatkan untuk membantu orang tuanya. Tanpa adanya alat pelindung diri (masker, kaos tangan, baju lengan panjang, kaca mata, sepatu *boot*) dan penyemprotan yang tidak memperhatikan arah angin dapat menyebabkan pestisida masuk ke dalam tubuh melalui kulit, saluran pernafasan, dan oral.

Kabupaten Dairi merupakan satu-satunya kabupaten endemik berat GAKY di Provinsi Sumatra Utara. Hasil survei GAKY tahun 2003 menunjukkan bahwa prevalensi TGR sebesar 33,9%. Angka ini jauh di atas angka TGR Provinsi Sumatra Utara yaitu 5,3% dan TGR nasional sebesar 11,1%. Demikian juga nilai median EYU (ekskresi yodium urin) yang <100 µg/L (potensi kekurangan yodium) sebesar 38,8%, jauh di atas angka nasional yaitu 16,7% (8).

Rumusan penelitian ini adalah apakah ada hubungan status pestisida (kadar kolinesterase) dengan status GAKY (EYU, palpasi) anak sekolah dasar (SD) dan perbedaannya berdasarkan tingkat endemisitas (nonendemik, endemik ringan, endemik sedang, dan endemik berat) di Kabupaten Dairi. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji hubungan status pestisida (kadar kolinesterase) dengan status GAKY (EYU, palpasi) anak SD dan perbedaannya berdasarkan tingkat endemisitas (nonendemik, endemik ringan, endemik sedang, dan endemik berat) di Kabupaten Dairi.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah observasional dengan rancangan penelitian *cross sectional*. Populasi penelitian adalah seluruh anak SD di Kabupaten Dairi. Sampel penelitian ini adalah 247 orang anak SD kelas 4–6 (9).

Penentuan tingkat endemisitas dilakukan dengan survei kembali (*resurvey*) GAKY menggunakan metode palpasi pada kecamatan endemik berat, sedang, ringan, dan nonendemik. Jumlah SD sebagai unit analisis dipilih secara acak sebesar 30% pada tiap kecamatan. Anak SD yang dipalpasi adalah kelas 4, 5, dan 6. Penentuan sampel tiap kecamatan berdasarkan tingkat endemisitasnya dipilih 3 SD dengan kriteria jarak lokasi sekolah ke ibu kota kecamatan (satu SD dekat kecamatan,

satu SD pertengahan, dan satu SD jauh dari kecamatan). Jumlah sampel per kecamatan dan SD ditetapkan secara *purposive* dan diambil sampel dari kelas 4-6 yang dipilih secara *systematic random sampling*.

Pedoman palpasi kelenjar gondok digunakan untuk pengumpulan data *resurvey*, sedangkan kadar kolinesterase ditentukan dengan *Tinto meter kit*. Data yang dikumpulkan meliputi: data identitas dan karakteristik sampel/keluarga (nama siswa/orang tua, umur siswa/orang tua, kelas, pendidikan, dan pekerjaan orang tua serta alamat tempat tinggal), kadar kolinesterase dalam darah, kadar yodium dalam urin, jenis pestisida yang sering digunakan, pemeriksaan fisik dengan palpasi, kapsul yodium, dan garam yodium.

Pengolahan data diarahkan untuk menjawab tujuan penelitian dengan membuat tabulasi untuk masing-masing variabel. Analisis univariat digunakan untuk melihat karakteristik data dari masing-masing variabel, sedangkan analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan dan kekuatan antara variabel satu dengan yang lain menggunakan *chi square* (χ^2). Uji statistik perbedaan status pestisida dan GAKY menurut endemisitas (nonendemik, endemik ringan, endemik sedang, dan endemik berat) menggunakan program komputer.

HASIL

Total goiter rate (TGR)

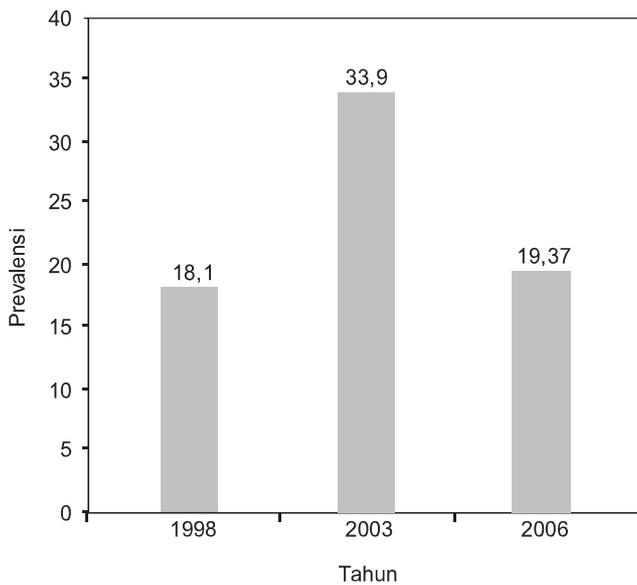
Tingkat endemisitas yang diperoleh dengan palpasi ulang pada kecamatan berdasarkan pemetaan gondok tahun 1998 yaitu nonendemik, endemik ringan, endemik sedang, dan endemik berat. Untuk skrining dipilih 30% SD di tiap kecamatan, yang dipalpasi adalah kelas 4, 5, dan 6.

Berdasarkan palpasi terhadap kelenjar gondok 2.184 anak, ditemukan 18,4% anak yang menderita gondok dengan *grade* 1 dan 0,96% dengan *grade* 2, sehingga TGR sebesar 19,37%. Berdasarkan kriteria WHO (10), Kabupaten Dairi termasuk daerah endemik ringan (TGR 5,0–19,9%). Selanjutnya dipilih 247 anak menjadi sampel yang dibagi berdasarkan tingkat endemisitas. Data selengkapnya disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Proporsi anak SD berdasarkan *grade* dan perubahan prevalensi TGR tahun 1998 dan 2006 di Kabupaten Dairi

Data	Kecamatan			
	Parbuluan	Silimapungga-Pungga	Sidikalang	Silahi Sabungan
Proporsi anak SD				
<i>Grade</i> 0	64,3	76,4	86,8	95,2
<i>Grade</i> 1	33,3	22,6	12,8	4,8
<i>Grade</i> 2	0,4	1	0,4	0
Perubahan prevalensi TGR				
Tahun 1998	36,2	18,8	29,8	18,1
Tahun 2006	35,6	23,61	13,19	19,37

Dari **Tabel 1** diketahui perubahan prevalensi TGR tahun 2006 yang dibandingkan dengan hasil pemetaan GAKY tahun 1998 pada empat kecamatan lokasi penelitian. Prevalensi TGR pada Kecamatan Silimapungga-pungga berubah dari endemik ringan menjadi endemik sedang, Kecamatan Sidikalang berubah dari endemik sedang menjadi endemik ringan, dan



Gambar 1. Perubahan prevalensi TGR Kabupaten Dairi tahun 1998, 2003 dan 2006

Kecamatan Silahi Sabungan berubah dari endemik ringan menjadi nonendemik. Kecamatan Parbuluan tetap pada tingkat endemik berat.

Perubahan TGR hasil pemetaan gondok tahun 1998, survei GAKY tahun 2003, dan hasil skrining 2006 disajikan pada **Gambar 1**.

Hasil skrining palpasi kelenjar gondok

Pada tahap *sampling* masing-masing kecamatan dipilih 3 SD dengan kriteria terdekat, sedang, dan terjauh dari kecamatan. Setiap SD dipilih 20 anak sehingga total *sampling* ada 247 anak SD. Hasil palpasi dari 247 anak, ditemukan 61 anak (24,7%) dengan kelenjar gondok *grade* 1 dan 11 anak (4,5%) dengan kelenjar gondok *grade* 2. Jika dibandingkan berdasarkan jenis kelaminnya, proporsi anak perempuan lebih banyak menderita GAKY dibandingkan laki-laki.

Berdasarkan tingkat endemisitas, pada daerah endemisitas berat terdapat 5 anak (7,9%) dengan *grade* 2, nonendemik tidak ada yang *grade* 2. Anak SD dengan *grade* 0 ditemukan pada daerah endemik berat sebesar 33 orang (52,4%) sedangkan pada nonendemik sebesar 58 orang (93,5%).

Karakteristik dasar sampel penelitian dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Karakteristik sampel penelitian

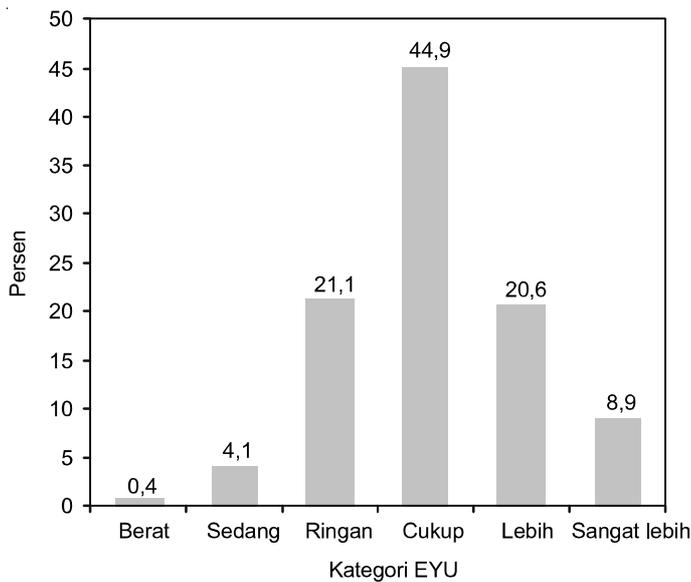
Karakteristik	Jumlah	%	Tingkat endemisitas			
			Nonendemik %	Ringan %	Sedang %	Berat %
Kelas						
4	82	33,2	22,0	25,6	29,3	23,2
5	81	32,8	22,2	24,7	23,5	29,6
6	84	34,0	31,0	22,6	22,6	23,8
Umur						
< 10	48	19,4	27,1	31,3	29,2	12,5
10 – 11	138	55,8	23,9	24,6	28,3	23,2
> 11	61	24,8	26,2	18,0	14,8	41,0
Jenis kelamin						
Laki-laki	122	49,4	24,6	20,5	27,0	27,9
Perempuan	125	50,6	25,6	28,0	23,2	23,2
Pendidikan ayah						
Tidak sekolah	7	2,8	28,6	0	42,9	28,6
SD	57	23,1	31,6	21,1	17,5	29,8
SMP	85	34,4	27,1	16,5	22,4	34,1
SMA	88	35,6	21,6	31,8	31,8	14,8
D3/perguruan tinggi	10	4,1	0	60,0	20,0	20,0
Pendidikan ibu						
Tidak sekolah	3	1,2	33,3	0	66,7	0
SD	72	29,2	34,7	18,1	12,5	34,7
SMP	78	31,6	24,4	15,4	25,6	34,6
SMA	85	34,4	20,0	36,5	32,9	10,6
D3/ perguruan tinggi	9	3,6	0	44,4	33,3	22,2

Konsumsi garam beryodium dan kapsul yodium

Hasil pemeriksaan garam menggunakan tes yodium adalah sudah 100% garam yang digunakan di Kabupaten Dairi sudah mengandung yodium, ditandai dengan semua garam berubah menjadi berwarna ungu.

Distribusi sampel berdasarkan EYU

Gambar 2 menyajikan distribusi anak SD berdasarkan EYU. Dari gambar tersebut diketahui masih terdapat 20,6% anak dengan EYU < 100 µg/L dan



Gambar 2. Distribusi anak SD berdasarkan EYU

8,9% anak dengan kategori sangat lebih. Rata-rata EYU sampel adalah 163,9 µg/L (IK 95 %: 153,1–174,7 µg/L), median sebesar 150 µg/L dan standar deviasi sebesar 86,23 µg/L

Status pestisida

Distribusi anak SD berdasarkan status pestisida (kadar kolinesterase) sebagai ukuran dari tingkat keracunan pestisida disajikan pada Tabel 3. Persentase anak SD dengan kadar kolinesterase di bawah batas normal atau mengalami keracunan pestisida sebesar 8,1%. Kadar kolinesterase rendah menunjukkan adanya cemaran pestisida yang masuk dalam darah cukup besar.

Hubungan antarvariabel

Untuk mengetahui adanya hubungan antara variabel dependen yaitu status GAKY (EYU, palpasi) dengan variabel independen yaitu status pestisida (kadar kolinesterase), dilakukan uji bivariat. Hasil analisis disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5. Kadar kolinesterase dalam darah berhubungan secara signifikan dengan EYU (p < 0,05) dan tidak signifikan berdasarkan palpasi (p > 0,05). Uji *chi square* juga menunjukkan bahwa anak SD dengan kadar enzim kolinesterase yang tidak normal dapat mengakibatkan kejadian GAKY menjadi 11,1 kali lebih besar daripada kadar enzim kolinesterase yang normal.

Tabel 3. Distribusi anak SD berdasarkan status pestisida (kadar kolinesterase) di Kabupaten Dairi

Kadar kolinesterase (%)	n	%
Normal 75-100	227	91,90
Ringan >50-<75	12	4,85
Sedang >25-50	8	3,24
Berat 0-25	0	0
Total	247	100

Tabel 4. Hubungan status pestisida (kadar kolinesterase darah) dengan status GAKY (EYU) anak SD di Kabupaten Dairi

EYU	Kadar kolinesterase				Total		p	OR	IK 95%
	Tidak normal		Normal		n	%			
	n	%	n	%					
Kurang	15	23,8	48	76,2	63	100	0,000*	11,1	3,8 - 32,3
Cukup	5	2,7	179	97,3	184	100			
Total	20	8,1	227	91,9	247	100			

Keterangan:

* Signifikan (p < 0,05)

Tabel 5. Hubungan status pestisida (kadar kolinesterase darah) dengan status GAKY (palpasi) anak SD di Kabupaten Dairi

Status GAKY	Kadar kolinesterase				Total		p	OR	IK 95%
	Tidak normal		Normal		n	%			
	n	%	n	%					
GAKY	7	9,7	65	90,3	72	100	0,548	1,3	0,5 – 3,5
Non-GAKY	13	7,4	162	92,6	175	100			
Total	20	8,1	227	91,9	247	100			

Keterangan:

* Signifikan ($p < 0,05$)**Perbedaan status pestisida anak SD berdasarkan endemisitas**

Untuk mengetahui adanya perbedaan status pestisida (kadar kolinesterase) anak SD berdasarkan endemisitas dilakukan uji anova (uji F), seperti terlihat pada **Tabel 6** dan **Tabel 7**.

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata kadar kolinesterase anak SD yang terendah adalah pada daerah endemik berat sebesar 89,35% dengan standar deviasi 18,02% dan tertinggi pada daerah nonendemik sebesar 98,19% dengan standar deviasi 6,24%. Hasil uji statistik diketahui bahwa nilai $p = 0,000$, artinya ada perbedaan kadar kolinesterase anak SD berdasarkan endemisitas ($p < 0,05$).

Median EYU pada **Tabel 7** menunjukkan bahwa median paling tinggi terdapat pada daerah nonendemik yaitu 182 $\mu\text{g/L}$ dengan standar deviasi 79,5 $\mu\text{g/L}$ dan median paling rendah pada daerah endemik berat yaitu sebesar 124 $\mu\text{g/L}$ dengan standar deviasi 109,6 $\mu\text{g/L}$. Hasil uji statistik didapat nilai $p = 0,006$ artinya ada perbedaan median EYU berdasarkan tingkat endemisitas ($p < 0,05$).

BAHASAN**Distribusi sampel berdasarkan EYU**

Berdasarkan kriteria WHO (10), Kabupaten Dairi termasuk daerah dengan status yodium cukup (median = 100–199 $\mu\text{g/L}$) karena median EYU Kabupaten Dairi adalah 150 $\mu\text{g/L}$. Berdasarkan survei gondok nasional tahun 2003, hasil ini masih lebih rendah dibandingkan EYU Provinsi Sumatra Utara (238 $\mu\text{g/L}$) dan EYU secara nasional (229 $\mu\text{g/L}$). Median EYU paling tinggi terdapat pada daerah nonendemik yaitu 182 $\mu\text{g/L}$ dan paling rendah pada daerah endemik berat yaitu sebesar 124 $\mu\text{g/L}$. Hasil ini menunjukkan bahwa makin berat endemisitas, median EYU juga makin rendah, tetapi masih dalam kategori cukup.

Distribusi anak SD berdasarkan EYU $< 100 \mu\text{g/L}$ (potensi kekurangan yodium) paling tinggi terdapat pada daerah endemik sedang sebesar 37,1%, endemik berat sebesar 31,7%, dan paling rendah adalah nonendemik sebesar 12,9%. Anak SD dengan EYU $\geq 300 \mu\text{g/L}$ yang tertinggi terdapat pada daerah endemik berat yaitu sebesar

Tabel 6. Distribusi rata-rata kadar kolinesterase anak SD berdasarkan tingkat endemisitas di Kabupaten Dairi

Tingkat endemisitas	n	Mean	SD	IK 95%	Minimal-maksimal	p
Endemik berat	63	89,35	18,02	84,81 - 93,89	50 -100	$< 0,0001^*$
Endemik sedang	62	95,73	11,30	92,86 - 98,59	50 -100	
Endemik ringan	60	97,32	9,14	94,96 - 99,68	63 -100	
Nonendemik	62	98,23	6,24	96,64 - 99,81	63 -100	
Total	247	95,11	12,48	93,55 - 96,68	50 -100	

Keterangan:

* Signifikan ($p < 0,05$)**Tabel 7. Distribusi median EYU anak SD berdasarkan tingkat endemisitas di Kabupaten Dairi**

Tingkat endemisitas	n	Median	SD	IK 95%	Minimal-maksimal	p
Nonendemik	62	182	79,5	168,2 - 208,6	54 - 358	0,006
Endemik ringan	60	163	71,2	147,0 - 183,8	28 - 313	
Endemik sedang	62	130	71,1	116,7 - 152,8	12 - 388	
Endemik berat	63	124	109,6	139,6 - 194,9	30 - 468	
Total	247	150	86,2	153,1 - 174,8	12 - 468	

Keterangan:

* Signifikan ($p < 0,05$)

17,5% dan terendah pada endemik sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa daerah endemik berat juga merupakan daerah yang memiliki risiko paling tinggi kelebihan yodium dibandingkan dengan daerah lain.

Status pestisida

Untuk mengetahui adanya cemaran pestisida yang masuk dalam tubuh digunakan indikator kadar kolinesterase dalam darah. Jenis pestisida yang dapat menurunkan kadar kolinesterase darah adalah pestisida golongan organofosfat dan karbamat. Makin tinggi pestisida masuk dalam tubuh, makin rendah kadar kolinesterase. Perkiraan batas kadar kolinesterase dalam darah pada manusia adalah 75-100% normal, >50-75% keracunan ringan, >25-50% keracunan sedang, dan 0-25% keracunan berat (11).

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya paparan pestisida dalam darah cukup besar. Untuk mengatasi masalah ini, perlu dihindari kontak dengan pestisida kurang lebih dua minggu agar efek keracunannya hilang atau disarankan untuk melakukan pemeriksaan medis lebih lanjut (12).

Pestisida yang sering digunakan untuk menyemprot tanaman pangan, hortikultura maupun perkebunan oleh petani di wilayah Kabupaten Dairi adalah pestisida golongan organofosfat dan karbamat, seperti *diazinon*, *curacorn*, *provil*, *antaracol*, *ditaine*, *tilaram*, *starmil*, *dursban*, *serpa*, *decis*, *ricot*, *agrimex*, *winner*, *padan*, *dimetan*, *dimetilan*, *carbaril*, *carbofuran*, *benomyl*, *dithan*, dan lain sebagainya.

Pestisida golongan organofosfat dan karbamat bila digunakan secara berlebihan dapat menurunkan kadar enzim kolinesterase darah, karena jenis pestisida ini pada dasarnya merupakan antikolinesterase, kerjanya menginaktivkan enzim kolinesterase dan inilah yang menimbulkan gejala keracunan (13). Terjadinya kontak langsung pestisida organofosfat dan karbamat bukan hanya dengan petani, namun masyarakat yang tinggal di sekitar pertanian juga dapat terpapar oleh pestisida golongan tersebut.

Menurut Lambert *et al.* (14), anak-anak yang dekat dan tinggal di sektor pertanian memiliki risiko 1,92 kali lebih tinggi mengalami keracunan pestisida organofosfat. Hal ini dikarenakan adanya organofosfat yang terbawa ke rumah, misalnya dari pakaian ataupun sepatu kerja. Pada penelitian ini anak SD ikut membantu orang tua untuk mencampur/melarutkan pestisida dan melakukan penyemprotan di ladang tanpa memperhatikan kesehatan kerja yang baik (tidak menggunakan alat pelindung diri), akibatnya racun pestisida dapat langsung masuk ke dalam tubuh melalui oral, kulit, dan saluran pernafasan. Bila terus menerus terpapar oleh racun pestisida meskipun dalam jumlah yang sedikit, dalam jangka waktu lama racun tersebut akan terakumulasi di dalam tubuh, mengganggu kesehatan, dan pada tingkat yang berat dapat mengakibatkan kematian.

Hubungan antar variabel

Pada penelitian ini kadar kolinesterase dalam darah berhubungan secara signifikan dengan EYU ($p < 0,05$) dan tidak signifikan berdasarkan palpasi ($p > 0,05$). Hal ini dikarenakan adanya faktor lain yaitu asupan bahan makanan sumber goitrogenik alami. Diketahui bahwa Kabupaten Dairi merupakan salah satu pusat penghasil bahan makanan sumber goitrogenik alami di Provinsi Sumatera Utara. Uji *chi square* juga menunjukkan bahwa anak SD dengan kadar enzim kolinesterase tidak normal dapat mengakibatkan kejadian GAKY menjadi 11,1 kali lebih besar daripada kadar enzim kolinesterasenya normal. Saidin (7) meneliti tentang status pestisida kaitannya dengan T_4 bebas dalam serum wanita usia subur. Hasilnya menyatakan bahwa status pestisida rendah mengakibatkan kejadian GAKY 33 kali. Lambert *et al.* (14) melaporkan bahwa anak-anak yang dekat dan tinggal di sektor pertanian memiliki risiko 1,92 kali lebih tinggi atau lebih besar untuk mengalami keracunan pestisida organofosfat. Dikatakan juga bahwa anak-anak yang tinggal di daerah pertanian berisiko sangat tinggi terpapar karena adanya organofosfat yang terbawa ke rumah, misalnya dari pakaian ataupun sepatu kerja.

Perbedaan status pestisida anak SD berdasarkan endemisitas

Penelitian ini membuktikan adanya perbedaan kadar kolinesterase darah dan EYU anak SD berdasarkan tingkat endemisitas (TGR) ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pemakaian pestisida oleh petani jumlahnya tinggi, terutama pada daerah endemik berat dan sedang sebagai pusat penghasil sayur-mayur. Akibatnya anak-anak yang tinggal di daerah pertanian tersebut terpapar pestisida yang ditandai dengan rendahnya kadar enzim kolinesterase darah dan EYU.

Median EYU Kabupaten Dairi adalah 150 $\mu\text{g/L}$. Bila dibandingkan dengan hasil evaluasi GAKY tahun 2003 (median 139 $\mu\text{g/L}$), median ini masih lebih tinggi, artinya Kabupaten Dairi tidak termasuk daerah endemik GAKY tetapi lebih rendah dibandingkan EYU Provinsi Sumatera Utara sebesar 238 $\mu\text{g/L}$. Bila dilihat dari nilai median berdasarkan endemisitas, nilai median paling rendah adalah endemik berat sebesar 124 $\mu\text{g/L}$ dan paling tinggi adalah nonendemik sebesar 181,5 $\mu\text{g/L}$.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ada hubungan antara status pestisida (kadar kolinesterase) dengan status EYU anak SD di daerah endemik Kabupaten Dairi, tetapi tidak ada hubungan dengan status GAKY menurut pembesaran kelenjar gondok anak SD di daerah tersebut.

Selain itu, dapat pula disimpulkan bahwa ada perbedaan status pestisida dan status GAKY anak SD di daerah endemik GAKY berdasarkan tingkat endemisitasnya (nonendemik, ringan, sedang, dan berat).

Saran

Perlu adanya kerjasama dari berbagai pihak untuk menanggulangi permasalahan GAKY di daerah endemik. Pemerintah Kabupaten Dairi diharapkan mengarahkan program penanggulangan GAKY ke daerah endemik sedang dan berat. Dinas Kesehatan Kabupaten Dairi perlu melaksanakan monitoring terhadap tingkat cemaran pestisida pada anak SD dan petani, melalui pemeriksaan kadar kolinesterase secara berkala.

Perlu pula adanya peningkatan pelaksanaan sosialisasi dan pengawasan pemanfaatan alat pelindung diri terhadap cemaran pestisida pada anak SD dan petani dan pelaksanaan surveilan GAKY sebagai dasar perencanaan penanggulangan GAKY di Kabupaten Dairi.

Penelitian lebih lanjut tentang ambang batas dan penggunaan alternatif pestisida lain yang aman dan ramah bagi lingkungan diharapkan juga dapat mengurangi efek negatif dari pemakaian bahan tersebut.

Ucapan terima kasih

Pada kesempatan ini tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh anak SD di Kabupaten Dairi yang telah bersedia menjadi sampel dalam penelitian dan semua pihak yang turut membantu hingga selesainya penelitian ini.

RUJUKAN

1. Departemen Kesehatan RI. Panduan Penegakan Normal Sosial (*Social Enforcement*): Peningkatan Konsumsi Garam Beryodium. Jakarta: Tim Penanggulangan GAKY Pusat; 2004.
2. Soeharyo H, Margawati A, Setiawan H, Djokomoelyanto. Aspek Sosial Kultur pada Program Penanggulangan GAKY. *Jurnal GAKY Indonesia* 2002;1(1):41-6.
3. Murdiana A. Penentuan Makanan yang Mengandung Goitrogenik Tiosianat sebagai Salah Satu Faktor Timbulnya GAKY. Bogor: Puslitbang Gizi; 2001.
4. Gaitan E. Goitrogens. Dalam: Saidin S. Hubungan Status Pestisida dengan Status Yodium dalam Darah pada Wanita Usia Subur di Daerah Gondok Endemik [laporan akhir penelitian]. Bogor: Pusat Litbang Gizi dan Makanan; 2005.
5. Soemirat J. Toksikologi Lingkungan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2003.
6. Mutiatikum. "Risk Assesment" Residu Pestisida dalam Makanan yang Dikonsumsi Sehari-hari di Jawa Barat [laporan penelitian]. Puslitbang Farmasi dan Obat Tradisional; 2001.
7. Saidin S. Hubungan Status Pestisida dengan Status Yodium dalam Darah pada Wanita Usia Subur di Daerah Gondok Endemik [laporan akhir penelitian]. Bogor: Pusat Litbang Gizi dan Makanan; 2005.
8. Departemen Kesehatan RI. Bantuan Teknis untuk Studi Evaluasi Proyek Intensifikasi Penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (IP-GAKY). Jakarta: Direktorat Bina Gizi Masyarakat Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat; 2003.
9. Lemeshow S, Hosmer D, Klar J. 1990. Adequacy of Sample Size in Health Studies. (Terjemahan) Pramono D. Yogyakarta: UGM Press; 1997. h. 49-52.
10. WHO, Unicef, ICCIDD. Assesment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring their Elimination, A Guide For Programme Managers. Second edition. 2001.
11. Departemen Kesehatan RI. Modul Pelatihan Cara Penggunaan dan Pemeliharaan Peralatan Pengukuran/Pemeriksaan Lingkungan. Cetakan Ke -1. Jakarta: Depkes RI; 1997.
12. Departemen Kesehatan RI. Pemeriksaan Kolinesterase Darah dengan Tintometer Kit. Jakarta: Dirjen P2M dan PLP; 1992.
13. Siswanto A. Pestisida. Surabaya: Balai Hygiene Perusahaan, Kesehatan Kerja dan Ergonomi; 1991.
14. Lambert EW, Lasarev M, Muniz J, Scherer J, Rothlein J, Santana J, et al. Variation in Organophosphate Pesticida Metabolites in Urine of Children Living in Agricultural Communities. *Environ Health Perspect* 2005; 113(4):504-8.