

KEARIFAN LOKAL MASYARAKAT JEMBER MEREDUKSI KADAR SIANOGENIK UNTUK MENURUNKAN KADAR TIOSIANAT URIN

Farida Wahyu Ningtyias

FKM

Abstrak

Gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) masih menjadi masalah global di dunia. Prevalensi sebesar 30,6% pada tahun 2007, menunjukkan GAKY masih menjadi masalah kesehatan di beberapa negara di dunia. Penyebabnya tidak hanya terbatas pada kekurangan yodium, banyak faktor lain menjadi penyebab kejadian GAKY diantaranya konsumsi zat goitrogenik. Salah satunya adalah tiosianat, hasil oksidasi sianida yang banyak terkandung pada bahan makanan berupa sayuran yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Kabupaten Jember merupakan daerah endemik sedang dengan indikasi penyebab GAKY selain defisiensi yodium, ternyata masyarakatnya mempunyai kebiasaan preventif untuk kejadian GAKY. Masyarakat Jember terdiri dari dua etnis besar yaitu Jawa dan Madura mempunyai kebiasaan mengkonsumsi sayuran sebagai lalapan dengan merebusnya terlebih dahulu. Hasil penelitian menunjukkan proses perebusan dapat menurunkan kadar sianida sampai 90%.

Penelitian ini bertujuan memanfaatkan kearifan lokal masyarakat sebagai tindakan preventif menanggulangi masalah GAKY di Kabupaten Jember, yaitu dengan cara mengaplikasikan hasil eksplorasi kearifan lokal masyarakat jember dalam mengolah bahan makanan yang mengandung zat goitrogenik dalam kehidupan sehari-hari melalui pelatihan untuk menurunkan kadar tiosianat urin sebagai indikator keberadaan zat goitrogenik dalam tubuh. Sehingga nantinya tidak perlu lagi adanya kekhawatiran “seruan” tidak akan dilaksanakan karena berasal dari masyarakat sendiri, sehingga keberhasilan penanggulangan masalah gizi akan lebih besar.

Penelitian ini merupakan studi eksperimental dengan rancangan *pretest-posttest control design*. Perlakuan berupa pemberian pelatihan (penyuluhan dan demonstrasi) cara mereduksi kadar sianogenik pada bahan makanan yang hasilnya didapatkan dari tahapan sebelumnya (proposal disertasi ada 3 tahap, yang diajukan pada hibah doktor ini adalah tahap ke-3). Sedangkan untuk kelompok kontrol diberikan penyuluhan juga dengan materi yang berbeda yaitu Pedoman umum gizi seimbang (PUGS) sebagai *single blinding* dari perlakuan. Lokasi penelitian adalah Kecamatan Arjasa yang merupakan daerah endemik GAKY di Kabupaten Jember. Responden adalah ibu rumah tangga yang menyediakan sendiri makanan untuk keluarganya. Total jumlah responden sebesar 210 orang bersama dengan kelompok kontrol. Pemilihan sampel secara acak sederhana secara proporsional jumlahnya di setiap desa. Pengukuran pola konsumsi pangan sumber zat goitrogenik menggunakan *form Food Frequency Questionnaire* untuk diisi tiap minggunya yang akan diambil pada saat *home visit* oleh peneliti. Pengukuran kadar tiosianat urin dilakukan dengan mengirim sampel urin ke Laboratorium GAKY FK UNDIP Semarang. Diharapkan kadar tiosianat setelah perlakuan lebih rendah dengan adanya perubahan perilaku sesuai dengan materi yang diberikan pada saat pelatihan. Analisis data untuk melihat perbedaan dan pengaruh perlakuan dengan menggunakan *uji t*.

Keyword: GAKY, tiosianat, goitrogenik

RINGKASAN

Gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) masih menjadi masalah global di dunia. Prevalensi GAKY sebesar 30,6% pada tahun 2007, menunjukkan GAKY masih menjadi masalah kesehatan di beberapa negara di dunia. Penyebabnya tidak hanya terbatas pada kekurangan yodium, banyak faktor lain menjadi penyebab kejadian GAKY diantaranya konsumsi zat goitrogenik. Salah satunya adalah tiosianat, hasil oksidasi sianida yang banyak terkandung pada bahan makanan berupa sayuran yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Keberadaan zat ini mengganggu proses hormonogenesis hormon tiroid dengan jalan menghambat pengambilan yodium dan mengganggu aktivitas *thyroid peroxidase*, karenanya harus dihilangkan atau levelnya dikurangi agar makanan aman dikonsumsi oleh masyarakat.

Beberapa penelitian menunjukkan pengolahan secara tradisional menurunkan kadar sianida pada bahan makanan. Kabupaten Jember merupakan daerah endemik sedang dengan indikasi penyebab GAKY selain defisiensi yodium, ternyata masyarakatnya mempunyai kebiasaan preventif untuk kejadian GAKY. Masyarakat Jember terdiri dari dua etnis besar yaitu Jawa dan Madura mempunyai kebiasaan mengkonsumsi sayuran sebagai lalapan dengan merebusnya terlebih dahulu. Hasil penelitian menunjukkan proses perebusan dapat menurunkan kadar sianida sampai 90%.

Penelitian ini bertujuan memanfaatkan kearifan lokal masyarakat sebagai tindakan preventif menanggulangi masalah GAKY di Kabupaten Jember, yaitu dengan cara mengaplikasikan hasil eksplorasi kearifan lokal masyarakat jember dalam mengolah bahan makanan yang mengandung zat goitrogenik dalam kehidupan sehari-hari melalui pelatihan untuk menurunkan kadar tiosianat urin sebagai indikator keberadaan zat goitrogenik dalam tubuh. Sehingga nantinya tidak perlu lagi adanya kekhawatiran “seruan” tidak akan dilaksanakan karena berasal dari

masyarakat sendiri, sehingga keberhasilan penanggulangan masalah gizi akan lebih besar.

Penelitian ini merupakan studi eksperimental dengan rancangan *pretest-posttest control design*. Perlakuan berupa pemberian pelatihan (penyuluhan dan demonstrasi) cara mereduksi kadar sianogenik pada bahan makanan yang hasilnya didapatkan dari tahapan sebelumnya (proposal disertasi ada 3 tahap, yang diajukan pada hibah doktor ini adalah tahap ke-3). Sedangkan untuk kelompok kontrol diberikan penyuluhan juga dengan materi yang berbeda yaitu Pedoman umum gizi seimbang (PUGS) sebagai *single blinding* dari perlakuan. Lokasi penelitian adalah Kecamatan Arjasa yang merupakan daerah endemik GAKY di Kabupaten Jember. Responden adalah ibu rumah tangga yang menyediakan sendiri makanan untuk keluarganya. Total jumlah responden sebesar 196 orang, 98 orang di masing-masing kelompok. Pemilihan sampel secara acak sederhana secara proporsional jumlahnya di setiap desa. Pengukuran pola konsumsi pangan sumber zat goitrogenik menggunakan *form Food Frequency Questionnaire* untuk diisi tiap minggunya yang akan diambil pada saat *home visit* oleh peneliti. Pengukuran kadar tiosianat urin dilakukan dengan mengirim sampel urin ke Laboratorium GAKY FK UNDIP Semarang. Diharapkan kadar tiosianat setelah perlakuan lebih rendah dengan adanya perubahan perilaku sesuai dengan materi yang diberikan pada saat pelatihan. Analisis data untuk melihat perbedaan dan pengaruh perlakuan dengan menggunakan *uji t*.

Karakteristik responden di tempat penelitian sebagai berikut : Sebagian besar responden pada kedua kelompok berada pada rentang usia 26-35 tahun yaitu 46,94% pada kelompok kontrol dan 45,92% pada kelompok perlakuan. Sebagian besar responden pada kedua kelompok berada pada tingkat pendidikan lulus SD sebesar 48,98% pada kelompok kontrol dan 65,30% pada kelompok perlakuan. Kadar tiosianat urin sesudah perlakuan pada kedua kelompok mengalami peningkatan, yaitu + 0,12 µg/l (95%CI: -0,28;0,04) dan + 0,25 µg/l (95%CI: -0,47;-0,04), peningkatan lebih besar terjadi pada kelompok kontrol (*mean difference* = 0,13; 95%CI:-0,13;0,40). Ada beda rata-rata kadar tiosianat sesudah perlakuan antara kedua kelompok ($p = 0,01$) (*mean difference* = 0,29; 95%CI:0,06;0,51) dan hanya kenaikan pada kelompok kontrol yang signifikan berbeda dilihat dengan *paired t test* ($p = 0,02$).

Konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik pada kelompok perlakuan mengalami peningkatan sebesar 25,98 gram (*mean difference* = -25,98; 95% CI: -130,72; 78,77), sedangkan pada kelompok kontrol mengalami penurunan sebesar 74,75 gram. (*mean difference* = 74,75; 95% CI: -48,77; 198,26). Dengan uji t didapatkan hasil ada beda rata-rata konsumsi sumber goitrogenik sebelum perlakuan pada kedua kelompok (*mean difference* = 422,59; 95% CI = 259,34; 585,84) ($p < 0,001$) demikian juga dengan keadaan sesudah perlakuan (*mean difference* = 321,87; 95% CI = 162,55; 481,18) ($p < 0,001$).

Konsumsi sianida kelompok perlakuan mengalami penurunan sebesar 9,09 mg (*mean difference* = 9,09; 95% CI : -23,03; 41,21) meskipun mengalami peningkatan konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik. Sedangkan pada kelompok kontrol terjadi peningkatan konsumsi sianida sebesar 13,37 mg (*mean difference* = -13,37; 95% CI : -41,48; 14,74), meskipun konsumsi bahan mentah goitrogeniknya mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena pilihan cara pengolahan yang tepat yang dilakukan oleh kelompok perlakuan untuk menurunkan kadar sianida pada bahan makanan yang dikonsumsinya.

Hasil uji beda berpasangan kadar tiosianat urin, konsumsi bahan sumber goitrogenik dan sianida menunjukkan hanya kadar tiosianat urin kelompok kontrol yang signifikan ada perbedaan. Meskipun pada kelompok perlakuan juga mengalami peningkatan, namun secara signifikan tidak menunjukkan perbedaan antara keadaan sebelum dan sesudah perlakuan. Peningkatan kadar tiosianat urin pada kelompok kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan pada kelompok perlakuan.

Tingkat konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik terlihat lebih tinggi pada kelompok kontrol dibandingkan dengan kelompok perlakuan. Pada pengukuran minggu pertama setelah pemberian perlakuan pada kedua kelompok, penurunan konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik hanya terjadi pada kelompok perlakuan (*mean difference* = 418,59; 95% CI : 241,56; 594,50). Selanjutnya, ada tren penurunan konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik pada kelompok kontrol pada tiga kali pengukuran selama penelitian, sedangkan pada kelompok perlakuan sempat terjadi fluktuasi peningkatan konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik, meningkat pada pengukuran minggu kedua dan akhirnya menurun pada pengukuran minggu ketiga.

Perubahan rata-rata konsumsi sianida pada kelompok perlakuan menunjukkan tren penurunan, meskipun pada pengukuran minggu ketiga setelah pemberian perlakuan sempat mengalami peningkatan. Demikian juga dengan konsumsi sianida pada kelompok kontrol, setelah sempat mengalami peningkatan pada pengukuran minggu pertama, selanjutnya terjadi penurunan konsumsi sianida pada pengukuran minggu kedua dan ketiga.

Hasil uji *independent t test* menunjukkan ada beda rata-rata konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik pada pengukuran sebelum perlakuan, pengukuran minggu pertama, kedua dan ketiga setelah perlakuan antara kelompok kontrol dan perlakuan. Pada konsumsi sianida ada beda rata-rata konsumsi sianida pada pengukuran minggu pertama dan kedua setelah perlakuan antara kelompok kontrol dan perlakuan. Selanjutnya, pada lampiran ditampilkan bahan makanan yang berbeda secara signifikan antara kedua kelompok pada setiap pengukuran.

Perubahan pola konsumsi pangan sumber goitrogenik yang diharapkan juga meliputi perubahan cara pengolahan bahan pangan sumber goitrogenik ke arah yang lebih baik, yaitu cara pengolahan yang paling banyak mereduksi kadar sianogenik berupa cara pengolahan kulub dan rebus berkuah. Ada perubahan cara pengolahan ke arah yang lebih baik pada kelompok perlakuan. Terjadi peningkatan frekuensi cara pengolahan kulub pada pengukuran minggu ketiga setelah sebelumnya sempat terjadi penurunan yang drastis. Selain itu, terjadi penurunan konsumsi bahan pangan sumber goitrogenik dalam keadaan segar/mentah, sedangkan pada kelompok kontrol tidak banyak terjadi perubahan cara pengolahan bahan pangan sumber goitrogenik selama penelitian. Yang perlu diperhatikan adalah adanya peningkatan konsumsi pangan sumber goitrogenik dalam keadaan segar/mentah pada kelompok kontrol, padahal kandungan sianida tertinggi pada bahan pangan mentah.

Konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik pada kelompok perlakuan mengalami peningkatan, sedangkan pada kelompok kontrol mengalami penurunan. Peningkatan konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik pada kelompok perlakuan bisa diartikan sebagai keberhasilan intervensi yang dilakukan pada penelitian ini. Peningkatan konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik pada kelompok perlakuan terjadi karena mereka merasa yakin bahwa pangan sumber goitrogenik yang dikonsumsi telah aman untuk dikonsumsi. Hilangnya rasa khawatir mengonsumsi

pangan sumber goitrogenik karena responden telah mendapatkan penyuluhan disertai demonstrasi tentang cara yang tepat mengolah bahan pangan sumber goitrogenik, sehingga kandungan sianida dalam bahan pangan tersebut dapat direduksi dan aman untuk dikonsumsi. Pengetahuan yang telah didapatkan kemudian diaplikasikan. Terlihat pada perubahan pilihan cara pengolahan pangan sumber goitrogenik lebih banyak beralih pada cara olah rebus berkuah dan *kulub*.

Peningkatan konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik pada kelompok perlakuan ternyata tidak diikuti dengan peningkatan konsumsi sianidanya, sebaliknya tingkat konsumsi sianidanya malah mengalami penurunan. Sebaliknya, pada kelompok kontrol mengalami peningkatan konsumsi sianida meskipun ada penurunan tingkat konsumsi bahan mentah sumber zat goitrogenik. Hal ini terjadi karena pada kelompok perlakuan, meskipun jumlah konsumsinya meningkat namun mereka memilih cara pengolahan yang tepat untuk setiap bahan pangan sumber goitrogenik, sehingga dapat menurunkan kadar sianida pada bahan makanan yang akan dikonsumsi. Dengan demikian peningkatan jumlah konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik tidak diikuti dengan peningkatan konsumsi sianidanya.

Konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik jika dilihat detail per setiap kali pengukuran, terlihat ada peningkatan pada pengukuran kedua pada kelompok perlakuan. Namun, peningkatan ini juga diikuti dengan peningkatan konsumsi sianida, hal ini terjadi karena rebus berkuah menjadi pilihan untuk mengolah bahan pangan sumber goitrogenik. Pada pengukuran ketiga, terjadi penurunan konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik, namun terjadi peningkatan konsumsi sianida. Hal ini terjadi karena pada pengukuran ketiga, cara pengolahan yang baik untuk menurunkan kadar sianida bahan makanan menjadi pilihan ketiga dan keempat setelah pada pengukuran-pengukuran sebelumnya selalu berada pada urutan pertama dan kedua. Hal ini benar membuktikan pilihan cara yang tepat dapat menurunkan kadar sianida pada bahan makanan, sehingga asupan zat goitrogenik ke dalam tubuh dapat dikurangi meskipun jumlah konsumsinya meningkat.

Perubahan cara pengolahan terlihat pada peningkatan frekuensi cara olah berupa rebus berkuah dan *kulub* dilakukan oleh responden pada kelompok perlakuan. Selain itu, pilihan mengonsumsi bahan pangan sumber goitrogenik dalam keadaan mentah/segar yang kandungan sianidanya lebih banyak dibandingkan dengan jika

dikonsumsi setelah diolah mengalami penurunan frekuensi pada kelompok perlakuan. Pada kelompok kontrol, tidak terlihat perubahan frekuensi cara pengolahan yang signifikan. Selain itu, konsumsi pangan sumber goitrogenik dalam keadaan mentah cenderung meningkat.

Hasil uji t menunjukkan ada perbedaan tingkat konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik antara kelompok kontrol dan perlakuan di setiap pengukurannya. Hal ini terjadi karena perbedaan jumlah konsumsi antara kedua kelompok terlihat pada *mean* yang lebih tinggi pada kelompok kontrol. Tingginya tingkat konsumsi pada kelompok kontrol karena jumlah per porsi bahan makanan sumber goitrogenik cenderung lebih besar. Hal ini terjadi karena jenis sayuran tersebut termasuk dalam kelompok sayuran yang disukai, sehingga cenderung dikonsumsi dalam jumlah lebih besar.

Pada konsumsi sianida, hanya pengukuran pertama dan kedua yang berbeda antara kelompok kontrol dan perlakuan. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan jumlah konsumsi sianida, lebih besar pada kelompok kontrol. Perbedaan ini terjadi terkait dengan jumlah konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik dan pilihan cara pengolahan sayuran. Cara pengolahan *kulub* dan rebus berkuah yang banyak menurunkan kadar sianida pada bahan makanan lebih banyak dipilih oleh responden pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan pada kelompok kontrol. Jumlah konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik lebih besar pada kelompok kontrol. Hal inilah yang menyebabkan adanya perbedaan konsumsi kadar sianida antar kedua

Adanya perubahan pola konsumsi pangan sumber goitrogenik pada penelitian ini menunjukkan keberhasilan intervensi. Faktor yang berperan dalam keberhasilan intervensi ini antara lain materi penyuluhan yang sesuai dengan kebutuhan sasaran, media berupa *flipchart*, *leaflet* yang diberikan untuk dibawa pulang, dan metode penyuluhan disertai demonstrasi cara pengolahan yang tepat untuk menurunkan kadar sianida pada bahan makanan yang mengandung zat goitrogenik. Kesemua faktor tersebut secara selaras dan harmonis berkerja bersama menuju keberhasilan tujuan penyuluhan kesehatan berupa perubahan perilaku kesehatan ke arah yang positif.

Pada saat penyuluhan, dalam penyampaian materi, peneliti menggunakan bahasa sederhana, mencari padanan kata dan menganalogkan contoh-contoh dengan

hal sederhana yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Karena yang disuluhkan merupakan hal yang biasa mereka lakukan sehari-hari yaitu cara memasak dan bermanfaat bagi kehidupan mereka, materi lebih mudah diterima.

Media yang digunakan pada penelitian ini antara lain *flipchart* atau lembar bolak-balik, *leaflet* yang berisikan kata-kata dan gambar tentang definisi, faktor penyebab dan cara pencegahan GAKY, salah satunya adalah tentang bahan makanan sumber zat goitrogenik dan cara pengolahan yang tepat untuk mereduksi kadar sianogeniknya. Selain itu juga, benda tiruan berupa *food model* yang digunakan sebagai contoh sekaligus untuk membantu proses pengizian SQFFQ, benda asli berupa sayuran yang digunakan saat demonstrasi cara pengolahan yang tepat pada sayur sumber goitrogenik. Ini artinya alat peraga yang dipergunakan pada penelitian ini mencakup mulai dari level yang terendah sampai yang tertinggi intensitas/efektifnya untuk mempersepsikan informasi/pengetahuan yang ingin disampaikan pada saat penyuluhan. Dengan demikian, diharapkan informasi dapat dipersepsikan dengan baik oleh responden.

Alat bantu ini digunakan dalam mentransfer pengetahuan berdasarkan prinsip bahwa pengetahuan yang ada pada setiap manusia diterima melalui panca indera. Pengetahuan yang didapatkan melalui penyuluhan disertai demonstrasi cara pengolahan yang tepat untuk mereduksi kadar sianogenik pada bahan makanan yang mengandung zat goitrogenik menjadi domain yang penting untuk terbentuknya tindakan responden. Selain itu, pengetahuan dapat membentuk keyakinan tertentu, sehingga seseorang berperilaku sesuai dengan keyakinannya tersebut, diharapkan perilaku ini akan menjadi ajeg dan lestari meskipun penelitian telah usai, dan tujuan penelitian ini, yaitu bahwa pendidikan/penyuluhan gizi berbasis kearifan lokal masyarakat Jember menjadi solusi untuk mengatasi masalah GAKY di Jember akan tercapai.

Kadar tiosianat urin pada kedua kelompok setelah perlakuan sama-sama mengalami peningkatan. Pada kondisi *pre-test*, kadar tiosianat urin pada kelompok kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan, demikian juga pada kondisi *post-test*. Peningkatan kadar tiosianat urin pada kelompok kontrol juga lebih besar dibandingkan dengan kelompok perlakuan. Hasil uji *paired t* menunjukkan peningkatan kadar tiosianat urin pada kelompok perlakuan tidak ada perbedaan,

artinya tidak ada perbedaan antara kondisi sebelum dan sesudah perlakuan, sedangkan pada kelompok kontrol peningkatan yang terjadi signifikan berbeda, artinya ada perbedaan kondisi sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok kontrol. Selain itu, kadar tiosianat urin sesudah perlakuan antara kedua kelompok secara signifikan berbeda. Hal ini berhubungan dengan peningkatan konsumsi sianida pada kelompok kontrol.

Namun, adanya peningkatan kadar tiosianat urin pada kedua kelompok membutuhkan penjelasan lebih dalam lagi. Penjelasan tersebut antara lain karena pengaruh musim. Pengambilan data pada bulan Juni tahun 2013 bertepatan dengan musim penghujan, yang mempengaruhi kandungan sianida pada bahan makanan. Hal ini sesuai dengan teori besarnya racun dalam singkong setiap varietas tidak konstan dan dapat berubah. Hal ini disebabkan adanya beberapa faktor yang mempengaruhi, antara lain : keadaan iklim, keadaan tanah, cara pemupukan dan cara budidayanya (Winarno, 2002). Banyak hal yang mempengaruhi kandungan sianida pada bahan makanan, antara lain umur dan penggunaan pupuk. Tanaman muda lebih banyak mengandung sianida daripada tanaman tua dan penggunaan pupuk seperti pupuk nitrat dapat menaikkan kadar sianida dalam tanaman (Putra, 2003).

Faktor lain yang mempengaruhi peningkatan kadar tiosianat urin, selain peningkatan kandungan sianida pada bahan makanan, adalah umur. Konsentrasi tiosianat urin terus meningkat sampai usia 14 tahun, kemudian menurun pada laki-laki dan terus meningkat pada perempuan sampai usia 39 tahun (Brodoux, *et al.*, 1982). Pada penelitian ini sebagian besar responden berada pada rentang usia dibawah 39 tahun dan lebih banyak jumlahnya pada kelompok kontrol.

Selain berperan dalam sintesis dan metabolisme hormon tiroid, protein juga berperan dalam mengontrol metabolisme sianida, karenanya kecukupan protein di daerah endemik gondok sangat menguntungkan dengan perannya dalam menurunkan prevalensi gondok (Muhillal, 2002). *Methionin* di dalam tubuh membentuk *cystein* dan *cystin*. *Cystein* memiliki peran sebagai pembentuk enzim *sulfurtransferase* yang menetralkan sianida menjadi tiosianat dan asam piruvat, sedangkan *cystin* memiliki kemampuan langsung menetralkan sianida membentuk asam *thyocyanopyruvat* yang diekskresikan melalui urin. Defisiensi protein menyebabkan banyaknya penumpukan sianida dalam tubuh yang belum ternetralkan karena

menghambat terbentuknya *cystein* sebagai pembentuk enzim *sulfurtransferase* yang menetralkan sianida menjadi tiosianat dan asam piruvat. Kemungkinan responden di tempat penelitian sempat mengalami defisiensi protein, namun akhirnya kembali normal sehingga terjadi peningkatan tiosianat urin sebagai hasil detoksifikasi sianida dengan bantuan enzim *sulfurtransferase*.

Kemungkinan penyebab lain dari peningkatan tiosianat urin adalah adanya sumber lain masuknya tiosianat ke dalam tubuh. Tiosianat dalam tubuh tidak hanya berasal dari hasil detoksifikasi sianida saja, namun bisa juga berasal dari asap rokok. Kandungan nitrat dalam air dan makanan, tiosianat dari makanan ataupun asap rokok mempunyai mekanisme yang sama dalam mempengaruhi kelenjar tiroid (Bravemann, *et al.*, 2005; Tonacchera, *et al.*, 2004, Wyngaarden, *et al.*, 1953) cit Steinmaus, *et al.*, 2007. Meskipun bukan sebagai perokok aktif, biasanya para wanita akan menjadi korban karena menjadi perokok pasif dari para suami yang perokok. Di Indonesia, sekitar 65,6 juta wanita dan 43 juta anak-anak terpapar asap rokok atau menjadi perokok pasif. Banyak warga Indonesia terpapar asap rokok karena 91,8% perokok merokok di rumah (Sutrisno, *et al.*, 2013).

Kesimpulan yang bisa diambil pada penelitian ini adalah : Ada peningkatan konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik pada kelompok perlakuan, namun konsumsi sianidanya menurun, sedangkan pada kelompok kontrol ada penurunan konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik, namun konsumsi sianidanya meningkat. Peningkatan konsumsi bahan mentah sumber goitrogenik pada kelompok perlakuan terjadi karena mereka merasa yakin mengonsumsi bahan mentah sumber goitrogenik karena pilihan cara pengolahan yang tepat yang dapat menurunkan kadar sianogeniknya. Ada perubahan cara pengolahan bahan pangan sumber goitrogenik pada kelompok perlakuan. Selain itu, juga ada penurunan konsumsi pangan sumber goitrogenik dalam keadaan mentah. Ada peningkatan kadar tiosianat urin di kedua kelompok, namun hanya pada kelompok kontrol yang kenaikannya signifikan. Peningkatan tiosianat urin yang terjadi dikarenakan adanya peningkatan kadar sianida pada bahan makanan karena pengaruh iklim, ada sumber tiosianat lain yang masuk ke dalam tubuh yaitu asap rokok, dan juga defisiensi protein dan faktor umur.

Saran yang bisa diberikan dari hasil penelitian ini adalah : Perlu adanya penyuluhan/promosi gizi untuk meningkatkan perilaku kesehatan tentang : Pola

konsumsi sayuran masyarakat Jember yang sesuai dengan anjuran WHO 3 porsi per hari. Menghilangkan tabu negatif yang berkembang di masyarakat Jember terkait dengan konsumsi sayuran sumber goitrogenik. Peningkatan kesadaran akan pentingnya konsumsi garam yodium untuk mencegah faktor risiko GAKY. Cara yang tepat untuk mengolah bahan makanan sumber goitrogenik sehingga aman dikonsumsi berupa *kulub* dan rebus berkuah. Faktor penyebab lain dari GAKY selain kekurangan yodium, antara lain asap rokok, faktor goitrogenik dan kekurangan protein.

Penggunaan kombinasi media dalam penyuluhan seperti *leaflet*, *flipchart* dan contoh berupa benda tiruan dan asli secara bersama-sama mampu meningkatkan efektivitas penyuluhan. Perlunya pelibatan keluarga dan lingkungan untuk mendukung keberhasilan tujuan penyuluhan. Misalnya mengikutkan suami atau ibu mertua yang tinggal dalam satu rumah dalam kegiatan penyuluhan.