

## PENENTUAN KADAR SPESI IODIUM DALAM GARAM BERIODIUM YANG BEREDAR DI PASAR DAN SEDIAAN MAKANAN

*(Determination of Iodine Species Content in Iodized Salts Sold in Market and Food Sample)*

Wisnu Cahyadi<sup>1</sup>

**ABSTRACT.** *Iodine deficiency disorders (IDD) is still a major public health problem in several areas of the world, especially in developing countries. The stability of iodine will be influenced by food type, water content and temperature during cooking. The problem of iodine decreasing or loss in iodized salt and food-stuff during processing/cooking is still the controversy in the public, functionary, even scientist. The analysis method used was Ion-Pair High Performance Liquid Chromatography (HPLC). The iodine content from 15 iodized salt product in traditional markets and supermarkets in region Bandung have fulfilled requirement that was equal to 30-80 mg kg<sup>-1</sup>. The research result from the third observation in addition methods of iodized salt into food before cooking, during cooking and ready to serve obtained result of percentage reduction of iodate and the occurring of the highest iodine species were 68.20% using the method of addition before cooking of spinach soup and 61.90% of rice porridge while using the method of addition during ready to serve was 19.46%. Besides from this research result can answer the controversy problem about iodine decrease or loss in iodized salt that mixed into food.*

**Keywords :** *iodized salt, iodine species, iodine stability and Ion-Pair HPLC*

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Kekurangan iodium masih menjadi masalah besar di beberapa negara di dunia, khususnya negara-negara berkembang. Dilaporkan sekitar 38% dari jumlah penduduk dunia terkena risiko gangguan akibat kekurangan iodium, hal ini juga melanda Indonesia. Kekurangan iodium dapat disebabkan karena adanya iodat yang berubah menjadi spesi iodium lain dari permukaan garam dapur, ketidakstabilan iodat dalam garam dapur selama proses pengolahan dan penyimpanan, proses pengolahan dalam makanan, jenis bahan pengemas dan terdapatnya zat-zat antitiroid (tiosianat, propiltiourasil dan iodida anorganik konsentrasi tinggi) di dalam bahan pangan atau makanan (Edmundson *et al.*, 2000; WHO, 1999, Brahmhatt *et al.*, 2001).

Evaluasi terhadap kondisi perusahaan garam beriodium dan pemenuhan ketersediaan garam konsumsi beriodium di Indonesia yang dilakukan di 85 Daerah Tingkat II yang tersebar pada 24

propinsi dengan jumlah perusahaan 269 buah telah dilakukan pada tahun 2000. Uji kandungan iodium dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif, pada uji kualitatif diambil 11 contoh/merk/bentuk dan uji kuantitatif sebanyak tiga contoh/merk/bentuk. Hasil evaluasi dari 269 perusahaan menunjukkan bahwa : 79 perusahaan (29,36%) kandungan iodium dalam produknya tidak memenuhi syarat berdasarkan uji kuantitatif, sedangkan secara kualitatif sebesar 27,5% atau 74 perusahaan. Dilihat dari kemampuan produsen ada tiga kategori di antaranya : 13 perusahaan berkategori A yaitu perusahaan telah memenuhi persyaratan administratif dan teknis, dengan kata lain memiliki alat proses yang memadai dan mempunyai sertifikat SNI, 109 perusahaan berkategori B yaitu persyaratan administratif dipenuhi tetapi teknis belum terpenuhi, dan 147 perusahaan (54,65%) berkategori C yaitu kedua persyaratan belum terpenuhi. Jumlah garam konsumsi beriodium yang memenuhi syarat 441,615 ton atau 73,6% dari kebutuhan nasional yaitu sekitar 600.000 ton pertahun. Hasil penelitian terhadap kandungan iodium (sebagai iodat) dalam garam beriodium yang beredar di pasaran menunjukkan jumlah merek yang ditemukan 1.183 buah. Dari 21.728 sampel yang

<sup>1</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Alamat korespondensi : wisnu\_cahyadi@yahoo.com

ditemukan 1.183 buah. Dari 21.728 sampel yang dikumpulkan dari pasar hanya 18.325 (84,34%) yang mengandung iodium (Marihati, *et al.*, 2002, Marihati, *et al.*, 2003).

Kehilangan iodium terbesar terjadi pada garam yang disimpan dalam kemasan plastik yang mempunyai sifat permeabilitas tinggi dari pada di dalam botol gelas, dan yang disimpan pada suhu 37°C dan kelembaban dibawah 76%. Selain itu juga kestabilan iodium akan dipengaruhi oleh jenis makanan, kandungan air dan suhu pemanasan pada saat pemasakan. Hilangnya kandungan iodium pada saat pemasakan ini berkisar antara 36,6% sampai 86,1% (Bhatnagar *et al.*, 1997, Chauhan *et al.*, 1992, Wang *et al.*, 1999). Menurut Dahro (1996) proses pengolahan makanan yang lama cenderung menyebabkan banyak kehilangan iodium. Pada masakan tipe berlemak dimasak sampai kering kerusakan iodium 60-70%, karena pengaruh dari santan yang sudah kering sehingga bersifat seperti minyak yang menyebabkan suhu pengolahan menjadi lebih tinggi. Cabe merah pada analisa setelah 7 menit akan menurunkan kadar iodium 76,5% dan setelah tiga jam akan menurunkan 100%. Ketersediaan iodium setelah proses pengolahan masakan tergantung pada kadar iodium dalam garam yang digunakan. Jenis dan jumlah bumbu serta lama waktu pengolahan akan berpengaruh terhadap hilangnya kandungan iodium dalam sediaan makanan.

Menurut Saksono (2003), masalah rusaknya atau turunnya iodat dalam garam beriodium selama penyimpanan dan proses pengolahan maupun pemasakan masih ada perbedaan pendapat (kontroversi) di kalangan masyarakat. Dalam perkembangannya ada beberapa isu yang menyatakan bahwa penggunaan garam beriodium di Indonesia tidak efektif karena kadar iodium (sebagai iodat) dalam garam akan berkurang dan berubah menjadi spesi iodium lain bila garam tersebut dicampur dengan bumbu masak. Proses berubahnya iodat menjadi spesi iodium lain dalam bumbu dapur ini disebabkan tereduksinya iodat menjadi iodium. Menurut Arhya, I.N., (1998), dan sebagian para ahli gizi dalam penelitiannya terhadap beberapa bumbu masak (seperti cabai, terasi, ketumbar dan merica) dan cuka yang ditambahkan pada garam beriodium pada saat pemasakan akan menurunkan kadar iodat bahkan dapat menurunkan sama sekali

(100%). Metode analisis yang digunakan dalam penelitiannya adalah metode iodometri. Sedangkan menurut Saksono dan Puslitbang Gizi dan Makanan Depkes RI, (2003), menyatakan bahwa kadar iodat dalam garam beriodium selama pemasakan tidak akan rusak. Metode analisis yang digunakan dalam penelitiannya adalah X-ray Fluorescence (XRF) dan kolorimetri. Perbedaan yang begitu besar ini disebabkan prinsip kedua metode ini berbeda. Iodometri digunakan untuk menganalisis iodium dalam bentuk iodat saja sedangkan XRF dapat digunakan untuk menganalisis iodium total dalam semua bentuk senyawa iodium. Oleh karena itu untuk menjelaskan perbedaan pendapat tersebut diperlukan suatu metode analisis yang dapat menentukan dan memisahkan spesi-spesi iodium dalam garam beriodium dan makanan yang spesifik, cermat dan seksama.

### Tujuan

Penelitian ini dirancang pertama untuk mengetahui kadar spesi iodium dalam garam beriodium yang beredar di pasar tradisional dan supermarket; kedua untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh cara penambahan garam beriodium ke dalam sediaan makanan terhadap kestabilan garam beriodium pada proses pemasakan.

Penelitian ini diharapkan (1) dapat mengungkapkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya spesi-spesi iodium dan kestabilan spesi iodium dalam garam beriodium yang ditambahkan ke dalam sediaan makanan dengan cara yang berbeda, dan (2) dapat menjawab masalah perbedaan pendapat (kontroversi) mengenai penurunan kandungan iodat dalam garam beriodium yang dicampur ke dalam makanan selama pemasakan.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### Bahan dan Alat

Pereaksi pasangan ion atau ion lawan yaitu tetra butil amonium klorida 0,001 M (E. Merck), pelarut (fase gerak) yang digunakan metanol pro HPLC (JT. Beacker) dan buffer fosfat 0,01 M), asetonitril pro HPLC (JT. Beacker), KIO<sub>3</sub> p.a (E. Merck), KI p.a (E. Merck), NaCl p.a (E. Merck), aquabidest, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,01 M p.a (E. Merck),

sampel sediaan makanan (bubur nasi dan sayur bayam), sampel garam beriodium yang beredar di pasar tradisional/supermarket dan bahan penunjang penelitian lainnya.

Seperangkat sistem kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC) Hitachi-Tokyo Jepang, penyuntik sampel, detektor serapan ultra violet, kolom fase balik (Phenomenex, C 18, Bondclone, 3,9 x 300 mm, ukuran partikel 10  $\mu\text{m}$ ), kolom fase diam, dan peralatan penunjang penelitian lainnya.

#### Penyiapan bahan dan praperlakuan sampel

Pada penelitian ini dilakukan penyiapan bahan yang murni yaitu larutan standar spesi iodium ( $\text{I}^-$  dan  $\text{IO}_3^-$ ), sampel simulasi garam beriodium dan sediaan makanan (bubur nasi dan sayur bayam), kemudian dilakukan pengujian dan pengukuran dengan metode kromatografi cair kinerja tinggi pasangan ion, selanjutnya dilakukan perhitungan dengan metode statistik. Selain penyiapan bahan untuk sampel, juga disiapkan pereaksi untuk analisis seperti pereaksi ion lawan tetrabutyl amonium klorida, larutan dapar kalium dihidrogen fosfat dan metanol.

Semua sampel yang akan dianalisis dilakukan praperlakuan secara khusus untuk memisahkan senyawa dalam sampel yang akan dianalisis dari bahan-bahan lain yang akan menimbulkan gangguan pada saat dilakukan pengujian dan pengukuran. Kemudian dilakukan penyaringan vakum dengan menggunakan kertas saring khusus (0,22 dan 0,45  $\mu\text{m}$ ) dan dilakukan sentrifugasi bila perlu. Hal tersebut dilakukan pada kondisi sampel tidak berubah (stabilitas sampel).

#### Kondisi optimum kromatografi

Kondisi optimum yang digunakan pada penelitian ini adalah komposisi fase gerak (metanol : buffer  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0,01 M = 10 : 90), jenis dan konsentrasi ion lawan adalah tetrabutyl ammonium klorida (TBAK) 0,001 M, pH optimum 7,0, kondisi suhu percobaan 27°C, laju alir = 1 ml/menit, detektor ultra violet  $\lambda$  226 nm dan jenis kolom fase balik (Phenomenex, Bondclone, C 18, ukuran 300 x 3,9 mm, ukuran partikel 10  $\mu\text{m}$ ).

#### Penentuan Spesi iodium dalam Garam Beriodium yang Beredar di Pasar Tradisional dan Supermarket

Pengambilan sampel dilakukan terhadap 15 jenis/produk garam beriodium yang beredar di pasar tradisional maupun swalayan/supermarket yang berada di wilayah kota Bandung. Masing-masing produk terdiri dari lima sampel garam beriodium dengan merek yang sama tetapi tempat pengambilannya berbeda, sehingga jumlah totalnya adalah 75 sampel. Setelah dilakukan pengambilan sampel, lalu dilakukan pengujian dan perhitungan kadar spesi iodium dalam sampel tersebut, dengan cara ditimbang 0,100 g sampel garam beriodium yang beredar di pasaran, lalu dilarutkan dan diencerkan dengan aquabides sampai tanda batas dalam labu takar 10 mL. Sampel tersebut disuntikan ke dalam sistem kromatografi cair kinerja tinggi pasangan ion, kemudian dilakukan penentuan kadar iodat dan iodida. Hasil pengukuran dan perhitungan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengamatan kadar spesi iodium dalam garam beriodium yang beredar di pasar

Kode sampel garam beriodium	Kadar spesi iodium rata-rata (mg kg <sup>-1</sup> ) ± SD	
	Iodida	Iodat
GB <sub>1</sub>	48,09 ± 3,81	-
GB <sub>2</sub>	61,12 ± 4,88	-
GB <sub>3</sub>	24,05 ± 2,51	-
GB <sub>4</sub>	70,25 ± 3,78	-
GB <sub>5</sub>	-	65,63 ± 7,79
GB <sub>6</sub>	62,94 ± 4,74	-
GB <sub>7</sub>	34,20 ± 5,86	-
GB <sub>8</sub>	51,62 ± 3,75	-
GB <sub>9</sub>	54,65 ± 4,39	31,43 ± 8,10
GB <sub>10</sub>	41,57 ± 8,22	-
GB <sub>11</sub>	-	66,60 ± 13,33
GB <sub>12</sub>	-	70,58 ± 3,38
GB <sub>13</sub>	-	68,60 ± 8,35
GB <sub>14</sub>	-	50,45 ± 2,16
GB <sub>15</sub>	-	87,59 ± 0,44

**Pengaruh Cara Penambahan Garam Beriodium ke dalam Makanan terhadap Kestabilan Garam Beriodium pada Proses Pemasakan**

Ditimbang kurang lebih 2,00 g garam beriodium yang mengandung iodat 101,67 mg kg<sup>-1</sup>, dicampurkan ke dalam sediaan makanan yang sudah pakai bumbu (bubur nasi dan sayur bayam) sebanyak 500 mL dalam gelas kimia 1000 mL. Percobaan dilakukan tiga cara, yaitu penambahan garam beriodium ke dalam sediaan makanan sebelum/awal proses pemasakan sampai siap saji, pada saat pemasakan, dan siap saji (siap makan). Setelah dilakukan proses pemasakan, masing-masing sampel diambil untuk dilakukan pengujian dan pengukuran dengan kromatografi cair kinerja tinggi pasangan ion, yang sebelumnya dilakukan praperlakuan dengan cara penyaringan vakum menggunakan *membrane filter* 0,45 µm. Hasil pengukuran dan perhitungan disajikan pada Tabel 2.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengambilan sampel dilakukan terhadap 15 jenis/produk garam beriodium yang beredar di pasar tradisional maupun swalayan yang berada di wilayah kota Bandung. Masing-masing produk terdiri dari lima sampel garam beriodium dengan merek yang sama tetapi tempat pengambilannya berbeda, sehingga jumlah totalnya adalah 75 sampel. Hasil penelitian menunjukkan enam jenis atau produk sampel mengandung iodat dengan kadar berkisar 50,45 ± 2,16 sampai dengan 87,59 ± 0,44 mg kg<sup>-1</sup>, delapan jenis sampel mengandung

iodida dengan kadar berkisar 24,05 ± 2,51 sampai dengan 70,25 ± 3,78 mg kg<sup>-1</sup>, dan satu jenis sampel mengandung kedua spesi tersebut yaitu iodat 31,43 ± 8,10 mg kg<sup>-1</sup> dan iodida 54,65 ± 4,39 mg kg<sup>-1</sup>. Kandungan spesi iodium yaitu iodida dan iodat yang diperoleh pada penelitian ini telah memenuhi persyaratan minimum yang diatur dalam SNI No. 01-3556 tahun 1994 dan Permenkes No. 77/1995 yaitu sebesar 30-80 mg kg<sup>-1</sup>. Terpenuhinya kandungan iodium (sebagai iodat) dalam sampel garam beriodium yang beredar di pasaran, hal ini kemungkinan disebabkan industri garam tersebut termasuk kategori B yaitu telah memenuhi persyaratan secara administratif (mempunyai sertifikat SNI) tetapi persyaratan teknis belum terpenuhi atau dengan kata lain belum memiliki alat yang memadai untuk proses produksinya tetapi telah melakukan pengawasan mutu secara berkala (Marihati, *et al.*, 2002).

Garam beriodium yang telah mengalami penguraian menjadi iodida masih dapat digunakan sebagai sumber asupan iodium, walaupun tidak memenuhi persyaratan sebagai iodat, akan tetapi spesi iodium yang dimetabolisme di dalam tubuh adalah dalam bentuk iodida. Terdeteksinya spesi iodida dalam garam beriodium tersebut kemungkinan dapat disebabkan oleh terjadinya penguraian iodat menjadi iodida. Kestabilan iodat pada garam dapur tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan dan cara pengolahan/ penanganan yang kurang tepat (Diosady *et al.*, 1997, Pandav *et al.* 2000).

Tabel 2. Hasil pengujian pengaruh cara penambahan garam beriodium ke dalam sediaan makanan olahan terhadap kestabilan garam beriodium (sebagai iodat) selama proses pemasakan

Jenis makanan	Cara penambahan garam beriodium	Kadar iodat yang didapat (mg L <sup>-1</sup> )	Kadar iodida yang terbentuk (mg L <sup>-1</sup> )	Nisbah I <sup>-</sup> / IO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Sayur bayam	Sebelum pemasakan	23,91	6,11	0,256
	Pada saat pemasakan	36,95	6,69	0,181
	Siap saji (makan)	59,50	7,20	0,121
Bubur nasi	Sebelum pemasakan	14,79	17,38	1,166
	Sesudah pemasakan	21,06	27,65	1,313
	Siap saji (makan)	24,00	42,01	1,750

Masalah kestabilan kalium iodat dalam garam telah menjadi pertanyaan bagi industri garam dan pemerintah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa iodium sebagai kalium iodat yang ditambahkan dalam garam kandungannya tidak stabil. Penelitian yang dilakukan oleh Diosady *et al.*, (1997), menunjukkan bahwa iodium dalam garam Indonesia menurun sebesar 20% dalam wadah tertutup LDPE pada kelembaban relatif 60% dan suhu 40°C setelah satu tahun. Adanya penurunan kandungan iodium (sebagai iodat) dan terjadinya penguraian iodat menjadi spesi iodium lain ini mengakibatkan besarnya iodium yang dikonsumsi oleh masyarakat tidak sesuai dengan standar banyaknya iodium yang harus dikonsumsi oleh setiap orang setiap harinya. Apabila hal ini dibiarkan terus maka kekurangan iodium dalam masyarakat setiap harinya akan terus berkelanjutan. Untuk mendapatkan jaminan bahwa mutu produk garam beriodium selalu memenuhi persyaratan perlu dilakukan pemantauan secara berkala baik terhadap kandungan iodium dalam garam maupun pelaksanaan pengolahan garam beriodium serta meningkatkan sistem pengawasannya (Marihati, *et al.*, 2002).

Dari hasil pengamatan ketiga cara penambahan garam beriodium ke dalam sediaan makanan yaitu sebelum pemasakan, pada saat pemasakan dan siap saji, diperoleh hasil persentase penurunan iodat dan terjadinya spesiasi iodium tertinggi yaitu dengan cara penambahan sebelum pemasakan sebesar 68,20% pada sayur bayam dan 61,90% pada bubur nasi dan yang terkecil dengan cara penambahannya saat siap saji yaitu 19,46% pada bubur nasi. Terjadinya penguraian ini memperlihatkan adanya pengaruh yang nyata dari suhu dan lama pemasakan terhadap kestabilan iodat, karena penambahan sebelum pemasakan akan membutuhkan suhu tinggi dan waktu yang lama sekitar 70 menit. Menurut Dahro, (1996) proses pengukusan, perebusan dan penumisan menunjukkan tingkat kerusakan kadar iodat yang berbeda serta proses pengolahan makanan yang lama cenderung menyebabkan banyak penurunan kadar iodium.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kadar spesi iodium (iodida dan iodat) dari 15 produk garam beriodium (dengan merk yang berbeda) yang beredar di pasar tradisional maupun swalayan/supermarket yang berada di wilayah kota Bandung telah memenuhi persyaratan minimum yang diatur dalam SNI No. 01-3556 tahun 1994 dan Permenkes No. 77/1995 yaitu sebesar 30-80 mg kg<sup>-1</sup>. Hasil penelitian ketiga cara penambahan garam beriodium ke dalam sediaan makanan diperoleh hasil persentase penurunan iodat terkecil dengan cara penambahannya saat siap saji yaitu 19,46% pada bubur nasi. Selain itu dari hasil penelitian ini dapat menjawab masalah perbedaan pendapat mengenai penurunan kandungan iodat dalam garam beriodium yang dicampur ke dalam makanan selama pemasakan.

### Saran

Cara penambahan atau penggunaan garam beriodium ke dalam makanan sebaiknya dilakukan setelah pemasakan atau siap saji/makan. Garam beriodium yang mengandung iodat kecil tetapi kadar iodida (hasil penguraian iodat) yang tinggi masih dapat digunakan sebagai sumber iodium, asalkan memenuhi syarat berkisar 30-80 mg kg<sup>-1</sup>.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada **International Foundation for Science (IFS)** Swedia yang telah mendanai penelitian ini melalui **Research Project of First IFS Research Grant**, dengan Kontrak Nomor E/3843-1, tanggal 13 Juni 2005 dan **Organization for The Prohibition of Chemical Weapons (OPCW)**, Johan de Wittlaan 32, 2517 JR-The Hague The Netherlands, sebagai salah satu pendonor IFS.

## DAFTAR PUSTAKA

Arhya, I.N. 1995. Penurunan Kadar Kalium Iodat dalam Makanan Sebelum dan Setelah Dimasak, *Medika*, No. 12, Tahun XXI.

- Arhya, I.N. 1998. Kehilangan Iodium pada Garam Iodium yang Dicampur Cabai dan Terasi, *Medika*, No. 4 Tahun XXIV.
- Bhatnagar, A., N.S. Maharda, V.K. Ambardar, D.N. Dham, M. Magdum, R Sankar. 1997. Iodine Loss from Iodised Salt on Heating, *Indian J. Pediatr*, 64(6), Nov-Dec, 883-885.
- Brahmbhatt, S.R., FeamLey, R.A., Brahmbhatt, R.M., Eastman, C.J., Boyages, S.C. (2001), Biochemical Assessment of Iodine Deficiency Disorders in Baroda and Dang Districts of Gujarat State, *Indian J. Pediatrics*, 38, 247-255.
- Cahyadi, W., F. Kurnia, I. Slamet, & E. Kartadarma. 2004. Ion Pair-High Performance Liquid Chromatography for the Determination of Iodine Species in Iodized Salt, *ASEAN Food Journal*, 13 (1) ; 53-60.
- Chauhan, S.A., S.A., Bhatt, A.M., Bhatt, M.P., Majeethia, K.M. (1992), Stability of Iodized Salt with Respect to Iodine Content, *India Research and Industry*, V 37, 38-41
- Dahro, A.M. 1996. Kestabilan Iodium pada Berbagai Tipe dan Resep Makanan, *Puslitbang Gizi, Dep. Kes. RI., Bogor*.
- Diosady, L.L., J.O., Alberti, Venkatesh Mannar, M.G., Stone, T. (1997), Stability of Iodine in Iodized Salt Used for Correction of Iodine Deficiency Disorders, *Food Nutr. Bull.*, 18 (4), 388-396.
- Edmundson W.C., A.E Stella. (1999), Goitre in Asia, Report of a Seminar on Goitre Control, New Delhi, WHO, SEATO.
- Marihati, N.P. Budi. 2002. Kondisi Perusahaan Garam Beriodium dan Pemenuhan Ketersediaan Garam Konsumsi Beriodium di Indonesia, *J. GAKY Indones.*, Vol. 2, No. 1, ISSN 1412-5951.
- Marihati, N.P. Budi. 2003, Profil Pergaraman di 11 Daerah Penghasil Garam Rakyat dan Upaya yang Perlu Dilakukan Guna Meningkatkan Mutu Produk Garam Beriodium, *J. GAKY Indones.*, Vol. 4, No. 2, ISSN 1412-5951.
- Pandav, C.S., K.A. Narendra, K. Anand, S. Rajan, P. Smita, GK. Madhu. 2000. Validation of Spot-Testing Kits to Determine Iodine Content in Salt, *Bull. WHO.*, 78 (8), 975-980.
- Saksono, N. 2003. Stabilitas Iodium pada Cabai Ketumbar dan Merica, *J. GAKY Indones.*, Vol. 4, No. 2., ISSN 1421-5951.
- Wang, G.Y., R.H. Zhou, Z. Wang, L Shi, M. Sun. 1999. Effects of Storage and Cooking on the Iodine Content in Iodized Salt and Study on Monitoring Iodine Content in Iodized Salt, *Biomed. Environ. Sci.* 12 (1), Marc, 1-9.
- World Health Organization, (1999), World Health Organization Sets Out to Eliminate Iodine Deficiency Disorder, WHO , WHA in Geneva.

## LAMPIRAN

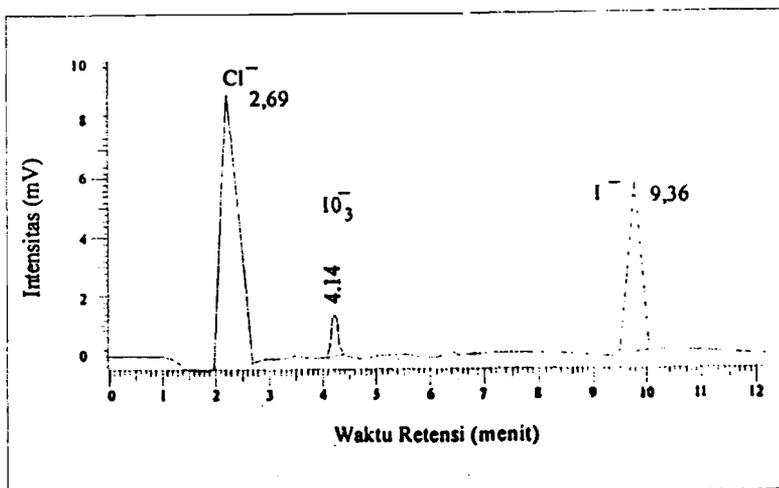
Tabel . Daftar sampel garam beriodium yang beredar di pasar tradisional dan swalayan di wilayah kota Bandung

Kode sampel	Berat (g)	Produksi	Merk	Jenis
GB <sub>1</sub>	250	PT. Sidola Bandung	Dolina	Garam meja
GB <sub>2</sub>	250	PT .Pangan Lestari Sidoarjo	Kuali	Garam meja
GB <sub>3</sub>	250	PT. Kusuma Tirta Surabaya	Garam cerdas	Garam meja
GB <sub>4</sub>	250	PT .Pangan Lestari Sidoarjo	Dolpin	Garam meja
GB <sub>5</sub>	250	PT. Miwon Indonesia Gresik	Garam gurih	Garam meja
GB <sub>6</sub>	250	PT. Susanti Megah Surabaya	Cap kapal	Garam meja
GB <sub>7</sub>	250	PT. Unichem Candi Industri	Refina	Garam meja

Kode sampel	Berat (g)	Produksi	Merk	Jenis
GB <sub>8</sub>	250	PT. Kusuma Tirta Surabaya	Naga	Garam meja
GB <sub>9</sub>	3000	PT. Kusuma Tirta Surabaya	Naga	Briket
GB <sub>10</sub>	3000	PT. Kusuma Tirta Surabaya	Garam dapur	Briket
GB <sub>11</sub>	250	PT. Susanti Megah Surabaya	Inti laut	Garam meja
GB <sub>12</sub>	250	PT. Miwon Indonesia Gresik	Garam gurih	Garam meja
GB <sub>13</sub>	250	PT. Susanti Megah Surabaya	Gunung laut	Garam meja
GB <sub>14</sub>	250	PT. Susanti Megah Surabaya	Obor Mas	Garam meja
GB <sub>15</sub>	250	PT. Susanti Megah Surabaya	Samudera	Garam meja



Gambar 1. Foto penderita gondok dan pengolahan garam beriodium



Gambar 2. Kromatogram larutan standar campuran iodat dan iodida 0,75 mg L<sup>-1</sup> dalam matriks natrium klorida 0,1 M