

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pembangunan suatu negara sangat ditentukan oleh kemampuan sumber daya manusianya, manusia tidak hanya menjadi tujuan pembangunan, tetapi juga menjadi pelaksana pembangunan. Faktor yang paling berperan dalam menentukan kualitas kesehatan manusia adalah makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Salah satu masalah gizi yang masih dihadapi oleh masyarakat Indonesia bahkan dijumpai hampir seluruh dunia adalah Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI). Gangguan ini dapat dicegah dengan memastikan bahwa masyarakat cukup mengkonsumsi iodium.

Pemerintah berupaya mengatasi masalah gangguan akibat kekurangan iodium dengan mendistribusikan tablet iodium kepada bagi wanita usia subur dan pelajar di daerah endemik sebagai bentuk pelaksanaan program jangka pendek. Program pencegahan GAKI jangka panjang dilakukan dengan cara fortifikasi garam konsumsi dengan penambahan menggunakan garam iodida atau iodat seperti  $KIO_3$ , KI, dan NaI dimana program ini biasa disebut dengan program iodisasi garam. 125 negara mewajibkan iodisasi garam dan 44 negara memiliki batas wajib kandungan garam dalam makanan. Diperkirakan 1,88 miliar orang di seluruh dunia beresiko kekurangan asupan iodium, IP-GAKI memberi informasi yang lebih detail mengenai konsumsi garam beriodium pada masyarakat Indonesia. Hal ini ditunjukkan dengan menurunnya proporsi kabupaten endemis ringan yang menjadi 35,8% dan kabupaten endemis sedang yang menjadi 13,1% dengan perbedaan yang tidak terlalu besar berdasarkan survei nasional GAKI tahun 2003. Konsumsi garam beriodium rumah tangga juga meningkat pada tahun 1998 dari 62,1% menjadi 73,3% pada survei tahun 2003 (Pramono, 2009).

Garam merupakan salah satu kebutuhan pelengkap untuk pangan dan sumber elektrolit bagi tubuh manusia. Dalam skala nasional manusia memerlukan garam untuk tambahan makanan yang digunakan sebagai penguat rasa pada makanan yang dikonsumsi. Garam merupakan media paling baik untuk mengikat iodium dan garam merupakan bahan makanan yang dikonsumsi semua orang setiap

hari sehingga menjamin masuknya iodium sesuai dengan yang diharapkan. Garam yang mengandung senyawa Kalium Iodat (iodium) merupakan salah satu nutrisi penting yang harus dikonsumsi secara teratur. Asupan Perkiraan kecukupan yang dianjurkan sekitar 140 µg/hari untuk remaja, orang tua (umur 23-50 tahun) sebanyak 130 µg/hari dan untuk usia >51 tahun sebanyak 110 µg/hari. Sedangkan untuk wanita mulai dari umur 19-50 tahun konsumsi iodium yang dianjurkan adalah 110 µg/hari dan untuk mereka yang berusia lebih dari 51 tahun adalah 80 µg/per hari. Untuk wanita hamil dan menyusui, dianjurkan tambahan 25 dan 50 µg/hari (Akharuddin, 2011).

Iodium merupakan mineral yang penting untuk pertumbuhan tubuh dan perkembangan otak dalam jumlah yang relatif kecil, namun penting untuk pembentukan hormon tiroksin. Kekurangan iodium dapat berbahaya bagi manusia. Konsekuensi yang mungkin akan terjadi yaitu, berkurangnya tingkat kecerdasan, pertumbuhan terhambat, penyakit gondok, kretin endemik (cebol), berkurangnya kemampuan mental dan psikologi, meningkatnya angka kematian perinatal, serta keterlambatan perkembangan fisik anak.

*WHO, United Nations Children's Fund (UNICEF) dan The International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders (ICCIDD)* merekomendasikan penggunaan garam yang difortifikasi iodium sebagai cara yang efektif untuk penanggulangan GAKI, dengan pertimbangan bahwa garam digunakan oleh seluruh populasi masyarakat dunia, tersedianya teknologi memadai, murah dan mudah digunakan, serta tidak dipengaruhi sifat asli dari garam yang difortifikasi

Setahun sebelum survei nasional tahun 2003, *United Nation General Assembly (UNGASS)* sepakat untuk memperbarui komitmen terhadap eliminasi GAKI dan USI dalam bentuk konsumsi garam beriodium yang harus mencapai 90% secara berkelanjutan dimulai dari tahun 2005 (Pramono, 2009). Sasaran yang ditetapkan dalam Indonesia Sehat tahun 2010 adalah pencapaian USI pada tahun 2010 Tujuan strategi adalah mencapai USI yang dimulai sejak tahun 2005. Tujuan umum tersebut dibagi menjadi jangka pendek (2004-2005) dan jangka panjang (2006-2010). Hasil dari komitmen masa depan jangka panjang ini akan terbayar pada tahun 2021 dengan perkiraan 89% rumah tangga di seluruh dunia

mengonsumsi garam beriodium sehingga dihasilkannya peningkatan dalam perkembangan kognitif pendapatan masa depan menunjukkan potensi keuntungan global sehingga mengurangi jumlah bayi yang terkena GAKI.

Pemerintah mengeluarkan keputusan No. 69 tahun 1994, tentang pengadaan garam beriodium dan Keputusan Menteri Perindustrian No. 29/M/SK/2/1995 tentang pengesahan SNI dan Penggunaan tanda SNI secara wajib terhadap 10 macam produk industri, garam yang beredar di pasaran harus memenuhi SNI, ini artinya semua garam yang beredar di Indonesia harus mengandung iodium yaitu garam yang diperkaya dengan kalium iodat ( $KIO_3$ ). Indonesia telah menerapkan penggunaan garam beriodium dengan cara menambahkan kalium iodat setidaknya minimal 30 ppm ke dalam garam sebagai upaya untuk mengatasi masalah kekurangan asupan iodium dalam makanan. Sesuai dengan kandungan yang ditentukan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3556 -1994 tentang garam konsumsi beriodium. Dalam perkembangannya SNI garam konsumsi beriodium mengalami perubahan yaitu SNI 01-3556-2000 yang kemudian diubah menjadi SNI 01-3556 : 2010 dan sekarang SNI 01-3556-2016.

Dengan memperhatikan permasalahan yang beredar masih banyak industri garam yang memasarkan produknya dengan kandungan  $KIO_3$  di bawah standar SNI, sehingga penulis ingin menggali lebih dalam dan melakukan percobaan dengan judul “Analisis Kadar Kalium Iodat ( $KIO_3$ ) Dalam Garam Konsumsi Beriodium dengan Metode Iodometri di Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Bandar Lampung”

## **1.2 Tujuan**

Tujuan penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Untuk menganalisis kandungan  $KIO_3$  pada sampel garam di berbagai industri yang diuji di BSPJI Bandar Lampung.
2. Untuk menilai apakah kandungan  $KIO_3$  pada 10 sampel garam yang beredar di pasar telah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia

### **1.3 Kontribusi**

Kontribusi yang dapat diberikan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Bagi Penulis

Mengetahui keadaan di lapangan kerja yang sebenarnya sehingga dapat membandingkan teori yang diperoleh dari perkuliahan dengan penerapan langsung di lapangan

2. Bagi Perusahaan

Diharapkan dapat memberi masukan terhadap perusahaan yang melakukan pengujian di BSPJI agar mengetahui jumlah penambahan  $KIO_3$  ke dalam garam konsumsi beriodium

3. Bagi Pembaca

Diharapkan dapat digunakan sebagai meningkatkan pengetahuan, tambahan informasi dan referensi mengenai analisa kadar  $KIO_3$  pada sampel garam konsumsi beriodium

### **1.4 Keadaan Umum Perusahaan**

#### **1.4.1 Sejarah Perusahaan**

Sejarah Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Bandar Lampung adalah Unit Pelayanan Publik (UPP) di bawah naungan Badan Standardisasi dan Kebijakan Jasa Industri Kementerian Perindustrian di Bandar Lampung. BSPJI Bandar Lampung memiliki tugas dalam pelaksanaan kegiatan Standardisasi dan Sertifikasi industri sesuai dengan kebijakan teknis yang ditetapkan oleh kepala Badan Standardisasi dan Kebijakan Jasa Industri Kementerian Perindustrian.

Balai ini didirikan pertama kali pada tahun 1975 di Jl. H. Djuanda Pahoman Bandar Lampung, atas nama Balai Penelitian dan Pengawasan Mutu Industri (Kanwil Perindustrian) dimana balai ini berada di bawah Dinas Perindustrian Daerah Tingkat 1 Provinsi Lampung. Pada tahun 1977 status dari balai ini berubah menjadi Proyek Penelitian dan Pengawasan Mutu Industri (Kanwil Perindustrian), hal ini dapat terjadi karena pesatnya perkembangan industri sehingga kebutuhan akan pelayanan teknis semakin besar. Mulai tahun 1981, Sub Dinas Balai Penelitian dan Pengawasan Mutu industri mendapatkan dana dan APBN melalui Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Departemen Perindustrian. Kemudian sejak

itu nama Balai berubah menjadi Proyek Penelitian dan Pengembangan Industri yang berada langsung di bawah badan Litbang Industri Departemen Perindustrian. Selanjutnya pada tanggal 15 Agustus 1991 diresmikan oleh Gubernur Lampung menjadi Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Tanjung Karang. Balai ini mampu berperan dalam pelaksanaan kebijakan 6 pengembangan industri nasional dalam menopang pembangunan industri di Indonesia.

Salah satu cara dalam mendukung perkembangan dunia industri adalah dengan memberikan layanan jasa teknis kepada dunia industri. Dengan didukung sumber daya manusia yang terlatih dan pengalaman, serta fasilitas peralatan dan pelayanan yang terus diperbarui, kami memastikan bahwa kualitas selalu menjadi yang utama.

Dalam menjalankan kegiatannya di Jl. Raya Candimas Natar Balai ini menghadapi banyak persoalan terutama karena kondisi dan kualitas sumber air, kondisi listrik dan letaknya yang berada di ujung pacu lapangan udara sehingga tidak memadai untuk kegiatan laboratorium. Badan Litbang Industri dan Perdagangan merasa perlu mencari solusi untuk berpindah ke lokasi baru dimana lokasi tersebut dapat lebih representatif. Kemudian sejak tahun 2001, Balai ini berubah menjadi Balai riset dan Standardisasi Industri dan Perdagangan (Baristand indag) Bandar Lampung. Pada tahun 2006 berubah menjadi Baristand Industri Bandar Lampung. Kemudian, berdasarkan Peraturan Presiden No. 107 tahun 2020 tentang Kementerian Perindustrian, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri nama Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri berubah menjadi Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI).

#### **1.4.2 Lokasi BSPJI**

Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Bandar Lampung terletak di Jalan Bypass Soekarno-Hata Km. 1 Rajabasa, Bandar Lampung.

#### **1.4.3 Visi dan Misi BSPJI**

Visi yang dimiliki oleh Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri yaitu menjadi unit yang akuntabel, adaptif, kolaboratif dan berorientasi pelayanan demi terwujudnya industri nasional yang mandiri dan juga memiliki jiwa berdaya saing dalam mewujudkan Visi dan Misi Presiden dan Wakil Presiden : “Indonesia maju yang berdaulat, mandiri dan

berkepribadian berlandaskan gotong royong”. Sedangkan misi dari Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri adalah :

1. Melakukan kolaborasi dalam rangka pengembangan industri di Provinsi Lampung dan sekitarnya.
2. Memberikan pendampingan industri dalam rangka meningkatkan kemampuan untuk menciptakan produk yang memiliki daya saing tinggi dengan penerapan industri 4.0.
3. Meningkatkan kompetensi SDM di bidang alih teknologi industri 4.0.
4. Mengembangkan kemampuan SDM dan sarana pendukung Standardisasi untuk meningkatkan pelayanan jasa bidang industri kepada masyarakat.
5. Membangun sistem tata kelola pemerintahan yang baik sehingga tercapai akuntabilitas yang baik dalam mengelola seluruh program dan kegiatan.

#### **1.4.4 Tugas Pokok dan Fungsi BSPJI**

Tugas pokok dari Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Bandar Lampung yaitu melakukan riset dan standardisasi serta sertifikasi di bidang industri, sedangkan fungsi dari Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Bandar Lampung adalah :

1. Pelaksanaan penerapan dan pengawasan standardisasi industri
2. Pelaksanaan optimalisasi pemanfaatan teknologi industri.
3. Pendampingan dan konsultasi di bidang standardisasi, optimalisasi pemanfaatan teknologi industri, industri hijau dan jasa industri.
4. Pelaksanaan pengujian, kalibrasi, inspeksi teknis dan verifikasi di bidang industri.
5. Pelaksanaan sertifikasi sistem manajemen, produk, teknologi dan industri hijau.
6. Pelaksanaan fasilitas kemitraan layanan jasa industri.
7. Pelaksanaan pengumpulan dan pengolahan data, serta penyajian informasi.

8. Pelaksanaan urusan perencanaan, program, anggaran, kepegawaian, organisasi, tata laksana administrasi kerja sama, hubungan masyarakat, pengolahan barang milik negara, persuratan, perpustakaan, kearsipan dan rumah tangga.
9. Pelaksanaan evaluasi dan pelaporan.

#### 1.4.5 Struktur Organisasi dan Kepemimpinan BSPJI



Gambar 1. Bagan Struktur Organisasi dan Kepemimpinan

Berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian masing-masing bagian mempunyai tugas sebagai berikut:

##### 1. Kepala BSPJI

Bertugas memimpin organisasi Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Bandar Lampung beserta Lembaga Sertifikasi produk, laboratorium pengujian, laboratorium kalibrasi, lembaga inspeksi teknis, lembaga pelatihan dan pembina industri serta lembaga sertifikasi dan sistem mutu dan menandatangani SPPT SNI.

##### 2. Kasubbag TU

Kasubbag Tata Usaha (TU) memiliki tugas mengkoordinasikan urusan perencanaan, program anggaran, kepegawaian, keuangan, organisasi, tata laksana, administrasi kerjasama, hubungan masyarakat, pengelolaan barang milik negara, persuratan, perpustakaan, kearsipan, dan rumah tangga serta pelaksanaan evaluasi dan pelaporan.

##### 3. PJ Mutu Terintegrasi

PJ Mutu Terintegrasi bertugas untuk mengkoordinasikan pembuatan, perbaikan, pemeliharaan dan pengembangan sistem

mutu organisasi dan mengkoordinasikan kegiatan audit internal dan tinjauan manajemen.

4. PJ Layanan Jasa

PJ Layanan Jasa mempunyai tugas untuk mengkoordinasikan kegiatan pelayanan publik dan administrasi kerja sama.

5. PJ Teknis Lembaga

PJ Teknis Lembaga memiliki tugas merencanakan, Mengkoordinasikan dan mengevaluasi kegiatan teknis di Lembaga Sertifikasi Produk, Lembaga Inspeksi Teknis, Laboratorium Penguji dan Laboratorium Kalibrasi. Mempersiapkan kegiatan Audit Eksternal dan penambahan ruang lingkup di Lembaga Sertifikasi Produk, Lembaga Inspeksi Teknis, Laboratorium Penguji dan Laboratorium Kalibrasi. Menandatangani Laporan hasil uji Lab Penguji dan Kalibrasi.

6. PJ Lembaga Sertifikasi dan Sistem Mutu

PJ Lembaga Sertifikasi dan Sistem Mutu bertugas untuk merencanakan, mengkoordinasikan dan mengevaluasi kegiatan operasional di Lembaga Sertifikasi dan Sistem Mutu serta mempersiapkan kegiatan Audit Eksternal dan penambahan ruang lingkup di Lembaga pemeriksa halal, lembaga sertifikasi ISO 9001, lembaga sertifikasi ISO 14000, dan lembaga sertifikasi 22000.

7. PJ Lembaga Pelatihan dan Pembina Industri

PJ Lembaga Pelatihan dan Pembina Industri memiliki tugas mengkoordinasikan kegiatan perencanaan, pelaksanaan, pengembangan dan evaluasi dalam kegiatan pelatihan dan pembinaan industri.

8. Kelompok Jabatan Fungsional

Kelompok Jabatan Fungsional mempunyai tugas melakukan kegiatan sesuai dengan jabatan fungsional masing-masing berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Masing-masing jabatan kelompok fungsional terbagi menjadi

keahliannya dan terkoordinasi oleh tenaga fungsional senior yang ditunjuk oleh kepala BSPJI. Jumlah tenaga fungsional berbagai kelompok jabatan fungsional sesuai dengan bidang ditentukan berdasarkan kebutuhan dan beban kerja. Jenis dan jenjang jabatan fungsional diatur berdasarkan perundang-undangan.

#### **1.4.6 Layanan Jasa Teknis**

##### **1. Pengujian**

Laboratorium Penguji Bspji Bandar Lampung (LP-598-IDN) salah satu fasilitas yang memberi layanan jasa pengujian baik untuk kepentingan industri maupun umum yang berkaitan dengan industri bahan maupun produk yang telah mendapat sertifikasi akreditasi dari Komite Akreditasi Nasional (KAN). Beberapa laboratorium diantaranya adalah:

1. Laboratorium Aneka Komoditi
2. Laboratorium Instrumentasi.
3. Laboratorium Mikrobiologi.
4. Laboratorium Air.
5. Laboratorium AMDK.
6. Laboratorium Halal

##### **2. Inspeksi Teknis**

Lembaga Inspeksi Teknis BPSJI Bandar Lampung merupakan lembaga yang memberi layanan jasa inspeksi kualitas udara embien serta lingkungan kerja. Lembaga inspeksi teknis bekerja berdasarkan ruang lingkup kewenangan yang diperoleh dari Komite Akreditasi Nasional (KAN) dengan nomor LI-047-IDN.

##### **3. Kalibrasi**

Kegiatan kalibrasi dilakukan di Laboratorium Kalibrasi BSPJI Bandar Lampung (LK-179-IDN) untuk menjamin mutu, diperlukan bukti hasil pengukuran yang tertelusur ke standar nasional, internasional serta menghindari terjadinya cacat dan penyimpangan pada hasil produksi.

#### 4. Sertifikasi Produk

Lembaga Sertifikasi Produk BSPJI Bandar Lampung merupakan lembaga yang memberi layanan jasa sertifikasi produk untuk menghasilkan sertifikat produk penggunaan Tanda Standar Indonesia (SPPT-SNI). Dalam menjalankan tugas, LSPro – Lampung bekerja berdasarkan ruang lingkup kewenangan sertifikasi yang diperoleh dari KAN.

#### 5. Lembaga Pemeriksa Halal

BSPJI Bandar Lampung telah ditetapkan sebagai Lembaga Pemeriksa Halal oleh Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH). Dalam pengujian produk halal menggunakan Real Time PCR menggunakan Analisa DNA material haram yang bersumber dari hewan yang diharamkan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Garam

Sembilan bahan makanan pokok yang paling umum digunakan dan merupakan bahan makanan penting yaitu garam. Garam merupakan salah satu kebutuhan pelengkap untuk pangan dan sumber elektrolit bagi tubuh manusia. Selain itu, garam dapat digunakan untuk meningkatkan nutrisi makanan, Garam merupakan komoditas yang sangat penting bagi kehidupan Masyarakat. Selain untuk dikonsumsi, garam juga dibutuhkan di sejumlah industri yang dipergunakan untuk pengawetan dan campuran bahan kimia. Produsen garam sering membedakan antara garam rakyat dan garam pemerintah. Menurut Akhiruddin (2011) Garam pemerintah adalah garam yang dibuat oleh pabrik garam, sedangkan garam rakyat biasanya dibuat oleh penduduk di tepi pantai atau di daerah sumber air asin.



Gambar 2. Garam

Untuk pemberantasan gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI), garam dapur telah lama dilakukan fortifikasi (penambahan) garam menggunakan garam iodida atau iodat seperti  $KIO_3$ ,  $KI$ , dan  $NaI$ . Garam merupakan bumbu dapur yang sering digunakan di rumah tangga dan banyak digunakan sebagai bahan tambahan dalam industri pangan.

Sulit untuk memastikan kandungan kalium iodat dari garam beriodium karena bentuk, rasa, dan baunya mirip dengan garam yang tidak ditambahkan kalium iodat (Karwiti dkk, 2018). Ada tiga jenis garam yang dijual di pasaran, yaitu garam halus, bata atau briket, dan curah atau krosok.

## 2.2 Komposisi Garam

Sebagai garam konsumsi, garam dapur harus memenuhi beberapa standar mutu, termasuk penampilan yang bersih, berwarna putih, tidak berbau, tingkat kelembaban rendah, dan tidak terkontaminasi oleh timbal atau bahan logam lainnya. Menurut SNI nomor 3556:2016 garam dapur harus memenuhi syarat komposisi garam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi garam konsumsi beriodium

Parameter uji	Persyaratan
Kadar air	Maks. 7%
Kadar natrium klorida (NaCl), adbk	Min 94%
Bagian yang tidak larut dalam air, adbk	Maks. 0,5%
Kadar iodium sebagai KIO <sub>3</sub>	Min 30 mg/kg
Cemaran logam	
Kadmium (Cd)	Maks. 0,5 mg/kg
Timbal (Pb)	Maks. 10,0 mg/kg
Raksa (Hg)	Maks 0,1 mg/kg
Arsen (As)	Maks.0,1 mg/kg

## 2.3 Jenis-Jenis Garam Dapur

Garam dapur yang dikonsumsi masyarakat Indonesia ada tiga jenis yaitu :

### a. Garam konsumsi yang diproduksi Perusahaan Negara (PN)

Garam konsumsi yang diproduksi perusahaan negara diawasi dan dibina seksama oleh pemerintah sehingga beredar di pasaran, garam ini telah memenuhi syarat dan standar mutu untuk konsumsi garam dapur.

### b. Garam yang diimpor dari luar negeri

Garam yang diimpor dari luar negeri hanya dalam jumlah kecil dan pengimpornya dilakukan bila produksi dalam negeri tidak memenuhi kebutuhan masyarakat, misalnya: karena musim hujan berkepanjangan atau kesulitan teknik lainnya.

### c. Garam rakyat produksi pengrajin garam

Garam rakyat produksi pengrajin garam mutunya sebagian besar belum memenuhi standar industri bagi garam konsumsi karena cara pengolahannya masih sederhana.

## 2.4 Sifat Garam Dapur

Menurut Akharuddin (2011) sifat garam dapur yaitu :

- a. Garam dapur berasal dari penguapan air laut dan sedikitnya mengandung 95% natrium klorida.
- b. kristal berwarna putih dan berbentuk kubus.
- c. Mudah larut dalam air.
- d. Dalam keadaan padat garam dapur tidak berair tetapi bersifat higroskopis
- e. Pada suhu di bawah  $0^{\circ}\text{C}$  garam dapur mempunyai rumus  $\text{NaCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$
- f. Pada suhu normal ( $15^{\circ}\text{C}$ ) larutan jenuh dari garam dapur mempunyai berat jenis 1,204 dan mengandung NaCl 26,4%.
- g. Mempunyai titik lebur  $803^{\circ}\text{C}$  dan titik didih  $1430^{\circ}\text{C}$ .
- h. Mudah rapuh karena peristiwa perubahan bentuk dan kehilangan air kristal sehingga mudah retak.

## 2.5 Garam Beriodium

Garam beriodium merupakan istilah yang digunakan untuk garam yang telah *difortifikasi* (ditambah) dengan iodium. Iodium ditambahkan dalam garam sebagai zat *aditif* atau suplemen dalam bentuk kalium iodat ( $\text{KIO}_3$ ). Penggunaan garam beriodium dianjurkan untuk digunakan di seluruh dunia dalam menanggulangi GAKI, karena cara ini dinilai lebih alami, murah, dan praktis.

Garam beriodium mempunyai bentuk, rasa dan bau sama seperti garam yang tidak ditambahkan kalium iodat, sehingga sulit untuk memastikan kecukupan kalium iodat dalam garam. Penambahan suatu senyawa iodium berupa kalium iodat dalam garam dimaksudkan untuk mencukupi kebutuhan tubuh manusia, karena tubuh tidak dapat memproduksi sendiri, sehingga harus diperoleh dari luar

Kadar iodium akan dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain lama penyimpanan, suhu dan kelembaban relatif berpengaruh terhadap kestabilan iodat serta terjadinya spesiasi iodium dalam garam beriodium menunjukkan adanya pengaruh interaksi dari ketiga parameter tersebut, yang ditunjukkan dengan terjadinya penurunan kadar iodat dan terbentuknya spesi iodida dan iodium (BPOM, 2006)

## 2.6 Iodium

Iodium adalah sumber zat gizi esensial bagi tubuh, iodium merupakan komponen dari hormon thyroxin yang termasuk golongan halogenida. Kekurangan iodium secara terus-menerus dalam waktu lama akan berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup di Dalam usus semua bentuk senyawa iodium baik dari makanan ataupun minuman diubah menjadi iodida. Tiroid merupakan Organ utama yang mengambil iodida yang akan masuk ke dalam sirkulasi darah dan akan diikat oleh kelenjar tiroid, dipakai sebagai bahan dasar pembentukan hormon tiroid (T3 dan T4) dan ginjal, yang mensekresikannya ke dalam urin sebagai iodida (Febrianti dkk, 2013)

Kelenjar tiroid merupakan kelenjar hormon yang terdapat pada dasar leher dan mempunyai berat 20–25 gram, terdiri dari dua bagian masing-masing terletak di sebelah kanan dan kiri trachea. Kedua bagian tersebut dihubungkan oleh sebuah isthmus yang melintang di depan trachea.

Sebagian besar iodium diserap melalui usus kecil, akan tetapi beberapa lagi langsung masuk ke dalam saluran darah melalui dinding lambung. Penyerapan iodium dalam tubuh manusia berlangsung dengan cepat yaitu dalam waktu 3–6 menit setelah makanan di cerna dalam mulut.

Sebagian besar iodium yang dicerna masuk ke dalam kelenjar tiroid, yang kadarnya sekitar 25 kali lebih tinggi dari iodium yang ada dalam darah. Membran tiroid mempunyai kapasitas spesifik untuk memindahkan iodida ke bagian belakang kelenjar. Dalam kelenjar tiroid, iodium bergabung dengan molekul tirosin membentuk tiroksin (triiodotironin) dan tri-iodotironin. Hormon tersebut dikeluarkan ke dalam saluran darah menurut kebutuhan dan permintaan tubuh. Hormon tiroid yang terdapat di dalam tubuh manusia tersimpan lebih dari 95 % di dalam darah dan berbentuk tiroksin. Sedangkan di dalam kelenjar gondok, tiroksin dan tri-iodotironin bergabung dengan sebuah molekul protein kemudian akan diubah menjadi tiroglobulin dan merupakan bentuk iodium yang akan disimpan sebagai cadangan iodium apabila sewaktu-waktu akan dibutuhkan.

Iodium juga dibutuhkan pada proses reproduksi manusia maupun hewan. Telah diketahui selama berabad-abad bahwa pada wanita-wanita yang sedang hamil

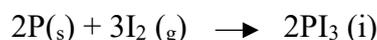
sering mengalami penyakit gondok. Hal ini menyatakan bahwa selama mengandung diperlukan lebih banyak tiroksin atau iodium

### 2.6.1 Sifat Kimia Iodium

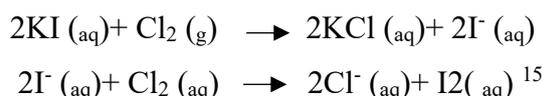
1. Molekul iodium terdiri dari atom ( $I_2$ ) tetapi jika dipanaskan di atas  $500^\circ C$  akan terurai menjadi 2 atom I, menurut reaksi:



2. Iodium kurang reaktif terhadap hidrogen apabila dibanding dengan unsur halogen lainnya, tetapi sangat reaktif terhadap oksigen. Dengan logam-logam dan beberapa metaloid langsung dapat bersenyawa. Dengan fosfor, misalnya dapat membentuk tri ioda:



3. Apabila gas dialirkan ke dalam larutan iodida maka terjadilah iodium. Reaksinya serupa dengan reaksi seng dengan asam klorida, hanya ionnya bermuatan negatif.



### 2.6.2 Sumber Iodium

Laut adalah sumber utama iodium. Oleh karena itu, makanan yang berasal dari laut seperti ikan, udang, dan kerang dan rumput laut merupakan sumber iodium yang baik. Dalam bahan makanan, konsentrasi iodium merupakan jumlah yang sangat kecil yang hanya dapat ditentukan oleh alat.

Di daerah pantai, air dan tanah banyak mengandung iodium sehingga tanaman yang tumbuh di daerah pantai banyak mengandung iodium. Semakin jauh tanah tersebut dari pantai, semakin sedikit pula kandungan iodiumnya, sehingga tanaman yang tumbuh di daerah tersebut termasuk rumput yang dimakan oleh hewan sedikit sekali atau tidak mengandung iodium.

### 2.7 Kalium Iodat ( $KIO_3$ )

Kalium iodat merupakan garam yang mengandung iodium bahan ini sangat penting untuk sintesis hormon tiroid. Asupan iodium normal minimal  $150 \mu g$ . Organ utama yang mengambil iodium dalam makanan adalah kelenjar tiroid yang berkisar 30% sedangkan sisanya dikeluarkan melalui urin dan feses.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar iodium dalam garam, antara lain proses iodisasi yang kurang sempurna, pembungkusan, waktu dan kondisi penyimpanan dan lain-lain. Salah satu cara yang dilakukan masyarakat yang dapat mempengaruhi kadar kalium iodat ( $KIO_3$ ) adalah kondisi penyimpanan kadar garam yaitu dengan memberikan kemasan garam terbuka sehingga memungkinkan menurunnya kadar kalium iodat ( $KIO_3$ ) dalam garam dapur.

Kadar kalium iodat ( $KIO_3$ ) yang diperoleh atau sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia 3556:2016 yaitu min 30 ppm. Berdasarkan kestabilannya kandungan kalium iodat ( $KIO_3$ ) pada saat ini merupakan senyawa iodium yang sangat banyak digunakan dalam proses iodisasi garam.

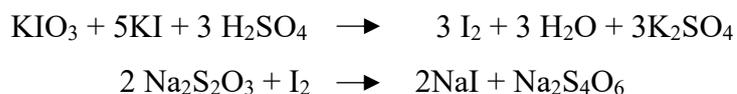
## **2.8 Titrasi Iodometri**

Titration iodometri merupakan salah satu metode analisa kuantitatif yang juga terjadi adanya reaksi redoks. Titrasi iodometri digunakan untuk menentukan tingkat zat pereduksi dengan titrasi langsung. Saat iodium muncul atau menghilang saat proses titrasi sudah selesai atau mencapai titik akhir, iodium tersebut nantinya akan dibebaskan dengan adanya reaksi dengan analit/titrat.

Larutan natrium tiosulfat adalah larutan baku standar yang digunakan dalam proses iodometri. Larutan ini biasanya dibuat dari garam pentahidratnya ( $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ ) dan juga sebagai zat pereduksi. Garam ini mempunyai berat ekuivalen yang sama dengan berat molekulnya (248,17) maka dari segi ketelitian penimbangan, hal ini menguntungkan. Larutan ini perlu distandarisasi karena bersifat tidak stabil pada keadaan biasa (pada saat penimbangan). Kestabilan larutan mudah dipengaruhi oleh pH rendah, sinar matahari dan adanya bakteri yang memanfaatkan Sulfur. Penyimpanan larutan  $Na_2S_2O_3$  paling baik bila mempunyai pH antara 9-10 agar menjaga kestabilan larutan tersebut. Cahaya dapat menyebabkan larutan ini teroksidasi, oleh karena itu larutan ini harus disimpan di botol yang berwarna gelap dan tertutup rapat agar cahaya tidak dapat menembus botol dan kestabilan larutan tidak terganggu karena adanya oksigen di udara.

Dalam titrasi iodometri, berat ekuivalen suatu zat dihitung dari banyaknya zat (mol) yang menghasilkan atau membutuhkan atom iod  $KIO_3$  menghasilkan 6

atom iod permolekulnya, sedangkan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  membutuhkan 1 atom iod per molekulnya.



Titration iodometri dilakukan secara tidak langsung, natrium tiosulfat digunakan sebagai titran dengan indikator larutan amilum. Natrium tiosulfat akan bereaksi dengan larutan iodin yang dihasilkan oleh reaksi antara analit dengan larutan KI berlebih. Sebaiknya indikator amilum ditambahkan pada saat titration mencapai titik ekuivalen karena amilum dapat membentuk kompleks yang stabil dengan iodin (Padmaningrum, 2008).

Penentuan titik akhir pada proses titration iodometri umumnya digunakan suatu indikator. Indikator yang digunakan pada titration iodometri untuk penentuan kadar  $\text{KIO}_3$  adalah indikator amilum karena penambahan indikator amilum ini bertujuan untuk memperjelas titik akhir dari titration.

Penggunaan indikator amilum dapat memberikan warna biru gelap dari kompleks iodin-amilum sehingga indikator tersebut bertindak sebagai uji yang amat sensitif terhadap iodin. Penambahan indikator amilum harus menunggu sampai titration mendeteksi sempurna, karena jika pemberian indikator terlalu awal maka ikatan antara ion dan amilum sangat kuat, amilum akan membungkus iod sehingga iod sukar lepas, akibatnya warna biru sulit hilang dan titik akhir titration tidak terlihat tajam lagi. Titik akhir titration ditunjukkan dengan menghilangnya warna biru dari larutan yang dititration.

Iodin sebenarnya dapat bertindak sebagai indikator bagi dirinya sendiri. Iodin juga dapat memberikan warna ungu atau violet pada pelarut  $\text{CCl}_4$  dan kloroform, sehingga kondisi ini dapat digunakan dalam mendeteksi titik akhir dari titration.

Jika larutan iodium di dalam KI pada suasana netral ataupun basa dititration maka reaksinya adalah sebagai berikut:



Selama reaksi zat antara  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  yang tidak berwarna adalah berbentuk sebagai berikut:



Yang mana berjalan terus menjadi reaksi di bawah ini:



Warna indikator muncul kembali pada reaksi:



Reaksi akan berlangsung baik jika pH di bawah 5