

STUDI LITERATUR PENGARUH LAMA PENYIMPANAN GARAM HALUS BERYODIUM TERHADAP KADAR YODIUM SECARA IODOMETRI

Alifah Puspita Dewi, Eko Naryono

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang,
Indonesia

alifahpdewi@gmail.com, [eko.naryono@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Garam merupakan salah satu bahan pelengkap kebutuhan pangan dan sumber elektrolit bagi tubuh manusia yang dikonsumsi setiap hari. Pemerintah memilih garam konsumsi sebagai sarana untuk memenuhi angka kecukupan yodium setiap harinya. Penggunaan garam beryodium sangat dianjurkan karena fungsi yodium yang sangat penting bagi tubuh manusia. Apabila yodium dalam tubuh manusia tidak tercukupi, maka hal ini akan menyebabkan terjadinya masalah gizi yang disebut dengan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY). Pengaruh lama penyimpanan, temperatur, jenis wadah penyimpanan, serta kondisi penyimpanan yang terbuka atau tertutup memiliki pengaruh terhadap kandungan kadar yodium dalam garam. Perlakuan yang digunakan pada studi literatur ini adalah garam disimpan selama 1 hari, 2 hari, 3 hari, 4 hari, 5 hari, 6 hari, dan 7 hari dengan variabel jenis wadah dalam kondisi terbuka dan tertutup. Studi literatur ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh temperatur terhadap kandungan kadar yodium dalam garam, mengetahui pengaruh lama waktu dengan berbagai varian jenis wadah penyimpanan terhadap kandungan kadar yodium, mengetahui pengaruh kondisi wadah penyimpanan terhadap kandungan kadar yodium dan mengetahui lama waktu simpan garam beryodium yang efektif. Berdasarkan studi literatur diketahui pada proses lama penyimpanan garam beryodium, kondisi penyimpanan, temperatur, jenis varian wadah penyimpanan berpengaruh terhadap penurunan kadar yodium dalam garam.

Kata kunci: *Yodium, Garam Halus Beryodium, Kondisi Penyimpanan.*

ABSTRACT

Salt is one of the complementary food needs and a source of electrolytes for the human body that is consumed every day. The government chooses consumption salt as a means of meeting the daily iodine sufficiency rate. The use of iodized salt is highly recommended because iodine is very important for the human body. If there is insufficient iodine in the human body, this will cause a nutritional problem called Iodine Deficiency Disorders (IDD). The effect of storage time, temperature, type of storage container, and open or closed storage conditions have an influence on the iodine content in salt. The treatment used in this literature study was salt stored for 1 day, 2 days, 3 days, 4 days, 5 days, 6 days, and 7 days with variable types of containers in open and closed conditions. This literature study was conducted to determine the effect of temperature on iodine content in salt, to determine the effect of time duration with different types of storage containers on iodine content, to determine the condition of storage containers on iodine content and to know the effective shelf life of iodized salt. Based on literature studies, it is known that the long process of storing iodized salt, storage conditions, temperature, the type of storage container variants affect the decrease in iodine levels in salt.

Keywords: *Iodine, Iodized Refined Salt, Storage Conditions.*

1. PENDAHULUAN

Garam merupakan salah satu bahan pelengkap dari kebutuhan pangan dan sumber elektrolit bagi tubuh manusia yang dikonsumsi setiap hari. Hampir seluruh makanan menggunakan garam sebagai penyedap atau pemberi cita rasa pada makanan. Selain itu juga digunakan sebagai pengawet makanan serta untuk bahan tambahan dalam industri pangan. Pemerintah memilih garam konsumsi sebagai sarana untuk memenuhi angka kecukupan yodium setiap harinya, karena yodium tidak dapat diproduksi sendiri oleh tubuh [1].

Yodium memiliki peranan yang sangat penting dalam pembentukan hormon tiroksin. Kelebihan yodium dapat meningkatkan kejadian *iodine-induced hyperthyroidism* (IIH), penyakit autoimun tiroid dan kanker tiroid. Kekurangan yodium dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan dan perkembangan fisik seperti stunting, keguguran pada ibu hamil, meningkatnya angka kematian bayi baru lahir maupun cacat mental dengan gambaran bervariasi sesuai dengan tingkat tumbuh kembang manusia [2]. Selama proses penyimpanan garam halus beryodium, kadar yodium dalam garam mengalami penurunan stabilitas yodium. Penurunan ini disebabkan sifat dari yodium yang tidak tahan terhadap temperatur tinggi, sensitif terhadap cahaya dan mudah teroksidasi [3]. Menurut hasil penelitian [1] cara penyimpanan yang kurang tepat dapat menyebabkan penurunan kadar yodium. Berdasarkan hasil uji kuantitatif pada penelitian [1] diperoleh data rata-rata kadar yodium yang tidak terpapar panas sebesar 70,87 ppm. Kadar ini lebih tinggi dibandingkan dengan garam yang disimpan dalam kondisi yang terpapar cahaya matahari yaitu sebesar 69,12 ppm. Hasil penelitian [1] dapat disimpulkan bahwa penurunan kadar yodium terjadi lebih cepat apabila disimpan pada kondisi yang terpapar oleh panas.

Pada studi literatur ini dilakukan evaluasi terhadap pengaruh temperatur terhadap kandungan kadar yodium dalam garam, mengetahui pengaruh lama waktu penyimpanan dengan berbagai varian jenis wadah penyimpanan terhadap kandungan kadar yodium, mengetahui pengaruh kondisi wadah penyimpanan terhadap kandungan kadar yodium dan mengetahui lama waktu simpan garam beryodium yang efektif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Studi ini dilakukan berdasarkan metode studi literatur dari artikel beberapa jurnal, untuk memperoleh data, menentukan metode perhitungan dan metode evaluasi pengaruh temperatur, pengaruh lama waktu dengan berbagai varian jenis wadah penyimpanan, kondisi wadah penyimpanan dan lama waktu simpan garam beryodium yang efektif serta penentuan kadar yodium yang dilakukan secara iodometri.

2.1 Metode Pengumpulan dan Evaluasi Data

Data diperoleh dari jurnal terkait yang terdiri dari : data kandungan yodium pada berbagai variasi lama penyimpanan, variasi temperatur dan variasi kondisi wadah penyimpanan. Kumpulan data ini selanjutnya dievaluasi untuk mengetahui pengaruh variabel tersebut terhadap kadar yodium dan dihitung lama penyimpanan terhadap kandungan yodium. Metode evaluasi dibagi menjadi 3 sistematika sebagai berikut :

- a. Pengaruh temperatur terhadap penurunan kadar yodium dalam garam beryodium dievaluasi dari grafik hubungan temperatur dan kandungan yodium [4]
- b. Pengaruh waktu lama penyimpanan yang dihitung dengan metode integral dengan data dari Bathla [5]
- c. Pengaruh kondisi wadah penyimpanan garam halus beryodium dalam kondisi terbuka dan tertutup berdasarkan data Purnama [6]

Pengaruh variabel temperatur pada penelitian [4] dilakukan selama 21 hari dengan metode analisa spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 200-800. Pada penelitian [5] mempelajari variabel waktu lama penyimpanan garam halus beryodium. Penelitian tersebut dilakukan selama 6 bulan, dimulai dari bulan ke-0, bulan ke-2, bulan ke-4 hingga bulan ke-6. Uji yang dilakukan pada [5] adalah uji analisa variasi (ANOVA) untuk mengetahui total kandungan yodium pada masing-masing waktu lama penyimpanan. Pada penelitian Purnama [6] mempelajari pengaruh kondisi wadah penyimpanan terhadap penurunan kadar yodium. Penelitian [6] dilakukan selama 12 hari penyimpanan dalam kondisi penyimpanan terbuka dan tertutup untuk mengetahui perbedaan penurunan kadar yodium pada penyimpanan kondisi terbuka dan tertutup. Pada penelitian [1] garam ditempatkan pada berbagai wadah seperti kaca bening, *tupperware*, kantong plastik dan stoples plastic dengan dikondisikan terbuka dan tertutup, terpapar panas dan tidak terpapar panas. Pada penelitian Bathla [5] wadah yang digunakan yaitu seperti wadah kaca, wadah plastik, kantung kunci zip, polietilena terbuka dan polietilena tertutup.

2.2 Metode Integral untuk Menghitung Umur Simpan Garam

Rumusan untuk menghitung lama waktu simpan garam diperoleh dari [8]. Data-data tersebut selanjutnya dianalisa untuk menghitung lama waktu simpan garam dengan langkah sebagai berikut :

1. Perhitungan untuk mencari nilai k dan n (orde)

Untuk mencari k dan n (orde), digunakan persamaan (1), yang merupakan persamaan garis lurus, n diperoleh dari trial dan k dari slope garis nya

$$\frac{CA^{n-1} - CA_0^{n-1}}{n-1} = kt \quad (1)$$

Nilai K (koefisien) ini selanjutnya digunakan untuk perhitungan laju reaksi menggunakan persamaan (2)

$$-r_{KIO_3} = -\frac{dC_{KIO_3}}{dt} = kC_{KIO_3}^n \quad (2)$$

2.3 Perhitungan Lama Waktu Simpan Garam

Perhitungan lama waktu simpan garam menggunakan persamaan (2)

$$-\frac{dC_{KIO_3}}{dt} = kC_{KIO_3}^n \quad (2)$$

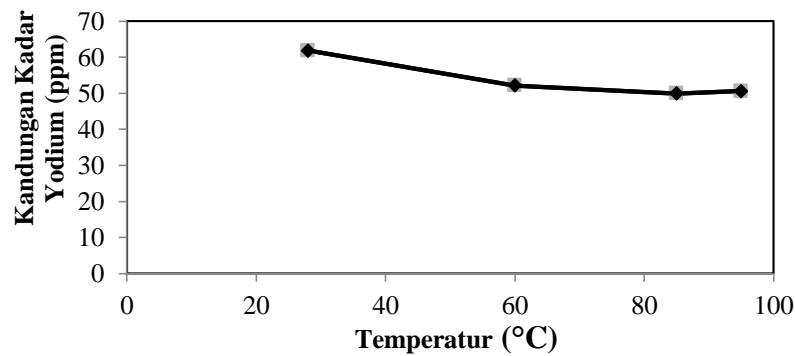
Dimana $-dC_{KIO_3} = 40$ mg/kg (merupakan *delta* dari maksimum kandungan yodium dalam garam dikurangi dengan minimum kandungan yodium dalam garam) dimana nilai minimum kandungan yodium sebesar 40 ppm dan maksimal kandungan yodium sebesar 80 ppm menurut Departemen Kesehatan RI, $kC_{KIO_3}^n = 0,04$ mg/kg/hari. Setelah dihitung menggunakan persamaan (2) diperoleh nilai waktu efektif atau $t = 2,56$ tahun atau jika dibulatkan menjadi 2,6 tahun. Penggunaan wadah penyimpanan plastik pada garam yodium dinilai kurang efektif untuk penyimpanan dalam penggunaan rumah tangga atau jangka lama. Sifat plastik yang transparan dapat mengakibatkan garam mudah terpapar oleh sinar matahari sehingga kecepatan penurunan kadar yodium mengalami kenaikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh variabel temperatur penyimpanan, kondisi penyimpanan dan lama penyimpanan dapat dijelaskan sebagai berikut.

3.1 Pengaruh Temperatur Terhadap Penurunan Kandungan Kadar Yodium Dalam Garam

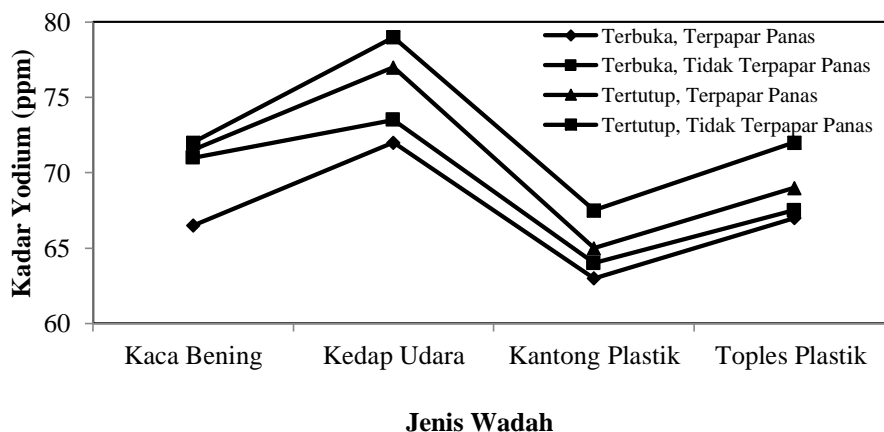
Pengaruh temperatur terhadap penurunan kadar yodium ditunjukkan pada Gambar 1, apabila semakin tinggi temperatur pemanasan yang digunakan maka kadar yodium dalam garam akan semakin turun.



Gambar 1. Penurunan kadar yodium pada garam [1]

Gambar 1 diperoleh dari data Wijawati [1] metode uji kuantitas. Variasi temperatur dilakukan dengan cara sampel garam dipanaskan pada *hot plate* dapat mengakibatkan penurunan kadar yodium pada garam. Variasi temperatur diperoleh dengan cara memanaskan garam beryodium pada *hot plate* yang dapat menyebabkan terjadi penurunan kadar yodium dalam garam. Penurunan kadar yodium ini disebabkan oleh kestabilan kandungan Kalium Iodat (KIO_3) yang digunakan dalam proses iodisasi garam. Kalium Iodat memiliki sifat yang mudah menguap apabila terkena temperatur tinggi, yang menyebabkan terjadi kenaikannya kecepatan penguapan pada kandungan Kalium Iodat. Penguapan kandungan yodium juga dapat terjadi pada garam beryodium yang disimpan dalam keadaan terbuka. Hal ini disebabkan pada kondisi terbuka, yodium berkontak langsung dengan udara dan terpapar oleh panas.

3.2 Pengaruh Kondisi Penyimpanan Terhadap Penurunan Kandungan Kadar Yodium Dalam Garam



Gambar 2. Pengaruh kondisi penyimpanan terhadap penurunan kadar yodium [1]

Pengaruh kondisi penyimpanan terhadap penurunan kandungan kadar yodium ditunjukkan pada Gambar 2 dari data Wijawati [1] dimana kondisi dapat berpengaruh terhadap penurunan kadar yodium dalam garam. Hal ini ditunjukkan berdasarkan Uji Kuantitas yang dilakukan oleh [1].

Gambar 2 diperoleh dari Wijawati [1] dengan metode Uji Kuantitas yang dilakukan dalam berbagai wadah dan kondisi penyimpanan garam beryodium. Wadah penyimpanan garam beryodium dilakukan variasi temperatur dilakukan dengan cara memanaskan pada *hot plate*. Adanya kandungan yodium pada garam dalam Uji Kuantitas ini ditandani dengan penurunan akibat penyimpanan garam yang tidak sesuai karena disimpan pada ruang terbuka dan terpapar panas. Hasil kadar yodium terendah terdapat pada wadah penyimpanan kantong plastik dengan perlakuan terbuka dan terpapar panas sebesar 63 ppm.

3.3. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Penurunan Kadar Yodium Dalam Garam

Dari data Purnama [6], semakin lama penyimpanan garam beryodium maka kadar yodium dalam garam akan semakin berkurang. Hal ini dapat terjadi karena disebabkan adanya kecenderungan peningkatan kadar air selama penyimpanan maupun adanya dekomposisi atau penguapan. Berdasarkan Tabel 3 yang dikutip dari [6]. Penyimpanan garam dilakukan selama 12 hari.

Tabel 1. Pengaruh lama penyimpanan terhadap penurunan kadar yodium

No.	Penyimpanan	Rasa	Bau	Warna
1	Terbuka	Asin	Normal	Putih
2	Tertutup	Asin	Normal	Putih

Dari Tabel 1 dari data Purnama [6] untuk segi warna, bau dan rasa masih memenuhi standart yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Menurut [6] dalam segi bentuk, terjadi gumpalan pada garam yang disimpan dalam keadaan terbuka. Hal ini terjadi akibat adanya ikatan molekul air yang terkandung pada garam sedangkan pada garam yang disimpan dalam keadaan tertutup tidak terjadi gumpalan. Dari data Purnama [6] diperoleh kandungan awal yodium dalam garam sebesar 80 ppm, setelah dilakukan penyimpanan selama 12 hari kandungan kadar yodium turun menjadi 76 ppm.

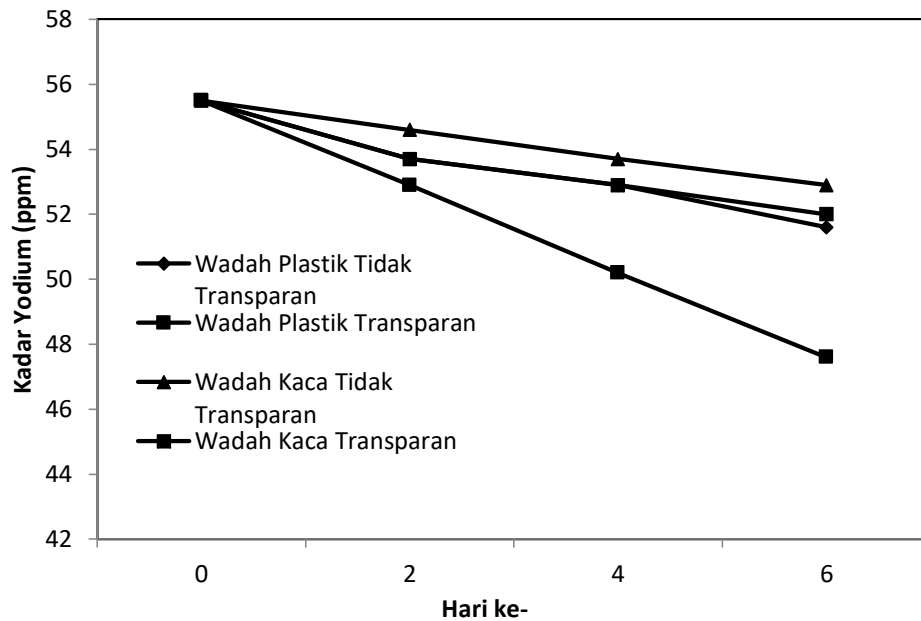
3.4 Perhitungan Umur Simpan Garam Terhadap Penurunan Kadar Yodium Dalam Garam

Data data Nurjaya dkk. [7] pengaruh umur simpan garam terhadap penurunan kadar yodium dapat ditunjukkan pada Tabel dan Gambar 4 penurunan kandungan kadar yodium pada variasi wadah penyimpanan yang dilakukan selama 6 hari. Berdasarkan persamaan (2) dapat digunakan untuk menghitung laju reaksi penurunan kadar yodium. Perhitungan dilakukan menggunakan data Nurjaya dkk. [7]. Pada jurnal tersebut didapatkan data konsentrasi kadar yodium pada berbagai variasi lama penyimpanan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 merupakan perhitungan laju reaksi, didapatkan dari perhitungan persamaan (2) yang ada diatas. Lalu setelah didapatkan nilai rata-rata sebesar 0,4 mg/kg/hari, selanjutnya nilai tersebut digunakan untuk menghitung lama waktu simpan efektif pada garam beryodium. Berdasarkan data pada Tabel 2, dapat diperoleh Gambar 3 sebagai berikut.

Tabel 2. Perhitungan laju reaksi penurunan kadar yodium pada wadah plastik transparan

Ca (mg/kg)	$-r_A$ (mg/kg/hari)
55,5	0,06
52,9	0,05
50,2	0,05
47,6	0,05
Average $-r_A$	0,04

**Gambar 3.** Kandungan yodium pada garam beryodium pada wadah plastik dan kaca selama 6 hari penyimpanan

Pada Gambar 3 dari perhitungan data Nurjaya dkk. [7] garam disimpan dalam wadah plastik transparan, semakin hari terjadi penurunan kandungan kadar yodium sebanyak 4%. Hal ini disebabkan pada proses penyimpanan garam beryodium wadah yang digunakan memiliki sifat yang tembus pandang sehingga mudah terpapar oleh cahaya matahari yang mengakibatkan penurunan kandungan kadar yodium dalam garam. Lama waktu penyimpanan garam yodium hingga mencapai batas minimum kandungan kadar yodium dalam garam, dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2). Didapatkan hasil perhitungan lama waktu simpan efektif pada garam beryodium selama 2,6 tahun.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan studi literatur dari 7 jurnal yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa pada proses penyimpanan garam beryodium, lama waktu penyimpanan berpengaruh terhadap penurunan kadar yodium dalam garam. Semakin lama waktu penyimpanan garam beryodium, maka kadar yodiumnya semakin turun. Selanjutnya untuk kondisi temperatur dan paparan cahaya matahari berpengaruh terhadap penyimpanan garam beryodium. Semakin tinggi temperatur, kandungan yodium pada garam semakin cepat turun. Demikian juga paparan sinar matahari dapat mempercepat penurunan kadar yodium. Kadar yodium pada garam juga dipengaruhi oleh jenis bahan wadah yang digunakan untuk penyimpanan garam

beryodium. Garam yang disimpan pada wadah transparan atau terpapar cahaya matahari maka dapat menyebabkan penurunan kadar yodium dalam garam.

4.2 Saran

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan, penulis memberikan saran bahwa penyimpanan garam yodium perlu diperhatikan oleh konsumen karena semakin lama penyimpanan akan menurunkan kandungan kadar yodium, penyimpanan garam yodium disarankan disimpan pada wadah yang tidak terpapar secara langsung oleh cahaya matahari. Sebaiknya penyimpanan garam beryodium disimpan pada jenis bahan wadah penyimpanan yang tidak mudah terpapar sinar matahari misalnya kaca gelap dengan kondisi wadah penyimpanan tertutup.

REFERENSI

- [1] Wijawati, A., Asiarini, W.D., 2017, *Pengaruh Wadah, Kondisi Dan Cara Penyimpanan Terhadap Perubahan Kadar Iodium Dalam Garam*, Jurnal Ilmu Kesehatan, Vol. 9, No. 1, Maret, 7-14.
- [2] Safitri, R., 2019, *KTI Analisa Kadar Iodium Pada Garam Dapur Dari Berbagai Merek Di Pasar Sukaramai Medan*, Politeknik Kesehatan Kemenkes RI, Medan.
- [3] Rachmawanti, L.N., Mutalazimah, M., 2010, *Hubungan Antara Pemilihan dan Penyimpanan Garam Beryodium dengan Status Yodium pada Wanita Usia Subur di Daerah Endemik GAKY*, Jurnal Kesehatan, Vol. 3, No. 2, Juni, 179-188.
- [4] Sugiani, H., Previanti, P., Sukrido, S., Pratomo, U., 2015, *Penentuan Pengaruh Pemanasan Dan Waktu Penyimpanan Garam Beryodium Terhadap Kalium Iodat*, *Chimica et Natura Acta*, Vol. 3, No. 2, Agustus, 66-69.
- [5] Bathla, S., Grover, K., 2015, *Storage Stability Of Double Fortified Salt*, *International Journal of Science and Research*, Vol.4, No. 5, 1421-1424.
- [6] Purnama, R.C., 2011, *Pengaruh Lama Penyimpanan Garam Beryodium Terhadap Kadar Iodium Secara Iodometri*, *Holistik Jurnal Kesehatan*, Vol. 5, No. 1, 30-33.
- [7] Nurjaya, N., Aslinda, W., Astuti, N.S.K.S., 2019, *Analisis Kandungan Yodium Dalam Garam Beryodium pada Wadah Penyimpanan Plastik dan Kaca Selama 6 Hari Penyimpanan*, *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, Vol. 13, No. 1, 25-29.
- [8] Levenspiel, O., 1972, *“Chemical Reaction Engineering”*, 3rd, Willey, J., Sons., Singapore.