



Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id

**JURNAL
TEKNOSAINS
PANGAN**

Jurnal Teknosains Pangan Vol 3 No. 4 Oktober 2014

PENGARUH KOMBINASI MEDIA DAN KONSENTRASI IODIUM PADA DUA JENIS GARAM (NaCl DAN KCl) TERHADAP KADAR IODIUM DAN KUALITAS SENSORIS TELUR ASIN

THE INFLUENCE OF COMBINED MEDIA AND IODINE CONCENTRATION IN TWO KINDS OF SALT (NaCl AND KCl) TO THE IODINE CONTENT AND SENSORY QUALITY OF SALTED EGGS

Candra Puspitasari^{*)}, Dian Rachmawanti A^{**)}, Siswanti^{**)}

^{*)} BP2GAKI, Borobudur, Kab. Magelang

^{**)} Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fak. Pertanian, UNS

Received 25 Agustus 2014; accepted 20 September 2014 ; published online 1 Oktober 2014

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kombinasi jenis media dan konsentrasi iodium dalam garam NaCl/KCl terhadap total iodium dan kualitas sensoris telur asin. Hasil pengujian kadar iodium dan uji sensoris dianalisis menggunakan *one way ANOVA*. Jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji beda nyata *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* pada tingkat signifikansi 95% ($\alpha = 5\%$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis media yaitu abu gosok dan bata merah dan konsentrasi iodium dalam garam NaCl dan garam KCl berpengaruh terhadap total iodium telur asin. Nilai total iodium telur asin dengan media abu gosok pada berbagai konsentrasi lebih tinggi daripada telur asin yang menggunakan bata merah. Penetrasi iodium tertinggi dengan penggunaan garam NaCl maupun garam KCl terdapat pada telur dengan media abu gosok dan konsentrasi KIO_3 sebesar 75 ppm. Penambahan konsentrasi iodium dalam garam tidak berpengaruh pada penampakan, aroma, rasa, tekstur, dan *overall* telur asin. Telur asin dengan penambahan garam NaCl dan KCl disukai panelis pada tingkat kesukaan yang sama dengan telur asin kontrol.

Kata kunci: Iodium, KIO_3 , Telur Asin, GAKI, Garam NaCl, Garam KCl

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the effect on the combination of media type and concentration of iodine in NaCl salt / KCl salt to total iodine and sensory quality of salted egg. The test results of iodine content and sensory quality test were analyzed using one-way ANOVA. If there is a difference analysis then continued using Duncan Multiple Range Test (DMRT) at 95% significance level ($\alpha = 5\%$). The results showed that both type of media (ash and red brick), and the concentration of iodine in the NaCl salt and KCl salt effected on the total iodine of salted eggs. Total value of iodine in salted eggs using ash media in any various concentrations was higher than salted eggs using red brick medium. The highest iodine penetration of NaCl salt and KCl salt contained in the eggs which used medium ash, with 75 ppm concentration of iodine in salt. The addition of iodine in salt concentration had no effects on the appearance, aroma, flavor, texture, and overall. Panelist favored same in sensory quality of treated salted eggs as controlled salted eggs.

Keywords : Iodine, KIO_3 , Salted Egg, Iodine Deficiency Disorder (IDD), NaCl, KCl

^{*)} puspita.candra@gmail.com

PENDAHULUAN

Iodium adalah sejenis mineral yang terdapat di alam dan di dalam tubuh manusia. Iodium berfungsi untuk mengatur pertumbuhan dan perkembangan termasuk kecerdasan mulai dari janin sampai dewasa. Hasil Rencana Aksi Nasional Kesenambungan Penanggulangan GAKI dalam Anonim (2004), Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) di Indonesia masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang serius dan berdampak sangat besar terhadap kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia. Kekurangan iodium pada ibu hamil dapat berakibat pada keguguran, bayi lahir mati dan bayi lahir kretin yaitu cacat mental dan fisik yang tidak dapat disembuhkan.

Salah satu sumber iodium yang menjadi program dalam penanggulangan GAKI adalah garam yang difortifikasi dengan iodium. Hasil Riset Kesehatan Dasar dalam Anonim (2007), secara keseluruhan (perkotaan dan pedesaan), rumah tangga yang mengkonsumsi garam cukup iodium mencapai 62,3 %. Persentase ini masih di bawah standar percepatan pencapaian konsumsi garam beriodium untuk semua atau disebut juga *Universal Salt Iodization* sebesar 90 %.

Telur asin dipilih karena merupakan sumber protein yang mengandung 10 asam amino esensial dan mempunyai daya cerna yang tinggi. Telur asin mudah dibuat, dan tahan lama sehingga dapat disimpan untuk kebutuhan yang akan datang. Garam beriodium biasa dipakai dalam proses pengawetan telur asin. Garam dipakai untuk mempertahankan kualitas dan meningkatkan cita rasa telur asin. Menurut Wikanastri dan Nurrahman (2006), telur yang diasinkan dengan garam beriodium mengalami peningkatan kandungan iodium, sehingga dapat sebagai bahan makanan sumber iodium. Menurut Dahro (1996), iodium dalam garam yang ditambahkan dalam makanan dan telah melalui proses pengolahan akan mengalami kerusakan. Besarnya kerusakan iodium tergantung pada tipe dan jenis makanan. Oleh karena itu kadar iodium yang rusak ataupun yang tersisa pada makanan dapat diperkirakan dari kadar iodium garam itu sendiri. Sehingga fortifikasi garam juga ditekankan pada konsentrasi iodium yang ditambahkan.

Pada umumnya garam yang sering digunakan masyarakat adalah garam Natrium Klorida (NaCl). Menurut Astawan (2003), konsumsi natrium yang berlebih menyebabkan konsentrasi natrium di dalam

cairan ekstraseluler meningkat, sehingga berdampak kepada timbulnya hipertensi. Perlu digunakan alternatif garam KCl yang aman bagi penderita hipertensi. Menurut Frank and Mickelsen (1969), KCl merupakan salah satu bentuk senyawa yang potensial sebagai alternatif garam dalam makanan. KCl dapat mengurangi tekanan darah sehingga aman dikonsumsi oleh penderita hipertensi. KCl memiliki sifat fisik yang secara teknis ideal untuk dicampur dengan garam NaCl, yaitu sama-sama memiliki ion chlor (Cl⁻) yang berfungsi sebagai pengawet makanan dan pemberi rasa asin.

Telur asin dengan fortifikasi iodium pada garam diharapkan mampu memenuhi kebutuhan iodium pada manusia. Namun konsumsi telur asin yang menggunakan garam NaCl dapat beresiko meningkatkan tekanan darah. Sehingga diperlukan alternatif penggunaan garam KCl dengan fortifikasi iodium pada pembuatan telur asin agar aman dikonsumsi untuk manusia. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh kombinasi media (abu gosok dan bata merah) dan penambahan iodium dalam dua jenis garam (NaCl dan KCl) terhadap kadar iodium dan kualitas sensoris telur asin.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Alat yang dibutuhkan dalam pembuatan telur asin antara lain ember plastik sebagai wadah dalam pemeraman maupun perendaman telur, panci sebagai wadah untuk merebus telur, kompor atau alat pemanas, alat pengaduk, kain pembersih atau lampin, timbangan digital, alat peniris, toples untuk wadah telur asin.
2. Alat yang digunakan untuk analisa kadar iodium antara lain spektrofotometer dengan merk timbangan digital, labu ukur 50 ml, vessel, neraca analitik, dry bath, labu ukur 1 L, labu ukur 100 mL, Erlenmeyer 1 L, transferpette 100-1000 μ L, transferpette 1-10 mL, vortex mixer, blue tips, *Smart Spect Plus Bio Rad*, dan *microwave digester* dengan merk *Topwave*. Untuk Analisa sensoris dibutuhkan kertas borang, piring kecil, garpu, dan nampan.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan telur asin berupa telur itik yang bermutu baik yang didapatkan di peternak telur itik di daerah Tegalrejo, Kabupaten Magelang, sedangkan bubuk abu gosok dan bubuk bata merah didapatkan di sekitar sentra pembuatan bata merah di desa Klopo, Tegalrejo, Kabupaten Magelang. Garam NaCl, KCl dan KIO₃ didapatkan di Toko Kimia *Brataco Chemistry* Solo.
2. Bahan yang dibutuhkan untuk preparasi sampel adalah Asam Nitrat, Hidrogen Peroksida, dan Akuades
3. Bahan yang dibutuhkan untuk analisa iodium telur asin adalah Amonium Persulfat, Arsen, Larutan Ceric

Tahapan Penelitian

1. Preparasi bahan
Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah telur itik yang bermutu baik yaitu bila dimasukkan ke dalam air maka telur akan tenggelam hingga menyentuh dasar wadah (Suprapti, 2002). Telur yang mengapung tidak digunakan dalam penelitian ini. Setelah itu telur disikat dan dicuci dengan air bersih.
2. Pembuatan garam beriodium dalam berbagai konsentrasi
Pembuatan garam beriodium dilakukan dengan cara mencampur KIO₃ dengan garam NaCl dengan 4 konsentrasi yang berbeda yaitu 30 ppm, 45 ppm, 60 ppm, dan 75 ppm. Cara pembuatannya yaitu ditimbang 1 g KIO₃, kemudian dicampur sedikit demi sedikit perlahan dengan NaCl, diaduk sampai berat garam teknis beriodium tersebut menjadi 1000 g. Untuk membuat garam dengan konsentrasi 30 ppm, garam teknis beriodium ditimbang sebanyak 30 g lalu dicampur dengan 970 g garam teknis non iodium (NaCl). Garam 45 ppm, 60 ppm, dan 75 ppm, masing-masing ditimbang 45 g, 60 g, dan 75 g garam iodum dicampur masing-masing dengan 955 g garam teknis non iodium, 940 g garam teknis non iodium dan 925 g garam teknis non iodium. Pencampuran dilakukan sedikit demi sedikit agar diperoleh hasil yang merata (Rosmalina,

1993). Hal yang sama juga diperlakukan pada jenis garam KCl.

3. Pembuatan adonan media pengasin
 - a. Adonan Abu Gosok dan Garam Beriodium
Pembuatan adonan media pengasin dilakukan dengan cara mencampur 1000 g abu gosok, 500 g garam dan 500 ml air dan diaduk secara homogen menjadi adonan media.
 - b. Adonan Bata Merah dan Garam Beriodium
Pembuatan adonan media pengasin dilakukan dengan cara mencampur 1000 g bata merah, 500 g garam dan 500 ml air dan diaduk secara homogen menjadi adonan media (Yuniati, 2012).
Satu adonan media pengasin mampu membalut sebanyak 16-20 butir telur (tergantungan besar telur).
4. Pembuatan telur asin
Telur itik dibalut atau dibungkus dengan adonan media pengasin secara merata pada permukaan telur dengan ketebalan 1-2 cm, kemudian disimpan dalam ember plastik yang ditutup rapat dan diinkubasi selama 20 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1, telur asin yang dibuat dengan garam yang beredar di pasaran (kadar iodium 31 ppm/kontrol) memiliki kadar iodium terendah dalam telur sebesar 5,14 µg/g. Total iodium telur pada telur asin kontrol ini berbeda nyata dengan telur asin dengan penambahan KIO₃ pada garam teknis semua konsentrasi. Diantara telur asin yang menggunakan jenis garam NaCl yang memiliki kadar iodium tertinggi yaitu sebesar 13,15 µg/g terdapat pada telur asin dengan media abu gosok dengan penambahan iodium sebesar 75 ppm.

Telur asin dengan media abu gosok memiliki kadar iodium lebih tinggi daripada telur asin dengan media bata merah dikarenakan abu gosok mampu menahan atau menyerap air lebih banyak daripada bata merah. Iodium yang larut dalam air dapat tertahan dan banyak yang terserap ke dalam telur bebek. Sedangkan telur asin dengan media bata merah memiliki kadar iodium lebih rendah dikarenakan media bata merah memiliki daya serap air (daya tahan air) yang lebih rendah daripada media abu gosok.

Tabel 1 Kadar Iodium Telur Bebek Asin dengan Variasi Jenis Media dan Konsentrasi KIO_3 dalam Garam NaCl.

Perlakuan	Kadar Iodium ($\mu\text{g/g}$)
R	5,14 ^a
TNA ₃₀	9,63 ^e
TNA ₄₅	10,29 ^e
TNA ₆₀	11,24 ^f
TNA ₇₅	13,15 ^g
TNB ₃₀	6,48 ^b
TNB ₄₅	6,94 ^{bc}
TNB ₆₀	7,57 ^{cd}
TNB ₇₅	8,29 ^d

Keterangan : TNA = Telur asin garam NaCl media abu gosok, TNB = Telur asin garam NaCl media bata merah, R = kontrol (telur asin dengan garam yang dijual di pasaran konsentrasi KIO_3 31 ppm), Angka di kolom perlakuan menunjukkan konsentrasi KIO_3 (ppm); angka pada kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada α 0,05

Iodium yang larut dalam air banyak yang menguap dan terbuang keluar bersama air yang tidak tertahan dalam bata merah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Saksono (2002) bahwa berpindahnya iodium (sebagai KIO_3) dari permukaan garam dapat terjadi melalui dua faktor. Pertama adalah faktor "leaching", di mana air yang terdapat di permukaan garam dapat melarutkan / melepas KIO_3 yang menempel pada permukaan garam.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa jenis media dan konsentrasi KIO_3 pada penggunaan garam NaCl berpengaruh terhadap total iodium telur asin. Dalam hal ini konsentrasi KIO_3 dalam garam NaCl pada media abu gosok dan bata merah mempengaruhi kadar iodium pada telur asin. Dari beberapa perbedaan konsentrasi KIO_3 dan dua jenis media berpengaruh nyata terhadap kadar iodium. Kadar iodium pada telur asin yang dijual di pasaran berbeda nyata dengan telur asin dengan garam NaCl perlakuan media abu gosok dan bata merah pada konsentrasi 30, 45, 60 dan 75 ppm. Namun pada telur asin media abu gosok dengan konsentrasi KIO_3 30 ppm tidak berbeda nyata 45 ppm. Perbedaan yang tidak nyata ini mengindikasikan bahwa ada peningkatan kadar iodium dalam telur asin namun tidak konsisten dan hal ini tergantung dari berbagai faktor. Menurut Yuniati dan Almasyhuri (2012) peningkatan ini sejalan dengan bertambahnya waktu penggaraman. Selain itu, hal ini dimungkinkan terdapat KIO_3 yang menguap atau hilang selama

proses pengukusan pada pembuatan telur asin. Hal ini sesuai dengan Rachmawati (2002), dimana KIO_3 dapat mengalami kerusakan/ penguraian dengan beberapa faktor yang mempengaruhi seperti kadar air, jenis garam, suhu, dan jenis media yang bersifat higroskopis yang akan rentan rusak bila penyimpanan/ pembungkusan tidak baik. Penyimpanan garam dalam wadah tertutup, menjaga garam tetap kering dan mengurangi paparan dengan kelembaban udara.

Menurut Yang (2002), kandungan iodium dalam garam dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis garam, asal garam, cara penyimpanan, cara pemakaian garam, suhu, waktu penyimpanan, zat reduktor, jenis pengemas, kadar air, cahaya dan sifat keasaman, tingkat kemurnian garam dan adanya kotoran yang bersifat higroskopis yang mengganggu kestabilan iodium (senyawa kalsium dan magnesium), maupun yang bersifat pereduksi.

Berdasarkan Tabel 2, telur asin yang dibuat dengan garam yang beredar di pasaran (kadar KIO_3 sebesar 31 ppm) memiliki kadar iodium terendah dalam telur sebesar 5,14 $\mu\text{g/g}$. Total iodium telur pada telur asin kontrol ini berbeda nyata dengan telur asin dengan penambahan KIO_3 pada garam teknis semua konsentrasi. Diantara telur asin yang menggunakan jenis garam KCl yang memiliki kadar iodium tertinggi yaitu sebesar 11,38 $\mu\text{g/g}$ terdapat pada telur asin dengan media abu gosok dengan penambahan KIO_3 sebesar 75 ppm.

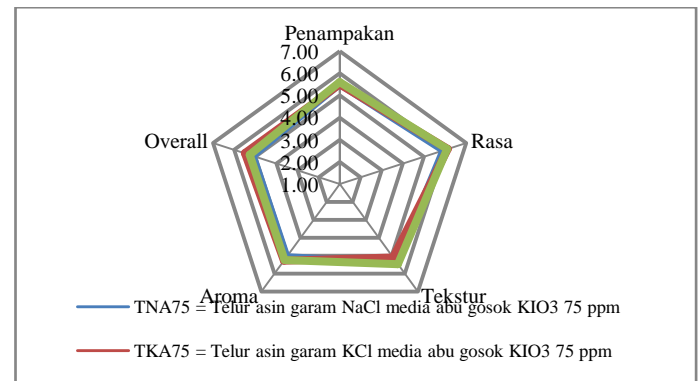
Tabel 2 Kadar Iodium Telur Bebek Asin dengan Variasi Jenis Media dan Konsentrasi KIO_3 dalam Garam KCl.

Perlakuan	Kadar Iodium ($\mu\text{g/g}$)
R	5,14 ^a
TKA ₃₀	8,76 ^e
TKA ₄₅	9,04 ^e
TKA ₆₀	10,43 ^f
TKA ₇₅	11,39 ^g
TKB ₃₀	6,08 ^b
TKB ₄₅	6,27 ^b
TKB ₆₀	6,84 ^c
TKB ₇₅	7,69 ^d

Keterangan : TKA = Telur asin garam KCl media abu gosok, TKB = Telur asin garam KCl media bata merah, R = kontrol (telur asin dengan garam yang dijual di pasaran konsentrasi KIO_3 31 ppm), Angka di kolom perlakuan menunjukkan konsentrasi KIO_3 (ppm); angka pada kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada α 0,05

Telur asin dengan media abu gosok memiliki kadar iodium lebih tinggi daripada telur asin dengan media bata bata dikarenakan abu gosok mampu menahan atau menyerap air lebih banyak daripada bata merah. Iodium yang larut dalam air dapat tertahan dan banyak yang terserap ke dalam telur bebek. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Yuniati dan Almasyhuri (2012) yang menunjukkan bahwa media campuran abu gosok dan garam iodium adalah media yang terbaik karena penetrasi iodium paling cepat. Partikel abu gosok berbentuk kecil/halus sehingga jika abu gosok, garam dan air dicampurkan menjadi satu adonan garam iodium yang telah mengion akan terikat oleh partikel abu gosok. Ukuran partikel abu gosok yang relatif kecil ini akan memungkinkan kontak dengan permukaan kulit telur. Partikel abu gosok mengikat banyak ion-ion garam beriodium. Dengan adanya partikel yang kontak dengan kulit telur maka memungkinkan iodium akan terdifusi ke dalam telur melalui pori-pori kulit telur. Sedangkan telur asin dengan media bata merah memiliki kadar iodium lebih rendah dikarenakan media bata merah memiliki daya serap air (daya tahan air) yang lebih rendah daripada media abu gosok. Iodium yang larut dalam air banyak yang menguap dan terbuang keluar bersama air yang tidak tertahan dalam bata merah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Saksono (2002) bahwa berpindahnya iodium (sebagai KIO_3) dari permukaan garam dapat terjadi melalui dua faktor. Pertama adalah faktor "leaching", di mana air yang terdapat di permukaan garam dapat melarutkan / melepas KIO_3 yang menempel pada permukaan garam.

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa jenis media dan konsentrasi KIO_3 pada penggunaan garam KCl berpengaruh terhadap total iodium telur asin. Konsentrasi KIO_3 dalam garam KCl pada media abu gosok dan bata merah mempengaruhi kadar iodium pada telur asin. Kadar iodium telur asin yang dijual di pasaran berbeda nyata dengan telur asin perlakuan dengan jenis garam NaCl dan media abu gosok maupun bata merah pada konsentrasi iodium 30, 45, 60 dan 75 ppm. Namun pada telur asin media abu gosok dengan konsentrasi KIO_3 30 ppm tidak berbeda nyata 45 ppm, serta media bata merah dengan konsentrasi KIO_3 30 ppm tidak berbeda nyata 45 ppm. Perbedaan yang tidak nyata ini mengindikasikan bahwa ada peningkatan kadar iodium dalam telur asin namun tidak konsisten dan hal ini tergantung dari berbagai faktor.



Gambar 1. Diagram Radial Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Sifat Organoleptik Telur Asin

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa tingkat kesukaan panelis pada dua perlakuan relatif sama dengan telur asin yang dijual di pasaran. Penilaian panelis pada atribut penampakan, tekstur, aroma dan *overall* menunjukkan bahwa rata-rata panelis agak suka terhadap telur asin dengan dua perlakuan maupun dengan telur asin yang dijual di pasaran. Sedangkan penilaian panelis pada atribut rasa menunjukkan bahwa rata-rata panelis suka terhadap ketiga jenis telur asin yang disajikan, sehingga dapat dikatakan bahwa penilaian panelis terhadap atribut rasa menghasilkan tingkat kesukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan atribut-atribut yang lainnya seperti penampakan, tekstur, aroma dan *overall*.

KESIMPULAN

Dari penelitian "Pengaruh Kombinasi Media Dan Konsentrasi Iodium Pada Dua Jenis Garam (NaCl dan KCl) Terhadap Kadar Iodium Dan Kualitas Sensoris Telur Asin" ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jenis media yaitu abu gosok dan bata merah dan konsentrasi iodium dalam garam NaCl dan garam KCl berpengaruh terhadap total iodium telur asin. Nilai total iodium telur asin dengan media abu gosok pada berbagai konsentrasi lebih tinggi daripada telur asin yang menggunakan bata merah. Semakin tinggi konsentrasi KIO_3 dalam garam maka semakin tinggi nilai total iodium dalam telur asin.
2. Total iodium tertinggi dengan penggunaan garam NaCl maupun garam KCl terdapat pada telur dengan media abu gosok dan konsentrasi KIO_3 sebesar 75 ppm.
3. Penambahan konsentrasi iodium dalam garam tidak berpengaruh pada penampakan, aroma, rasa, tekstur, dan *overall* telur asin. Telur asin

dengan penambahan garam NaCl dan KCl disukai panelis pada tingkat kesukaan yang sama dengan telur asin kontrol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Rekan-rekan teknisi laboratorium BP2GAKI Magelang, terutama : Ibu Ernani Budi P, S.SiT, Ibu Sudarinah, S.SiT dan Ibu Sri Lestari, A.Ma.Pd yang telah membantu dalam proses persiapan, analisa hingga intepretasi data kadar iodium telur asin
2. Kepala Laboratorium BP2GAKI Magelang atas segala dukungan, nasehat dan arahnya yang sangat bermanfaat

DAFTAR PUSTAKA

1. Almatsier, S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
2. Angsar, MD, 2010. *Hipertensi dalam kehamilan. Dalam Ilmu Kebidanan Sarwono Prawirohardjo :Cetakan III*. Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo. Jakarta.
3. Anonim. 1996. *Gangguan Akibat Kekurangan Iodium dan Garam Beriodium*. Pusat Penyuluhan Kesehatan Masyarakat, Departemen Kesehatan R I. Jakarta.
4. Anonim. 2004. *Rencana Aksi Nasional Komite Penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (RAN GAKI)*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
5. Anonim. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM)*. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Jakarta
6. Anonim. 2005. *Opinion of Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commision related to the Tolerable Upper Intake Level of Potassium*. The EFSA Journal. www.efsa.eu.int/science/nda/nda_opinions/catindex_en.html
7. Anonim. 2007. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
8. Anonim. 2010. *Telur Sumber Makanan Bergizi*. Kementerian Pertanian dan Kementerian Kesehatan R I. Jakarta
9. Anonim. 2003. *Second Inter Country Training Workshop on Iodine Monitoring*. WHO, ICCIDD, CCMS, AIIMS. Laboratory Procedures and National IDDE Programme. New Delhi
10. Astawan M. 2003. *Cegah Hipertensi dengan Pola Makan*. <http://www.depkes.go.id/index.php?option=articles&task=viewarti&artid=20&otemid=3> Diakses tanggal 6 Maret 2014
11. Astawan, Made. 2005. *Telur Asin Aman dan Penuh Gizi*. <http://www.depkes.go.id/index.php>, diakses pada tanggal 20 Februari 2014.
12. Burhanuddin. 2001. *Proceeding Forum Pasar Garam Indonesia*. Jakarta. Badan Riset Kelautan dan Perikanan
13. Chi, S. P. dan K. H. Tseng. 1998. *Physicochemical Properties Of Salted Pickled Yolks From Duck And Chicken Eggs*. Journal of Food Science Vol. 63, pp 27-30
14. Dahro, A. M. 1996. *Kestabilan Iodium Dalam Berbagai Tipe dan Resep Makanan*. Puslitbang Gizi dan Makanan. Bogor
15. Djokomoeljanto. 1979. *Cermin Dunia Kedokteran No.14*. Penerbit Buku Kedokteran : EGC. Jakarta
16. Djokomoeljanto, dan R. Darmono. 1996. *Temu Ilmiah Simposium Nasional III Penyakit Kelenjar Tiroid*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang. Semarang
17. Fennema, O. R. 1985. *Food Chemistry*. Marcel Dekker, Inc, New York.
18. Frank RL, and Mickelsen O. 1969. *Sodium-Potassium Chloride Mixtures as Table Salt*. American Journal of Clinical Nutrition Vol. 22, No. 44 pp 464-470
19. Frazier, W.C. and Westhoff. 1981. *Food Microbiologi 3th Ed*. Tata Mc Graw-Hill Publishing Company Ltd. New Delhi.
20. Gibney, Michael J, M Margareth Barrie, M Kearney John, and Arab Lenore. 2009. *Gizi Kesehatan Masyarakat*. EGC. Jakarta
21. Guyton and Hall.2008.*Buku ajar fisiologi kedokteran*. EGC. Jakarta
22. Harikedua, S.D. 2010. *The Effect of Ginger Extract Addition and Refrigerate Storage on Sensory Quality of Tuna*. Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol. VI (1), hal. 36-40.
23. Hikmah, Nur Fitriasih. 2010. *Kualitas Sensoris dan Antioksidan Telur Asin dengan Penggunaan Campuran KCl dan Ekstrak Daun Jati*. Skripsi Prodi Teknologi Hasil Pertanian, UNS. Surakarta

24. Hartono, YMV. 1987. *Bahan Mentah Untuk Pembuatan Keramik*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Keramik, Bandung.
25. Haryoto. 1996. *Pengawetan Telur Segar*. Kanisius. Jogjakarta
26. Kavishe, Pesto. 1993. *Nutrition-Relevant Actions in Tanzania*. UNICEF. Tanzania
27. Lunvent, P and C. Le Clément de St. Marcq. 1970. *The Amino Acid Content of Hen's Egg in Relation to Dietary Protein Intake, Breed and Environment*. Protein Food Development Group Nutrition Division, FAO, USA.
28. Maulana, Yusuf. 2007. *Cara Praktis Membuat Telur Asin*. Sinar Cemerlang Abadi. Jakarta
29. Muhtadi, Tien. 1997. *Petunjuk Laboratorium Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB
30. Mulyono, Ham. 2009. *Kamus Kimia. Cetakan ke-3*. Bumi aksara. Jakarta
31. Nasoetion, A.H dan D Karyadi. 1991. *Mineral*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
32. Rachmawati B. 2002. *Hubungan antara kadar yodium dalam garam konsumsi dengan derajat endemisitas GAKY. In: Kongres Nasional III Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni). Kumpulan Naskah lengkap Simposium GAKY*. Semarang, Badan Penerbit UNDIP. Hal 67-75
33. Rismana, E. 2004. *Chitosan Mengikat Lemak*. Pusat P2 Teknologi Farmasi dan
34. Medika, BPPT. Jakarta
35. Rosmalina, Yuniar dan Muhilal. 1993. *Bahan Pangan Sebagai Alternatif Deteksi Iodium Pada Garam Beriodium*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan R I. Jakarta
36. Saksono, N., Laksmi, D., Wulandari., Kamarza., Mulia., Elsa K., dan Rita A. 2002. *Stabilitas KIO₃ dalam Berbagai Kualitas Garam Indonesia*, Jurusan Gas dan Petrokimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. Jakarta.
37. Soekarto, ST. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bharata Karya Aksara. Jakarta
38. Standar Nasional Indonesia. 1996. *Telur Asin*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
39. Sumar, Sam and Hanaa Ismail. 1997. *Iodine In Food and Health*. Journal Nutrition and Food Science, number 5, pp 175-183
40. Suwardono, 2002. *Mengenal Pembuatan Bata, Genteng dan Genteng Berglasir*. Yrama Widya. Bandung.
41. Suprapti, M. Lies. 2002. *Pengawetan Telur*. Kanisius. Jogjakarta
42. Warisno. 2005. *Telur Asin Aneka Rasa*. Agromedia. Jakarta
43. Wikanastri, H dan Nurrahman. 2006. *Studi Tentang Perubahan Kadar Iodium dan Sifat Organoleptik Pada Proses Pembuatan dan Waktu Simpan Telur Asin*. Jurnal Litbang Universitas Muhammadiyah Semarang Hal 54-61
44. Winarno. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
45. Wulansih, Suprapti. 2008. *Uji Protein dan Lemak Pada Telur Asin Hasil Pengasinan Dengan Abu Pelepeh Kelapa*. Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. <http://etd.eprints.ums.ac.id/753/1/A420040036.pdf>. Diakses pada tanggal 4 Maret 2014
46. Yang F. 2002. *Epidemiological Survey on the relationship between different iodine intakes and the prevalence of hyperthyroidism*. China Medical University. European Journal of Endocrinology. Vol : 146 pp 613-618
47. Yuniati, Heru dan Almasyhuri. 2012. *Pengaruh Perbedaan Media dan Waktu Pengasinan Pada Pembuatan Telur Asin Terhadap Kandungan Iodium Telur*. Jurnal Media Litbang Kesehatan Vol. 22, No. 3, Hal 138-143