

## FORTIFIKASI IODIUM DALAM GULA KELAPA : PENGARUH SAAT FORTIFIKASI DAN SUMBER IODIUM

[Iodine Fortification on Brown Sugar : The Effect of Fortification Period and Source of Iodine]

**Rifda Naufalin, Budi Sustriawan, dan Poppy Arsil**

Staf Pengajar Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian UNSOED

Diterima 15 Agustus 2004 / Disetujui 3 Maret 2005

### ABSTRACT

*Gula kelapa is a traditional and potensial comodity in Banyumas. Fortification with iodine in gula kelapa should be criteria were iodine in product over than 30 ppm bk. Fortification process was need a long thermal process. Stability of iodine in gula kelapa has been studied. The experimental method used Randomized Block Design. The factors analyzed were three kinds of fortification (fresh nira, nira prosessed, nira cristalization) and four kinds of iodine (control, NaI, KI, and KIO<sub>3</sub>) with 3 replications, and total were 36 unit. The result of the research showed that fortification when nira after endpoint with kalium iodida is the best interaction, iodine content is 34,89 ppm db.*

**Key words :** Brown sugar, fortification, iodine

### PENDAHULUAN

Kekurangan gizi khususnya GAKI (Gangguan Akibat Kekurangan Iodium) masih merupakan masalah gawat, disamping Kurang Energi Protein (KEP), kekurangan zat besi dan kekurangan vitamin A. Penanggulangan GAKI di Indonesia merupakan usaha yang perlu diprioritaskan, karena hal itu masih merupakan masalah besar di bidang gizi. Upaya yang dilakukan oleh pemerintah terdiri atas upaya jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang. Program jangka pendek yang telah dikerjakan adalah dengan penyuntikan larutan Iodium dalam minyak, sedangkan upaya penanggulangan jangka menengah melalui fortifikasi bahan makanan dengan Iodium, dalam rangka memperkaya kandungan mikronutrien dalam makanan, khususnya bahan makanan yang paling banyak dikonsumsi masyarakat. Upaya jangka panjang adalah memasyarakatkan penggunaan garam beriodium.

Menurut survay GAKI pada tahun 2003, lima kecamatan di Kabupaten Banyumas termasuk kriteria endemis ringan gondok dengan kecenderungan 5-20 persen. Kecamatan tersebut adalah Sumbang, Baturaden, Kedungbanteng, Cilongok dan Pekuncen. Adapun jumlah keluarga yang menggunakan Iodium di Kabupaten Banyumas dapat dilihat pada Tabel 1.

Jika dibandingkan dengan peta GAKI pada tahun 1996, maka kondisi sekarang mengalami kemunduran karena pada tahun 1996, Kabupaten Banyumas sudah termasuk daerah aman (non endemik) yang mempunyai penderita gondok di bawah 5 persen yakni 3,5 persen. Oleh sebab itu upaya untuk menanggulangi GAKI harus segera dilakukan. Salah

satunya adalah melalui fortifikasi Iodium ke dalam gula kelapa.

Tabel 1. Jumlah keluarga yang menggunakan garam beriodium (Pendataan lewat SD/MI)

| Tahun | Hasil (%) |        |           |
|-------|-----------|--------|-----------|
|       | Cukup     | Kurang | Tidak ada |
| 2001  | 71.6      | 14.5   | 13.9      |
| 2002  | 76        | 9.5    | 14.5      |
| 2003  | 75.6      | 13     | 11.4      |

Sumber: TIM GAKI Kabupaten Banyumas, Departemen Kesehatan, 2004

Pemilihan fortifikasi Iodium ke dalam gula kelapa karena Kabupaten Banyumas merupakan daerah potensial penghasil gula kelapa di Jawa Tengah. Data Disperindagkop Kabupaten Banyumas (2003), pada tahun 2002 terdapat 28.300 unit usaha gula kelapa dengan volume produksi 30.988,5 ton dan menyerap tenaga kerja sebanyak 52.157 orang. Selain itu adanya kecenderungan memasak orang Jawa menggunakan gula kelapa dibandingkan gula pasir menjadikan fortifikasi Iodium tepat sasaran dan efektif. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji saat fortifikasi Iodium dan sumber Iodium yang tepat pada pembuatan gula kelapa beriodium. Upaya ini diharapkan menjadi langkah strategis dalam menanggulangi GAKI di Indonesia khususnya Kabupaten Banyumas, sebagai sentra penghasil gula kelapa.

**METODOLOGI**

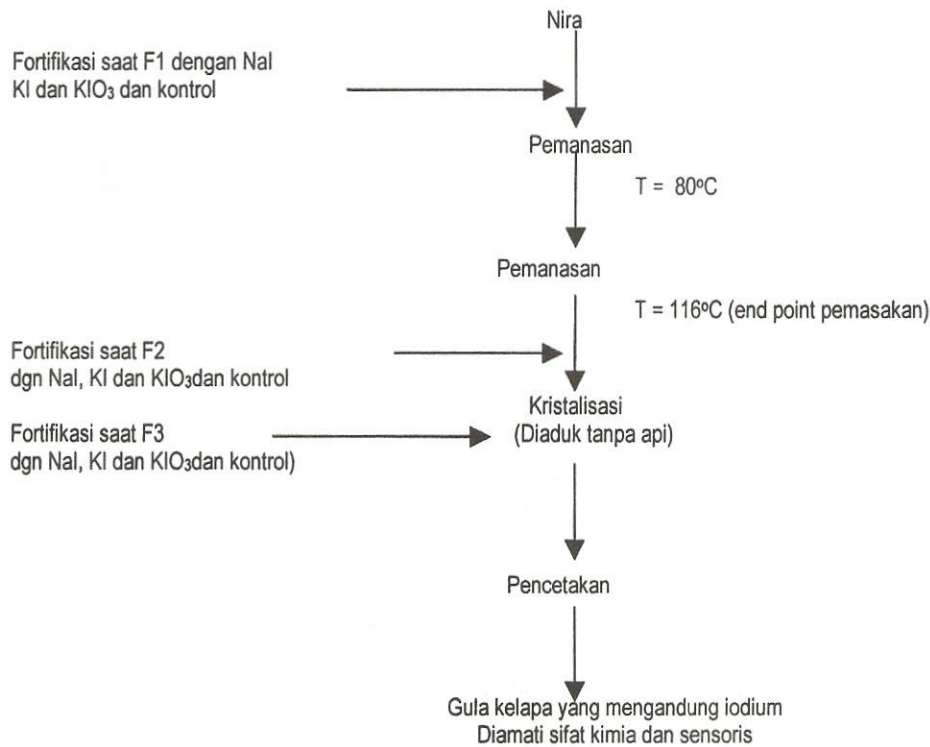
Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian UNSOED Purwokerto. Bahan utama dalam penelitian ini adalah nira, iodium, plastik pengemas (polipropilen), bahan kimia dan peralatan untuk analisis.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental menggunakan rancangan acak kelompok, dengan pengelompokan berdasarkan ulangan. Faktor yang dicoba adalah: saat fortifikasi (F) terdiri dari F<sub>1</sub>: pada bahan mentah (nira segar), F<sub>2</sub> : pada proses pemasakan (setelah *endpoint* tercapai), F<sub>3</sub> : pada proses pemekatan dan jenis sumber iodium (I) terdiri dari I<sub>0</sub> : kontrol, I<sub>1</sub> : NaI, I<sub>2</sub> : KI, I<sub>3</sub> : KIO<sub>3</sub>. Ulangan dilakukan sebanyak 3 kali.

Tahapan penelitian adalah sebagai berikut: persiapan bahan untuk pembuatan gula kelapa beriodium meliputi perhitungan total padatan nira, perhitungan total padatan gula kelapa, pembuatan gula kelapa dengan 1000 ml nira akan menghasilkan berapa gram gula kelapa untuk dasar perhitungan jumlah komponen iodium yang harus ditambahkan. Adapun tahapan pembuatan gula kelapa beriodium adalah sebagai berikut pada Gambar 1.

Variabel yang diamati meliputi: kadar air diukur dengan metode pemanasan (Apriyantono, et al., 1997), kadar abu diukur dnegan metode kering (Sudarmadji, et al., 1997), kadar iodium (Binnerts, 1954), kadar total padatan terlarut (Sudarmadji, et al., 1997), kadar gula reduksi diukur dengan metode Nelson Samogy (Apriyantono, et al., 1997) dan sifat sensoris yaitu warna, tekstur, rasa, tingkat kesukaan dan kenampakan (Soekarto, 1987). Sifat sensoris diukur dengan menggunakan uji kesukaan/ hedonik. Panelis yang digunakan adalah panelis semi terlatih yaitu mahasiswa. Jumlah panelis adalah 25 orang dan data yang diperoleh diolah dengan menggunakan sidik ragam (Soekarto, 1987). Adapun pengujian organoleptik menggunakan skala sebagai berikut: aroma ( sangat harum: 4, harum: 3, agak harum: 2, tidak harum: 1); tekstur (sangat keras: 4, keras: 3, agak keras: 2, tidak keras: 1); warna (coklat pucat: 4, coklat muda: 3, coklat tua: 2, coklat kehitaman: 1) dan kesukaan (sangat suka : 4, suka: 3, agak suka: 2, tidak suka: 1).

Selanjutnya data kadar air, kadar abu, kadar iodium, total padatan terlarut dan gula reduksi yang diperoleh diolah dengan analisis ragam. Jika terdapat keragaman dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan.



Gambar 1. Pembuatan gula kelapa beriodium

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil pengamatan dan uji statistik pengaruh saat fortifikasi dan jenis sumber iodium terhadap variabel yang diamati disajikan dalam Tabel 2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gula kelapa dapat dijadikan media untuk fortifikasi iodium. Hal ini terlihat dari 40 ppm yang dimasukkan ke dalam gula kelapa ternyata semuanya memenuhi syarat yang ditetapkan sebesar 30 ppm.

Interaksi saat fortifikasi pada nira setelah mencapai *endpoint* dan sumber iodium KI memberikan hasil yang terbaik, yaitu gula kelapa dengan kadar iodium sebesar 34,98 ppm. Gula kelapa beriodium yang dihasilkan, memiliki kadar air 9,24 %bb, kadar abu 0,10 % bk, kadar gula reduksi 0,14 % bk dan total padatan terlarut 2,72. Menurut SNI gula kelapa, yaitu SNI 01-7343-1995 semua sifat kimia tersebut masih dapat memenuhi standar yang dipersyaratkan. Hal ini berarti

gula kelapa dapat dipakai sebagai wahana fortifikasi iodium, karena gula kelapa yang dihasilkan tidak menurunkan sifat-sifat kimia produk.

Pengaruh saat fortifikasi yang berbeda, yaitu fortifikasi pada bahan mentah, pada saat nira setelah mencapai *endpoint* dan saat nira mengalami pemekatan dapat memberikan hasil kadar iodium gula kelapa berbeda-beda (Gambar 2). Fortifikasi iodium pada saat nira mengalami *endpoint* memiliki kadar iodium paling besar, hal ini mungkin saat fortifikasi tersebut merupakan saat yang tepat iodida terperangkap dalam gula kelapa.

Sumber iodium yang paling tepat digunakan pada gula kelapa adalah Kalium Iodida (KI) dengan kandungan iodium tertinggi dimana kuantitasnya ini lebih besar dari iodium yang lain dan lebih besar dengan syarat minimal yang disyaratkan (Gambar 3). Perbedaan kadar iodium untuk perlakuan sumber iodium dalam gula kelapa diduga berhubungan dengan kestabilan iodium.

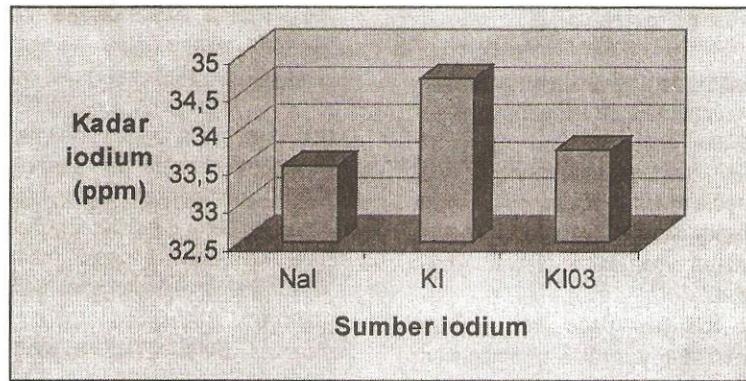
Tabel 1. Data rata-rata pengamatan pengaruh saat fortifikasi dan jenis iodium terhadap variabel kimia yang diamati

| Saat fortifikasi                           | Sumber iodium    | Kadar iodium (ppm bk) | Kadar air (% bb) | Kadar abu (% bk) | Kadar gula Reduksi(% bk) | Total Padatan terlarut |
|--|------------------|-----------------------|------------------|------------------|--------------------------|------------------------|
| F1   | Io               | 0                     | 9.98*            | 0.11*            | 0.17*                    | 2.33                   |
|  | Nal              | 33.60*                | 10.44            | 0.14*            | 0.25*                    | 2.67                   |
|  | KI               | 33.94*                | 10.48            | 0.11*            | 0.18*                    | 2.47                   |
|  | KIO <sub>3</sub> | 33.86*                | 11.57            | 0.35*            | 0.17*                    | 1.89                   |
| F2   | Io               | 0                     | 9.68*            | 0.13*            | 0.15*                    | 2.35                   |
|  | Nal              | 34.49*                | 9.06*            | 0.12*            | 0.16*                    | 2.15                   |
|  | KI               | 34.98*                | 9.24*            | 0.10*            | 0.14*                    | 2.72                   |
|  | KIO <sub>3</sub> | 34.80*                | 9.54*            | 0.18*            | 0.23*                    | 2.03                   |
| F3   | Io               | 0                     | 10.33            | 0.14*            | 0.18*                    | 2.86                   |
|  | Nal              | 32.38*                | 12.85            | 0.13*            | 0.19*                    | 1.99                   |
|  | KI               | 32.89*                | 12.67            | 0.19*            | 0.14*                    | 2.01                   |
|  | KIO <sub>3</sub> | 32.47*                | 9.49*            | 0.13*            | 0.17*                    | 2.10                   |
| Standar (SNI-01-7343-1995)/SNI gula kelapa |                  | 30 ppm                | Maks 10          | Maks 2           | Maks 10                  | -                      |

- \*) memenuhi syarat yang ditetapkan
- Io : Kontrol



Gambar 2. Gula kelapa beriodium. A. kontrol, B. fortifikasi Nal, C. fortifikasi KI, D. fortifikasi KIO<sub>3</sub>



Gambar 3. pengaruh sumber iodium terhadap gula kelapa beriodium

Hasil penelitian menunjukkan iodium dari kalium iodida lebih banyak yang terperangkap dibandingkan dengan natrium iodida dan natrium iodat. Kalium iodat memiliki kelarutan air yang lebih rendah dari kalium iodida. Selain itu air dalam gula juga berperan penting dalam mekanisme hilangnya kalium iodat melalui reaksi redoks. Dugaan tersebut diperkuat oleh penelitian Saksono (2002), bahwa hilangnya kalium iodat pada garam karena adanya zat pengotor yang bersifat higroskopis maupun pereduksi dan kandungan air. Reaksi redoks tersebut dapat ditulis sebagai berikut  $IO_3^- (aq) + 6H^+ + 6e^- \leftrightarrow 1/2 I_2(aq) + 3H_2O \leftrightarrow I_2(aq)$ .

Selain itu menurut teori ikatan kimia (Sjahrul, 2000), kalium iodat mempunyai kestabilan sedikit dibawah kalium iodida karena keduanya mempunyai dua unsur berikatan yang sama yaitu kalium dan iodium, tetapi pada kalium iodat ada unsur oksigen yang berikatan dengan unsur iodium dengan ikatan kovalen, selain itu oksigen mempunyai pasangan elektron sunyi yang semakin memperlemah ikatan kimianya jika berikatan dengan unsur lain. Natrium iodida merupakan kristal putih yang mudah mencair dalam udara lembab,

sangat mudah larut dalam air dan mudah teroksidasi dengan membebaskan iodium (Astuti, 1984).

Djokomoeljanto (1990) menyatakan iodium yang difortifikasikan sebesar 40 ppm, karena jumlah ini cukup berdaya guna dan aman untuk dikonsumsi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian, bahwa dengan penambahan iodium sebesar 40 ppm ternyata mampu menghasilkan gula kelapa beriodium yang memenuhi syarat iodium minimal 30 ppm.

Gula kelapa yang dicetak masih dapat diterima panelis. Sifat sensoris yang diamati adalah aroma, tekstur, warna dan kesukaan. Hasil yang diterima panelis adalah interaksi perlakuan terbaik adalah sumber iodium KI pada saat fortifikasi pada nira setelah mencapai *endpoint*. Adapun sifat sensorisnya meliputi aroma 3,0 (harum), tekstur 3,8 (sangat keras), warna 2,9 (coklat muda) dan kesukaan 3,2 (suka) (Tabel 3).

Tabel 3. Data rata-rata pengamatan dan uji statistik pengaruh saat fortifikasi dan jenis sumber iodium terhadap variabel sensoris yang diamati.

| Saat fortifikasi | Sumber Iodium    | Aroma | Tekstur | Warna | Kesukaan |
|------------------|------------------|-------|---------|-------|----------|
| F1               | Io               | 3,0   | 3,9     | 2,5   | 2,9      |
|                  | NaI              | 3,2   | 3,8     | 1,8   | 3,1      |
|                  | KI               | 3,1   | 3,4     | 2,8   | 2,7      |
|                  | KIO <sub>3</sub> | 3,1   | 3,4     | 2,6   | 2,9      |
| F2               | Io               | 3,0   | 3,9     | 3,4   | 2,7      |
|                  | NaI              | 3,2   | 3,8     | 2,7   | 2,9      |
|                  | KI               | 3,0   | 3,8     | 2,9   | 3,2      |
|                  | KIO <sub>3</sub> | 3,1   | 3,9     | 2,8   | 2,6      |
| F3               | Io               | 3,0   | 3,8     | 2,8   | 2,7      |
|                  | NaI              | 3,1   | 3,2     | 2,9   | 2,7      |
|                  | KI               | 3,4   | 3,7     | 3,3   | 2,7      |
|                  | KIO <sub>3</sub> | 2,8   | 3,5     | 2,6   | 2,5      |

## KESIMPULAN

Interaksi perlakuan fortifikasi pada nira yang telah mengalami proses pemasakan (setelah *endpoint* tercapai) dan sumber iodium kalium iodida (KI) memberikan hasil dengan kadar iodium tertinggi, yaitu 34,89 ppm. Gula kelapa beriodium yang dihasilkan memiliki kadar air 9,24 %bb, kadar abu 0,10 % bk, kadar gula reduksi 0,14 % bk dan total padatan terlarut 2,72. Sifat-sifat sensoris yang dihasilkan meliputi aroma harum gula kelapa, tekstur, warna dan kesukaan dapat diterima oleh panelis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyanto. 1989. *Analisis Pangan*. PAU Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.
- Astuti, M. 1984. Aborsi Iodium Dalam Gula Kelapa Yang Difortifikasi Dengan Iodium Pada Usus Tikus Secara in situ. *Tesis*. Fakultas Pascasarjana Universitas Gajahmada, Yogyakarta. 91 hal.
- Binnerts, W.T., 1954. *Determination of Iodine in Milk*. *Analitica Chemica Acta*. 10:78-80.
- Djokomoeljanto, R. 1990. Masalah Gizi Dan Penanggulangannya Dengan Pendekatan Mutakhir. *Prosiding symposium pangan dan gizi*. Bogor, Jawa Barat. 8 hal
- Saksono, N. 2000. Pengaruh Pencegahan Terhadap Zat Pengotor Higrokospis Dan Zat Pereduksi Pada Garam Konsumsi. <http://nelson@eng.ui.ac.id.html>. Diakses 21 desember 2002
- Sjahrul, M. 2000. *Kimia Organik*. Universitas Hasanuddin Makassar. 235 hal.
- Soekarto T.S., S. Koeswara dan Naimah. 1994. Kajian Pembuatan Gula Merah Dari Gula Pasir. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan, IPB*. Vol .V : 2. Hal 76 - 81.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhadi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.