

## Prospek Teknologi Pembuatan Beras Bergizi Melalui Fortifikasi Iodium

Ridwan Rachmat dan Syafaruddin Lubis

Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian  
Jl. Tentara Pelajar No. 12 Cimanggu Bogor

### ABSTRAK

Dalam upaya penanggulangan masalah gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI), peningkatan mutu gizi beras merupakan salah satu terobosan yang dapat ditempuh terutama untuk memperbaiki mutu gizi masyarakat di daerah endemik iodium. Penerapan teknologi fortifikasi iodium pada beras sangat prospektif untuk dikembangkan, karena beras merupakan bahan pangan pokok yang dikonsumsi lebih dari 90% penduduk Indonesia. Teknologi fortifikasi iodium pada beras dilakukan dengan prinsip memanfaatkan sifat iodium yang mudah terikat dengan amilosa sebagai unsur utama beras. Iodium sebagai fortifikan dalam bentuk larutan dengan penambahan bahan pengikat dikabutkan dengan alat pengkabut yang digandengkan pada alat penyosoh beras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fortifikasi iodium pada beras dengan menggunakan bahan pengikat dextrose dan sodium bikarbonat tidak berpengaruh terhadap kualitas beras. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa fortifikasi iodium sebesar 1 ppm pada beras menunjukkan bahwa rasa nasi dari beras dengan fortifikan iodit maupun iodat tanpa pengikat tidak berbeda nyata dengan kontrol dan disukai 60% konsumen (responden). Sedangkan dari segi aroma tidak berbeda nyata dengan kontrol dan menunjukkan penampilan permukaan terlihat bersih dan cemerlang. Dari mutu fisik beras, pada umumnya beras beriodium dapat diklasifikasikan pada standar mutu II karena beras kepala diatas 80% dan beras patah paling tinggi 19,41%.

kata kunci : beras beriodium, GAKI, fortifikasi, iodat dan iodit

### ABSTRACT

In an effort to overcome problems Iodine deficiency disorders (IDD), increased nutrient quality of rice is one of the breakthroughs that can be achieved primarily to improve the nutritive quality of the community in areas of endemic iodine. Iodine fortification technology implementation on highly prospective for development of rice, because rice is the staple food consumed by more than 90% of Indonesian population. Iodine fortification of rice technology by utilizing the principle of the easy nature of iodine bound with amylose as the main element in rice. Iodine as fortifikan in the form of a solution with the addition of a binder in mist sprayer which coupled with the tool on the tool penyosoh rice. The results showed that iodine fortification in rice by using a binder dextrose and sodium bicarbonate did not affect the quality of rice. The organoleptic test showed that iodine fortification of 1 ppm in rice showed that the rice with iodate fortificant iodid or without a binder is not significantly different from the control and preferred 60% of consumers (respondents). In terms of flavor not significantly different from the control and shows the surface appearance looks clean and bright. From the physical quality of rice, generally can be classified on the quality standard II for over 80% head rice yield and broken rice the highest 19.41%.

Keywords: iodized rice, IDD, fortification, iodine and iodide

---

## I. PENDAHULUAN

**K**ekurangan zat gizi menjadi masalah karena 60% penyebab kematian bayi dan balita karena kekurangan gizi terutama masalah gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI). Iodium merupakan salah satu unsur yang diperlukan oleh tubuh manusia. Kekurangan iodium dapat menurunkan kecerdasan anak, gangguan pertumbuhan fisik dan mental, serta menurunnya konsentrasi dan tingkat kecerdasan (Lutfi dan Manson, 1988).

Iodium merupakan salah satu unsur mikro yang dibutuhkan dalam jumlah sangat sedikit di dalam tubuh sehingga iodium disebut sebagai mineral mikro. Walaupun jumlah yang dibutuhkan sangat sedikit akan tetapi perannya sangat vital bagi kesehatan maupun perkembangan tubuh dalam pembentukan hormon tiroid (Dunn, 1990). Menurut Kartono (1986), kebutuhan iodium sehari-hari untuk mencegah penyakit gondok adalah sebanyak 0,05-0,08 mikrogram atau 0,001 mikrogram per kilogram berat badan. Kekurangan mineral dalam jangka panjang akan menyebabkan sejumlah gangguan kesehatan yang dikenal dengan gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI).

Untuk menanggulangi gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI) pemerintah berusaha membuat garam beriodium. Garam beriodium belum dapat dikonsumsi oleh semua lapisan masyarakat terutama penduduk miskin yang terdapat di daerah, karena kendala teknis, ekonomis maupun sosiologis. Penggunaan garam beriodium mempunyai kelemahan dimana kadar iodium dalam garam dapat berkurang hingga nol sewaktu dicampur dengan cabai, merica, ketumbar dan terasi.

Di Indonesia, telah dilakukan fortifikasi iodium ke garam pada 1994 dan zat besi ke tepung terigu pada 2001. Fortifikasi vitamin A ke minyak goreng sedang menuju Standar Nasional Indonesia (SNI) wajib pada 2011. Untuk mempercepat penanggulangan kekurangan iodium di masyarakat, pemerintah berusaha memberikan kapsul beriodium. Bantuan kapsul beriodium hanya sementara agar masyarakat yang mengalami kekurangan iodium dapat dikurangi. Pemberian kapsul minyak beriodium ini cukup baik dapat menekan penderita yang kekurangan iodium. Namun karena harga lebih mahal bantuan

kapsul minyak beriodium hanya bersifat sementara. Yuniar (1991) mencoba menguji alat Rhodifuse yang berfungsi untuk memberikan iodium ke dalam sumber air yang mengalir untuk diminum. Kelemahan alat ini jika turun hujan maka konsentrasi iodium yang dihasilkan akan lebih kecil. Berdasarkan kenyataan tersebut perlu diupayakan fortifikasi iodium untuk bahan pangan lain yang umum dikonsumsi masyarakat.

Iodium yang banyak dipakai dalam bahan makanan umumnya dalam bentuk iodat ( $KIO_3$ ) dengan berat molekul 214.00. Senyawa iodat lebih stabil maka kalium iodat direkomendasikan oleh World Health Organization sebagai bahan iodinasi garam. Sedangkan iodit (KI) dengan berat molekul 166.00 bentuknya tidak stabil, bila digunakan untuk bahan pangan lain harus ditambahkan bahan pengikat.

Pemberian garam beriodium bagi penderita penyakit gondok telah berlangsung dan telah menunjukkan bahwa garam beriodium relatif berhasil dengan cakupannya semakin meningkat sehingga prevalensi gondok juga turun, walaupun ditinjau dari aspek efisiensi penyerapan iodium dalam garam yang diaplikasikan dalam bentuk sayur hanya terserap sedikit sekali. Salah satu kemungkinan rendahnya efektifitas iodium pada garam dalam konsumsi sehari-hari adalah diantaranya masakan sayur hanya sayur utuhnya saja yang dikonsumsi sedangkan airnya tidak, selain itu penggunaan garam dalam sayur relatif sedikit dan sayur dibuat untuk keperluan seluruh keluarga bukan untuk perorangan. Sedangkan pemberian kapsul beriodium dengan dosis tinggi yang diberikan setahun sekali juga masih memberikan banyak kendala. Untuk itu dengan dibuatnya beras iodium diharapkan penyerapan iodium didalam nasi dapat lebih besar dibandingkan dengan garam beriodium, adanya losses iodium dari beras hingga menjadi nasi tidak dapat dihindari, namun demikian iodium yang terserap dalam badan akan lebih besar karena dengan makan nasi sehari 2 – 3 kali/ orang dosisnya lebih tinggi dibandingkan dengan pemakaian garam beriodium.

Berdasarkan kenyataan tersebut perlu diupayakan fortifikasi iodium untuk bahan pangan lain yang umum dikonsumsi masyarakat. Beras merupakan bahan pokok

yang dikonsumsi dalam jumlah besar dan digunakan lebih dari 90 penduduk Indonesia. Komponen utama dari beras ialah karbohidrat (85-90%, berat kering), yang mayoritas adalah pati. Pati terdiri dari amilosa dan amilopektin, dan senyawa ini dapat berikatan dengan iodium. Oleh karena itu untuk daerah yang mengalami defisiensi iodium maka beras berpeluang besar untuk difortifikasi dengan iodium, kendala proses fortifikan dengan cara pencampuran kering antara lain tingkat homogenitas produk relatif rendah dan memerlukan peralatan khusus dan teknologi yang relatif mahal. Dalam upaya memenuhi kebutuhan akan iodium dengan meningkatkan mutu beras giling di masyarakat telah berkembang sistem pengkabutan yaitu penyemprotan uap air dalam bentuk kabut sewaktu proses penyosohan beras, maka sistem ini dapat diterapkan untuk pembuatan fortifikasi iodium dalam beras.

Beras merupakan bahan pangan pokok yang dikonsumsi lebih dari 90% penduduk Indonesia. Konsumsi beras di Indonesia saat ini sekitar 139,5 kg/kap/th, atau sekitar 200 g/hari sedangkan kebutuhan iodium untuk pertumbuhan normal pada manusia dewasa ialah 120 – 150 g/hari (Anonim, 1991). Sehingga iodium sebagai fortifikan pada beras hanya diperlukan dalam konsentrasi yang sangat kecil (sekitar 750 g/kg atau 0,75 ppm). Kebutuhan pangan pokok dari 273,7 juta penduduk Indonesia pada tahun 2025 masih tetap tergantung pada beras. Karena itu selain persoalan pemenuhan volume produksi, diperlukan juga adanya peningkatan kualitas sumber karbohidrat melalui fortifikasi beras (Maryoto, 2005). Apabila dibandingkan dengan fortifikasi iodium sebesar 80 ppm pada garam, maka tambahan biaya dalam pembuatan garam beriodium jauh lebih mahal dibandingkan dengan biaya pembuatan beras beriodium (Anonim, 1999).

Dalam upaya penanggulangan masalah Gaki, peningkatan mutu gizi beras merupakan salah satu terobosan yang dapat ditempuh terutama untuk memperbaiki mutu gizi masyarakat di daerah endemik Iodium. Penerapan teknologi fortifikasi Iodium pada beras sangat prospektif untuk dikembangkan, karena beras merupakan bahan pangan pokok yang dikonsumsi lebih dari 90% penduduk Indonesia. Fortifikasi Iodium ke beras miskin

dinilai sangat penting agar masyarakat tidak kekurangan gizi. Namun demikian teknologi fortifikasi Iodium ke beras hingga kini masih perlu terus diupayakan inovasi teknologinya agar biaya proses fortifikasi Iodium pada beras terjangkau.

## II. PRINSIP FORTIFIKASI IODIUM PADA BERAS

Fortifikasi Iodium pada beras dilakukan dengan prinsip memanfaatkan sifat Iodium yang mudah terikat dengan amilosa yang merupakan unsur utama beras. Fortifikasi Iodium dilakukan dengan menambahkan bahan pengikat pada larutan Iodium sebagai fortifikan, dan melalui proses fortifikasi menggunakan alat pengkabut yang digendongkan pada alat penyosoh beras. Dengan penambahan alat pengkabut (Gambar 1) tersebut proses fortifikasi Iodium berlangsung setelah tahap penyosohan kedua.



Gambar 1. Komponen alat penyosoh yang dapat digunakan dalam pembuatan beras beriodium dengan fortifikasi

## III. TEKNOLOGI PROSES IODISASI BERAS

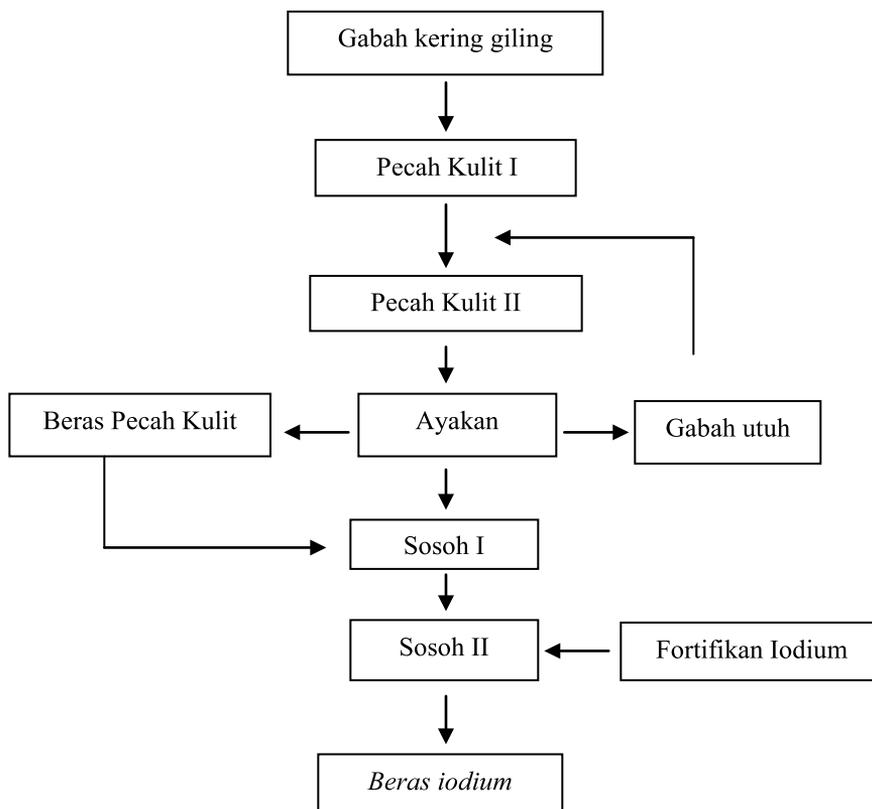
Teknologi proses pembuatan beras dilakukan dengan tahapan seperti terdapat pada diagram alir pembuatan beras beriodium (Gambar 2). Secara umum proses fortifikasi diawali dengan proses pembuatan beras sosoh/giling seperti halnya yang biasa

dilakukan pada setiap penggilingan beras yaitu mulai dari gabah kering giling (GKG) hingga beras sosoh (putih). Selanjutnya dari beras sosoh ini berlanjut dengan proses fortifikasi Iodium dengan teknik pengkabutan fortifikan pada beras dalam mesin penyosoh, sehingga diperoleh beras beriodium. Sistem pengkabutan yang dipergunakan terdiri atas alat pengkabut yang dilengkapi dengan kompresor pengkabut udara dengan tekanan 40-50 psi. Larutan fortifikan dikabutkan dengan bantuan tekanan udara 40 psi yang berasal dari kompresor sehingga terjadi kabut fortifikan Iodium. Debit fortifikan yang digunakan 4-5 l/jam tergantung dari kadar air atau kekeringan beras yang akan diiodisasi. Kadar air beras merupakan hal yang sangat krusial dalam proses fortifikasi dengan menggunakan teknologi pengkabut. Makin rendah kadar air beras maka proses fortifikasi bisa dilakukan pada debit air yang lebih besar. Makin banyak larutan fortifikan yang disemprotkan maka akan dihasilkan beras Iodium dengan

kenampakan lebih bersih dan cemerlang karena lapisan aleuron yang menempel pada permukaan endosperm akan tercuci selama proses fortifikasi berlangsung, namun perlu dipertimbangkan secara ekonomi.

Kapasitas fortifikasi dapat ditingkatkan secara maksimal (700 kg/jam untuk polisher tipe N-70) dengan mengurangi beban pada katup pengeluaran beras (pada polisher), dan menurunkan debit aliran larutan fortifikan secara gravitasi, sehingga ceceran titik-titik air (droplet) fortifikan dapat dicegah, serta diikuti dengan menambah tekanan udara dari 30 menjadi 40 psi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan fortifikan Iodium dalam bentuk iodat pada beras dengan bahan pengikat dextrose dan sodium bikarbonat menunjukkan bahwa Iodium yang terfortifikasi pada beras sebesar 7,47 ppm, dan setelah menjadi nasi (proses tanpa pencucian) 4,6 ppm dan setelah menjadi nasi (sesudah pencucian) sebesar



**Gambar 2.** Diagram alir pembuatan beras Iodium

2,65 ppm. Fortifikasi Iodium tidak berpengaruh terhadap kualitas beras yang dihasilkan. Kualitas fisik beras yang dihasilkan cukup baik, beras kepala 80,28%, beras patah 19,38%, minor 0,34% serta warna beras putih dan bersih. Uji organoleptik beras Iodium menunjukkan bahwa fortifikasi Iodium 1 ppm pada beras adalah yang paling disukai oleh panelis.

#### IV. KONSENTRASI FORTIFIKAN PADA BERAS BERIODIUM

Proses penyosohan beras pecah kulit menghasilkan beras sosoh, dedak dan bekatul. Sebagian besar kandungan gizi pada beras seperti protein, lemak, vitamin dan mineral akan terkikis bersama dedak pada saat proses penyosohan, sehingga prosentasi komponen tersebut mengalami penurunan. Untuk menambah gizi pada beras sosoh, maka dapat dilakukan diantaranya melalui fortifikasi Iodium pada saat beras dalam proses penyosohan tahap II. Peningkatan kadar Iodium pada beras akibat fortifikasi pada berbagai konsentrasi Iodium diperlihatkan pada Tabel 1.

sebesar 139,5 kg/kap/th. Kebutuhan Iodium pada orang dewasa sebanyak 150 mikrogram perhari (Anonim, 1999). Konsentrasi fortifikan pada nasi mengalami penurunan diduga selama pemasakan sebagian Iodium akan menguap karena dipanaskan. Menurunnya konsentrasi fortifikan Iodium pada saat pemasakan ini berkisar antara 36,6% sampai 86,1% (Diosady, et.al., 1998). Hasil pengujian sidik ragam menunjukkan bahwa fortifikasi Iodium pada beras selain dapat meningkatkan nilai gizi juga menurunkan kandungan asam lemak bebas (FFA). Pemberian konsentrasi fortifikan 1,00 ppm dapat mencegah peningkatan FFA pada beras beriodium menjadi 0,04%, sehingga beras beriodium aman untuk dikonsumsi maupun untuk disimpan.

Karakteristik beras beriodium dapat lebih tahan dari serangan hama kutu sampai enam bulan, namun sangat rentan terhadap cahaya, sehingga metoda penyimpanan perlu ada perlakuan khusus. Penyimpanan beras Iodium dapat dilakukan dalam kemasan sistem hermetik seperti pada Gambar 3. Kemasan

**Tabel 1.** Penggunaan konsentrasi fortifikan Iodium terhadap kadar yodium pada nasi

Konsentrasi fortifikan (ppm)	Kadar Iodium pada nasi (ppm)
0,70	0,34 a
0,85	0,38 a
1,00	0,69 b
1,15	0,71b
HSD 5%	0,167

Angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Hasil analisis uji statistik (sidik ragam) pada Tabel 1 diatas menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi fortifikan 0,70 dan 0,85 ppm tidak terdapat perbedaan yang nyata pada nasi. Sedangkan penambahan konsentrasi fortifikan 1,00 dan 1,15 ppm terlihat memberikan perbedaan yang nyata pada nasi. Fortifikasi dengan konsentrasi Iodium 1,00 ppm diperkirakan sudah dapat memenuhi kebutuhan Iodium tubuh sebesar 120 mikrogram dengan asumsi tidak ada perubahan konsumsi beras per kapita yaitu

pada bagian luar (sekunder) adalah karung plastik komersial berwarna, untuk mencegah terjadinya penguapan Iodium dari beras yang telah difortifikasi karena masuknya cahaya menembus melalui kemasan, seperti halnya pada garam Iodium bila terjadi pencampuran dengan bumbu atau perisa yang mengandung vitamin C atau asam askorbat, dimana pencampuran dengan garam Iodium menyebabkan terbentuknya Iodium bebas dalam air, dengan mekanisme reaksi sebagai berikut:  $IO_3^- + 5 I + 6 H^+ \rightarrow 3 H_2O + 3 I_2^{\uparrow}$ .



Gambar 3. Cara pengemasan dan penyimpanan beras beriodium

Jenis fortifikan Iodium yang digunakan untuk pembuatan beras beriodium (Tabel 2) menunjukkan bahwa Iodium yang masih terdapat pada beras adalah dalam bentuk iodit 6,82 ppm, iodit dengan pengikat 7,02 ppm,

Demikian juga nasi yang mendapat perlakuan tanpa dicuci langsung dimasak konsentrasinya lebih tinggi dari pada nasi yang mendapat perlakuan dengan pencucian terlebih dahulu.

Konsentrasi iodat dengan bahan pengikat yang paling tinggi yaitu sebesar 4,6 ppm masih melekat pada nasi dibandingkan dengan jenis fortifikan yang lain. Sewaktu beras dicuci fortifikan iodit maupun iodat sebagian ada yang terlarut kedalam air cucian dan terbuang sedangkan beras yang langsung ditanak menunjukkan kandungan fortifikan yang masih melekat pada beras masih tinggi. Konsentrasi Iodium juga akan berkurang bila dipanaskan karena sebagian akan menguap dan sebagian lagi melekat kedalam nasi. Penurunan kandungan iodat maupun iodit pada saat dipanaskan dapat mencapai 36,6% sampai 86,1% (Diosady, dkk., 1998; Chauhan, dkk., 1992; Wang, dkk., 1999).

**Tabel 2.** Konsentrasi fortifikan iodit dan iodat dalam proses pembuatan beras beriodium terhadap nasi

Fortifikan	Beras (ppm)	Nasi Tanpa Cuci (ppm)	Nasi dengan pencucian (ppm)
Kontrol	0,0	0,0	0,0
Iodit	6,82	3,42	2,05
Iodit +	7,02	3,6	2,10
Iodat	7,35	4,1	2,25
Iodat +	7,47	4,6	2,65

HSD 5%= 1,36, Cv=14,42%

iodat 7,35 ppm, dan iodat dengan pengikat 7,47 ppm. Dengan penambahan bahan pengikat pada iodit dan iodat konsentrasi Iodium yang ada pada beras lebih besar dari pada Iodium tanpa pengikat. Hal ini terbukti juga pada penggunaan bahan pengikat ke garam beriodium diperoleh hasil yang lebih stabil dibandingkan dengan Iodium tanpa bahan pengikat (FAO, 1991). Begitu juga karena iodat lebih stabil dari pada iodit, hal ini menyebabkan konsentrasi yang dapat terfortifikasi pada beras dengan fortifikan iodat lebih tinggi dibandingkan dengan iodit.

Disisi lain dengan proses fortifikasi Iodium ini, tingkat residu (konsentrasi yang tersisa) fortifikan pada nasi dengan menggunakan bahan pengikat yang berasnya dicuci maupun tanpa dicuci lebih besar dibandingkan dengan fortifikan tanpa menggunakan bahan pengikat.

## V. RASA, AROMA DAN WARNA BERAS BERIODIUM

Dalam penambahan suatu fortifikan biasanya disesuaikan dengan batas yang telah ditentukan dan diharapkan tidak memberikan pengaruh terhadap kualitas organoleptik dari makanan tersebut (Clark, 1995).

Uji preferensi beras beriodium telah dilakukan didaerah endemik Iodium yaitu di Kabupaten Lombok Timur (NTB) di tiga desa (desa Sambelia, Sugihan dan desa Labu pandan). Pemberian beras beriodium untuk 30 responden penderita GAKI terpilih selama satu bulan (Gambar 4). Evaluasi respon organoleptik dari responden tersebut dilakukan secara berkala yaitu kondisi pada saat sebelum dan setelah mengkonsumsi beras beriodium dan uji urine pada awal sebelum mengkonsumsi beras beriodium dan sesudahnya (sebulan kemudian).



Gambar 4. Responden penderita GAKI di tiga desa di Kabupaten Lombok Timur, NTB

bahan pengikat dan tanpa menggunakan bahan pengikat menunjukkan bahwa aroma nasi masih tetap disukai para konsumen (responden). Warna nasi merupakan salah satu penentu untuk pilihan konsumen selain rasa dan aroma, semakin putih warna nasi semakin disukai konsumen. Konsumen (responden) masih tetap menyukai warna nasi baik yang diberi fortifikan iodit, iodat maupun tanpa pemberian fortifikan. Beras hasil proses fortifikasi iodium baik dengan fortifikan iodit maupun iodat sudah bersih dari debu yang menempel pada permukaan beras. Karena fortifikan berfungsi juga untuk mencuci debu yang menempel pada permukaan beras sehingga beras terlihat bersih dan cemerlang.

## VI. MUTU FISIK BERAS BERIODIUM

Beras beriodium dengan menggunakan fortifikan iodit dan iodat menghasilkan mutu seperti terlihat pada Tabel 4. Mutu beras yang

**Tabel 3.** Hasil skor uji organoleptik rasa, aroma dan warna pada beras beriodium dengan dan tanpa pencucian beras. (konsentrasi fortifikan 10 ppm)

Fortifikan	Cara Tanak	Rasa	Aroma	Warna
Kontrol	Cuci	3,2	3,6	3,8
	Tanpa cuci	3,0	3,5	3,9
Iodit	Cuci	2,9	3,6	3,5
	Tanpa cuci	2,7	3,4	3,6
Iodit dengan bahan pengikat	Cuci	2,9	3,2	3,5
	Tanpa cuci	2,5	3,1	3,3
Iodat	Cuci	3,0	3,3	3,4
	Tanpa cuci	2,6	3,3	3,6
Iodat dengan bahan pengikat	Cuci	3,2	3,5	3,6
	Tanpa cuci	2,9	2,9	3,4

Ket:1= sangat tdk suka, 2= Tdk suka, 3= Agak suka, 4= Suka, 5= Sangat suka

Hasil uji skor organoleptik terhadap rasa, aroma dan warna nasi beriodium (Tabel 3) menunjukkan bahwa rasa nasi yang berasal dari fortifikan iodid maupun iodat tidak berbeda dengan kontrol dan hal ini tetap masih disukai konsumen responden (\*3d60%). Sedangkan respon penggunaan fortifikan iodat dengan bahan pengikat menunjukkan bahwa rasa nasinya agak pedas, karena Iodium yang tertinggal pada nasi masih lebih besar konsentrasinya.

Dari aspek aroma, pemberian fortifikan iodit maupun iodat dengan menggunakan

diamati beras kepala, beras patah dan menir. Pada umumnya persentase beras kepala merupakan pilihan utama untuk menentukan kualitas beras. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan antara penggunaan fortifikan iodat dan iodit. Keadaan ini dapat terjadi karena sifat fortifikan iodit maupun iodat yang digunakan mudah larut dalam air. Penggunaan iodit dan iodat terhadap komponen mutu beras yang dihasilkan pada umumnya dapat masuk kedalam standar mutu II karena beras kepala yang dihasilkan diatas 80%, beras patah paling tinggi 19,41%.

**Tabel 4.** Mutu fisik beras beriodium menggunakan beberapa konsentrasi fortifikan

Fortifikan	Bersa kepala (%)	Beras Patah (%)	Menir (%)
Kontrol	80,71	19,01	0,28
Iodit	81,96	17,74	0,30
Iodit +	82,98	17,57	0,45
Iodat	80,28	19,41	0,31
Iodat +	80,28	19,38	0,34

HSD 5% [ B.Kepala= 2,32; Cv= 3,16%; B.Pecah= 3,16; Cv= 6,60% ; Menir= 0,27; dan Cv= 30,25% ]

#### VII. RASIO PENGEMBANGAN NASI

Beras mempunyai 3 dimensi ukuran yaitu panjang, lebar dan tebal. Dalam proses menanak nasi yaitu penambahan air dan pemanasan, maka ukuran beras tersebut akan mengembang baik panjang, lebar maupun ketebalannya, sehingga dimensi ukuran nasi akan berbeda dibandingkan dimensi ukuran beras. Proses fortifikasi iodium relatif berpengaruh terhadap pengembangan dimensi baik dalam bentuk beras maupun nasi.

#### VIII. REKOMENDASI PENGGUNAAN BERAS IODIUM

Pemilihan beras sebagai bahan untuk difortifikasi iodium, karena sebagai makanan pokok dikonsumsi lebih dari 90% penduduk Indonesia. Komponen utama dari beras ialah karbohidrat (85-90%, berat kering), yang mayoritas adalah pati. Pati terdiri dari amilosa dan amilopektin, dan senyawa ini dapat berikatan dengan iodium, sehingga berpeluang besar untuk difortifikasi dengan iodium. Fortifikan iodat dengan bahan pengikat

**Tabel 5.** Rasio pengembangan (RP) beras dengan perlakuan dan tanpa fortifikasi lod

No. Sampel	Panjang			Lebar			Tebal		
	Beras (mm)	Nasi (mm)	RP	Beras (mm)	Nasi (mm)	RP	Beras (mm)	Nasi (mm)	RP
Tanpa fortifikasi	6,955	8,390	1,257	2,378	2,732	1,170	1,727	2,277	1,325
SD (%)	8,65	8,94	17,78	21,44	13,04	34,36	14,24	24,66	33,45
Fortifikasi lod	7,046	8,140	1,161	2,283	2,538	1,120	1,649	1,96	1,204
SD (%)	7,02	7,21	23,17	15,81	16,87	23,43	21,32	18,78	27,22

Dari Tabel 5 terlihat ada kecenderungan dengan fortifikasi lod akan menurunkan rasio pengembangan nasi baik pada dimensi panjang, lebar maupun ketebalan. Rasio pengembangan nasi pada beras yang tidak diperlakukan fortifikasi pada dimensi panjang, lebar dan tebal berturut turut adalah 1,257; 1,170; dan 1,325 . Sedangkan rasio pengembangan nasi dari beras yang difortifikasi dengan lod adalah 1,161; 1,120 dan 1,204 pada dimensi ukuran panjang, lebar dan tebal. Perbedaan rasio pengembangan nasi tersebut kemungkinan disebabkan adanya perbedaan daya absorpsi air oleh endosperm karena pengaruh fortifikan yang menempel pada permukaan endosperm beras antara beras yang tidak difortifikasi dengan beras yang difortifikasi dengan Potasium Iodat.

(dextrosa 0.04% dan sodium bikarbonat 0,006%) terpilih sebagai fortifikan dan pengikat untuk pembuatan beras beriodium. Konsentrasi iodat yang ada pada beras beriodium 7,47 ppm serta nasi beriodium tanpa cuci sebesar 4,6 ppm dan nasi dari proses pencucian sebesar 2,65 ppm. Dari aspek ekonomi, penambahan biaya karena proses fortifikasi iodium adalah menyebabkan harga beras naik Rp.5,- per kg, dengan asumsi harga iodium per kg sebesar Rp.300.000,-. Hal ini lebih murah dibandingkan kumulatif biaya fortifikasi iodium pada garam yang diperkirakan lebih dari Rp.5,- per kg.

Proses lodisasi pada beras menyebabkan terjadinya peningkatan kadar air beras (lebih dari 15%) hal ini menyebabkan suatu kelemahan pada daya simpan. Namun

demikian dengan pengeringan secara aerasi (tempering) yang dilakukan sebelum pengemasan telah mampu mengembalikan kadar air beras menjadi sekitar 14-15%. Selama dalam penyimpanan beras beriodium, perkembangan asam lemak bebas dapat ditekan dengan menggunakan konsentrasi fortifikan 1,15 ppm dalam wadah karung warna merah. Beras beriodium akan sangat efektif untuk mengatasi penyakit yang disebabkan kekurangan iodium pada masyarakat Indonesia yang berdampak terhadap perkembangan intelektual generasi muda Indonesia.

Peningkatan mutu gizi beras yang ditujukan untuk program Raskin direkomendasikan menerapkan fortifikasi iodium khususnya untuk Raskin konsumsi masyarakat daerah GAKI, selain fortifikasi vitamin E dan yang lainnya yang disupply untuk masyarakat pada kondisi khusus (bencana, kelaparan). Proses fortifikasi beras dapat dilakukan pada setiap penggilingan beras yang memiliki peralatan penyosoh yang memungkinkan untuk digandeng dengan alat pengkabut seperti pada Gambar 1 ( polisher tipe N-70). Namun demikian untuk mengendalikan peredaran dan produksi beras beriodium tidak perlu harus dilakukan secara tersentral, namun sangat diperlukan tata kelola dan peraturan yang jelas yang memayungi keamanan pangan terutama pada aspek higiene dan sanitasi lingkungan penggilingan beras.

## XI. PENUTUP

Penggunaan fortifikan Iodium selama dalam penyosohan dapat menambah gizi beras. Penambahan fortifikan Iodium dengan konsentrasi 1,0 ppm akan memberikan Iodium pada nasi sebesar 0,69 ppm dan masih disukai konsumen (responden) terhadap rasa, aroma dan warna. Mutu fisik beras yang telah difortifikasi menghasilkan beras kepala yang cukup tinggi yaitu sebesar 74,50% dan kenampakan beras bersih dan cemerlang. Hasil uji preferensi responden dengan penderita GAKI telah menunjukkan bahwa terdapat indikasi perbaikan terhadap penderita penyakit gondok. Untuk meningkatkan masa simpan beras beriodium yang relatif tahan terhadap serangan hama kutu tetapi sangat rentan terhadap cahaya dapat diatasi dengan sistem penyimpanan metode hermetik dengan kemasan sekunder yang dapat memantulkan

cahaya. Peningkatan mutu gizi beras yang ditujukan untuk program Raskin direkomendasikan menerapkan fortifikasi Iodium khususnya untuk Raskin konsumsi masyarakat daerah GAKI.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1999. Penanggulangan GAKI (Gangguan Akibat Kekurangan Iodium). Dep Kes RI.
- Anonymous. 2006. Analisis Situasi Pencapaian Universal Salt Iodization Propinsi Nusa Tenggara Barat. Dinas Kesehatan NTB.
- Buckle, K.A, G.h. Edwards, Fleet dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia.
- Chauhan, S.a., A.M. Bhatt, M.P. Bhatt and K.M. Majeethia. 1992, stability of Iodized salt with Respect to Iodine Content, India Research and Industry.
- Diosady, L.L., J.O, Alberti, M.G, Venkatesh Mannar and T. Stone, 1998. Stability of Iodine in Iodized Salt Used for Correction of Iodine Deficiency Disorders II, Food Nutr. Bul. 19.
- Djumadias, A.N. 1991. Profil Industri Garam Beriodium. Departemen Perindustrian dan Unicef.
- Dunn, J. T and F. V. Der haar. 1990. A Practical Guide to the Correction of Iodine Deficiency. International Council for Control Iodine Deficiency Disorder. Netherlands.
- FAO/WHO. 1991. Consideration of Iodization of Salt. CX/NFSDU 91/13. FAO, Rome
- Hetzel, B.S. 1989. The Story of Iodine Deficiency an International Challenge in Nutrition. Oxford. Oxford Univ. Press.
- Kortono, D. 1986. Sulitkah Upaya Menanggulangi Gondok. Gizi Prima Buletin Gizi.
- Lotfi, M., Mannar, M.G.V., Merx, R.J.H.M., Van dan Heuvel, P.N. 1996. Micronutrient Fortification of Foods. Wageningen. International Agricultural Centre.
- Lutfi, M and J.B. Manson. 1988. Introduction and Policy Implications. In B. S. Hetzel. The Prevention and Control of Iodine deficiency Disorder. ACC/SCN state of the series, Nutrition Policy Discussion.
- Maryoto, A. 2005. Arah Pangan 2005, Fortifikasi Beras Produk Transgenik Tergantung Evaluasi Keamanan. Kompas 3 Agustus. Jakarta.
- Rusiawati, Yunus dan Sumengen Sutomo. 1993. Penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium di Indonesia. Didalam: Cermin Dunia Kedokteran, Untoro, J. 1999. Use of Oral Iodized Oil to Control Iodine Deficiency in Indonesia.

- 
- Ruitten van H.T.L. 1981, rice Milling didalam Grain Post Harvest Processing Technology. Dept. of Agric. Engineering, Bogor Agricultural University and Dept of Agric. Engineering. Agricultural University Wageningen. The Netherlands.
- Suismono, S.J. Munarso dan Jumalia. 2000. Rencana Standar Mutu Beras Giling Untuk Perdagangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Thahir, R., H. Wijaya dan J. Setiawati. 2000. Pemolesan Beras Melalui Sistem Pengkabut. Seminar Nasional Perteta IPB. Bogor.
- Wang, G.Y, R>H, Zhou, Z,Wang, L,Shi and M, Sun M, 1999. Effects of storage and Cooking on the Iodine Content in Iodized Salt and Study on Monitoring Iodine Content in Iodized Salt, Bio-med. Environ. Sci. 12.
- Yuniar. R, A,Faisal dan Muhilal 1991. Alternatif cara Deteksi Kandungan Iodium Pada Garam Beriodium Di Pasar. Penelitian Gizi dan Makanan. Pusat Penelitian Dan pengembangan Gizi. Bogor.

BIODATA PENULIS :

Dr. Ir. Ridwan Rachmat, Magr, memperoleh gelar sarjana (S1) Keteknikan pada tahun 1987 dari Institut Pertanian Bogor. Pendidikan S2 program Agricultural Science bidang Process Engineering and Technology ditempuh di Kyoto University Jepang tahun 1996. Pendidikan doctoral (Ph.D) program studi Bio Exploration and Utilization ditempuh di Mie University, Jepang dan selesai pada tahun 1999. Saat ini menjabat Ketua kelompok peneliti teknologi penanganan pascapanen pada Balai Besar Penelitian Pascapanen Pertanian.

Ir. Syafaruddin Lubis, memperoleh gelar sarjana pertanian pada tahun 1980 dari Universitas Sumatra Utara Negri Medan. Saat ini sebagai peneliti pada Balai Besar Penelitian Pascapanen Pertanian.