

SUBSTITUSI BERAS DENGAN JAGUNG PADA PEMBUATAN *LEMPENG GENDAR* DENGAN CARA YANG DISEDERHANAKAN

Ag. Pamudji Rahardjo¹ dan Haryadi¹

ABSTRACT

Traditional rice crackers (*lempeng gendar*) were prepared by a simplified processing method involving milling of rice, mixing of the flour with boiled water and traditional alkaline salt and NaCl, steaming of the dough on trays, cooling, slicing, drying, and finally frying. The raw material was varied by adding corn flour to the rice (IR-36 and IR-42) flours to get the proportions of 100, 75, 50, 25% and 0 % (100% corn flour).

Higher amilose content of the flours (IR-42 rice 15.1%, IR-36 18.4%, and corn 26.8%) gave higher moisture content of the raw rice crackers produced by the simplified method, smaller expansion of the fried product with a consequence of smaller higroscopicity, but resulted in poorer crispiness.

Rice crackers made from IR-36 rice flour substituted with 0-75% corn flour, and those made from IR-42 rice flour substituted with 0-50% showed significantly no difference in the overall acceptability with the product made from IR-36 rice flour by adopting the traditional processing way. Therefore, the simplified method, which took a shorter time, might replace the traditional way, and substitution of rice with corn to produce the traditional rice crackers was adoptable.

Kata-kata kunci: *lempeng gendar*, beras, jagung, pengembangan, hidroskopisitas, sifat inderawi

PENDAHULUAN

Gendar atau *puli* adalah makanan tradisional yang sudah lama dikenal di Nusantara (Haryono, 1997). Tahap-tahap pembuatan *gendar* meliputi perendaman beras, pengukusan, pencampuran beras setengah masak dengan *bleng* dan garam dapur (NaCl), pengukusan, pelumatan dengan penumbukan, pencetakan dalam wadah dan pendinginan. Untuk mendapatkan *lempeng gendar*, yaitu sejenis kerupuk beras, *gendar* dilakukan pengirisan membentuk segi empat, pengeringan dan kemudian penggorengan (Haryadi dkk., 1997).

Bleng adalah suatu cairan alami dari daerah vulkanik, berwarna kuning kecoklatan, digunakan sebagai bahan tambahan pada pengolahan bahan pangan banyak berpati (Dedi Mahdar, 1990) untuk mendapatkan olahan yang kenyal dan alot (Renawati, 1989). Dengan alasan kepraktisan, beberapa pengusaha membuat *bleng* padat. Renawati (1989) melaporkan bahwa *bleng* padat mengandung natrium karbonat 27% yang bersifat basa, dan boraks 10 % yang bersifat racun. Usaha pembuatan *bleng* bebas boraks sudah diusahakan.

Komponen utama beras adalah pati (Juliano, 1984). Pati adalah polimer glukosa, terdiri atas dua fraksi yaitu

amilosa yang merupakan polimer lurus dan amilopektin bercabang. Pati bila dipanasi dengan keberadaan air yang cukup akan terjadi gelatinisasi yaitu pembentukan pasta yang bersifat kental dan lengket. Apabila didinginkan, pasta pati menjadi kenyal. Pati yang banyak mengandung amilosa, seperti pati beras keras, membentuk pasta dingin yang keras dan getas karena tingkat kelengketan antar granula pati rendah. Sedangkan pati yang banyak mengandung amilopektin, membentuk pasta yang kenyal dan alot karena kohesivitas antar granula pati besar (Zobel dan Stephen, 1995).

Pasta pati yang mendingin menjadi kenyal dan alot dikehendaki pada pembuatan kerupuk iris, misalnya kerupuk tapioka (Haryadi dkk., 1996). Pasta pati beras keras yang banyak mengandung amilosa, mendingin menjadi keras dan getas, sehingga sukar diperoleh irisan yang tipis tanpa pecah atau robek. Dengan menambahkan basa, pemasakan pati dipercepat (Bryant dan Hamaker, 1997) dan kemampuan mengikat air serta tingkat kekenyalan dan kealotan meningkat (Heckman, 1977). *Bleng* telah lama diketahui dapat mengenyalkan dan mengalotkan olahan banyak berpati karena sifat kebiasaannya (Renawati, 1989). Keadaan tersebut dikehendaki pada pembuatan *gendar* untuk memudahkan pengirisannya menjadi lempeng-lempeng tipis.

Pada pembuatan *gendar* secara tradisional, pencampuran beras setengah masak dengan *bleng* dilakukan dengan mengaduk-aduk untuk mendapatkan adonan yang betul-betul seragam dan rata. Adonan kemudian dikukus sampai matang, kemudian dilumatkan dengan penumbukan. Rangkaian proses tersebut merupakan pekerjaan berat dan memerlukan waktu yang lama, sedangkan lingkungan kerjanya panas. Telah dikembangkan proses yang memudahkan untuk dilakukan dengan lebih nyaman dan cepat (Haryadi dkk., 1997). Cara pembuatan *gendar* tersebut dilakukan dengan hanya sekali pengadukan untuk mencampur tepung beras dengan kristal garam basa (*bleng*), garam dapur dan air panas untuk mendapatkan adonan kental kemudian langsung dikukus dalam wadah yang berbentuk loyang segi empat. Ukuran wadah dibuat sedemikian rupa sehingga memudahkan mendapatkan irisan segi empat yang dikehendaki konsumen dengan sangat sedikit sisa irisan. Perlu dikemukakan, bahwa pada saat percobaan penyederhanaan proses berlangsung, secara kebetulan Ridwan dkk. (1996) melaporkan penyederhanaan pembuatan sejenis kerupuk beras ketan, yaitu *opak ketan*, dengan mengganti suatu tahap yang meliputi penumbukan nasi ketan dengan tahap penepungan beras ketan.

¹ Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian UGM

Beras adalah bahan pangan pokok di Indonesia, yang kecukupannya masih merupakan tantangan berat. Oleh sebab itu perlu dicari bahan dasar substitusi yang lebih murah. Jagung merupakan padian yang mempunyai kemiripan komposisi dan sifat-sifat dengan beras, sedangkan harganya lebih murah. Kemungkinan jagung dapat dibuat *lempeng gendar* yang dapat diterima oleh disukai konsumen. Di lain pihak, olahan kering semacam kerupuk yang dari jagung sudah cukup dikenal luas. Dengan memanfaatkan cara pembuatan *gendar* melalui tahap penepungan, lebih memungkinkan penggunaan jagung, karena dalam keadaan utuh sukar pemasakan dan pengolahan selanjutnya.

Jenis beras yang lazim sebagai bahan dasar *lempeng gendar* adalah IR-36 yang bersifat keras atau *pera* jika ditanak. Beras IR-42 dikenal sebagai beras paling keras; perlu dicoba sebagai bahan dasar, karena jika pada suatu keadaan beras IR-36 sukar dicari, kemungkinan beras IR-42 dapat menggantikannya. Umumnya makin keras beras harganya makin murah. Pada penelitian ini dibuat *lempeng gendar* dengan beras IR-36 dan IR-42 dan dengan substitusi jagung menggunakan cara pembuatan yang disederhanakan, untuk mendapatkan tingkat substitusi yang memberikan hasil yang tidak berbeda nyata atau lebih baik daripada produk tradisional berdasar uji panelis.

CARA PENELITIAN

Bahan dan Alat

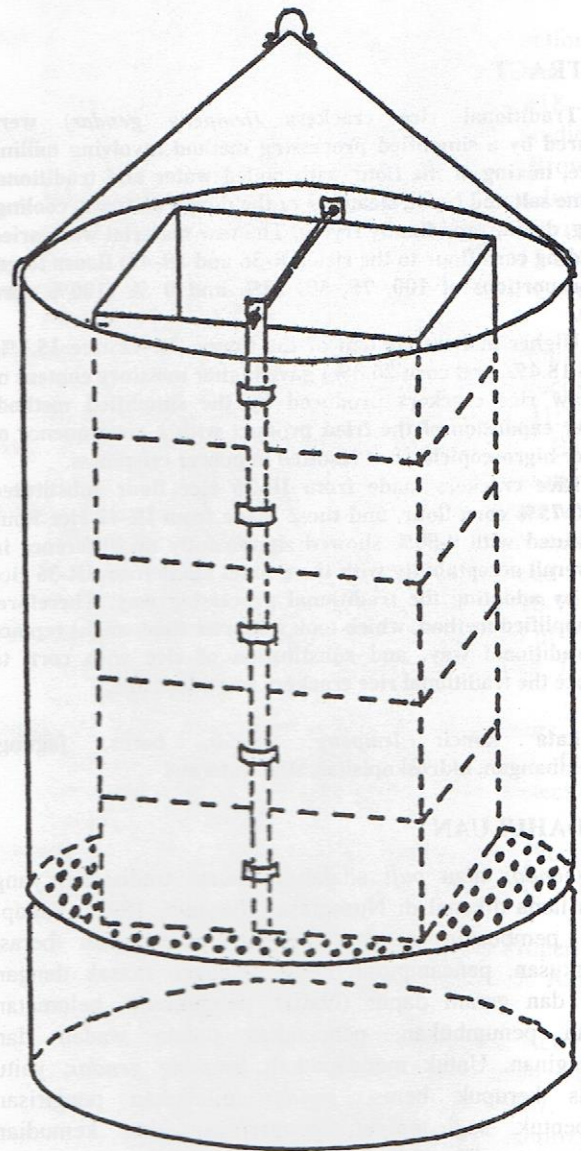
Beras IR-36, IR-42, jagung, garam dapur, dan minyak goreng dibeli dari pasar setempat. Alat-alat utama yang digunakan pada penelitian ini ialah loyang-loyang dan pengukus yang dirancang khusus (Gambar 1).

Prosedur Pelaksanaan

Beras dan jagung masing-masing digiling untuk mendapatkan tepung yang lolos ayakan 20 mesh. Peragaman bahan dasar yang dilakukan adalah campuran antara tepung beras (IR-36 atau IR-42) dengan tepung jagung, dinyatakan dalam persen berat terhadap tepung beras, yaitu 100, 75, 50, 25% dan 0% (100% tepung jagung). Digunakan juga tepung beras IR-36 untuk diolah menurut cara tradisional sebagai kontrol.

Cara pembuatan *gendar* (Haryadi dkk., 1997) adalah sebagai berikut. Masing-masing tepung tunggal maupun campuran seberat 600 g ditambah *bleng* 10 g dan garam dapur 16 g, dan 760 ml air mendidih, diaduk hingga betul-betul rata, dimasukkan ke dalam wadah berupa loyang-loyang stainless steel. Adonan dalam loyang tersebut disusun bertingkat, kemudian dimasukkan ke alat pengukus khusus (Gambar 1). Pemasakan dilakukan selama waktu 2,5 jam. Setelah pengukusan, loyang-loyang berisi *gendar* didinginkan dengan memasukkannya ke dalam air es, selama 1 jam, kemudian dimasukkan ke dalam lemari es semalam pada suhu 5-10 °C. *Gendar* diiris dengan ketebalan 3 mm, selanjutnya dikeringkan dengan pengering *cabinet* pada suhu 45-50 °C, kemudian digoreng untuk pengujian tingkat pengembangan, higroskopisitas, dan sifat inderawi.

Data yang diperoleh diuji secara statistik untuk mengetahui keberadaan perbedaan yang nyata antar perlakuan atau antar bahan dasar yang digunakan.



Gambar 1. Skema alat pengukus berisi rentengan loyang-loyang, untuk membuat *gendar* dengan cara yang disederhanakan (Haryadi dkk., 1997)

Analisis

Beras dan jagung dianalisis kadar air (AOAC, 1977) kadar pati (AOAC, 1977) dan kadar amilosanya (Juliano 1971).

Tingkat pengembangan *lempeng gendar* dinyatakan dalam %, sebagai hasil selisih volume *lempeng* goreng dengan volume mentah dibagi volume *lempeng* mentah. Pengukuran luas dengan menggambar sampel pada kertas kalkir. Gambar-gambar yang dipotong dan ditimbang. Juga ditimbang potongan kertas kalkir seluas 100 cm² sebagai kertas pembanding. Dengan membandingkan berat potongan

gambar sampel dengan berat kertas pembanding, dapat dihitung luas sampel. Untuk mencari volume lempeng, maka luas sampel yang diperoleh dikalikan dengan tebal sampel yang diukur dengan jangka sorong.

Uji higroskopisitas dilakukan menggunakan stoples berdiameter 30 cm dan tinggi 50 cm yang berisi larutan garam NaCl jenuh untuk mengatur kondisi RH 75% pada suhu 28–29 °C, yaitu kira-kira kondisi rata-rata harian setempat. Sampel lempeng gendar goreng ditimbang, kemudian diletakkan di atas angsang penyangga di atas larutan garam dalam stoples, kemudian stoples ditutup rapat. Kenaikan berat sampel (% berat awal) diamati setiap 2 jam, hingga penyimpanan selama 12 jam atau sampai melempem (tidak getas lagi). Garis regresi yang menunjukkan hubungan antara kenaikan berat dan lama penyimpanan dapat diperoleh dengan slope yang dinyatakan sebagai higroskopisitas.

Sifat inderawi meliputi tingkat kesukaan warna, kerenyahan, citarasa dan sifat inderawi keseluruhan diuji menurut cara Larmond (1977), menggunakan 20 panelis tidak terlatih dengan nilai 1-7. Nilai 1 untuk sampel yang memiliki tingkat kesukaan sangat lebih disukai, dan 7 untuk tingkat kesukaan yang sangat lebih tidak disukai dibanding kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Bahan Dasar

Terlihat pada Tabel 1 bahwa amilosa pada beras IR-36 lebih besar daripada pada beras IR-42. Beras IR-42 dikenal sebagai beras paling keras, yang berkaitan dengan kadar amilosa yang tinggi. Kadar amilosa beras IR 42 menurut Susilo Santosa dkk. (1998) adalah 28,81%. Kenyataan tersebut pada Tabel 1, kemungkinan beras IR-42 tersebut tidak murni, atau sudah terjadi penyerbukan silang dengan jenis beras lainnya selama pembudidayaannya di sawah. Kemungkinan juga dapat terjadi karena sebagian amilosa telah berikatan kompleks dengan lipida (Morrison, 1981), sehingga tidak terdeteksi sebagai amilosa dengan cara analisis yang digunakan. Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar pati beras IR-42 lebih rendah, mendukung dugaan tersebut, karena ikatan kompleks amilosa-lipida sukar dipecah oleh asam pada penentuan kadar pati, sehingga kandungan pati terdeteksi lebih rendah.

Tabel 1. Komposisi beras dan jagung

Bahan dasar	Kadar air (% bb)	Kadar pati (% bb)	Kadar amilosa (%bb)
Beras IR-36	14,22	77,4	18,4
Beras IR-42	14,56	71,5	15,1
Jagung	11,36	65,5	26,8

Kadar Air, Tingkat Pengembangan dan Higroskopisitas

Lempeng gendar mentah dari jagung mengandung air yang tidak berbeda nyata terhadap kadar air lempeng gendar kontrol, yang lebih besar daripada kadar air lempeng gendar dari beras dan campurannya dengan jagung (Tabel 2). Kadar amilosa jagung paling tinggi (Tabel 1). Menurut Juliano

(1984), kandungan amilosa menentukan kemampuan pengikatan air oleh nasi. Secara umum makin tinggi kandungan amilosa, kemampuan pati untuk menyerap air pada saat gelatinisasi lebih besar, karena amilosa mempunyai kemampuan lebih besar daripada amilopektin dalam membentuk ikatan hidrogen (Zobel dan Stephen, 1995). Pada pendinginan pasta, pati mengalami retrogradasi dengan akibat sineresis, sehingga air mudah diuapkan. Tetapi data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan basa bleng pada pembuatan gendar dapat menghambat pelepasan air pada pengeringan, yang menunjukkan pencegahan retrogradasi. Dengan demikian, makin besar kadar amilosa, kadar air lempeng gendar mentah makin besar.

Kadar amilosa pada beras IR-36 lebih besar daripada pada beras IR-42 (Tabel 1), dan berkaitan dengan kadar air lempeng gendar IR-36 yang lebih besar. Penambahan tepung jagung tentu saja meningkatkan kemampuan menahan air, karena kemampuan tepung jagung menahan air adalah besar (Tabel 2). Kadar air kontrol yang besar kemungkinan kerusakan granula-granula pati akibat penumbukan nasi, lebih sedikit daripada hasil penepungan beras, dengan demikian granula-granula yang relatif lebih utuh memberikan kemampuan menahan air yang lebih tinggi.

Tabel 2. Kadar air, tingkat pengembangan dan higroskopisitas lempeng gendar¹

Bahan dasar	Kadar air (%bk)	Tingkat pengembangan (%)	Higroskopisitas ²
Beras IR-36 100%	9,9 e	210 b	0,457 b
Beras IR-36 75%	10,3 d	133 e	0,454 bcd
Beras IR-36 50%	10,7 c	127 f	0,433 ef
Beras IR-36 25%	11,2 b	122 g	0,416 g
Beras IR-42 100%	9,5 f	233 a	0,482 a
Beras IR-42 75%	9,8 e	192 c	0,457 bc
Beras IR-42 50%	10,3 d	160 d	0,444 de
Beras IR-42 25%	10,3 d	126 f	0,425 fg
Jagung	11,8 a	119 g	0,404 h
Kontrol ³	11,6 a	212 b	0,446 cd

¹ Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan ketidakbedaan yang nyata (P>0,05)

² Dinyatakan dalam nilai slope garis yang menunjukkan laju penyerapan air dari udara

³ Bahan dasar IR-36 100% diolah secara tradisional

Kadar air kerupuk berkaitan dengan tingkat pengembangannya setelah penggorengan. Pati jika dipanaskan dalam air yang terbatas jumlahnya akan mengalami pelelehan (Wang dkk., 1991). Keberadaan air pada tingkat tertentu dibutuhkan selama penggorengan kerupuk, agar terjadi pelelehan pati (Ag. Pamudji Rahardjo dan Haryadi, 1997; Haryadi, 1994). Air dalam kerangka pati yang meleleh tersebut kemudian berubah menjadi uap dan mengembang mendesak kerangka pati yang menyelubunginya hingga kerangka tersebut mengembang sampai suatu batas dan kemudian uap air menerobos lepas.

Lempeng gendar dari tepung beras IR-42 100% mengembang paling besar (Tabel 2), berkaitan dengan kadar amilosanya yang terkecil. Makin kecil kandungan amilosa, baik pada tepung beras sendiri maupun pada campurannya

dengan tepung jagung, makin kecil kandungan air dan selanjutnya makin besar pengembangan (Tabel 2). Menurut Matz (1962) makin rendah kadar amilosa atau makin tinggi amilopektin pada pati akan menghasilkan tingkat pengembangan makanan kering yang makin besar. Pada kerupuk juga dijumpai hal yang sama (Haryadi, 1994; Mohamed dkk., 1989). Pati yang banyak mengandung amilopektin (amilosa rendah) tidak membentuk gel yang kukuh dan pasta yang dihasilkan lebih lunak, atau disebut *long texture*, pada saat pengembangan dengan penggorengan atau pemanggangan setelah gel tersebut kering mempunyai kecenderungan merenggang daripada patah, sehingga tingkat pengembangan lebih besar (Matz, 1962).

Lempeng gendar dari beras IR-36 yang dibuat secara tradisional mengembang besar; kemungkinan hal ini akibat pengecilan dengan cara penumbukan *gendar* menghasilkan lebih sedikit kerusakan granula-granula pati daripada cara penepungan, sehingga kerangka pati yang terbentuk lebih kuat dan mengembang lebih besar, meskipun kadar airnya besar.

Menurut Yu dkk. (1981), kadar air kerupuk mentah yang menghasilkan pengembangan yang besar adalah sekitar 9%. Pada hasil penelitian ini, kadar air terkecil yang dicapai adalah 9,5%. Dengan demikian, perlu diteliti lebih lanjut pada kadar air yang dibuat lebih rendah.

Tabel 2 menunjukkan bahwa bahwa *lempeng gendar* goreng dengan bahan dasar beras IR-42 100% bersifat paling higroskopis (mudah atau cepat *melempem*). *Lempeng gendar* dari campuran tepung beras IR-42 dan jagung mempunyai tingkat higroskopis yang lebih tinggi dibanding dengan campuran tepung beras IR-36 dan tepung jagung pada proporsi yang sama, dan lempeng yang terbuat dari tepung jagung 100% mempunyai tingkat higroskopis paling rendah yang berarti paling lama menyerap uap air (lama *melempem*). Hal ini dapat terjadi karena makin besar tingkat pengembangan, maka makin besar atau cepat menyerap air, karena luas permukaan *lempeng gendar* dan rongga-rongga udara dalam *lempeng gendar* yang terbentuk juga besar.

Sifat Inderawi

Tingkat penerimaan warna oleh panelis (Tabel 3) menunjukkan bahwa penambahan tepung jagung mengakibatkan penurunan. Kemungkinan kandungan gula dan protein pada jagung lebih banyak, yang pada penggorengan terjadi pewarnaan coklat. Warna produk dari beras IR-36 100%, IR-42 100% dan IR-42 75% tidak berbeda nyata terhadap warna produk kontrol. Produk dari jagung berwarna kecoklatan yang tidak sebaik produk kontrol.

Tingkat kerenyahan (Tabel 3) berkaitan dengan tingkat pengembangan (Tabel 2). Namun secara statistik substitusi dengan tepung jagung sampai 50% menghasilkan produk yang tidak berbeda nyata terhadap produk kontrol mengenai tingkat penerimaan kerenyahannya. Nilai kerenyahan produk dari jagung paling rendah.

Tabel 3. Sifat inderawi *lempeng gendar*¹

Bahan dasar	Warna	Kerenyahan	Citarasa	Keseluruhan
Beras IR-36 100%	3,85 b	4,20 cde	4,80 a	4,55 bc
Beras IR-36 75%	5,05 a	4,75 bcd	3,55 d	4,10 bcd
Beras IR-36 50%	4,95 a	4,95 bc	3,65 cd	4,30 bc
Beras IR-36 25%	4,45 a	5,10 b	3,90 bcd	4,40 bc
Beras IR-42 100%	3,85 b	4,10 de	3,90 bcd	3,85 cd
Beras IR-42 75%	3,75 b	3,95 de	3,60 cd	3,45 d
Beras IR-42 50%	5,00 a	3,60 e	3,25 d	3,55 d
Beras IR-42 25%	4,95 a	5,05 b	4,40 abc	4,75 b
Jagung	5,00 a	5,90 a	4,65 ab	5,50 a
Kontrol ²	4,00 b	4,00 de	4,00 bcd	4,00 cd

¹Tingkat penerimaan inderawi 1-7, dari yang sangat lebih disukai hingga sangat lebih tidak disukai daripada sifat inderawi kontrol; nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan ketidakbedaan yang nyata ($P>0,05$)

²Bahan dasar IR-36 100% diolah secara tradisional

Nilai citarasa *lempeng gendar* dari beras IR-42 tidak berbeda terhadap nilai produk kontrol, yang lebih besar daripada nilai produk dari beras IR-36 seperti tampak pada Tabel 3. Substitusi dengan jagung memperbaiki citarasa produk dari beras IR-36. Produk dari jagung memiliki ciri citarasa yang dapat diterima, dengan nilai yang tak berbeda dengan nilai produk kontrol.

Tingkat penerimaan secara keseluruhan *lempeng gendar* dari tepung beras IR-36 dengan campuran tepung jagung 0-75%, dan *lempeng gendar* dari tepung beras IR-42 dengan campuran tepung jagung 0-50% adalah tidak berbeda nyata terhadap tingkat penerimaan *lempeng gendar* kontrol. Jadi dengan substitusi jagung dan dengan menggunakan proses yang disederhanakan dapat diperoleh hasil yang sebaik hasil dari beras IR-36 dengan proses tradisional. Dengan demikian beras IR-42 juga dapat menggantikan beras IR-36 sebagai bahan dasar pembuatan *lempeng gendar*. Substitusi dengan sorgum yang banyak dihasilkan di suatu daerah mungkin akan memberikan hasil yang menarik. Demikian pula penelitian mengenai pengukusan adonan pada tekanan tinggi mungkin dapat lebih menghemat waktu.

Karakteristik Proses Pembuatan yang Disederhanakan

Pembuatan *gendar* secara tradisional sampai sebelum didinginkan untuk siap diiris dari bahan dasar sebanyak 12,5 kg beras selama 6 jam. Sedangkan dengan cara yang disederhanakan meliputi pengukusan setelah penepungan dan pencampuran memerlukan lama waktu 4,5 jam. Penghematan tenaga dapat dicapai pada cara yang disederhanakan ini, yaitu hanya memerlukan tenaga yang sedikit untuk pencampuran adonan. Sedangkan pada cara tradisional, banyak tenaga diperlukan untuk pencampuran dua kali, yaitu pada pencampuran beras setengah masak dan pada pelumatan (penumbukan).

Cara proses pembuatan *lempeng gendar* dengan melibatkan penepungan tersebut dapat dilakukan secara lebih nyaman, karena pada pembuatan adonan tidak dalam kondisi panas, sedangkan pada cara tradisional

pencampuran beras setengah masak dengan *bleng* dan garam berlangsung dalam kondisi panas.

KESIMPULAN

Makin tinggi kadar amilosa bahan dasar (beras IR-42 15,1%, beras IR-36 18,4%, jaung 26,8%), makin besar kadar air *lempeng gendar* mentah hasil proses yang disederhanakan, dan makin kecil pengembangan produk goreng yang dihasilkan, namun makin kecil pula higroskopisitasnya, dan selanjutnya makin rendah tingkat kerenyahan berdasar uji inderawi. Beras IR-42 dapat digunakan sebagai bahan dasar, dengan substitusi dengan jagung hingga 75%, dengan cara pembuatan *lempeng gendar* yang disederhanakan, dengan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap produk yang dibuat secara tradisional; untuk produk dengan bahan dasar IR-36, substitusi hingga 50%. Cara proses yang disederhanakan lebih menghemat waktu.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Gadjah Mada sebagai pendukung dana, E. Suasono yang telah membantu teknis pelaksanaan, dan Dr. P. Darmadji atas masukan yang sangat bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

Ag. Pamudji Rahardjo dan Haryadi, 1997. Beberapa Karakteristik Kerupuk Ikan yang Dibuat dengan Variasi Rasio Ikan Nila/Tapioka dan Lama Perebusan Adonan. *Agritech* 17(2): 1-5.

AOAC, 1977. *Official Methods of Analysis of Official Analytical Chemists*. AOAC, Washington.

Bryant, C. M. and Hamaker, B. R., 1997. Effect of Lime on Gelatinization of Corn Flour Starch. *Cer. Chem.* 74 (2): 171-175.

Dedi Mahdar, 1990. *Pembuatan Bleng Cair*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Bogor.

Haryadi, 1994. Physical Characteristics and Acceptability of the 'Keropok' Crackers from Different Starch. *Ind. Fd. and Nut. Prog.* 1 (1): 23-26.

Haryadi, Supriyanto, Purnama Darmadji, Supriyadi, Prapto Utomo, 1997. Pengembangan Proses Pembuatan *Lempeng Gendar* dan Modifikasi Peralatannya. DPPM.

Haryadi, Supriyanto, Supriyadi, Riyadi IBS dan Jasman, 1996. Perbaikan Teknologi Proses Pembuatan

Pengolahan Kerupuk Tapioka dan Modifikasi Peralatannya. DPPM.

Haryono, T., 1997. Makanan Tradisional dari Kajian Pustaka Jawa. Makalah dalam Sarasehan Makanan Tradisional dalam Pandangan Budaya dan Keamanannya. Yogyakarta, 27 Februari.

Heckman, E., 1977. Starch and Its Modifications for the Food Industry. In H. D. Graham, ed., 1977. *Food Colloids*. The AVI Publishing Co., Connecticut.

Juliano, B.O., 1971. A Simplified Assay for Milled Rice Amylose. *Cereal Today* 16:334-340.

Juliano, B. O., 1984. Rice Starch: Production, Properties, and Uses. In R. L. Whistler, J. N. BeMiller and E. F. Paschall, eds. *Starch: Chemistry and Technology*. Academic Press, Toronto.

Larmond, E., 1977. *Laboratory Method for Sensory Evaluation of Food*. Canada Department of Agriculture Publication.

Matz, S.A., 1962. *Food Texture*. The AVI Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut.

Mohamed, S., N. Abdullah and Muthu, M. K., 1989. Physical Properties of Keropok (fried Crisps) in Relation to the Amylopectin Content of the Starch Flours. *J. Sci. Fd. Agr.* 49: 369-377.

Morrison, W. R., 1981. Starch Lipids: A Reappraisal. *Starch/Stärke* 33(3): 408-410.

Renawati, 1989. *Komposisi Kimia Bleng*. Akademi Kimia Analisa Bogor, Bogor.

Ridwan, I. N., Eka Riauni S. S. dan Suharto, I., 1996. Pengaruh Suhu dan Waktu Pengukusan terhadap Sifat Fisiko Kimia Opak Tepung Ketan. *J. I. Tekn. Pangan* 1:1-6.

Susilo Santosa, B. A., Narta dan Damardjati, D. S., 1998. Pembuatan Brondong dari Berbagai Beras. *Agritech* 18(1): 24-28.

Wang, S. S., Chiang, W. C., Zhao, B. L., Zheng, X. and Kim, I. H., 1991. Experimental Analysis and Computer Simulation of Starch-water Interactions. *J. Food Sci.* 56: 121-129.

Yu, S. W., Mitchell, J. R., and Abdullah, A., 1981. Production and Acceptability Testing of Fish Crackers Prepared by the Extrusion Method. *J. Food Tech.* 16 : 51-58.

Zobel, H. F. and Stephen, A. M., 1995. Starch: Structure, Analysis, and Application. In A. M. Stephen, ed., *Food Polysaccharides and Their Applications*. Marcel Dekker, Inc., Hongkong.