



Maret 2006

JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS MULAWARMAN

Review

Pengolahan dan Pengaruhnya terhadap Sifat Fisik dan Kimia serta Kualitas Beras (*Processing and Its Effect on Physical, Chemical Properties and Quality of Rice*)
Sulistyo Prabowo

Penelitian

Pengaruh Perbedaan Komposisi Bahan, Konsentrasi dan Jenis Minyak Atsiri pada Pembuatan Lilin Aromaterapi (*Effect of Different Composition of Raw Material, Concentration and Kind of Atsiri Oil on Producing of Aromateraphy Candle*)
Sapta Raharja, Dwi Setyaningsih, dan Doris Monica Sari Turnip

Efek Proteksi Kombinasi Minyak Wijen dengan α -Tocopherol terhadap Steatosis Melalui Penghambatan Stres Oksidatif pada Tikus Hiperkolesterolemia (*Protection Effect of Sesame Oil and α -Tocopherol on Steatosis by Inhibition of Oxidative Stress for Hypercholesterolemia Rat*)
Nur Khoma Fatmawati

Aplikasi Fermentasi Menggunakan *Saccharomyces Cereviceae* pada Krim Kelapa untuk Ekstraksi Minyak (*Application of Fermentation Using *Saccharomyces Cereviceae* on Coconut Cream for Oil Extraction*)
Krishna Purnawan Candra

Pengaruh Perendaman Pisang Kepok (*Musa acuminax balbisiana* Calla) dalam Larutan Garam terhadap Mutu Tepung yang Dihasilkan (*Effect of Steeping of Kepok Banana (*Musa acuminax balbisiana* Calla) in Salt Solution on Quality of Flour Produced*)
Hadi Suprpto

Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dalam Pembuatan Manisan Kering Labu Kuning (*Cucurbita maxima*) terhadap Sifat-Sifat Produknya (*Effect of Citric Acid Addition in Dried Sweetened Squash (*Cucurbita maxima*) on Characteristic of the Product*)
Murdiati-Gardjito dan Theresia Fitria Kartika Sari

JTP

JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN

PENERBIT

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Mulawarman
Jl. Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua
Samarinda

PELINDUNG

Juremi Gani

PENANGGUNG JAWAB

Alexander Mirza

KETUA EDITOR

Krishna Purnawan Candra (THP-UNMUL Samarinda)

EDITOR

Dahrulsyah (TPG-IPB Bogor)
Meika Syahbana Roesli (TIN-IPB Bogor)
Muhammad Nurroufiq (BPTP-Samarinda)
Neni Suswatini (THP-UNMUL Samarinda)
Sulistyo Prabowo (THP-UNMUL Samarinda)
Hudaida Syahrumsyah (THP-UNMUL Samarinda)

EDITOR PELAKSANA

Hadi Suprpto
Sukmiyati Agustin, Anton Rahmadi

ALAMAT REDAKSI

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Mulawarman
Jalan Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua
Samarinda 75123
Telp 0541-749159
e-mail: JTP_unmul@yahoo.com

JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS MULAWARMAN

Volume 1 Nomor 2
Maret 2006

Halaman

Review

- Pengolahan dan Pengaruhnya terhadap Sifat Fisik dan Kimia serta Kualitas Beras (*Processing and Its Effect on Physical, Chemical Properties and Quality of Rice*) **Sulistyo Prabowo** 43

Penelitian

- Pengaruh Perbedaan Komposisi Bahan, Konsentrasi dan Jenis Minyak Atsiri pada Pembuatan Lilin Aromaterapi (*Effect of Different Composition of Raw Material, Concentration and Kind of Atsiri Oil on Producing of Aromateraphy Candle*) **Sapta Raharja, Dwi Setyaningsih, dan Doris Monica Sari Turnip**..... 50
- Efek Proteksi Kombinasi Minyak Wijen dengan α -Tocopherol terhadap Steatosis Melalui Penghambatan Stres Oksidatif pada Tikus Hiperkolesterolemia (*Protection Effect of Sesame Oil and α -Tocopherol on Steatosis by Inhibition of Oxidative Stress for Hypercholesterolemia Rat*) **Nur Khoma Fatmawati**..... 60
- Aplikasi Fermentasi Menggunakan *Saccharomyces Cereviceae* pada Krim Kelapa untuk Ekstraksi Minyak (*Application of Fermentation Using Saccharomyces Cereviceae on Coconut Milk for Oil Extraction*) **Krishna Purnawan Candra** 68
- Pengaruh Perendaman Pisang Kepok (*Musa acuminax balbisiana* Calla) dalam Larutan Garam terhadap Mutu Tepung yang Dihasilkan (*Effect of Steeping of Kepok Banana (Musa acuminax balbisiana Calla) in Salt Solution on Quality of Flour Produced*) **Hadi Suprpto** 74
- Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dalam Pembuatan Manisan Kering Labu Kuning (*Cucurbita maxima*) terhadap Sifat-Sifat Produknya (*Effect of Citric Acid Addition in Dried Sweetened Squash (Cucurbita maxima) on Characteristic of the Product*) **Murdiati-Gardjito dan Theresia Fitria Kartika Sari** 81

PENGOLAHAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA SERTA KUALITAS BERAS

Processing and Its Effect on Physico-chemical Properties and Quality of Rice

Sulistyo Prabowo

*Chemistry and Biochemistry Laboratory, Study Program of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, Mulawarman University. Jalan. Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119
e-mail: sulprab@yahoo.com*

Received 28 Sept 2005 Accepted 11 Jan 2006

ABSTRACT

Composition and nature of paddy and its parts depend on varieties, environmental and its processing manner. To become the rice, paddy experiences various treatment of post harvest handling including cropping, pre-drying, draining, depository, hulling and milling. This review is aim to look the effect of post harvest treatment and processing of rice to its physical, chemical properties, and quality. Improper handling can change color of rice, improving respiration and cause the quality degradation. Draining of rice can degrade the enzyme activity which is responsible to damage the rice during storage such as amylase, protease and lipase. The way of draining can have an effect on texture and rice color. Improper temperature and way of draining can cause the broken caryopsis so that will degrade the quantity of rice and improve the broken rice percentage, and this matter cause the degradation of quality of and economic value. Dehulling have the influence to chemical composition of rice like fat, mineral, thiamine, phosphate and pigment which is concentrate at external layer of seed. The outside layer of rice which is lost during hulling represents the all important shares in determining composition of nutrition. Vitamin content, especially thiamine decreases during storage. Though total content of protein and amylose do not experience of the change, but the protein solubility tends to decrease. Quality of cooking and flavor of rice are also influenced by duration of storage. As long as time of storage, volume expansion and water absorption will increase. Stickiness of rice also will decrease as well as the aroma.

Key words: rice, processing, quality, chemical-physical properties

PENDAHULUAN

Beras menyediakan sekitar 20 % total energi per kapita dan 13 % protein bagi penduduk dunia. Di Asia beras menyumbangkan 35 % energi dan 28 % protein, di Amerika Selatan 12 % energi dan 9 % protein. Beras merupakan makanan utama di beberapa negara berkembang dengan menyumbang 4.000 kJ energi per kapita per hari (Juliano, 1994a).

Komposisi dan sifat biji padi dan bagian-bagiannya tergantung pada varietas, lingkungan dan ragam pengolahannya (Tabel 1). Gabah, terdiri atas bagian yang dapat dimakan, karyopsis padi atau beras pecah kulit yang dibungkus oleh sekam. Pati merupakan kandungan utama beras ($\pm 75\%$) yang terdapat dalam bagian endosperm

berbentuk granula majemuk berukuran 3-10 μm . Protein sebagai komponen kedua dalam beras ($\pm 8\%$), di dalam endosperm berbentuk butiran (bodies) dengan ukuran 1-4 μm (Juliano, 1980).

Sebelum menjadi beras, gabah mengalami berbagai perlakuan penanganan pascapanen yang meliputi pemanenan, pra-pengeringan, pengeringan, penyimpanan, penggilingan dan penyosohan. Selanjutnya beras diolah menjadi aneka produk pangan dari yang sederhana seperti nasi dan tepung sampai ke produk-produk pangan industri olahan seperti bubur instan, aneka kue, produk ekstruksi dan sebagainya.

Tinjauan singkat ini bertujuan untuk melihat pengaruh-pengaruh yang diakibatkan oleh perlakuan pascapanen dan pengolahan

pada beras terhadap sifat fisik dan kimia, serta kualitas produk yang dihasilkan.

Pengaruh pemanenan

Struktur biji mempunyai hubungan erat dengan faktor pemanenan, yaitu umur panen biji. Secara langsung struktur biji tidak mempunyai implikasi terhadap perlakuan

pemanenan yang dikaitkan dengan susut hasil dan penurunan mutu. Tetapi umur panen sendiri berpengaruh secara langsung terhadap struktur biji, dan struktur biji inilah yang mempunyai implikasi terhadap penyusutan hasil akibat perlakuan-perlakuan pengolahan dan penyimpanan selanjutnya (Damardjati, 1988).

Table 1. Range of Mean Proximate Analysis and Content (%) of Organic Fractions of Rough Rice and Its Milling Fractions at 14 % Moisture

Nutrient	Rough	Brown	Milled	Hull	Bran	Embryo	Polish
Protein (NX5.95)	5.8-7.7	7.1-8.3	6.3-7.1	2.0-2.8	11.3-14.9	14.1-20.6	11.2-12.4
Crude fat	1.5-2.3	1.6-2.8	0.3-0.5	0.3-0.8	15.0-19.7	16.6-20.5	10.1-12.4
Crude fiber	7.2-10.4	0.6-1.0	0.2-0.5	34.5-45.9	7.0-11.4	2.4-3.5	2.3-3.2
Crude ash	2.9-5.2	1.0-1.5	0.3-0.8	13.2-21.0	6.6-9.9	4.8-8.7	5.2-7.3
Available carbohydrates	63.6-73.2	72.9-75.9	76.7-78.4	22.4-35.3	34.1-52.3	34.2-41.4	51.1-55.0
Starch	53.4	66.4	77.6	1.5	13.8	2.1	41.5-47.6
Neutral detergent fiber	16.4	3.9	0.7-2.3	65.5-74.0	23.7-28.6	13.1	...
Pentosans	3.7-5.3	1.2-2.1	0.5-1.4	17.7;18.4	7.0;8.3	4.9;6.4	3.6-4.7
Hemicelluloses	...	...	0.1	2.9;11.8	9.5-16.9	9.7	...
Cellulose	...	...	...	31.4-36.3	5.9-9.0	2.7	...
1,3:1,4 β-glucans	...	0.11	0.11	...	...	...	...
Polyuronic acids	0.6	...	...	...	1.2	0.4	...
Free sugars	0.5-1.2	0.7-1.3	0.22-0.45	0.6	5.5-6.9	8.0-12	...
Lignin	3.4	...	0.1	9.5-18.4	2.8-3.9	0.7-4.1	2.8
Energy (kJ/g)	15.8	15.2-16.1	14.6-15.6	11.1-13.9	16.7-19.9	...	17.9

Source: Juliano (1994b)

Damardjati dan Endang (1991) telah mela-porkan perubahan struktur biji beras selama proses pematangan biji hingga lewat matang yang diamati menggunakan mikroskop elektron *scanning*. Gabah yang dipanen berumur muda, umumnya berbentuk biji mengapur yang berwarna putih kelim karena ikatan antar granula pati masih longgar dan belum kompak. Pada biji matang, ikatan antar granula telah menjadi padat dan kompak dengan butiran-butiran protein yang terdapat di sela-sela granula pati berfungsi sebagai pengepak. Sebaliknya pada biji lewat matang, tampak struktur retakan-retakan dalam biji dan terjadi pengkerutan granula-granula pati sehingga mengurangi kekom-pakan ikatan antar granula.

Biji yang dipanen muda, karena ikatan antar granula pati masih longgar dan kadar air keseimbangannya tinggi, lebih mudah pecah oleh penggilingan dan lebih mudah rusak dalam penyimpanan oleh serangga dan penyakit. Sebaliknya biji yang dipanen lewat matang banyak mengalami keretakan sejak dari lapang yang menyebabkan mudah pecah waktu penggilingan (Damardjati, 1988)

Pengaruh pra-pengeringan

Menurut Perez dan Juliano (1982), kondisi pra-pengeringan mempengaruhi sifat-sifat tanak. Penundaan waktu pengeringan menyebabkan menurunnya penyerapan air dan tingkat pengembangan volume. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya kesem-

patan terjadinya proses-proses pemecahan biokimiawi yang mempengaruhi integritas biji padi dan sifat-sifat pati. Namun pernyataan ini ternyata bertentangan dengan hasil penelitian Chrastil (1992) yang menyatakan bahwa penyerapan air dan pengembangan volume meningkat sejalan dengan lama penyimpanan.

Penundaan atau penanganan yang tidak tepat dapat mengakibatkan perubahan warna menjadi kuning (Sahay dan Gango-padhyay, 1985), meningkatkan respirasi dan menyebabkan penurunan kualitas (Aibara *et al.*, 1984). Hasil yang sama juga ditemukan di Indonesia, besar tumpukan dan lama penumpukan/penundaan perontokan mempengaruhi kadar beras pecah, butir rusak, beras kuning dan warna beras/keterawangannya. Untuk beras PB42 pada musim kemarau, terlambat merontok sampai 15 hari menyebabkan butir kuning mendekati 3 % dan kadar beras pecah di atas 35 % (Soemardi dan Tahir, 1991).

Cara pengeringan padi juga dapat berpengaruh terhadap tekstur dan warna beras giling. Warna yang tak dikehendaki dari beras terutama disebabkan oleh proses pencoklatan. Menurut Ruiten (1994), warna yang terjadi adalah kuning yang disebabkan oleh kombinasi aktivitas mikrobia dan kimiawi karena gabah terlalu lama dalam masa pra-pengeringan. Menurut Dillahunty *et al.* (2001), suhu dan lama penyimpanan mempunyai pengaruh yang besar terhadap terbentuknya warna kuning. Warna kuning merupakan bentuk kerusakan yang mempengaruhi kualitas, kenampakan, flavor dan hasil akhir.

Menurut Daniels *et al.* (1998) perlakuan, termasuk kondisi pra-pengeringan, kondisi pengeringan, suhu dan lama penyimpanan gabah sangat penting diperhatikan. Beras kepala yang dihasilkan akan meningkat sejalan dengan lama penyimpanan pada semua suhu dan semua kondisi pra-pengeringan dan pengeringan. Selain itu juga berpengaruh terhadap sifat tanak dan viskositas puncak. Perubahan-perubahan yang penting terjadi selama tiga bulan pertama penyimpanan.

Pengaruh pengeringan

Padi dipanen biasanya mempunyai kadar air 20 % atau lebih sehingga harus dikeringkan sebelum disimpan. Di negara tropis biasanya pengeringan dengan menggunakan sinar matahari sampai mencapai kadar air 14 %. Pada kondisi tersebut gabah dapat disimpan sampai 2-3 bulan. Jika diinginkan penyimpanan lebih lama lagi, maka kadar air harus diturunkan sampai 12 % dengan menggunakan alat pengering. Perubahan dalam tekstur dan struktur selama pengeringan dari gabah perlu diperhatikan dengan seksama dalam usaha memperkecil biji pecah selama penanganan dan pengolahannya selanjutnya. Biji retak dan patah akan dapat menurunkan nilai mutu dari beras tersebut (Wimberly, 1983).

Pada penggilingan padi, suhu dan cara pengeringan yang kurang tepat dapat menyebabkan biji-biji retak sehingga akan menurunkan rendemen beras kepala dan meningkatkan persentase beras pecah, dan hal ini menyebabkan penurunan mutu dan nilai ekonomis beras.

Penelitian yang dilakukan oleh Perez dan Juliano (1982) menunjukkan bahwa suhu pengeringan yang rendah (33 °C, kelembaban relatif 67,8 %) menyebabkan penyerapan air dan pengembangan volume yang lebih besar dari pada yang dikeringkan dengan suhu tinggi (54,3 °C, kelembaban relatif 21,9 %).

Pengaruh penyimpanan

Gabah dengan kadar air tinggi apabila disimpan dalam timbunan akan menimbulkan panas karena respirasi dan aktivitas mikrobia. Gabah dengan kadar air 24 %, akan mengalami kerusakan dalam 24 jam pada suhu penyimpanan 10 °C, sedangkan dengan kadar air 15-18 % mengalami kerusakan setelah lima hari pada suhu penyimpanan antara 10-38 °C (Kunze dan Calderwood, 1994).

Pengawetan menggunakan radiasi sinar gamma banyak digunakan sebagai metode yang ideal untuk biji padi dan bahan pangan lainnya. Radiasi pada sereal digunakan untuk menurunkan kerusakan yang diakibatkan oleh serangan mikrobia. Menurut

Sabularse, *et al* (1991), kualitas tanah dipengaruhi oleh radiasi gamma. Meningkatnya dosis sinar gamma cenderung mengurangi waktu tanak, meningkatkan penyerapan air dan meningkatkan jumlah pati yang terlarut dalam air. Terjadi peningkatan struktur dan komposisi biji padi. Pati merupakan komponen utama yang paling terpengaruh, demikian juga terjadi modifikasi struktur pada lapisan bekatul yang menyebabkan meningkatkan penyerapan air dan menurunnya waktu tanak.

Viskositas puncak beras giling meningkat dengan semakin lama waktu penyimpanan karena meningkatnya kandungan asam lemak bebas dan menurunnya aktivitas diastatik. Pengeringan gabah setelah panen lebih menguntungkan karena dapat menurunkan aktivitas enzim-enzim yang bertanggung jawab terhadap kerusakan gabah selama penyimpanan seperti amilase, protease dan lipase (Dhaliwal *et al.*, 1991).

Menurut Kik *dalam* Juliano (1994c), kandungan vitamin, terutama tiamin menurun selama penyimpanan. Chrastil (1990) mempelajari pengaruh penyimpanan beras terhadap orizenin, pati dan amilosa. Meskipun kandungan total protein dan pati tidak mengalami perubahan, namun kelarutan protein menurun. Penyimpanan pada suhu tinggi (40 °C) meningkatkan ikatan disulfida dan rata-rata berat molekul orizenin. Di sisi lain, berat molekul amilosa menurun dan amilopektin meningkat. Orizenin berinteraksi dengan pati dengan ikatan dapat balik antara amilopektin dan atau amilosa. Ikatan ini menurun selama penyimpanan dan berhubungan dengan kelekatan nasi setelah dimasak.

Beras coklat yang disimpan pada suhu 30 °C mengandung asam lemak bebas, karbonil (jenuh dan tidak jenuh) dan heksanal yang lebih tinggi dari pada beras sosoh (Piggott *et al.*, 1991). Kandungan asam lemak bebas yang relatif tinggi memungkinkan timbulnya bau tengik akibat oksidasi.

Mutu tanak dan cita rasa nasi juga dipengaruhi masa simpan. Penyimpanan akan meningkatkan pengembangan volume dan penyerapan air beras selama pemasakan dan menurunkan kandungan pati dan protein terlarut. Nasi juga akan berkurang kelekatan dan kelunakannya, kecuali pada ketan yang

tidak berubah sifat nasinya. Aroma juga semakin berkurang selama penyimpanan karena sifat penguapannya (Damardjati dan Endang, 1991).

Pengaruh perlakuan pra-tanak (*Parboiling*)

Tujuan perlakuan pra-tanak adalah untuk mendapatkan modifikasi dalam biji sehingga meningkatkan nilai gizi, mutu tanak dan daya simpannya. Perubahan utama akibat perlakuan pra-tanak adalah dispersi vitamin-vitamin dan mineral dari lapisan aleuron dan lembaga ke dalam endosperm, dispersi bentuk lipida dari lapisan aleuron dan lembaga, inaktivasi enzim dan distruksi jamur dan serangga. Perubahan-perubahan tersebut bersamaan pula dengan menurunnya pengapuran (*chalkiness*) dan peningkatan kekerasan dan keterawangan (*translucency*) beras giling, serta perbaikan nilai cerna dan sifat-sifat tanak beras (Damardjati dan Endang, 1991).

Perlakuan pra-tanak juga memperlambat ikatan lembaga dengan endosperm, dan mencegah pelepasan lembaga selama penggilingan. Akan tetapi penggilingan pecah kulit dari gabah pra-tanak lebih sulit disebabkan pergerakan endosperm dan pelekatan aleuron dan lembaga dengan endosperm. Dengan menggunakan mikroskop elektron, Watson dan Dimeman (1977) menunjukkan bahwa pati dalam endosperm mengalami perubahan struktur, terutama pada lapisan luar. Sedangkan butiran protein dalam endosperm tampaknya tidak mengalami perubahan akibat proses pemasakan maupun pra-tanak. Dalam studi *in vitro* dan *in vivo* terlihat bahwa butiran protein beras pra-tanak mempunyai nilai cerna lebih rendah dibandingkan beras giling tetapi dikompensasi dengan peningkatan nilai biologis.

Walaupun beras pra-tanak mempunyai keunggulan dibandingkan dengan beras giling biasa, antara lain mutu giling, mutu tanak dan nilai gizinya, tetapi penduduk Indonesia kurang menyukai beras pra-tanak karena mempunyai rasa nasi pera dan warna yang kurang putih. Sebaliknya penduduk India dan Pakistan sangat menyukai beras tersebut (Damarjati, 1988).

Beras pra-tanak giling mempunyai kecenderungan mengandung lebih tinggi

kadar komponen bukan pati. Hal ini mungkin disebabkan proses pra-tanak dapat meningkatkan kekerasan biji. Walaupun sebagian besar kandungan gizi dalam dedak tidak berdifusi dalam endosperm, proses pra-tanak melekatkan dengan kuat komponen-komponen dari lapisan luar biji yang kaya gizi pada endosperm sehingga dapat mempertinggi nilai gizi beras (Bhattacharya, 1994).

Penggilingan

Dalam penggilingan padi, proses pertama adalah pemisahan sekam dari biji beras yang tersusun atas perikarp, pembungkus biji, nuselus aleuron, dan endosperm. Biji beras ini yang dikenal sebagai beras pecah kulit, dan jarang langsung dikonsumsi tetapi akan diproses lagi dengan penyosohan memisahkan bagian dedak untuk menghasilkan beras giling yang dapat langsung dimasak untuk disantap.

Dalam penyosohan beras, lapisan dedak dan lembaga akan terpisah yang berarti pemisahan pula kandungan protein, lemak, vitamin dan mineral yang lebih terkonsentrasi pada bagian tersebut. Bagian dedak padi adalah sekitar 5-7 % dari berat beras pecah kulit. Istilah dedak (*bran*) umumnya digunakan dalam perdagangan yang dapat dideskripsikan sebagai campuran dari beberapa jaringan botani: perikarp, kulit biji (*seed coat*), nuselus, lapisan aleuron, dan bagian terluar endosperm. Bagian utama yang diperoleh dalam proses penggilingan padi adalah beras giling atau beras sosoh yang tersusun dari bagian endosperm biji (Damardjati, 1988).

Kekerasan biji juga berperan penting dalam menentukan mutu biji yang diperoleh dari proses penggilingan. Kekerasan biji terutama mencerminkan kekompakan komponen biji, khususnya granula padi. Hal ini dibuktikan oleh adanya hubungan antara kekerasan biji dengan kadar air (Damardjati dan Endang, 1991), tingkat kematangan biji dan kadar protein biji. Pada beras, kadar protein mempunyai korelasi positif dengan rendemen beras kepala dan korelasi negatif dengan derajat putih beras giling. Dapat diduga bahwa hubungan ini terutama disebabkan oleh struktur protein beras yang sebagian besar berbentuk butiran protein. Di

dalam endosperm beras, butiran protein berperan sebagai pengepak granula padi. Makin tinggi protein maka beras makin meningkat kekerasannya, juga makin tahan terhadap gesekan selama penyosohan biji, sehingga endosperm yang tersosoh makin rendah untuk waktu penyosohan yang sama. Dengan demikian, derajat putih biji makin menurun. Dalam terigu, juga dilaporkan bahwa kekerasan biji mempunyai hubungan dengan kesinambungan matrik protein dan kekuatan protein yang membungkus granula-granula padi (Damardjati dan Endang, 1991).

Penyusutan protein oleh penggilingan lebih besar terjadi pada beras berprotein rendah. Pada beras berprotein tinggi, lapisan sub-aleuron mengandung protein yang tertinggi. Sebaliknya kadar pati akan meningkat dengan meningkatnya derajat giling.

Penggilingan mempunyai pengaruh terhadap komposisi beras, sebagian dengan menurunnya kandungan bukan pati dengan makin ke tengahnya bagian dari biji. Lapisan terluar beras yang tersosoh selama penggilingan merupakan bagian yang terpenting dalam menentukan komposisi gizi biji. Disamping menurunkan kadar Fitin-P juga menurunkan tiamin (vitamin B₁) dan riboflavin. Beras pecah kulit yang mengandung tiamin 3,97 µg/g dan riboflavin 0,49 pg/g, setelah digiling hanya menjadi masing-masing 0,20 pg/g dan 0,19 pg/g dalam beras giling. Pada beras pecah kulit yang mempunyai kadar protein 14 % setelah penggilingan akan menghasilkan beras giling dengan kadar protein 13,5 % (Damarjati, 1988).

Penggilingan mempunyai pengaruh terhadap komposisi kimia beras seperti lemak, mineral, tiamin, fosfat dan pigmen yang memang terkonsentrasi pada lapisan luar, sebagian dengan menurunnya kandungan bukan pati dengan makin ke tengahnya bagian dari biji. Dengan demikian, lapisan terluar beras yang tersosoh selama penggilingan merupakan bagian yang terpenting dalam menentukan komposisi gizi biji. Pada Lapisan terluar (dedak) mengandung lebih tinggi kandungan gizi utama dari-pada dalam endosperm (beras giling).

Beberapa peneliti yang dirangkum oleh Singh *et al.* (2000) menemukan perbedaan yang nyata dalam bau nasi dan kuantitas komponen volatil pada beras dengan

derajat giling yang beragam. Kemudian dengan 10 % lapisan luar dihilangkan, maka hanya tersisa 13 % tiamin dalam beras sosoh. Selain itu diteliti juga kehilangan mineral selama penggilingan meliputi P 53-71 %, Ca 57-96 % dan Mg 62-98 %.

Kennedy dalam Damarjati (1988) telah melakukan penelitian terhadap sifat gizi dari fraksi giling asal beras giling yang lewat sosoh. Kandungan besi dan kalsium dalam beras giling sangat rendah; rata-rata masing-masing 0,8 dan 24 mg 100 g⁻¹. Sedangkan konsumsi yang dianjurkan adalah 10 dan 100 mg hari⁻¹. Dengan demikian, penambahan kalsium dalam menu dari sayuran dan susu sangat dianjurkan.

Ketersediaan Gizi dari Beras

Apabila dibandingkan dengan rekomendasi kebutuhan menu per hari untuk wanita dewasa dan beras merupakan menu utama (2000 kal) maka beras pecah kulit dapat memberikan cukup untuk niasin, tiamin dan fosfor (masing-masing 200, 990, dan 154 %). Protein hampir cukup yaitu 91 %, seng 61 %, tetapi kalsium dan riboflavin relatif rendah yaitu sekitar 23 %. Sebaliknya, beras giling hanya dapat menyediakan 50 % dari total kebutuhan protein, niasin, dan fosfor (Kennedy, 1980).

Sedangkan untuk laki-laki dewasa, menu beras giling 3000 kal akan dapat mernenuhi kebutuhan protein 100 %, seng, niasin, besi, magnesium, dan piridoksin sekitar 50-75 %; tetapi untuk tiamin, kalsium dan riboflavin hanya terpenuhi kurang dari 40 %. Demikian juga untuk diet laki-laki muda, beras giling relatif cukup memenuhi kebutuhan protein, tetapi kurang dalam hal vitamin dan mineral (Kennedy, 1980).

Mutu Nasi

Perdon *et al.* (1999) mempelajari pengaruh penyimpanan nasi pada beberapa suhu (-13, 3, 20 dan 36 °C) terhadap tekstur dan derajat retrogradasi pati. Selama penyimpanan pada suhu -13 dan 3 °C kekerasan nasi meningkat, sementara kekekatannya menurun.

Proses pemasakan dengan panas meningkatkan ketercernaan protein dan pati. Pemasakan dengan tekanan membuat pati dan protein lebih mudah dicerna. Tingkat

ketercernaan pati dipengaruhi oleh kandungan amilosanya. Perebusan dan pemasakan dengan tekanan hanya menyebabkan perubahan kecil terhadap pati tahan cerna (RS = *resistant starch*) dan polisakarida non-pati (NSP = *non-starch polysaccharide*) (Sagum dan Arcot, 2000).

DAFTAR PUSTAKA

- Aibara S, Yamashita H, Ismail IA, Sekiyama F, Morita Y (1984) Post-harvest changes in the respiratory activity of and ethanol accumulation in fresh rice grains. *Agric Biol Chem* 48:1293-1301
- Bhattacharya KR (1994) Parboiling of rice. *Dalam: Rice Chemistry and Technology*. Edisi ke-2. Juliano BO (ed). American Association of Cereal Chemist St. Paul, Minnesota. USA
- Chrastil J (1990) Protein-starch interactions in rice grains. Influence of storage on oryzenin and starch. *J Agric Food Chem* 38: 1804-1809
- Chrastil J (1992) Correlations between the physicochemical and functional properties of rice. *J Agric Food Chem* 40: 1683-1686.
- Dhaliwal YS, Sekhon KS, Nagi HPS (1991) Enzymatic activities and rheological properties of stored rice. *Cereal Chem* 68(1): 18-21
- Damardjati DS (1988) Struktur kandungan gizi beras. *Dalam: Padi, Buku 1*. Ismunadji M, Partohardjono S, Syam M, Widjono A (ed) Balitbang Pertanian. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor
- Damardjati DS, Endang YP (1991) Mutu beras. *Dalam: Padi, Buku 3*. Soenardjo E, Damardjati DS, Syam M (ed). Balitbang Pertanian. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor
- Daniels MJ, Marks BP, Siebenmorgen TJ, Mc New RW, Meullenet JF (1998) Effects of long-grain rough rice storage history on end-use quality. *J Food Sci* 63(5): 832-835.
- Dillahunty AL, Siebenmorgen TJ, Mauro-moustakos A (2001) Effect of tempe-

- ature, exposure duration, and moisture content on color and viscosity of rice. *Cereal Chem* 78(5): 559-563
- Juliano BO (1980) Properties of rice caryopsis. *Dalam: Rice Production and Utilization*, BS Luh (Ed), AVI Publishing Company, Inc Westport Connecticut USA. p 403-438.
- Juliano BO (1994a) Production and utilization of rice. *Dalam: Rice Chemistry and Technology edisi ke-2*, Juliano BO (ed), American Association of Cereal Chemist, St Paul Minnesota. USA. p 1 – 16.
- Juliano BO (1994b) The rice and its gross composition. *Dalam: Rice Chemistry and Technology. Edisi ke-2*. Juliano BO (ed). American Association of Cereal Chemist St Paul Minnesota. USA. p 17 – 57.
- Juliano BO (1994c) Rough rice storage. *Dalam: Rice Chemistry and Technology. Edisi ke-2*. Juliano BO (ed). American Association of Cereal Chemist St Paul Minnesota. USA. p 265 – 287.
- Kennedy BM (1980) Nutritional quality of rice endosperm. *Dalam: Rice Production and Utilization*. Luh BS (ed). AVI Publishing Company Inc Westport Connecticut USA. p 439-468
- Kunze OR, Calderwood DL (1994) Rough rice drying. *Dalam: Rice Chemistry and Technology. Edisi ke-2*, Juliano BO (ed). American Association of Cereal Chemist St Paul Minnesota. USA. p 233 – 263
- Perez CM, Juliano BO (1982) Texture changes and storage of rice. *J Texture Stud* 12: 321-333
- Piggott JR, Morrison WR, Clyne J (1991) Changes in lipids and in sensory attributes on storage of rice milled to different degrees. *J Food Sci and Tech* 26: 615-628.
- Ruiten HTL (1994) Rice milling: an overview. *Dalam: Rice Chemistry and Technology edisi ke-3*. Juliano BO (ed). American Association of Cereal Chemist St Paul Minnesota. USA
- Sabularse VC, Liuzzo JA, Rao RM, Grodner RM (1991) Cooking quality of brown rice as Influenced by gamma irradiation, variety and storage. *J Food Sci* 56(1): 96-98.
- Sagum R, Arcot J (2000) Effect of domestic processing methods on the starch, non-starch polysaccharides and in vitro starch and protein digestibility of three varieties of rice with varying levels of amylose. *Food Chem* 70: 107-111.
- Sahay MN, Gangopadhyay S (1985) Effect of wet harvesting on biodeterioration of rice. *Cereal Chem.* 62: 80-83.
- Singh N, Singh H, Kaur K, Bakshi MS (2000) Relationship between the degree of milling, ash distribution pattern and conductivity in brown rice. *Food Chem* 69: 147-151.
- Soemardi, Thahir R (1991) Penanganan pasca panen padi.. *Dalam: Padi, Buku 3*. Soenardjo E, Damardjati DS, Syam M (ed). Balitbang Pertanian. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Watson CA, Dimeman E (1977) Structure of the rice grain shown by scanning electron microscopy. *Cereal Chem* 54: 120-130.
- Wimberly JE (1983). *Technical Handbook for the Paddy Rice Postharvest Industry in Developing Countries*. Int Rice Res Inst Los Banos, Laguna, Philippines.

PEDOMAN PENULISAN

Jurnal Teknologi Pertanian

Universitas Mulawarman

Pengiriman

Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman menerima naskah berupa artikel hasil penelitian dan ulasan balik (*review*) yang belum pernah dipublikasikan pada majalah/jurnal lain. Penulis diminta mengirimkan tiga eksemplar naskah asli beserta *softcopy* dalam disket yang ditulis dengan program *Microsoft Word*. Naskah dan disket dikirimkan kepada:

Editor Jurnal Teknologi Pertanian

d. a. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Mulawarman
Jalan Pasir Belengkong
Samarinda 75123

Format

Umum. Naskah diketik dua spasi pada kertas A4 dengan tepi atas dan kiri 3 centimeter, kanan dan bawah 2 centimeter menggunakan huruf *Times New Roman 12 point*, maksimum 12 halaman. Setiap halaman diberi nomor secara berurutan. Ulasan balik ditulis sebagai naskah sinambung tanpa subjudul Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan. Selanjutnya susunan naskah dibuat sebagai berikut :

Judul. Pada halaman judul tuliskan judul, nama setiap penulis, nama dan alamat institusi masing-masing penulis, dan catatan kaki yang berisi nama, alamat, nomor telepon dan faks serta alamat E-mail jika ada dari *corresponding author*. Jika naskah ditulis dalam bahasa Indonesia tuliskan judul dalam bahasa Indonesia diikuti judul dalam bahasa Inggris.

Abstrak. Abstrak ditulis dalam bahasa Inggris dengan judul "ABSTRACT" maksimum 250 kata. Kata kunci dengan judul "Key word" ditulis dalam bahasa Inggris di bawah abstrak.

Pendahuluan. Berisi latar belakang dan tujuan.

Bahan dan Metode. Berisi informasi teknis sehingga percobaan dapat diulangi dengan teknik yang dikemukakan. Metode diuraikan secara lengkap jika metode yang digunakan adalah metode baru.

Hasil. Berisi hanya hasil-hasil penelitian baik yang disajikan dalam bentuk tubuh tulisan, tabel, maupun gambar. Foto dicetak hitam-putih pada kertas licin berukuran setengah kartu pos.

Pembahasan. Berisi interpretasi dari hasil penelitian yang diperoleh dan dikaitkan dengan hasil-hasil penelitian yang pernah dilaporkan (publikasi).

Ucapan Terima Kasih. Digunakan untuk menyebutkan sumber dana penelitian dan untuk memberikan penghargaan kepada beberapa institusi atau orang yang membantu dalam pelaksanaan penelitian dan atau penulisan laporan.

Daftar Pustaka. Daftar Pustaka ditulis memakai sistem nama tahun dan disusun secara abjad. Beberapa contoh penulisan sumber acuan:

Jurnal

Wang SS, Chiang WC, Zhao BL, Zheng X, Kim IH (1991) Experimental analysis and computer simulation of starch-water interaction. *J Food Sci* 56: 121-129.

Buku

Charley H, Weaver C (1998) *Food a Scientific Approach*. Prentice-Hall Inc USA

Bab dalam Buku

Gordon J, Davis E (1998) Water migration and food storage stability. Dalam: *Food Storage Stability*. Taub I, Singh R. (eds.), CRC Press LLC.

Abstrak

Rusmana I, Hadioetomo RS (1991) *Bacillus thuringiensis* Berl. dari peternakan ulat sutera dan toksisitasnya. Abstrak Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia. Bogor 2-3 Des 1991 hA-26.

Prosiding

Prabowo S, Zuheid N, Haryadi (2002) Aroma nasi: Perubahan setelah disimpan dalam wadah dengan suhu terkendali. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional PATPI*. Malang 30-31 Juli 2002 hA48.

Skripsi/Tesis/Disertasi

Meliana B (1985) Pengaruh rasio udang dan tapioka terhadap sifat-sifat kerupuk udang. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta.

Informasi dari Internet

Hansen L (1999) Non-target effects of Bt corn pollen on the Monarch butterfly (Lepidoptera: Danaidae). <http://www.ent.iastate.edu/entsoc/ncb99/pr og/abs/D81.html> [21 Agu 1999].

Bagi yang naskahnya dimuat, penulis dikenakan biaya Rp 75.000,00 (tujuh puluh lima ribu rupiah).

Hal lain yang belum termasuk dalam petunjuk penulisan ini dapat ditanyakan langsung kepada REDAKSI JTP