

Produktivitas dan Proses Penggilingan Padi Terkait Dengan Pengendalian Faktor Mutu Berasnya

Slamet Budijanto^{a,b,c} dan Azis Boing Sitanggung^{a,d}

^aDepartemen Ilmu dan Teknologi Pangan

Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

^bSoutheast Asian Food & Agricultural Science & Technology (SEAFAST) Center

^cF-Technopark IPB

^dIndonesia Toray Science Foundation (ITSF)

Email : slametbu@ipb.ac.id

Naskah diterima : 16 Februari 2011

Revisi Pertama : 8 Maret 2011

Revisi Terakhir : 17 Juni 2011

ABSTRAK

Beras merupakan sumber karbohidrat utama bagi masyarakat Indonesia. Dalam beberapa dekade terakhir, ternyata Indonesia masih memiliki nilai impor beras yang cukup tinggi dibandingkan dengan negara berkembang lainnya yang ada dikawasan ASEAN. Kecenderungan ini mungkin dapat dilatarbelakangi oleh proses panen yang gagal (*on-farm*) maupun pada proses penggilingan (*off-farm*). Dua komponen kualitas beras hasil giling yang harus dijaga untuk dapat mempertahankan daya saing beras di pasar adalah persentase beras kepala dan derajat sosoh. Secara umum, kedua parameter diatas merupakan fungsi dari varietas gabah yang digiling, serta metode penggilingan yang terkait dengan jenis dan waktu proses penyosohan.

kata kunci : beras, penggilingan beras, derajat sosoh, mutu beras

ABSTRACT

Rice is the staple food and the main source of calorie in Indonesia. In the last few decades, Indonesia has been importing rice from ASEAN countries such as Thailand and Vietnam with significant value. This phenomenon could be caused by on-farm constraints such as crop failures or agricultural pests and even off-farm constraints, like milling process. Two important quality parameters, namely the percentage of head rice and the milling degree, have to be maintained during milling to keep the competitiveness of rice produced in the market. Generally, the values of those two parameters could be the function of paddy variety and the milling techniques which are related to the type of whitening and polishing machines used and the residence time in the machine.

keywords : rice, rice milling, milling degree, quality of rice

I. PENDAHULUAN

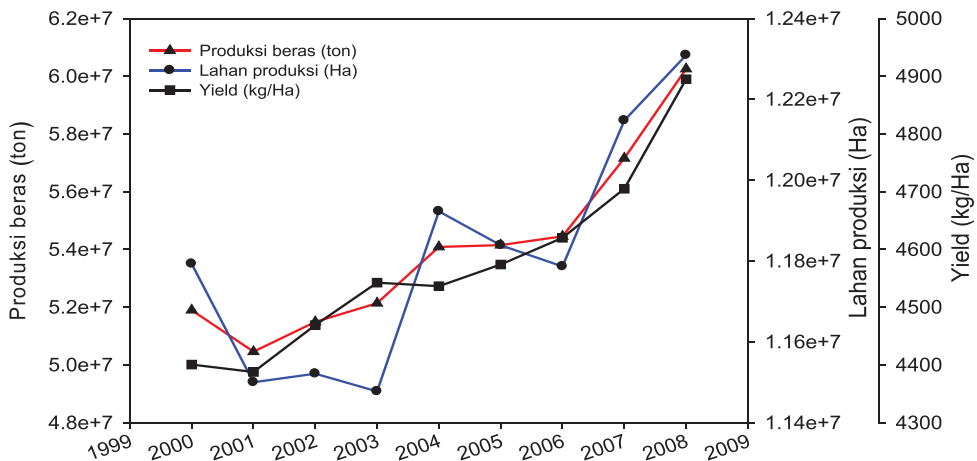
Di Indonesia, masalah beras erat kaitannya dengan masalah sosial, budaya dan ekonomi bangsa. Dalam bidang ekonomi, beras sering digunakan sebagai indeks kestabilan ekonomi nasional. Hal ini diakibatkan oleh posisi strategis beras yang berperan sebagai makanan pokok (*staple food*) bagi hampir seluruh masyarakat Indonesia. Walaupun

Indonesia pada dasarnya adalah negara agraris dan beras menjadi makanan pokoknya, sampai saat ini Indonesia masih mengimpor beras dari beberapa negara lain, khususnya dari wilayah Asia, seperti Vietnam dan Thailand. Di dalam tulisan ini akan dibahas masalah produktivitas beras di Indonesia dan keterkaitan mutu beras (terutama butir utuh dan kepala serta derajat sosoh) dengan teknik penggilingan.

II. PRODUKTIVITAS DAN IMPOR BERAS

Kenaikan produktivitas atau *yield* (kg/ha) beras di Indonesia cukup lambat, yaitu sekitar 11,23 persen jika dibandingkan dengan Vietnam sebesar 23,10 persen pada periode tahun 2000 sampai 2008 (FAO, 2010) (Gambar 1).

menjadi tiga jenis yaitu, ras Javanika, Japonika dan Indika (Juliano, 1985). Jenis Indika mempunyai butir padi berbentuk lonjong panjang dengan rasa nasi pera, sedangkan pada jenis Japonika, butirnya pendek bulat, dengan rasa nasi pulen dan lengket. Jenis ras Javanika memiliki : (i) varietas Bulu dengan



Gambar 1. Produksi Beras, Jumlah Area dan Produktivitas Padi di Indonesia Selama Delapan Tahun Terakhir

Sumber : FAO, 2010

Jika dibandingkan dengan negara-negara lain yang pangan pokoknya juga beras, Indonesia tergolong sebagai negara pengimpor beras dengan laju kenaikan yang signifikan dari tahun 2000 sampai dengan 2010 yaitu dari nilai 3,6 juta ton pada tahun 2000 menjadi ton 4,4 juta pada tahun 2010. Berbeda dengan Bangladesh, pada tahun 2000, negara ini mengimpor beras sebesar 1,6 juta MT, namun pada tahun 2010 negara ini berubah menjadi negara pengekspor beras dengan jumlah 0,2 juta MT per tahunnya (Tabel 1).

Terkait dengan produktivitas beras, kualitas padi merupakan faktor penting yang harus diperhatikan dan tergantung pada beberapa faktor dasar, seperti ras (genetik) maupun cara penanaman (kultivasi). Berdasarkan rasnya, tanaman padi dapat dibedakan

ciri bentuk butiran agak bulat sampai bulat; dan (ii) varietas Cere dengan ciri bentuk butiran lonjong sampai sedang yang lebih banyak di temukan pada petani masyarakat Indonesia.

Selanjutnya kualitas beras yang dihasilkan dari penggilingan padi sangat tergantung juga pada parameter proses selama penggilingan berlangsung. Oleh karena itu, khususnya di Indonesia sistem penggilingan padi merupakan salah satu faktor utama untuk mendapatkan beras dengan rendemen yang tinggi dan kualitas yang memenuhi standar permintaan masyarakat. Pada tulisan ini, akan difokuskan pembahasan tentang teknologi pascapanen padi (pengeringan, penggilingan) terkait dengan parameter mutu utama, yaitu persentase beras kepala yang dihasilkan dan derajat sosoh.

Tabel 1. Prediksi Produksi Beras pada Tahun 2010, Konsumsi Perkapita, dan Pertumbuhan Produksi Maupun Konsumsi serta Perdaganganannya di Beberapa Wilayah di Dunia

Regional/ negara	Produksi			Konsumsi perkapita			Perdagangan ¹	
	2000	2010	Pertum buan /tahun	2000	2010	Pertum buan /tahun	2000	2010
	Juta MT		%	(kg/th)		%	Juta MT	
Dunia	393,6	439,5	0,90	59,9	59,1	-0,11	24,9	29,3
Asia	350,6	389,5	0,90	92,0	89,2	-0,25	+5,1	+7,0
- China	136,3	138,6	0,10	93,9	88,9	-0,45	+2,8	+1,0
- India	85,6	97,3	1,10	80,7	81,5	0,09	+2,8	+1,2
- Indonesia	31,3	36,3	0,00	159,0	158,0	-0,05	-3,6	-4,4
- Bangladesh	20,2	26,2	2,20	144,8	146,5	0,09	-1,6	+0,2
Afrika	10,9	14,0	2,20	18,0	18,8	0,33	-4,1	-5,4
- Egypt	3,6	4,2	1,30	38,4	40,3	0,40	+0,36	+0,5
- Nigeria	2,0	2,2	0,70	20,3	22,0	0,67	-,78	-1,9
Amerika Latin	13,9	17,1	1,80	27,9	28,5	0,17	-1,4	-0,9
- Brazil	6,6	8,1	1,70	44,5	46,5	0,36	-1,0	-1,0
Negara maju	17,4	17,5	0,10	15,9	15,9	0,01	+1,6	+0,8
Lainnya ²	0,87	1,22	2,90	4,4	5,7	2,30	-0,97	+2,8

¹ Trade Data : - = import, + = export, Trade data for World is total exchange, ² Others = Transitional Eastern Europe, CIS and Baltic countries

Sumber : FAO, 2002

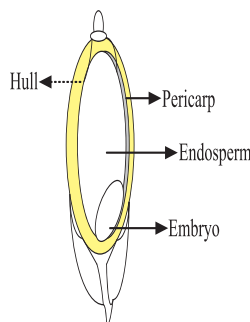
III. TEKNOLOGI PASCA PANEN PADI

Hasil panen padi dari sawah atau ladang sering disebut gabah. Gabah tersusun dari 15-30 persen kulit luar (sekam), 4-5 persen kulit ari, 12-14 persen bekatul, 65-67 persen endosperm dan 2-3 persen lembaga (Juliano, 1985). Secara umum struktur padi dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.

Teknologi pasca panen dimulai dari proses

pemanenan padi yang melewati proses perontokan, dilanjutkan dengan pengeringan, serta penggilingan. Persentase beras kepala yang dihasilkan dari penggilingan sangat dipengaruhi oleh teknologi pasca panen ini serta ketika proses pematangan beras selama mendekati masa panen.

Menurut Nagato dkk. (1964), selama proses pertumbuhan ada beberapa pembagian

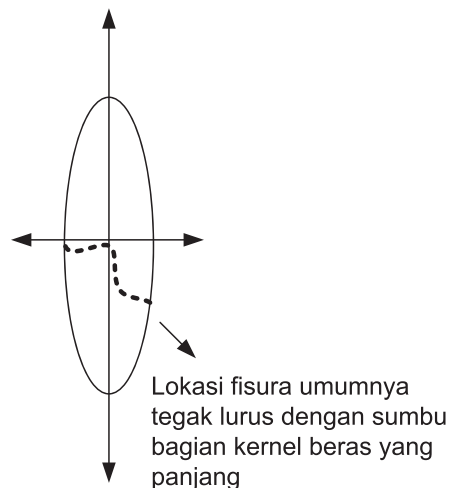
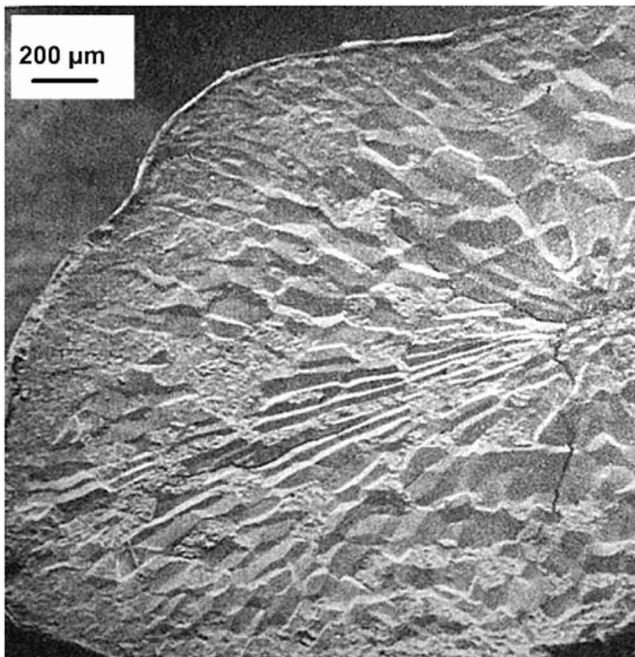


Gambar 2. Struktur Umum Butir Gabah

waktu pada proses pembentukan dan pengerasan kernel (*grain*) dari padi, yaitu (i) periode dimana kadar air menurun pada kernel yang diakibatkan oleh peningkatan padatan pada kernel; (ii) kadar air dari kernel cenderung tetap selama 10 hari dengan persentase sebesar 28 persen; dan (iii) penurunan kadar air secara fisik karena kondisi iklim lingkungan. Fisura (retakan) tidak terjadi selama periode (i) dan (ii) karena kadar air dari kernel tidak dipengaruhi oleh iklim lingkungan. Akan tetapi retakan dapat terjadi saat periode (iii) dan hal ini akan berpengaruh secara langsung terhadap persentase beras kepala hasil penggilingan. Fissura memiliki definisi sebagai retakan yang umumnya meuncil secara tegak lurus terhadap bagian beras yang panjang. Penampakan fisura dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.

Pengaruh iklim lingkungan musim panas dapat menurunkan kadar air secara terus-menerus dan dapat diprediksi, namun hujan

dan embun memberikan peningkatan kadar air (*rewetting*) yang tidak dapat diprediksi. Perlu untuk diketahui bahwa persentase total beras hasil penggilingan (kombinasi jumlah beras kepala dan beras pecah) meningkat ketika umur panen padi diperpanjang, akan tetapi persentase beras kepala hasil penggilingan dapat tercapai jika pemanenan padi dipercepat sebelum waktu pemanenan normal (Calderwood dkk., 1980). Konsekuensi percepatan waktu panen ini akan mengakibatkan peningkatan biaya pasca panen, karena dibutuhkannya energi yang lebih besar untuk menurunkan kadar air padi yang masih cukup tinggi. Energi yang dibutuhkan untuk mengeringkan padi sampai kadar air 12-13 persen diperkirakan menurunkan biaya pengeringan 50 persen dengan memperpanjang umur pemanenan (kadar air sekitar 16 persen) dibandingkan dengan mempercepat pemanenan (kadar air 22 persen).



Gambar 3. Bagian Kernel Beras IR 5 yang Mengalami Fisura

Sumber : Evers dan Juliano, 1976

4.1. Pengeringan Padi

a. Faktor-Faktor Terkait dengan Peningkatan Beras Kepala

Pengeringan pada kernel padi terjadi ketika tekanan uap pada kernel padi lebih besar dibandingkan dengan tekanan uap lingkungannya (*ambient*). Ketika air diuapkan pada permukaan kernel, maka akan terjadi gradien air didalam kernel karena kada air ditengah kernel padi lebih besar dibandingkan dengan kada air dipermukaan kernel. Pada awalnya, kecepatan pengeringan pada permukaan kernel sangat cepat, tetapi setelah selang waktu tertentu maka kecepatan pengeringan itu akan dibatasi oleh kecepatan perpindahan air dari bagian tengah kernel kepada permukaannya. Laju perpindahan molekul air dari bagian tengah kernel ke permukaannya dapat dipercepat dengan meningkatkan perbedaan tekanan uap antara kernel padi dengan lingkungan. Hal ini umumnya dicapai dengan memanaskan udara yang pada akhirnya memanaskan kernel.

Kernel padi bersifat higroskopik, oleh karena itu kernel padi akan berespon secara fisik dan bersifat dinamis terhadap perubahan suhu maupun kadar air. Perubahan kadar air pada kernel memiliki pengaruh yang sangat besar dibandingkan kenaikan suhu pada kernel. Ban (1971) menyatakan bahwa kernel padi mengalami pembentukan fissura ditekan bukan pada selama proses pengeringannya tetapi lebih diakibatkan oleh pengeringan yang bersifat cepat (*rapid drying*). Melalui studinya, kondisi optimum untuk menekan pembentukan fisura dari kernel padi dengan kadar air 20 persen menjadi 12,5

persen adalah laju pengeringan 1,5 persen penurunan kadar air/jam. Lebih lanjut menurut Kobayashi dkk. (1972), fisura pada padi akan terbentuk oleh berbagai gaya yang bekerja ketika terciptanya gradien air selama proses pengeringan. Kunze (1979) menyatakan bahwa beras yang dipanen lebih lama mengalami persentase fisura lebih besar dibandingkan yang umur panennya dipercepat. Penelitian selanjutnya oleh Iguaz dkk. (2006) menyatakan bahwa setelah prose pengeringan, diperlukannya proses penyesuaian (*tempering*) untuk mencegah pembentukan fisura akibat kernel padi yang berkontraksi selama terciptanya gradien air dari bagian tengah kernel kepermukaannya. Hasil-hasil penelitian diatas memberikan pandangan bahwa penekanan laju pembentukan fisura demi meningkatkan persentase beras kepala setelah penggilingan dapat dicapai dengan mengontrol waktu pemanenan yang tepat (Calderwood dkk., 1980; Kunze, 1979) dan teknik pengeringan yang digunakan (Ban, 1971).

b. Teknik Pengeringan padi

Teknik pengeringan (prosedur dan peralatan) berbeda-beda untuk setiap negara karena tergantung dari tingkat mekanisasi negara tersebut maupun status sosial, ekonomi dan budayanya. Khususnya di Indonesia, proses pengeringan padi yang akan digiling masih bergantung pada (i) teknik pengeringan tenaga matahari baik yang bersifat terbuka maupun menggunakan kabinet seperti rumah kaca; dan (ii) pengering kabinet/bin dengan medium pemanas adalah udara yang dipanaskan. Berbagai jenis teknik pengeringan padi ditabulasikan pada Tabel 2 dibawah ini.

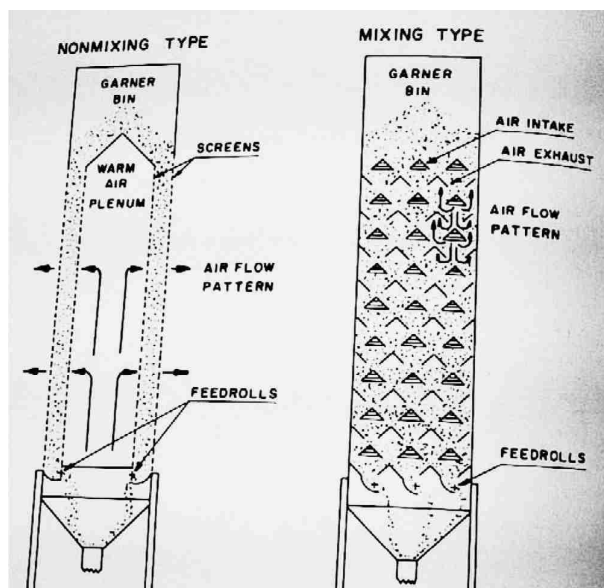
Tabel 2. Teknik Pengeringan Padi

No	Teknik pengeringan		Kondisi
1,	<i>Continuous-flow dryer</i> (Gambar 4)	Tanpa pengadukan	Aliran udara pemanas: 112-262 m ³ /m,t, Suhu pengeringan 54°C, Padi dikeringkan dengan melewatkannya melalui paralel screen yang bagian tengahnya merupakan sumber udara panas,
		pengadukan	Aliran udara pemanas: 44-97 m ³ /m,t, Suhu pengeringan 66°C,Padi dikontakkan dengan

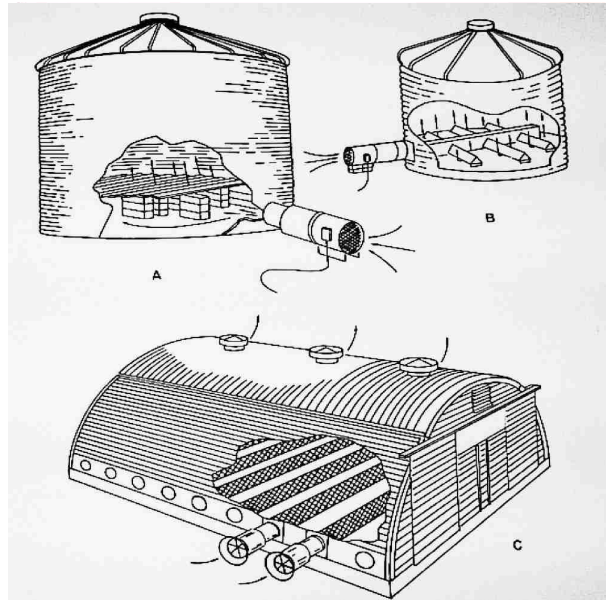
udara dengan suhu tinggi, sedang dan humid, Dengan teknik ini tidak ada kernel padi yang terekspos lebih lama pada udara suhu tinggi dibandingkan dengan kernel lainnya,

- 2, *Multipass drying* Waktu kontak selama 15-20 menit untuk setiap kali pelewatan (*pass*) dengan penurunan kadar air 2-3 persen, Waktu pengeringan dapat mencapai 24 jam, Pengeringan ini menggunakan teknik *tempering* untuk setiap *pass* nya, Setiap *pass* gradien air akan terbentuk antara bagian tengah kernel dengan permukaannya, Dengan teknik ini, gradient air tidak pernah besar,
- 3, *Bin drying*
(Gambar 5) Padi ditumpuk dalam suatu ruangan dengan kedalaman susunan kernel 2,5-3,7 m, Aliran udara pemanas: 3,5 m³/m,t, Suhu pengeringan 26,7-30°C, Udara sekitar tidak dipanaskan atau hanya sedikit dinaikkan suhunya untuk mencegah terjadinya kerusakan pada kernel padi, Teknik pengeringan ini memiliki beberapa kelemahan secara komersial,
- 4, *Fluid-bed drying* Suhu pengeringan 66°C, aliran kernel padi 0,84 kg/menit, Suhu kernel padi yang dikeringkan sekitar 49°C, Teknik pengeringan ini menggunakan kecepatan alir udara panas yang cukup tinggi agar kernel padi tersuspensi, dikelilingi maupun bergerak dengan udara,
- 5, *Infrared drying* Penurunan kadar air sebesar 0,49-3,6 persen/menit, Kadang digunakan sebagai kegiatan pemanasan awal sebelum kernel padi benar-benar dikeringkan,
- 6, *Dielectric drying* Frekuensi pengeringan 5-40 M Hz dapat mengeringkan beras adri kadar air 21 menjadi 12,5 persen dengan tiga (3) kali *pass* selama 5 menit untuk setiap *pass* nya, Suhu pengeringan sebesar 50°C
- 7, *Pengeringan matahari* Suhu pengeringan berkisar 30-40°C, Waktu pengeringan sebesar 6-8 jam,

Sumber : Modifikasi dari Kunze dan Calderwood, 1985



Gambar 4, Jenis dari *Continuous-flow dryer*



Gambar 5. Jenis Pengering Bin dan Pola Aliran Udaranya, (A) *perforated false floor*, (B) *main duct and lateral, (C) perforated ducts*

4.2. Teknik Penggilingan Padi

Proses penggilingan padi adalah proses yang melibatkan gaya-gaya mekanis yang dikombinasikan dengan panas, sehingga terjadi pelepasan sekam bahkan bekatul (*bran*) dari endosperm (biji utama). Proses pelepasan sekam (*dehulling*) berfungsi untuk menghasilkan beras pecah kulit (*brown rice*), yang masih mengandung bekatul. Selanjutnya jika dilakukan penyosohan (*whitening* dan *polishing*), akan dihasilkan beras sosoh dengan derajat sosoh yang baik (Siebenmorgen dan Qin, 2005).

Permasalahan yang seringkali dijumpai dalam proses penggilingan adalah pemisahan bekatul yang terikat kuat dengan endosperm sehingga bantuan gaya mekanik dan perlakuan panas yang diberikan dapat mengakibatkan pecahnya endosperm dengan berbagai ukuran. Kerusakan endosperm selama proses penggilingan dapat memberikan rendemen beras kepala yang rendah, penurunan derajat sosoh, maupun penurunan komponen nutrisi yang melebihi batas yang diinginkan.

Keberhasilan suatu proses penggilingan padi dalam menghasilkan persentase beras kepala yang cukup besar, maupun *recovery* yang tinggi serta derajat putih yang baik dapat dirangkum dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu: (i) Kondisi varietas padi yang digiling, yang terdiri dari berat *hull* dari padi, bentuk geometris padi, kekerasan, maupun *chalkiness*; (ii) Kualitas padi yang diindikasikan dengan kadar air padi, derajat kemurnian padi (tidak adanya kontaminan fisik pada padi yang akan digiling), padi yang telah retak bagian dalamnya; (iii) Teknologi penggilingan yang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor jenis dan kualitas sistem penggilingan serta prosedur penggilingan.

Secara umum, beras dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan prinsip penggilingannya, yaitu beras pratanak (*parboiled rice*) maupun beras biasa (tanpa adanya penanakan). Pada beras pratanak, gabah terlebih dahulu ditanak (*presteaming-soaking-steaming*) dengan tujuan untuk (i) mempermudah proses penggilingan, sehingga

meningkatkan rendemen (*yield*) dengan persentase beras kepala yang tinggi; (ii) meningkatkan kestabilan kandungan nutrisi, terutama vitamin B; dan (iii) kestabilan selama penyimpanan (*storability*) (Bhattacharya, 1990). Keunggulan beras pratanak yang dihasilkan dibandingkan dengan penggilingan beras biasa adalah rendemen beras kepala yang jauh lebih besar dibandingkan dengan penggilingan biasa. Namun, disisi lain metode pratanak membutuhkan energi dan biaya yang lebih besar dibandingkan dengan metode penggilingan biasa. Konsiderasi terhadap konsumsi energi, persen rendemen, derajat sosoh (*milling degree*) dan minimalisasi kerusakan komponen nutrisi inilah yang harus dipahami untuk mengoptimalkan proses penggilingan padi dari segi mutu dan biaya produksinya.

4.2.1. Konsumsi Energi Penggilingan Padi

Di dalam merancang suatu investasi penggilingan padi, biaya produksi dan keuntungan yang diperoleh merupakan parameter yang sangat diperhatikan. Khususnya, penggilingan yang menghasilkan beras pratanak (baik metode *vessel* ataupun *boiler*), biaya instalasi mesin-mesin, harga pasar beras, kapasitas produksi terkait dengan konsumsi energi merupakan hal-hal mendasar yang harus sangat diperhatikan. Roy dkk. (2007) melaporkan perbandingan siklus antara beras pratanak dengan beras yang dihasilkan

dari penggilingan biasa seperti pada Tabel 3 berikut ini.

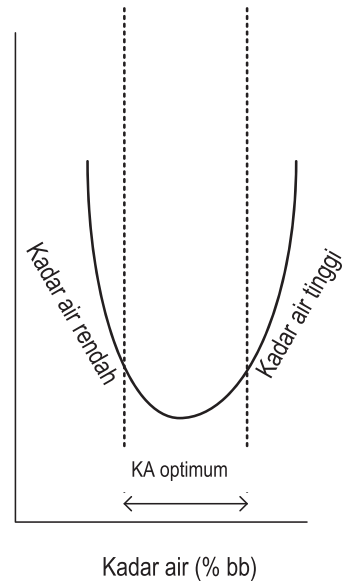
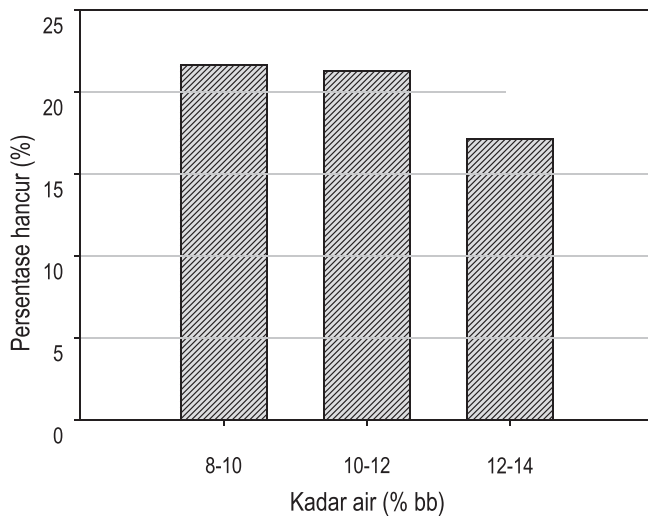
Dari Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa jika ingin didapatkan kualitas beras yang baik (persentase beras kepala yang tinggi), maka penggilingan beras metode pratanak merupakan cara yang tepat, namun jika hanya ingin menekan biaya giling, penggilingan dengan tanpa perlakuan dapat dilakukan. Umumnya, persentase rendemen beras hasil penggilingan untuk beras pratanak dan tanpa perlakuan masing-masing adalah 68 persen dan 60 persen, sedangkan untuk persentase beras kepala adalah 70 persen dan 68 persen secara berturut-turut (Roy, 2003).

4.2.2. Persentase Beras Kepala

Selain terkait dengan metode penggilingan yang digunakan, sebenarnya persentase beras kepala yang dihasilkan selama penggilingan seperti penjelasan sebelumnya juga merupakan fungsi kadar air padi ketika akan digiling. Seperti yang dilaporkan oleh Afzalina,dkk. (2002) kadar air memiliki pengaruh yang signifikan terhadap persentase jumlah kehancuran biji padi selama proses penggilingan. Pada Gambar 6 menunjukkan kadar air (% bb) pada rentang 12-14 persen merupakan nilai yang optimum kadar air padi yang digiling dengan persentase kehancuran biji beras (beras patah dan menir) sebesar 17,09 persen.

Tabel 3, Konsumsi Energi pada Suklus Hidup Beras dengan Perbedaan Metode Penggilingan (Mohapatra dan Bal, 2007; Roy dkk., 2002; Roy dkk., 2004; Roy dkk., 2005)

Proses	Konsumsi energi pada tiap metode penggilingan					Biaya produksi (US \$/ton)	
	Bentuk energi	Parboiling/ ton padi	Pengupasan/ ton padi	Penggilingan/ ton padi	Pemasakan/ ton beras	Total beras	Beras kepala
Vessel	Sekam,(kg)	185,6	-	-	-	~ 141	~ 143
	Listrik, (kWh)	-	16,8	17,6	1111,0		
Boiler	Sekam,(kg)	118,2	-	-	-	~ 140	~ 142
	Listrik, (kWh)	-	16,8	17,6	1111,0		
	Solar (L)	0,06	-	-	-		
Tanpa perlakuan	Listrik, (kWh)	-	20,0	8,0	1000,0	~ 136	~ 146



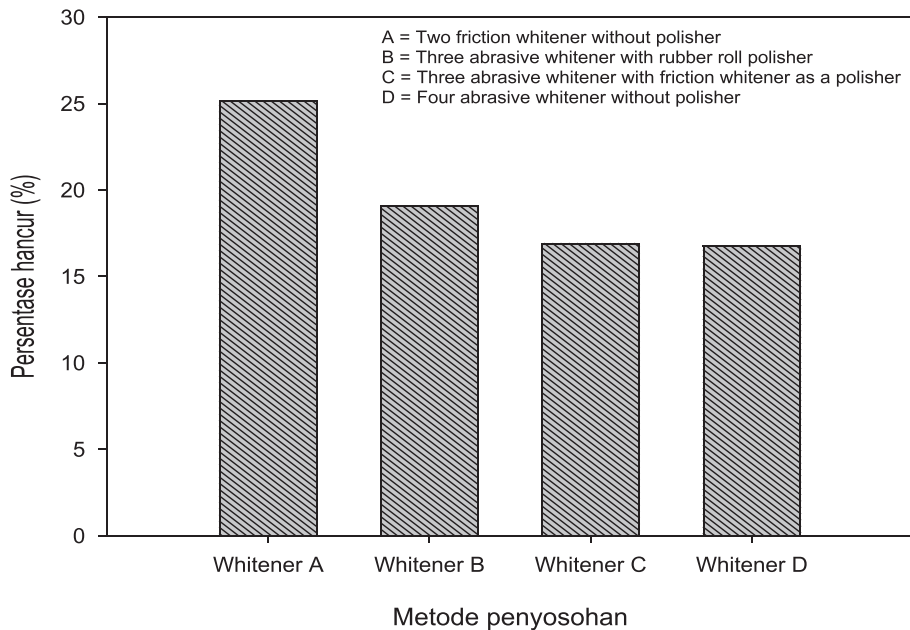
Gambar 6, Pengaruh Kadar Air (% bb) terhadap Persentase Pecahnya Biji Beras

Sumber : modifikasi dari Afzalinia, dkk., 2002

Hubungan antara persentase kerusakan beras kepala (persentase hancur) dengan kadar air gabah yang digiling tidak linear. Karena pada dasarnya gaya yang bekerja selama proses penggilingan (pembersihan, pengupasan dan penyosohan) melibatkan gaya gesek dan dampak (benturan) yang pada umumnya memiliki efek yang negatif baik pada gabah dengan kadar air yang sangat rendah dan sangat tinggi selama proses penggilingan.

Selain faktor kadar air gabah yang digiling, lamanya proses penyosohan juga memiliki efek yang signifikan pada persentase beras kepala yang dihasilkan. Pada proses penyosohan, jenis *whitener* dan *polisher* yang digunakan terkait dengan gaya mekanis dan cekaman panas (*thermal stress*) yang bekerja serta lamanya penyosohan, sehingga merupakan faktor yang sangat mempengaruhi rendemen beras kepala. Pada dasarnya proses penyosohan dapat dibagi menjadi dua tahapan, yaitu proses pemutihan beras atau whitening (*friction type, abrasive type whitener*) dan pengkilapan permukaan beras atau *polishing*. Whitening adalah proses utama

pelepasan katul dari biji beras pecah kulit, sedangkan *polishing* merupakan proses penyosohan lanjutan bagi sisa-sisa bran yang belum terlepas ketika proses *whitening* berlangsung, sehingga berasnya menjadi putih dan mengkilap. Perbedaan mendasar *whitener* jenis *friction* dan *abrasive* adalah pada mekanisme penggesekannya. Proses penyosohan pada *friction whitener* terjadi karena gesekan diantara biji beras itu sendiri sedangkan pada jenis *abrasive*, gesekan terjadi antara biji beras dengan permukaan abrasif mesin penyosoh. Perbedaan metode penyosohan ini terjadi memberikan respon yang berbeda-beda. Sebagai contoh, penggunaan dua buah mesin penyosoh tipe friksi (*friction whitener*) dalam satu seri tanpa *polisher* ternyata memiliki persentase kehancuran beras kepala yang lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi mesin penyosoh satu seri yang terdiri atas empat buah mesin penyosoh tipe *abrasive (abrasive whitener)*. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Hubungan antara Metode Penyosohan dengan Persentase Beras Patah.

Perbedaan persentase hancurnya beras kepala ini dapat disebabkan oleh besarnya gaya gesek yang diaplikasikan pada biji beras. Seperti halnya pada penyosoh tipe friksi (*friction whitener*) geometri berlangsungnya proses penyosohan bersifat sangat acak, yang sangat berbeda dengan mesin penyosoh tipe *abrasive* (*abrasive whitener*) yang cenderung terarah dan lebih seragam. Dari keempat jenis metode penyosoh yang diaplikasikan, jenis mesin penyosoh tipe *abrasive* (*abrasive whitener*) yang berjumlah empat dirangkai dalam satu seri memberikan persentase beras patah yang lebih kecil, yaitu sebesar 16,7 persen saja. Sementara kerusakan terbesar berada pada jenis metode penyosohan yang menggunakan dua buah mesin penyosoh tipe friksi (*friction whitener*) yang dirangkai seri.

4.2.3. Nilai Derajat Sosoh (*Whiteness*) Beras Hasil Penggilingan

Derajat sosoh beras (*whiteness*) hasil penggilingan sangat terkait erat dengan proses penyosohan. Derajat sosoh umumnya berbanding terbalik dengan persentase beras kepala yang dihasilkan. Untuk mencapai derajat

sosoh yang baik, maka proses pelepasan katul dari beras pecah kulit membutuhkan waktu yang lebih lama, dengan demikian konsekuensinya adalah semakin banyak beras yang mengalami kehancuran selama proses penyosohan. Linearitas antara derajat sosoh dengan lama penyosohan memiliki nilai yang cukup baik ($R^2 > 90$) dan telah banyak dilaporkan seperti pada Yadav dan Jindal (2008). Disebutkan bahwa derajat sosoh sangat tergantung pada variable gabah yang digiling, metode penyosohan dan lamanya proses penyosohan. Proses pelepasan katul sangat cepat terjadi pada lapisan paling luar, akan tetapi pelepasan katul yang terikat kuat dengan pati butir beras cenderung sulit sekali dan sering kali mengakibatkan terjadinya patahan-patahan (hancurnya) beras (Park dkk., 2001). Sehingga dapat disimpulkan bahwa optimasi antara persentase beras kepala yang dihasilkan dan derajat sosoh yang memenuhi standar tertentu merupakan fungsi dari varietas padi yang digiling, serta metode penggilingan yang melibatkan jenis dan waktu proses penyosohan.

IV. PENUTUP

Proses penggilingan harus dapat dioptimalkan khususnya untuk parameter kualitas beras yang menentukan harga dipasaran. Diantara parameter mutu dimaksud adalah beras kepala dan derajat putih (*whiteness*). Optimasi kedua parameter ini harus dilakukan secara serentak untuk mencapai hasil yang optimum. Pengoptimasian dapat dilakukan mulai dari tahap perkembangan kernel dan pengeringan di ladang sebelum pemanenan untuk meminimalisir terjadinya fisura. Selanjutnya, dalam proses penggilingan padi, persentase beras kepala dan derajat sosoh yang memenuhi standar tertentu merupakan fungsi dari metode penggilingan yang melibatkan jenis dan waktu proses penyosohan. Umumnya penggilingan yang menghasilkan beras pratanak akan menghasilkan persentase beras kepala ~6 persen lebih besar dibandingkan dengan penggilingan tanpa perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzalina, S., Shaker M., dan Zare E. 2002. Comparison of different rice milling methods. *ASAE/CSAE North-Central Intersectional Meeting*.
- Ban, T. 1971. Rice cracking in high rate drying. *Japan Agric. Res. Q.* Vol 6. pp. 113-116.
- Bhattacharya, K. R. 1990. Improved parboiling technologies for better product quality. *Indian Food Industry*. Vol. 95. pp. 25-26.
- Calderwood, D.L., Bollich C.N., dan Scott J.E. 1980. Field drying of rough rice: Effect on grain yield, milling quality and energy saved. *Agronomy Journal*. Vol 22. pp. 649-653.
- Ecers, A.D. dan Juliano B.O. 1976. Varietal differences in surface ultrastructure of endosperm cells and starch granules of rice. *Stärke*. Vol. 28. pp. 160-166.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2002. *Commodities and Trade Division*. Rome, Italy. <http://www.fao.org/DOCREP/MEETING/004/Y6651E/Y6651E00.HTM> [diakses 25 Agustus 2010]
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2010. *FAOSTAT: Crop Production, Food and Agriculture Organization (FAO)*. [diakses 25 Agustus 2010].
- Iguaz, A., Rodriguez M., dan Virseda P. 2006. Influence of handling and processing of rough rice on fissures and head rice yields. *Journal of Food Engineering*. Vol 77(4). pp. 803-809.
- Juliano, B.O. 1985. *Rice: Chemistry and technology* (2nd ed). American Association of Cereal Chemists. St. Paul, Minnesota, USA
- Kobayashi, H., Miwa Y., Hayakawa. K. 1972. On the mechanism of the cracking in rice kernel during drying of paddies, particularly moisture distribution and drying strain in one kernel. *Gifu Daigaku Nogakubu Kenkyu Hokoku*. Vol 33. pp. 279-293.
- Kunze, O.R. 1979. Fissuring of the rice grain after heated air drying. *Trans. Am. Soc. Agric. Eng.*, Vol 22. pp. 1197-1207.
- Kunze, O.R. dan Calderwood D.L. 1985. Rough rice drying. *Di dalam Juliano. Rice: chemistry and Technology*. The American Association of Cereal Chemists. Inc. Minnesota, USA.
- Mohapatra, D., BaIS. 2007. Effect of degree of milling on specific energy consumption, optical measurements and cooking quality of rice. *Journal of Food Engineering*. Vol 80. pp. 119-125.
- Nagato, E., Ebata M. dan Isikowa M. 1964. On the formation of cracks in rice kernel during wetting and drying paddies. *Nippon Sakumotso Gakkai Kiji*. Vol 33. pp. 82-89.
- Park, J.K., Kim S.S. dan Kim K.O. 2001. Effect of milling ratio on sensory properties of cooked and on physico chemical properties of milled and cooked rice. *Cereal Chemistry*. Vol 78(2). pp. 151-156.
- Roy, P. 2003. *Improvement of energy requirement in traditional parboiling process*. PhD thesis. University of Tsukuba, Japan.
- Roy, P., Shimizu N., Kimura T. 2002. Energy consumption in cooking of parboiled rice. *Proceedings of the international agricultural engineering conference*. Wuxi, China.
- Roy, P., Shimizu N., dan Kimura T. 2004. Energy conservation in cooking of milled raw and parboiled rice. *Food Science and Technology Research*. Vol 10(2). pp. 121-126.

- Roy, P., Shimizu N. dan Kimura T. 2005. Life cycle inventory analysis of rice produced by local processes. *Journal of the Japanese Society of Agricultural Machinery*. Vol 67(1). pp. 61-67.
- Roy, P., Shimizu N., Okadome H., Shiina T., Kimura T. 2007. Life cycle of rice: challenges and choices for Bangladesh. *Journal of Food Engineering*. Vol 79. pp. 1250-1255.
- Siebenmorgen, T.J. dan Qin G. 2005. Relating rice kernel breaking force distributions to milling quality. *Transactions of the ASAE*. Vol 48(1). pp. 223-228.
- Yadav, B.K. dan Jindal V.K . 2008. Changes in head rice yield and whiteness during milling of rough rice (*Oryza sativa* L.).*Journal of Food Engineering*. Vol 86. pp. 113-121.

BIODATA PENULIS :

Slamet Budijanto, dilahirkan di Madiun, 2 Mei 1961. Menyelesaikan pendidikan S1Teknologi Pangan di IPB tahun 1985, S2 dan S3 *Food Chemistry* di Tohoku University, Jepang pada tahun 1990 dan 1993. Saat ini penulis bekerja sebagai Staf Pengajar pada Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penulis juga aktif sebagai peneliti di SEAFast center dan Direktur F-Technopark IPB, serta juga aktif melakukan pembinaan terhadap UKM.

Azis Boing Sitanggang, dilahirkan di Raya Timuran, Sumatera Utara, 11 September 1986. Menyelesaikan pendidikan S1 Ilmu dan Teknologi Pangan di IPB tahun 2008 dan S2 di bidang *Chemical Engineering and Materials Science* di Yuan Ze University, Taiwan, ROC. Saat ini penulis bekerja sebagai Staf Pengajar pada Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor dan juga sebagai Peneliti pada *Indonesia Toray Science Foundation (ITSF)*.