

Kajian Pengaruh Konfigurasi Mesin Penggilingan terhadap Rendemen dan Susut Giling beberapa Varietas Padi

Study on Effect of Rice Milling Machine Configuration on Milling Yield and Losses of Several Paddy Variety

Rokhani Hasbullah¹ dan Anggitha Ratri Dewi²

Abstract

Rice is the staple food for Indonesian people so that the rice supply will be the barometer for the national's food security. In rice production, both of postharvest losses and low milling yield are still the problems due to lack of postharvest handling. In this study, the effect of rice milling machine configuration on the milling yield and quality of some paddy varieties was examined. Paddy variety of Ciherang, Cibogo and Hybrid were milled using a configuration process of: 1) two husking and two polishing (2H-2P), 2) one husking, one separating and one polishing (H-S-P), and 3) one husking, two separating and two polishing (H-2S-2P). The results show that the paddy varieties significantly affect milling yield and losses. However, rice milling machine configurations are not significantly affect the milling yield and losses. Paddy variety of Cibogo resulting in the highest milling yield (67.80 %) compared to Ciherang (62.61 %) and Hibrida (60.78 %). Paddy variety of Cibogo resulting in the lowest losses (1.41 %) compared to Ciherang (3.43 %) and Hibrida (3.03 %). The speed of milling process for configuration of 2H-2P, H-S-P and H-2S-2P were 228.1 kg/hour, 295.6 kg/h and 263.2 kg/hr respectively.

Keywords: paddy, rice milling configuration, milling losses, milling yield

Diterima: 30 Juni 2009; Disetujui: 19 Oktober 2009

Pendahuluan

Masalah utama yang sering dialami oleh petani dalam penanganan pascapanen padi adalah tingginya kehilangan hasil selama pascapanen. Kegiatan pascapanen meliputi proses pemanenan padi, penyimpanan padi, perontokan padi, pengeringan gabah, dan penggilingan gabah hingga menjadi beras. Berdasarkan hasil survei Badan Pusat Statistik (BPS, 2007) dalam warta agribisnis (2008), menunjukkan bahwa susut hasil panen padi di Indonesia masih cukup tinggi, yaitu sebesar 11.27% yang terjadi pada saat panen (1.57%), perontokan (0.98%), pengeringan (3.59%), penggilingan (3.07%), penyimpanan (1.68%), dan pengangkutan (0.38%).

Penggilingan padi sebagai mata rantai akhir dari proses produksi beras, mempunyai posisi yang strategis untuk ditingkatkan kinerja dan efisiensinya sehingga dapat menyumbang pada peningkatan produksi beras. Hal ini mengingat rendemen giling dari tahun ke tahun mengalami penurunan secara kuantitatif dari 70% pada akhir tahun 70-an menjadi 65% pada tahun 1985, 63.2% pada tahun 1999, dan pada tahun 2000 paling tinggi hanya 62%, bahkan kenyataan di lapang di bawah 60% (Tjahjohutomo, 2004).

Dalam kaitan dengan proses penggilingan padi, karakteristik fisik padi sangat perlu diketahui karena proses penggilingan padi sebenarnya mengolah bentuk fisik dari butiran beras menjadi beras putih. Selama proses penggilingan, bagian-bagian yang tidak dapat dimakan dilepaskan satu demi satu sampai akhirnya didapatkan beras yang enak dimakan yang disebut dengan beras sosok atau beras putih. Jenis-jenis varietas padi juga berpengaruh dalam proses dan efisiensi penggilingan karena terkait dengan karakteristik fisik padi itu sendiri.

Rendemen giling dipengaruhi oleh kualitas gabah, varietas padi, dan kinerja mesin-mesin yang dipakai dalam proses penggilingan. Menurut Damardjati *et al.*, 1981 dalam Rokhani (2007), rendemen giling sangat tergantung pada bahan baku gabah, varietas, derajat kematangan, dan cara penanganan awal (pre handling) serta tipe dan konfigurasi mesin penggiling. Menurut Thahir (2002) dalam Tjahjohutomo (2004), potensi aktual secara laboratoris pada kondisi ideal dari beberapa varietas unggul menunjukkan dalam 1 butir gabah mengandung sekitar 21 – 25% sekam dan 6 – 7% lapisan aleuron. Bahkan untuk varietas lokal jumlah sekam dan aleuronnya sebesar 29 – 33%. Dengan demikian rendemen beras pecah kulit (BPK)

¹ Staf Pengajar Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian-Institut Pertanian Bogor. Email: rohasb@yahoo.com

² Badan Ketahanan Pangan dan Pelaksana Penyuluhan Kabupaten Malang.

berkisar antara 75 – 79%, sedangkan beras putih (BP) 68 – 73% dari varitas unggul dan dari varietas lokal sebesar 67 – 71%. Hasil uji Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBPMP) Serpong pada lebih dari 25 unit mesin rice milling unit (RMU) komersial menunjukkan data rendemen beras giling berkisar antara 64.12 – 67.92%.

Perhitungan susut penggilingan dilakukan sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan kembali rendemen giling sehingga hasil beras yang didapatkan lebih optimal. Susunan mesin giling yang sesuai pada beberapa penggilingan padi kecil berpengaruh terhadap rendemen giling. Dengan perhitungan rendemen dan susut ini diharapkan pemilik penggilingan padi kecil dapat mengetahui bagaimana konfigurasi mesin giling yang tepat sehingga dapat mengoptimalkan hasil berupa beras yang siap dikonsumsi.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan adalah gabah dan beras varietas Ciherang, Hibrida, dan Cibogo. Alat yang digunakan adalah *husker* jenis *rubber roll* merk Yanmar, pemisah gabah jenis *screen separator*,

polisher jenis friksi A-75 merk Yanmar, mini husker, mini polisher, kett moisture tester, sample divider, mixer, milling meter, ayakan, ayakan menir diameter 2 mm, rice grader, timbangan beras, timbangan analitik, nampan, plastik, karet, pinset, dan kaca pembesar. Unit penggilingan padi kecil yang digunakan dalam penelitian diperlihatkan pada Gambar 1.

Metode yang digunakan adalah gabah dengan varietas Ciherang, Hibrida, dan Cibogo digiling menggunakan konfigurasi mesin giling yang terdiri dari: (1) dua kali pecah kulit dan dua kali sosoh (2H-2P), (2) satu kali pecah kulit, satu kali pemisah, dan satu kali sosoh (H-S-P), (3) satu kali pecah kulit, dua kali pemisah dan dua kali sosoh (H-2S-2P). Rancangan Percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan tiga taraf konfigurasi mesin giling dan varietas Ciherang, Hibrida, dan Cibogo sebagai kelompok. Uji lanjut yang digunakan adalah Duncan Multiple Range Test (DMRT). Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan karakteristik gabah dan beras, rendemen penggilingan, susut penggilingan, serta mutu beras yang dihasilkan. Bagan alir proses penelitian penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Unit penggilingan padi yang digunakan dalam penelitian, terdiri dari husker, separator dan polisher

a. Mutu Fisik Gabah

Pengamatan mutu fisik gabah meliputi kadar air, gabah hampa/kotoran dan benda asing, butir hijau/mengapur, butir kuning/rusak dan butir merah. Pengukuran kadar air dilakukan dengan alat ukur *Kett Moisture Tester*. Penentuan gabah hampa/kotoran dan benda asing dilakukan dengan menyiapkan sampel gabah sebanyak 100 gram dan dilakukan pemisahan secara manual. Selanjutnya gabah hampa/kotoran dan benda asing ditimbang. Sedangkan penentuan butir hijau/mengapur, butir kuning/rusak dan butir merah dilakukan dengan menyiapkan sampel gabah bersih 100 g yang telah dipisahkan dari gabah hampa, kotoran, dan benda asing. Kemudian dikupas kulitnya dengan menggunakan *mini husker*. Hasilnya berupa beras pecah kulit kemudian ditimbang sebanyak 50 g untuk dianalisa kandungan butir hijau/mengapur, butir kuning/rusak, dan butir merah secara manual.

b. Rendemen giling

Rendemen giling ditentukan dengan menimbang gabah yang akan digiling menjadi beras sesuai konfigurasi mesin yang telah ditentukan. Beras hasil penggilingan ditimbang dan dipisahkan dari kotoran atau benda asing. Nilai rendemen merupakan hasil perbandingan antara berat beras sosoh yang dihasilkan dengan berat gabah sebelum digiling. Beras sosoh adalah gabungan beras kepala, beras patah, dan menir.

$$R_p = \frac{(100 - KA_b) \times \text{Berat Beras Sosoh}}{(100 - KA_g) \times \text{Berat Gabah}} \times 100\%$$

$$R_p = \frac{(100 - KA_b) \times \text{Berat Beras Sosoh}}{(100 - KA_g) \times \text{Berat Gabah}} \times 100\%$$

- R_{lp} = Rendemen Penggilingan Lapangan (%)
- R_{lb} = Rendemen Penggilingan Laboratorium (%)
- KA_b = Kadar Air Beras (%)
- KA_g = Kadar Air Gabah (%)

c. Susut penggilingan

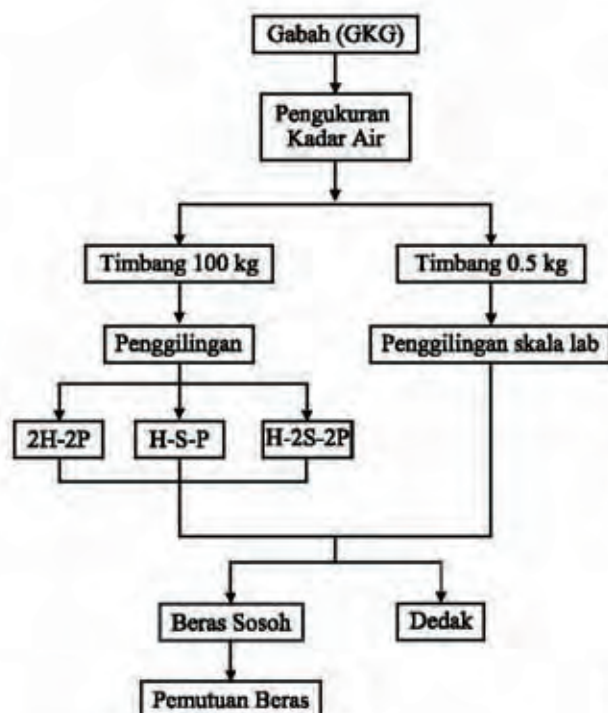
Susut penggilingan dihitung dengan membandingkan rendemen beras yang digiling di penggilingan padi (rendemen lapangan) dengan rendemen beras yang digiling di Laboratorium (rendemen laboratorium). Rumus perhitungan susut penggilingan adalah:

$$S_{pg} = R_{lb} - R_{lp}$$

- S_{pg} = Susut Penggilingan
- R_{lp} = Rendemen Lapangan (%)
- R_{lb} = Rendemen Laboratorium (%)

d. Mutu fisik beras

Mutu fisik beras meliputi kadar air, derajat sosoh, beras kepala, butir patah, butir menir, butir merah, butir kuning/rusak, butir mengapur, benda asing, butir gabah, dan campuran varietas lain. Kadar air diukur menggunakan alat ukur *Kett Moisture Tester*, pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Derajat sosoh diukur menggunakan alat *milling meter*. Butir gabah dan benda asing dihitung dengan mengambil 100 gram beras contoh kemudian diperiksa secara manual menggunakan kaca pembesar dan pinset. Beras kepala, butir patah, butir menir ditentukan dengan mengambil 400 gram beras contoh analisa. Beras contoh ini kemudian dimasukkan ke dalam *sample divider* untuk membagi contoh analisa menjadi empat bagian masing-masing sekitar 100 gram. Beras kemudian ditimbang dan dimasukkan ke dalam *rice grader* untuk memisahkan antara beras kepala dan butir patah. Butir patah dimasukkan ke dalam ayakan menir dengan diameter 2 mm untuk memisahkan butir patah dan butir menir. Beras kepala, butir patah, dan butir menir masing-masing ditimbang dan dipersentasekan terhadap berat contoh analisa. Hal yang sama dilakukan dengan memeriksa contoh analisa (100 g) untuk memperoleh butir kuning/rusak, butir mengapur/hijau, dan butir merah. Pemisahan dilakukan secara manual menggunakan pinset dan kaca pembesar.



Gambar 2. Bagan alir proses penelitian

Hasil Dan Pembahasan

Karakteristik Fisik Gabah

Kualitas fisik gabah yang diamati mulai dari pemanenan hingga penggilingan meliputi kadar air

gabah, dimensi dan penampakan gabah, gabah bemas dan gabah hampa serta keretakan gabah. Kualitas fisik gabah tersebut akan mempengaruhi besar kecilnya rendemen penggilingan yang dihasilkan. Besarnya kadar air dari ketiga varietas padi yang diamati pada setiap tahapan pascapanen diperlihatkan pada Gambar 3. Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa kadar air gabah mengalami penurunan sejak gabah selesai dipanen hingga siap giling. Dalam proses penggilingan itu sendiri, kadar air merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan rendemen dan mutu beras yang dihasilkan.

Dimensi dan penampakan gabah juga menjadi sesuatu yang perlu diamati dalam menentukan jenis dan kualitas gabah yang akan digiling. Lebar butiran gabah juga akan menentukan penyetulan jarak antara kedua rol karet pada *rubber roll husker* yang digunakan. Menurut Patiwiri (2006), untuk mendapatkan hasil pengupasan yang baik, jarak antara kedua rol diatur sekitar 0.5-0.8 mm, yaitu lebih kecil daripada ketebalan satu butir gabah. Hasil pengukuran dimensi gabah yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan klasifikasi yang dilakukan oleh Brandon (1981) dikutip dari Patiwiri (2006), maka ketiga varietas padi tersebut tergolong butir panjang dan termasuk *sub species indica*.

Kualitas fisik gabah terutama ditentukan oleh kadar air dan kemurnian gabah. Tingkat kemurnian gabah merupakan persentase berat gabah bemas terhadap berat keseluruhan campuran gabah. Makin banyak benda asing atau gabah hampa

Tabel 1. Dimensi gabah pada beberapa varietas padi.

Varietas	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Rasio Panjang/Lebar
Ciherang	10.00	2.73	3.66
Hibrida	9.97	2.82	3.54
Cibogo	11.10	2.97	3.74

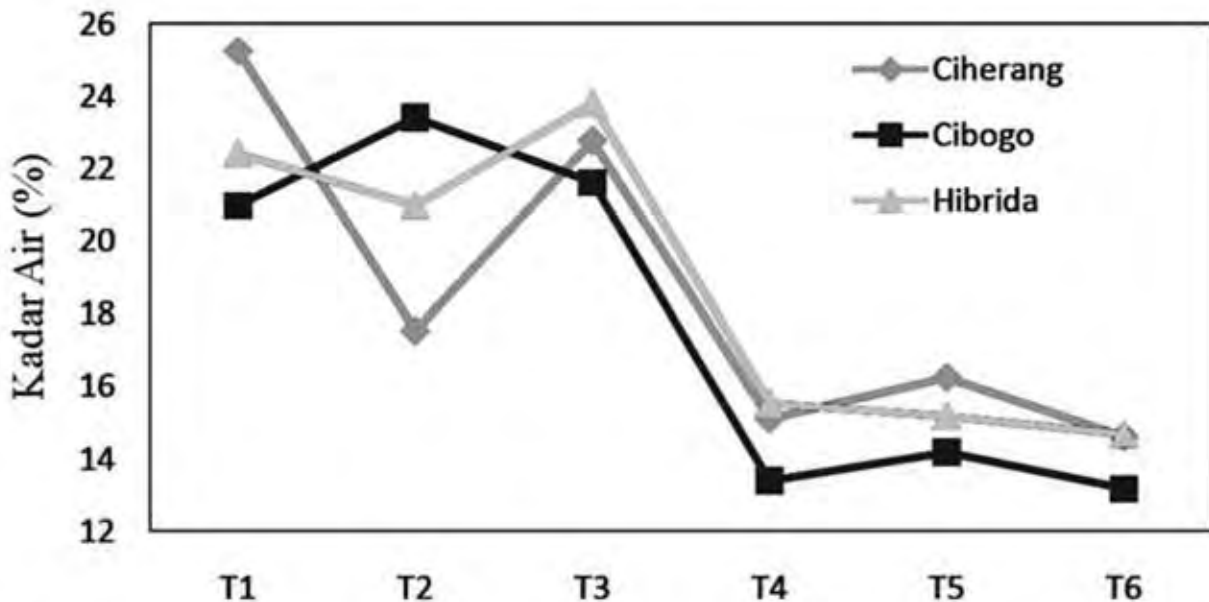
Tabel 2. Kualitas fisik gabah pada beberapa varietas padi.

	Ciherang	Hibrida	Cibogo
Kadar Air (%)	16.14	15.26	14.26
Gabah Bemas (%)	94.77	98.14	98.63
Gabah Hampa/Kotoran (%)	5.17	1.58	1.29
Gabah Hijau/Mengapur (%)	11.03	13.27	6.59
Keretakan (%)	4.63	4.89	7.10

atau rusak di dalam campuran gabah maka tingkat kemurnian gabah makin menurun (Patiwiri, 2006). Tabel 2 menunjukkan kualitas fisik gabah pada berbagai varietas padi yang digunakan. Secara umum kualitas gabah varietas Cibogo lebih baik, memiliki kadar air paling rendah, kandungan gabah bemas paling tinggi, gabah hampa/kotoran paling rendah dan gabah hijau/mengapur paling rendah.

Rendemen Giling

Rataan rendemen penggilingan pada berbagai



Keterangan :

- T1 : Setelah Panen
- T2 : Sebelum Perontokan
- T3 : Setelah Perontokan
- T4 : Setelah Pengeringan
- T5 : Sebelum Penggilingan
- T6 : Setelah Penggilingan

Gambar 3. Perbandingan pengukuran kadar air pada beberapa varietas padi dari proses pemanenan hingga penggilingan

Tabel 3. Rendemen dan susut giling pada berbagai konfigurasi mesin penggilingan dan varietas padi

Perlakuan	Rendemen	Susut
Ciherang		
2H - 2P	62.15±0.31b	3.84±0.25d
H - S - P	62.96±0.69b	3.39±0.96d
H - 2S - 2P	62.73±0.99b	3.06±0.92d
Hibrida		
2H - 2P	59.91±0.74c	2.96±0.56cd
H - S - P	62.04±0.65b	2.79±0.47bcd
H - 2S - 2P	60.39±0.56c	3.33±0.72d
Cibogo		
2H - 2P	67.67±0.87a	1.56±0.93abc
H - S - P	67.77±1.25a	1.49±1.17ab
H - 2S - 2P	67.97±0.71a	1.18±0.60a

konfigurasi mesin penggilingan dan varietas padi dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan analisis sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa konfigurasi mesin penggilingan tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen giling. Sedangkan hasil analisa terhadap varietas padi menunjukkan bahwa varietas padi mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap rendemen giling. Dengan uji lanjut dapat dilihat bahwa varietas Cibogo secara sangat nyata memiliki rendemen tertinggi mencapai 67.67 - 67.97 % diikuti dengan Ciherang (62.15 - 62.96 %) dan Hibrida (59.91 - 62.04 %). Menurut Tjahjohutomo (2004), peningkatan rendemen giling akan mencapai 2.5%-5% jika konfigurasi penggilingan padi disempurnakan dari Husker-Polisher menjadi Dryer-Cleaner-Husker-Separator-Polisher (D-C-H-S-P). Berdasarkan data yang telah diperoleh, menunjukkan bahwa penambahan alat pemisah gabah (*separator*) terbukti mampu meningkatkan rendemen penggilingan sebesar rata-rata 1.01%.

Permasalahan rendemen dan mutu giling juga tidak terlepas dari aspek budidaya padi (*good farming practice*) yang meliputi sifat genetik (varietas) dan perlakuan saat budidaya (benih, pupuk, penyiapan lahan, pemberantasan hama dan gulma, dan irigasi) yang pada kenyataannya memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap rendemen yang dihasilkan. Selain itu, cara dan ketepatan proses panen, faktor iklim dan cuaca, waktu panen, dan penanganan pascapanen yang tepat serta kualitas fisik gabah juga berpengaruh langsung terhadap rendemen beras giling yang dihasilkan (Tjahjohutomo, 2004).

Waktu yang diperlukan untuk menggiling 100 kg gabah pada berbagai konfigurasi penggilingan diamati untuk menentukan kapasitas giling. Lama penggilingan 100 kg gabah pada konfigurasi 2H-2P, H-S-P dan H-2S-2P berturut-turut adalah 26.33 menit, 20.33 menit dan 22.78 menit. Hal ini

menunjukkan bahwa dengan pengurangan operasi pemecahan kulit dan menggantikannya dengan penambahan *separator* mampu mempersingkat waktu giling karena tidak perlu melakukan dua kali proses pecah kulit untuk keseluruhan gabah.

Susut Penggilingan

Dari Tabel 3 juga dapat dilihat nilai susut penggilingan pada berbagai konfigurasi mesin penggilingan dan varietas padi. Varietas padi berpengaruh terhadap susut penggilingan, dimana padi varietas Cibogo menghasilkan susut paling rendah berkisar antara 1.18 - 1.56 %, sedangkan padi varietas Ciherang menghasilkan susut paling besar yaitu berkisar antara 3.06 - 3.84 %. Perbedaan konfigurasi penggilingan tidak berpengaruh nyata terhadap susut penggilingan. Beberapa kemungkinan yang menyebabkan terjadinya susut giling pada proses penggilingan antara lain adalah tercecernya beras pecah kulit pada waktu pengumpanan ke mesin penyosoh, terikutnya gabah dan beras pada sekam, dan terikutnya beras dan menir pada katul atau dedak (Rathoyo, 1981). Dari analisa sekam maupun dedak, diperoleh rata-rata banyaknya gabah atau beras yang terikut sekam adalah 1.74%. Sedangkan rata-rata banyaknya beras atau menir yang terikut dedak adalah sebanyak 1.27%. Keahlian dan ketrampilan operator sangat menentukan besarnya susut yang terjadi.

Mutu Beras

Pengamatan syarat khusus atau syarat kualitatif mutu beras untuk ketiga varietas dan konfigurasi mesin giling tertera pada Tabel 4. Kandungan beras kepala terbanyak terdapat pada varietas Ciherang berkisar antara 70.50 - 79.96 %. Penyosohan sebanyak dua kali cenderung menurunkan kandungan beras kepala dan meningkatkan butir patah. Diantara ketiga varietas yang diamati, beras varietas Cibogo memiliki butir menir yang paling tinggi. Hal ini dikarenakan persentase keretakan gabah Cibogo paling tinggi. Komponen mutu lain yang penting untuk konsumen adalah derajat sosoh. Pada masing-masing varietas terlihat adanya perbedaan antara beras yang disosoh satu kali dan yang disosoh sebanyak dua kali. Dari masing-masing varietas, beras yang memiliki derajat sosoh paling kecil adalah dengan konfigurasi H-S-P. Proses penggilingan dengan dua kali penyosohan terbukti mampu meningkatkan derajat sosoh. Semakin tinggi nilai derajat sosoh beras maka bobotnya akan semakin berkurang dan kemungkinan terbetuknya butir patah semakin besar. Hal ini menyebabkan para produsen merasa dirugikan jika menggiling beras sampai derajat sosoh yang tinggi. Untuk menyiasati hal ini, biasanya produsen menggiling beras sampai derajat sosoh tertentu yang dianggap masih menguntungkan.

Tabel 4. Mutu beras pada berbagai konfigurasi mesin penggilingan dan varietas padi.

Perlakuan	Kadar Air (%)	Derajat Sosoh (%)	Beras Kepala (%)	Butir Patah (%)	Butir Menir (%)	Butir Kuning (%)	Butir Mengapur (%)	Benda Asing (%)	Butir Gabah (%)
Ciherang									
2H-2P	14.8	77.0	77.75	22.04	0.21	0.92	2.63	-	0.45
H-S-P	15.0	72.5	79.96	19.76	0.28	0.61	1.14	-	0.10
H-2S-2P	14.1	73.5	70.50	29.39	0.45	0.97	1.19	0.09	0.09
Hibrida									
2H-2P	14.0	96.0	70.61	29.05	0.34	0.27	3.51	-	0.19
H-S-P	14.9	93.5	72.08	27.63	0.29	0.41	5.08	-	0.31
H-2S-2P	14.6	100.0	70.02	29.74	0.24	0.43	3.62	-	0.41
Cibogo									
2H-2P	12.5	73.0	71.43	28.09	0.48	1.47	1.41	-	0.58
H-S-P	13.4	71.5	66.07	32.98	0.95	1.49	2.88	-	0.13
H-2S-2P	13.3	80.0	75.97	23.50	0.53	1.27	1.68	-	0.15

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa persentase butir kuning terbesar adalah pada padi varietas Cibogo sebesar rata-rata 1.41%, dilanjutkan Ciherang dan Hibrida. Penyebab utama butir kuning adalah adanya peragian, pembusukan, atau pertumbuhan jamur karena kurang sempurnanya proses pengeringan gabah setelah panen. Butir mengapur dari ketiga varietas ini berbeda-beda. Untuk persentase butir mengapur tertinggi adalah varietas Hibrida sebanyak rata-rata 4.07%, dilanjutkan Cibogo dan Ciherang. Beras varietas Hibrida memiliki persentase butir mengapur yang tinggi disebabkan oleh jumlah bahan berupa gabah hijau/mengapur dengan persentase yang paling besar dibandingkan dengan varietas lain.

Komponen mutu lain yang perlu diamati adalah adanya butir gabah, dimana butir gabah terbanyak adalah pada konfigurasi 2H-2P. Ini membuktikan bahwa dengan penambahan *separator* dapat mengurangi persentase butir gabah karena ada mekanisme pemisahan gabah dengan beras pecah kulit sebelum masuk ke *polisher*. Berbeda dengan varietas Ciherang dan Cibogo, pada varietas Hibrida ini persentase butir gabah terbanyak adalah pada konfigurasi H-2S-2P. Jika dikelompokkan berdasarkan standar SNI 2008, maka beras yang dihasilkan dari ketiga konfigurasi mesin penggilingan dan varietas padi tersebut di atas secara rata-rata dapat dimasukkan ke dalam mutu IV. Pada kenyataannya terkadang SNI yang sudah ditetapkan oleh pemerintah tidak berlaku di masyarakat. Petani lebih cenderung menilai berdasarkan visual, begitu juga dengan pembeli. Namun demikian, SNI penting untuk mengetahui patokan beras berkualitas baik.

Kesimpulan

1. Padi varietas Cibogo menghasilkan rendemen giling paling tinggi mencapai rata-rata 67.80 % dibandingkan Ciherang (62.61 %) dan

Hibrida (60.78 %). Padi varietas Cibogo juga menghasilkan susut penggilingan paling rendah (1.41 %) dibandingkan Ciherang (3.43 %) dan Hibrida (3.03 %).

2. Konfigurasi penggilingan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rendemen dan susut penggilingan, namun berpengaruh terhadap mutu beras yang dihasilkan. Penyosohan sebanyak dua kali cenderung menurunkan kandungan beras kepala dan meningkatkan butir patah, namun mampu meningkatkan derajat sosoh.
3. Penambahan separator mampu meningkatkan kapasitas penggilingan. Kapasitas penggilingan untuk konfigurasi 2H-2P, H-S-P dan H-2S-2P berturut-turut adalah 228.1 kg/jam, 295.6 kg/jam and 263.2 kg/jam.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. 2007. Buku Pedoman Survei Gabah Beras. 2007.
- Badan Standar Nasional. Beras Giling. <http://beras-giling.php.ht> [20 Oktober 2008].
- Rokhani, H. 2007. Gerakan Nasional Penurunan Susut Pascapanen Suatu Upaya Menanggulangi Krisis Pangan. Agrimedia volume 12. Hal : 21-30.
- Listyawati, 2007. Kajian Susut Pasca Panen dan Pengaruh Kadar Air Gabah Terhadap Mutu Beras Giling Varietas Ciherang. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Patiwiri, A.W. 2006. Teknologi Penggilingan Padi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Tjahjohutomo, R., Handaka, Harsono dan T.W. Widodo. 2004. Pengaruh Konfigurasi Mesin Penggilingan Padi Rakyat terhadap Rendemen dan Mutu Beras Giling. Jurnal Enjiniring Pertanian Volume II No.1 April 2004.