

PANGAN
Media Komunikasi dan Informasi

Vol. 27 No. 2 Agustus 2018

DAFTAR ISI

ARTIKEL	Halaman
A. Penerapan GHP dan GMP pada Penanganan Pascapanen Padi di Tingkat Penggilingan <i>GHP and GMP Implementations in Postharvest Handling of Rice at the Rice Milling Level</i> Sarastuti, Usman Ahmad, dan Sutrisno	79–96
B. Analisis Integrasi Pasar dan Transmisi Harga Gabah dan Beras Organik di Boyolali <i>Analysis of Market Integration and Price Transmission of Paddy and Organic Rice in Boyolali</i> Dwi Yuniarti, Endang Siti Rahayu, dan Mohamad Harisudin	97–116
C. Karakteristik Fisik dan Kimia Beras <i>Indigenous</i> dari Lahan Pasang Surut di Kalimantan Tengah <i>Physical and Chemical Properties of Indigenous Rice from Tidal Swamp Land in Central Kalimantan</i> Elmi Kamsiati, Emmy Dharmawati, dan Yadi Haryadi	107–116
D. Efektivitas Kompos Limbah Jagung Menggunakan Dekomposer Bakteri dan Cendawan pada Tanaman Jagung <i>The Effectiveness of Maize Stover Composts Using Decomposers of Bacteria and Fungi on Maize Growth</i> Faesal dan Syuryawati	117–128
E. Analisa Mutu Produk Spageti Berbasis Tepung Beras, Jagung, Mocaf, dan Kedelai <i>Quality Analysis of Spaghetti Product Based Rice Flour, Maize, Mocaf, and Soybean</i> Nur Kartika Indah Mayasti, Mirwan Ushada, dan Makhmudun Ainuri	129–140
F. Penerapan LOGISTIK 4.0 dalam Manajemen Rantai Pasok Beras Perum BULOG: Sebuah Gagasan Awal <i>Application of LOGISTICS 4.0 in Rice Supply Chain Management at Perum BULOG: An Initial Idea</i> Tajuddin Bantacut dan Rahmat Fadhil	141–154
G. Penerapan Model Pertanian Ramah Lingkungan sebagai Jaminan Perbaikan Kuantitas dan Kualitas Hasil Tanaman Pangan <i>Application of Environmental Friendly Agriculture Models as Guarantee in Improving Quantity and Quality of Rice Yields</i> Anicetus Wihardjaka	155–164

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala perkenan dan kuasa-Nya, jurnal PANGAN Vol. 27 No. 2 Agustus 2018 ini dapat diterbitkan. Ucapan terima kasih dan apresiasi yang sebesar-besarnya tak lupa Redaksi sampaikan kepada para penulis yang telah berpartisipasi dalam mengirimkan buah karyanya, juga kepada penyunting ahli, khususnya *peer reviewer* yaitu: Prof. Dr. Ir. Tien R. Muchtadi, M.Si, Prof. Dr. Ir. C. Hanny Wijaya, M.Agr., Dr. Ir. Purwono M.S., Dr. Ir. Lilik Tri Indriyati, M.Sc, Dr. Ir. Feri Kusnandar, M.Sc, Dr.Ir. Rokhani Hasbullah, M.Si dan Anita Primaswari Widhiyani, SP. M.Si.

Pada edisi kedua tahun 2018 ini, Jurnal PANGAN kembali hadir dengan membawakan lima artikel ilmiah (*research article*) dan dua artikel kajian (*review article*) yang terkait beberapa komoditi pangan seperti gabah/beras, jagung, mocaf dan kedelai. Rangkaian artikel diawali oleh tulisan dari Sarastuti, Usman Ahmad dan Sutrisno dengan judul "**Penerapan GHP dan GMP Pada Penanganan Pascapanen Padi di Tingkat Penggilingan**". Dwi Yuniarti, Endang Siti Rahayu dan Mohamad Harisudin hadir berikutnya melengkapi rangkaian artikel ilmiah bertemakan mengenai gabah dan beras dalam artikelnya yang berjudul "**Analisis Integrasi Pasar dan Transmisi Harga Gabah dan Beras Organik di Kabupaten Boyolali**". Selanjutnya artikel dari Elmi Kamsiati, Emmy Dharmawati, dan Yadi Haryadi yang mengangkat topik "**Karakteristik Fisik dan Kimia Beras Indigenous dari Lahan Pasang Surut di Kalimantan Tengah**". Artikel selanjutnya mengangkat topik mengenai komoditi jagung hasil karya Faesal dan Syuryawati yang mengupas tentang "**Efektivitas Kompos Limbah Jagung Menggunakan Dekomposer Bakteri dan Cendawan pada Tanaman Jagung**". Melengkapi rangkaian artikel ilmiah, hadir artikel Nur Kartika Indah Mayasti, Mirwan Ushada, dan Makhmudun Ainuri yang membahas mengenai "**Analisis Mutu Produk Spageti Komersil dan Pengembangan Produk Spageti Berbasis Tepung Beras, Jagung, Mocaf, Kedelai**".

Artikel review terdiri dari tulisan Tajuddin Bantacut dan Rahmat Fadhil yang mengangkat tema beras dengan judul "**LOGISTIK 4.0 dalam Manajemen Rantai Pasok Beras Perum BULOG**". Dan artikel penutup pada jurnal PANGAN edisi kali ini dengan judul "**Penerapan Model Pertanian Ramah Lingkungan sebagai Jaminan Perbaikan Kuantitas dan Kualitas Hasil Tanaman Pangan**" ditulis oleh Anicetus Wihardjaka.

Akhirnya Redaksi berharap jurnal PANGAN dapat menjadi media informasi mengenai pangan yang senantiasa memberikan nilai tambah bagi semua pemangku kepentingan. Atas dukungan Anda pula semoga kami bisa terus menghadirkan edisi-edisi selanjutnya.

Selamat membaca.

Redaksi

Penerapan GHP dan GMP pada Penanganan Pascapanen Padi di Tingkat Penggilingan

GHP and GMP Implementations in Postharvest Handling of Rice at the Rice Milling Level

Sarastuti¹, Usman Ahmad², dan Sutrisno²

¹Program Studi Teknologi Pascapanen, Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor

²Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor

Email : sarasit@gmail.com

Diterima : 29 Mei 2018

Revisi : 27 Juli 2018

Disetujui : 20 September 2018

ABSTRAK

Penerapan *Good Handling Practices* (GHP) dan *Good Manufacturing Practices* (GMP) pada penanganan pascapanen padi di Indonesia masih rendah. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi penerapan GHP dan GMP pada penanganan pascapanen padi di tingkat penggilingan terhadap mutu beras. Survei dilakukan terhadap enam penggilingan padi penyalur beras mitra Toko Tani Indonesia Center dalam kegiatan Pengembangan Usaha Pangan Masyarakat (PUPM), di Jawa Barat. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi lapangan, dan pengambilan sampel gabah dan beras berdasarkan metode SNI 19-0428-1998. Evaluasi dilakukan berdasarkan praktek yang dilakukan responden, dibandingkan terhadap pedoman GHP dan GMP. Analisis mutu dilakukan berdasarkan metode SNI 01-0224-1987 untuk gabah dan SNI 6128 : 2015 untuk beras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesesuaian penanganan pascapanen padi adalah 52,9 persen untuk GHP dan 66,7 persen untuk GMP. Kondisi tersebut menghasilkan beras di bawah persyaratan mutu Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 31/Permentan/PP.130/8/2017. Standar peralatan dan mesin penggilingan padi tidak diuraikan secara rinci dalam pedoman GHP dan GMP sehingga fasilitas sarana penanganan gabah yang berbeda antar responden tidak mempengaruhi hasil analisis kesesuaian penerapan GHP dan GMP, padahal mempengaruhi mutu beras yang dihasilkan.

kata kunci: beras, mutu, pascapanen padi, penggilingan

ABSTRACTS

The implementation of Good Handling Practices (GHP) and Good Manufacturing Practices (GMP) in postharvest handling of rice in Indonesia, is categorized low. This study aims to evaluate the application of GHP and GMP in rice postharvest handling at the rice milling level related to its milled rice quality. The survey conducted on six rice mills as milled rice supplier to Toko Tani Indonesia Center in the Food Business Community Development activity, in West Java. The data were collected through interview, field observation, and sampling of rice and milled rice according to SNI 19-0428-1998 method. Conformity assessment of GHP and GMP implementation was calculated based on respondents' practice, compared to GHP and GMP guidelines. Quality analysis was conducted based on SNI 01-0224-1987 method for rice and SNI 6128 : 2015 for milled rice. The postharvest handling conformity level was 52.9 percent for GHP and 66.7 percent for GMP. These conditions result in the off-grade milled rice according to the Regulation of the Minister of Agriculture Number : 31/Permentan/PP.130/8/2017. The GHP and GMP guidelines do not explain the standard of equipment and rice milling machine in detail, so the different facilities among respondents do not affect to the conformity of GHP and GMP guidelines, while it affects the quality of rice produced.

keywords: milled rice, quality, postharvest handling, rice milling

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil komoditas pangan pokok dan strategis, yaitu beras. Pada tahun 2017,

penyediaan beras nasional tercatat sebesar 10,5 juta ton (Kementan, 2017^a).

Penyediaan beras nasional melibatkan peran serta, baik petani maupun penggilingan

padi. Di Indonesia, penggilingan padi didominasi oleh penggilingan padi skala kecil. Menurut Patiwiri (2004), penggilingan padi skala kecil menggunakan konfigurasi mesin *husker*, ayakan sederhana, dan *polisher* yang masih dioperasikan secara manual dengan kapasitas 0,3–0,7 ton beras/jam. Indonesia mempunyai 180 ribu unit penggilingan padi yang didominasi oleh Penggilingan Padi Kecil (PPK) sebesar 169 ribu unit atau 92,8 persen, disusul Penggilingan Padi Sedang (PPS) sebesar 4,7 persen, skala lain-lain 1,3 persen, dan Penggilingan Padi Besar (PPB) sebesar 1,1 persen (BPS, 2012). Sawit (2014) juga melaporkan bahwa jumlah penggilingan padi kecil jenis Penggilingan Padi Keliling (PPKL) terus bertambah dan telah mencapai 19 ribu unit atau 92 persen di 13 provinsi utama penghasil padi dan 20 provinsi lain sebesar 8 persen sejak tahun 2004.

Secara umum di Indonesia, penggilingan padi menghasilkan beras berkualitas rendah. Handayani, dkk. (2013) melaporkan bahwa sejumlah 38 persen sampel beras yang diperoleh dari penggilingan padi dan pedagang di Kabupaten Karanganyar, tidak memenuhi persyaratan mutu SNI, 31 persen termasuk kelas mutu V, 15 persen termasuk kelas mutu IV, dan 15 persen pada mutu III. Rendahnya mutu beras dominan disebabkan tingginya persentase beras patah. Maryana dan Rahardjo (2014) melakukan evaluasi kinerja penggilingan padi *one pass* dan *two pass* di Kecamatan Limpuing Provinsi Lampung. Padi varietas Ciherang dengan kadar air 14,5 persen digiling di 17 penggilingan padi kecil tipe *one pass* dan *two pass*. Hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa penggilingan padi tipe *one pass* menghasilkan rendemen beras giling sebesar 58 persen. Rendemen tersebut berbeda nyata dengan rendemen penggilingan padi tipe *two pass*, yaitu 62 persen. Beras kepala yang dihasilkan dari penggilingan padi tipe *two pass* tidak berbeda nyata dengan tipe *one pass*. Secara umum, beras giling yang dihasilkan hanya memenuhi persyaratan Mutu III karena mempunyai beras patah tinggi (>19 persen).

Hassan (2014) melakukan identifikasi mutu beras terhadap tiga jenis varietas beras yang dihasilkan dari 51 penggilingan padi (responden) di Kabupaten Kota Baru, Kalimantan Selatan, yaitu (i) varietas unggul (Ciherang dan Situ

Bagendit), (ii) varietas lokal pasang surut (Siam Unus, Siam Kerdil, Siam Kristal, Siam Ayu, Siam Banjar, Siam Pandak, Siam Jurk, Siam Kapuas, Siam Sarai) dan (iii) varietas lokal gunung atau gogo (Buyung, Sabay, Santik, Sesak Jalan, Gedagai). Lima puluh satu responden penelitian dikelompokkan berdasarkan aspek kapasitas produksi, konfigurasi mesin, dan teknik penggilingan. Berdasarkan kapasitas produksi, responden terdiri dari 96 persen penggilingan padi skala kecil dan 4 persen penggilingan padi skala besar. Berdasarkan konfigurasi mesin, responden terdiri dari 41,18 persen penggilingan padi tipe *one pass* dan 58,82 persen tipe *two pass*. Berdasarkan teknik penggilingan, responden terdiri dari 25,53 persen penggilingan padi diskontinyu dan 74,47 persen penggilingan padi kontinyu. Secara umum, hampir seluruh varietas padi lokal pasang surut memenuhi persyaratan kelas mutu V, sedangkan sebagian besar varietas padi gogo dan Ciherang tidak memenuhi kelas mutu SNI karena mempunyai beras kepala lebih rendah dari persyaratan.

Pada tahun 2017, Kementerian Pertanian mengeluarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 31/Permentan/PP.130/8/2017 tentang Kelas Mutu Beras (Kementan 2017^b) sebagai tindak lanjut dari Peraturan Menteri Perdagangan Nomor : 57/M-DAG/PER/8/2017 tentang Penetapan Harga Eceran Tertinggi (HET) beras (Kemendag, 2017). Dalam Kementan (2017^b), beras dikategorikan menjadi kelas mutu Premium dan Medium berdasarkan parameter mutu kadar air, beras kepala, butir patah, butir merah, benda asing, butir gabah, dan derajat sosoh (Tabel 1).

Persyaratan kelas mutu beras dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 31/Permentan/PP.130/8/2017 tersebut menggantikan standar mutu beras yang berlaku sebelumnya, yaitu SNI 6128 : 2015 (Tabel 2). Peraturan mengenai kelas mutu beras dalam Peraturan Kementerian Pertanian Nomor : 31/Permentan/PP.130/8/2017 tersebut menjadi acuan dalam pelaksanaan kegiatan Pengembangan Usaha Pangan Masyarakat (PUPM) oleh Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian sejak tahun 2016. Kegiatan tersebut ditujukan untuk menjaga stabilisasi harga dan pasokan pangan pokok dan strategis, salah satunya adalah komoditas

Tabel 1. Persyaratan Kelas Mutu Beras Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 31/Permentan/PP.130/8/2017

Komponen mutu	Satuan	Kriteria mutu	
		Premium	Medium
Kadar air (maks)	%	14	14
Beras kepala (min)	%	85	75
Butir patah (maks)	%	15	25
Butir menir (maks)	%	0	5
Butir merah (maks)	%	0	5
Butir kuning/rusak (maks)	%	0	5
Butir kapur (maks)	%	0	5
Benda asing (maks)	%	0	0,05
Butir gabah (maks)	butir/100 g	0	1
Derajat sosoh (min)	%	95	95

Sumber : Kementan (2017^b)

beras. Kegiatan PUPM mempunyai komponen pendukung, antara lain Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan), Kelompok Tani (Poktan), lembaga usaha masyarakat yang bergerak di bidang pangan, dan industri/produsen/distributor bahan pangan. Gapoktan/Poktan penerima manfaat kegiatan PUPM untuk komoditas beras dibatasi pada kepemilikan terhadap alat mesin penggilingan padi (*Rice Milling Unit*), lantai jemur, dan mempunyai pengalaman dalam kegiatan jual beli pangan minimal dua tahun (Kementan, 2017^c). Gapoktan/Poktan terpilih menerima dana bantuan Pemerintah untuk melakukan pengadaan bahan baku gabah dari petani dan mengkonversinya menjadi komoditas beras. Beras produksi Gapoktan/Poktan disalurkan dalam bentuk kemasan sesuai ketentuan

Pemerintah. Gapoktan/Poktan melakukan penyaluran beras ke Toko Tani Indonesia Center (TTIC), yang merupakan depo atau gudang pangan di Jakarta. Lembaga tersebut ditunjuk oleh Badan Ketahanan Pangan untuk mengelola dan menyalurkan bahan pangan pokok dan strategis ke Toko Tani Indonesia (TTI) yang merupakan kios atau warung penjual beras eceran atau langsung ke konsumen.

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi penerapan *Good Handling Practices* (GHP) dan *Good Manufacturing Practices* (GMP) pada penanganan pascapanen padi di tingkat penggilingan terhadap mutu beras yang dihasilkan. Menurut Reza (2004), pendekatan terhadap cara penanganan pangan yang baik

Tabel 2. Persyaratan Kelas Mutu Beras Berdasarkan SNI 6128 : 2015

Komponen mutu	Satuan	Kriteria mutu			
		Premium	Medium		
			I	II	III
Kadar air (maks)	(%)	14	14	14	15
Beras kepala (min)	(%)	95	78	73	60
Butir patah (maks)	(%)	5	20	25	35
Butir menir (maks)	(%)	0	2	2	5
Butir merah (maks)	(%)	0	2	3	3
Butir kuning/rusak (maks)	(%)	0	2	3	5
Butir kapur (maks)	(%)	0	2	3	5
Benda asing (maks)	(%)	0,00	0,02	0,05	0,2
Butir gabah (maks)	(butir/100 g)	0	1	2	3
Derajat sosoh (min)	(%)	100	95	90	80

Sumber : BSN (2015)

(*Good Handling Practices* atau GHP) dan cara pengolahan pangan yang baik (*Good Manufacturing Practices* atau GMP) dapat dilakukan sebagai upaya penjaminan mutu produk pertanian. Peraturan penerapan GHP diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 22/Permentan/HK.140/4/2015 tentang Pedoman Penanganan Pascapanen Hasil Pertanian Asal Tanaman yang Baik, sedangkan penerapan GMP diatur pada Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 35/Permentan/OT.140/7/2008 tentang Persyaratan dan Penerapan Cara Pengolahan Hasil Pertanian Asal Tumbuhan yang Baik. Pedoman GHP meliputi (i) persyaratan dan tatacara pelaksanaan proses panen; (ii) penanganan pascapanen; (iii) standardisasi mutu; (iv) lokasi, (v) bangunan; (vi) peralatan dan mesin; (vii) bahan perlakuan, (viii) wadah dan pembungkus; (ix) tenaga kerja; (x) Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3); (xi) pengelolaan lingkungan; (xii) pencatatan, pengawasan dan penelusuran balik; (xiii) sertifikasi; dan (xiv) pembinaan dan pengawasan (Kementan, 2015). Pedoman GMP meliputi persyaratan dan tatacara penggilingan padi terkait (i) prasarana dan sarana; (ii) proses produksi; (iii) penyimpanan; (iv) keamanan dan keselamatan kerja serta pengelolaan lingkungan; (v) kesehatan dan kebersihan pekerja; (vi) pengawasan, pencatatan dan penelusuran balik; (vii) sertifikasi; dan (ix) pembinaan (Kementan, 2008).

II. METODOLOGI

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian survei dilakukan di penggilingan padi Gapoktan/Poktan PUPM yang berasal dari wilayah Jawa Barat, yaitu Tangerang, Bogor, dan Bekasi. Analisis mutu gabah dan beras dilaksanakan di Laboratorium Kampus Institut Pertanian Bogor (IPB) Dramaga dan Balai Mutu Beras dan Serealialia Kementerian Pertanian. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2017.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah gabah dan beras yang diperoleh dari penggilingan padi. Peralatan yang digunakan, antara lain : timbangan analitik, termometer bola basah bola kering, *rice*

whiteness tester tipe Satake C-600, *vacuum sealer*, oven, mesin *dehusker*, mesin pemutuan beras berupa *cylinder separator* dan ayakan dengan diameter lubang ayakan 1,8 mm dan 4,2 mm.

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1. Identifikasi dan Penentuan Responden

Identifikasi Gapoktan/Poktan dilakukan berdasarkan data pasokan beras ke TTIC pada bulan April–Juli 2017. Penentuan responden penggilingan padi Gapoktan/Poktan dilakukan berdasarkan parameter frekuensi dan volume pasokan beras ke TTIC. Frekuensi dan volume pasokan dipilih sebagai parameter karena merupakan salah satu indikator hasil (*outcome*) dalam kegiatan PUPM (Kementan, 2017^c). Berdasarkan parameter tersebut, terdapat enam responden dari 80 Gapoktan/Poktan yang menyalurkan beras ke TTIC dipilih enam, yaitu (i) tiga Gapoktan/Poktan dengan nilai frekuensi dan volume pasokan tertinggi dan (ii) tiga Gapoktan/Poktan dengan nilai frekuensi dan volume pasokan terendah. Gapoktan/Poktan yang mempunyai frekuensi dan volume pasokan tertinggi, yaitu Saga Jaya (SJ), Tunas Harapan Makmur (THM), dan Melati IV (M4), sedangkan LUPM dengan frekuensi dan volume pasokan beras terendah, yaitu Karya Tani (KT), Rahayu II (R2), dan Dewi Sri (DS). Responden dengan nilai frekuensi dan volume pasokan tertinggi diasumsikan menerapkan GHP dan GMP dengan baik sehingga menghasilkan beras bermutu tinggi. Sebaliknya, responden dengan nilai frekuensi dan volume pasokan terendah diasumsikan menerapkan GHP dan GMP kurang baik sehingga menghasilkan beras bermutu rendah.

2.3.2. Pengumpulan Data dan Pengambilan Sampel

Pengumpulan data dilakukan melalui: (i) wawancara dengan ketua Gapoktan/Poktan dan operator; (ii) observasi lapangan; dan (iii) pengambilan sampel gabah dan beras. Observasi lapangan menggunakan alat bantu kuesioner yang mengacu pada *check list* dalam lampiran Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 22/Permentan/HK.140/4/2015 tentang Pedoman Penanganan Pascapanen Hasil

Pertanian Asal Tanaman yang Baik untuk GHP dan Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 35/Permentan/OT.140/7/2008 tentang Persyaratan dan Penerapan Cara Pengolahan Hasil Pertanian Asal Tumbuhan yang Baik untuk GMP. Pengambilan sampel gabah dan beras menggunakan metode SNI 19-0428-1998 tentang petunjuk pengambilan contoh padatan (BSN, 1998). Sampel analisis dikemas dalam plastik polipropilen 0,7 mm secara vakum menggunakan *vacuum sealer*.

2.3.3. Penilaian Kesesuaian GHP dan GMP

Parameter penilaian GHP mengacu pada Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 22/Permentan/HK.140/4/2015 dan pedoman GMP mengacu pada Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 35/Permentan/OT.140/7/2008, keduanya mempunyai pengaruh baik terhadap aspek mutu maupun keamanan pangan. Kesesuaian penerapan GHP dan GMP di tingkat penggilingan padi dinilai berdasarkan praktek GHP dan GMP oleh responden yang mempengaruhi mutu beras. Tingkat kesesuaian penerapan GHP dan GMP dihitung berdasarkan metode Handayani, dkk. (2013) dengan menggunakan rumus:

$$TK (\%) = \frac{A}{B} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- TK = tingkat kesesuaian
- A = kesesuaian terhadap *Good Practices*
- B = jumlah parameter penilaian *Good Practices*

2.3.4. Analisis Mutu Fisik Gabah dan Beras

Analisis mutu fisik gabah meliputi kadar air, gabah hampa, butir kuning/rusak, butir mengapur, gabah muda, gabah merah, gabah varietas lain, dan benda asing. Analisis mutu gabah dilakukan berdasarkan metode SNI 01-0224-1987 (BSNI, 1987).

2.3.4.1. Kadar air gabah

Kadar air gabah menyatakan jumlah kandungan air butir gabah yang dinyatakan dalam satuan persen dan berat basah. Pengukuran kadar air gabah dilakukan dengan metode primer berdasarkan AOAC (1990). Sejumlah lima gram contoh gabah dioven dengan suhu 105°C selama 72 jam. Kadar air yang terukur yang dihasilkan dari metode primer dinyatakan dengan basis basah (bb). Perubahan

kadar air dengan standar oven dihitung dengan rumus:

$$KAG (\% \text{ bb}) = \frac{A-B}{A-C} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- KAG = kadar air gabah
- bb = berat basah
- A = berat cawan+sampel gabah sebelum dikeringkan
- B = berat cawan+sampel gabah setelah dikeringkan
- C = berat cawan

2.3.4.2. Gabah hampa

Gabah hampa merupakan butir gabah yang tidak berkembang sempurna atau tidak berisi butir beras, walaupun kedua tangkup sekamnya tertutup ataupun terbuka (BSNI, 1987). Pengukuran gabah hampa dilakukan berdasarkan metode SNI 01-0224-1987. Sejumlah 100 gram sampel gabah dimasukkan ke dalam larutan alkohol 70 persen. Gabah hampa yang terapung di dalam larutan alkohol ditimbang dan dihitung persentase gabah hampa menggunakan rumus:

$$GH (\%) = \frac{B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- GH = gabah hampa
- A = berat sampel gabah
- B = berat gabah mengapung

2.3.4.3. Butir kuning/rusak

Butir kuning merupakan beras pecah kulit (BPK) berwarna kuning, coklat atau kekuning-kuningan. Sedangkan, butir rusak adalah beras pecah kulit yang mempunyai bintik-bintik warna lain (BSNI, 1987). Pengukuran butir kuning/rusak dilakukan berdasarkan metode SNI 01-0224-1987.

Kulit gabah dikupas dengan *dehusker*, selanjutnya diambil sampel beras pecah kulit seberat 100 gram untuk dipisahkan berdasarkan kriteria butir kuning/rusak. Butir kuning/rusak yang telah dipisahkan dihitung persentasenya menggunakan rumus:

$$BKR (\%) = \frac{B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

- BKR = butir kuning/rusak
- A = berat sampel beras pecah kulit
- B = berat butir kuning/rusak

2.3.4.4. Butir mengapur dan gabah muda

Butir mengapur adalah beras pecah kulit (BPK) berwarna putih yang menyerupai warna kapur (*chalky*) dan bertekstur lunak. Sedangkan, gabah muda adalah beras pecah kulit (BPK) berwarna kehijauan dan bertekstur lunak, seperti kapur dan mudah patah (BSNI, 1987). Pengukuran butir mengapur dan gabah muda dilakukan berdasarkan metode SNI 01-0224-1987. Kulit gabah dikupas dengan *dehusker*, selanjutnya diambil sampel beras pecah kulit seberat 100 gram untuk dipisahkan berdasarkan kriteria butir mengapur dan gabah muda. Butir mengapur dan gabah muda yang telah dipisahkan dihitung persentasenya menggunakan rumus:

$$\text{BMGM (\%)} = \frac{B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

- BMGM = butir mengapur gabah muda
- A = berat sampel beras pecah kulit
- B = berat butir mengapur dan gabah muda

2.3.4.5. Gabah merah

Gabah merah merupakan beras pecah kulit yang 25 persen atau lebih permukaannya atau seluruh endospermnya diselaputi oleh kulit ari berwarna merah (BSNI, 1987). Pengukuran gabah merah dilakukan berdasarkan metode dalam SNI 01-0224-1987. Kulit gabah dikupas dengan *dehusker*, selanjutnya diambil sampel beras pecah kulit seberat 100 gram untuk dipisahkan berdasarkan kriteria gabah merah. Persentase gabah merah dihitung menggunakan rumus:

$$\text{GM (\%)} = \frac{B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

- GM = gabah merah
- A = berat sampel beras pecah kulit
- B = berat butir gabah merah

2.3.4.6. Benda asing

Benda asing merupakan benda yang bukan tergolong gabah, misalnya: tanah, pasir, batu kerikil, jerami, malai, potongan logam, potongan kayu, tangkai padi, biji-biji lain, bangkai serangga hama, dan lain sebagainya (BSNI, 1987). Pengukuran benda asing dilakukan berdasarkan SNI 01-0224-1987, yaitu sebanyak 100 gram sampel gabah dipisahkan berdasarkan kriteria benda asing. Persentase benda asing dihitung dengan rumus:

$$\text{BA (\%)} = \frac{B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

- BA = benda asing
- A = berat sampel beras pecah kulit
- B = berat benda asing

2.3.4.7. Campuran varietas lain

Campuran varietas lain merupakan gabah yang bukan termasuk varietas dominan dan/atau termasuk beras ketan (*Orizae sativa L glutinosa*) (BSNI, 1987). Pengukuran campuran varietas lain dilakukan berdasarkan metode SNI01-0224-1987. Kulit gabah dikupas dengan *dehusker*, selanjutnya diambil sampel beras pecah kulit seberat 100 gram untuk dipisahkan berdasarkan kriteria campuran varietas lain dan dihitung persentase campuran varietas lain dengan rumus:

$$\text{CVL (\%)} = \frac{B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

- CVL = campuran varietas lain
- A = berat sampel beras pecah kulit
- B = berat butir campuran varietas lain

Analisis mutu fisik beras, meliputi pengujian kadar air, beras kepala, butir patah, butir menir, butir merah, butir kuning/rusak, butir kapur, benda asing, butir gabah, dan derajat sosoh. Identifikasi kelas mutu beras dilakukan dengan membandingkan hasil analisis mutu fisik skala laboratorium dengan persyaratan dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 31/Permentan/PP.130/8/2017.

2.3.4.8. Kadar air beras

Kadar air beras menunjukkan persentase kandungan air butiran beras yang dinyatakan dalam basis basah (bb) (Kementan, 2015). Pengukuran kadar air beras dilakukan menggunakan metode primer berdasarkan AOAC (1990). Sejumlah lima gram contoh beras dioven dengan suhu 105°C selama 72 jam. Persamaan perubahan kadar air beras dengan metode primer sebagai berikut:

$$\text{KAB (\% bb)} = \frac{A-B}{A-C} \times 100\% \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan:

- KAB = kadar air beras
- bb = berat basah
- A = berat cawan+sampel beras sebelum dikeringkan

- B = berat cawan+sampel beras setelah dikeringkan
 C = berat cawan

2.3.4.9. Beras kepala, butir patah dan menir

Beras kepala merupakan butiran beras berukuran lebih besar atau sama dengan 0,8 bagian dari butir beras utuh. Butir patah adalah butiran beras dengan ukuran lebih besar 0,2 sampai dengan lebih kecil 0,8 bagian butir beras utuh. Butir menir merupakan butiran beras dengan ukuran lebih kecil dari 0,2 bagian butir beras utuh. Pengukuran parameter mutu beras kepala, butir patah dan menir dilakukan berdasarkan metode SNI 6128:2015. Sejumlah 100 gram sampel beras dimasukkan ke dalam *cylinder separator* dan ayakan diameter 1,8 mm untuk memisahkan menir. Selanjutnya, beras yang tidak lolos pada ayakan menir 1,8 mm, dimasukkan kembali ke dalam *cylinder separator* dan ayakan diameter 4,2 mm untuk memisahkan beras kepala dan butir patah. Butiran beras kepala, butir patah, dan menir yang diperoleh kemudian ditimbang dan dihitung persentasenya menggunakan rumus:

$$BK (\%) = \frac{B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(10)$$

$$BP (\%) = \frac{C}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(11)$$

$$BM (\%) = \frac{D}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(12)$$

Keterangan:

- BK = beras kepala
 BP = beras patah
 BM = butir menir
 A = berat sampel beras
 B = berat beras kepala
 C = berat butir beras patah
 D = berat butir beras menir

2.3.4.10. Butir merah, butir kuning/rusak, butir kapur, benda asing, dan butir gabah

Butir merah, butir kuning/rusak, butir kapur, benda asing, dan butir gabah diukur berdasarkan metode SNI 6128 : 2015. Butir merah merupakan beras berwarna merah. Butir kuning adalah beras yang berwarna kuning, kuning kecoklat-coklatan, dan kuning semu. Butir rusak, yaitu beras berwarna putih atau jernih, putih mengapur, kuning, dan berwarna merah yang mempunyai bintik atau noktah berjumlah lebih dari satu. Butir kapur adalah butir beras berwarna seperti kapur (*chalky*) dan

bertekstur lunak. Benda asing adalah benda-benda selain beras. Butir gabah, yaitu butiran padi utuh. Pengukuran butir merah, butir kuning/ rusak, butir kapur, benda asing, dan butir gabah dilakukan dengan cara mengambil sejumlah 100 gram sampel beras dan diletakkan dalam wadah nampan. Sampel beras dipisahkan berdasarkan kriteria warna kemudian ditimbang dan dihitung persentasenya menggunakan rumus:

$$BM(\%) = \frac{B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(13)$$

$$BKR (\%) = \frac{C}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(14)$$

$$BK (\%) = \frac{D}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(15)$$

$$BA (\%) = \frac{E}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(16)$$

$$BG (\%) = \frac{F}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(17)$$

Keterangan:

- BM = butir merah
 BKR = butir kuning/rusak
 BK = butir kapur
 BA = benda asing
 BG = butir gabah
 A = berat sampel beras
 B = berat butir beras merah
 C = berat butir beras kuning/rusak
 D = berat butir kapur
 E = berat benda asing
 F = berat butir gabah

2.3.4.11. Derajat sosoh

Derajat sosoh didefinisikan sebagai tingkat terlepasnya lapisan perikarp, testa, aleuron, dan lembaga dari butiran beras (Kementan, 2015). Penentuan kuantitatif derajat sosoh dilakukan berdasarkan metode SNI 6128:2015. Sejumlah 15–20 gram gabah/beras dimasukkan ke dalam *probe*. *Probe* tersebut dimasukkan ke dalam alat ukur derajat putih, yaitu *rice whiteness tester* tipe Satake C-600. Nilai derajat putih yang dihasilkan dari alat dikonversi menjadi derajat sosoh menggunakan tabel konversi SNI 6128:2015.

2.3.5. Pengolahan dan Analisis Data

Data diolah menggunakan metode tabulasi kemudian dianalisis secara deskriptif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penanganan Gabah

Pengadaan bahan baku gabah dari petani yang dilakukan oleh penggilingan padi, dapat

berupa Gabah Kering Panen atau GKP dan Gabah Kering Giling atau GKG. Pengadaan bahan baku GKP dilakukan oleh responden DS, SJ, THM, dan M4 (66,7 persen), sedangkan GKG dilakukan oleh responden KT dan R2 (33,3 persen). Penanganan gabah oleh semua responden telah dilakukan dengan hati-hati supaya tidak kotor, berjamur, dan membusuk. Meskipun demikian, semua responden tersebut tidak melakukan proses pembersihan dan pemisahan dari kotoran dan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), serta gabah cacat karena tidak mempunyai mesin sortasi, pembersih, dan pemutuan gabah. Kondisi ini sejalan dengan hasil survei yang dilakukan Setyono, dkk. (2008) dengan 15–20 responden pengusaha penggilingan dan pedagang beras di pasar beberapa kabupaten di Jawa Barat, Jawa Tengah, DIY, Jawa Timur, dan Bali. Sebanyak 13–92 persen responden tersebut melakukan pembersihan gabah, sedangkan 8–100 persen responden lainnya tidak melakukan pembersihan gabah sebelum proses penggilingan.

Proses pengeringan GKP dilakukan dengan cara dijemur. Proses penjemuran gabah yang dilakukan semua responden telah memenuhi persyaratan dalam pedoman GHP, yaitu dilakukan di lapangan yang sudah disemen atau dengan alas yang bersih sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Penggunaan alas terpal digunakan untuk meminimalkan benda asing terbawa pada gabah kering.

Pengemasan gabah kering menggunakan wadah dan pembungkus berupa karung plastik bekas pakan atau produk pangan olahan, sedangkan untuk pengemasan beras responden menggunakan wadah atau pembungkus berupa plastik polipropilen dengan ketebalan 0,7 mm sesuai ketentuan pemerintah (Kementan, 2017^c). Baik jenis kemasan maupun wadah/pembungkus gabah dan beras yang digunakan oleh semua responden telah memenuhi persyaratan dalam pedoman GHP dan GMP, yaitu: (i) dapat melindungi dan mempertahankan mutu produk; (ii) tidak mempengaruhi mutu produk, tahan atau tidak berubah selama pengangkutan dan peredaran; (iii) bahan kemasan dapat melindungi produk dari kerusakan dalam pengangkutan dan/atau penyimpanan; (iv) sesuai dengan sifat produk, dan (v) kuat, dapat menahan beban tumpukan



Gambar 1. Kondisi Lantai Jemur Responden (a) DS; (b) SJ; (c) THM; (d) M4

dan melindungi fisik, tahan terhadap guncangan dan dapat mempertahankan keseragaman (100 persen).

Ketidaksihinggaan penerapan GHP dan GMP disebabkan semua responden tidak melakukan proses pengelasan atau pemutuan gabah kering giling sesuai SNI sehingga pada kemasan belum diberi label berisi keterangan mengenai gabah yang dikemas. Pengemasan gabah dan beras belum sesuai dengan ketentuan standar kelas karena keterbatasan fasilitas peralatan dan mesin. Selain itu, kondisi ruang penyimpanan semua responden belum sesuai dengan karakteristik gabah karena ruangan tidak dilengkapi alat pengontrol suhu dan kelembaban udara. Penyimpanan gabah responden berada pada kisaran suhu 30–33,8°C dan kelembaban udara 79–87 persen.

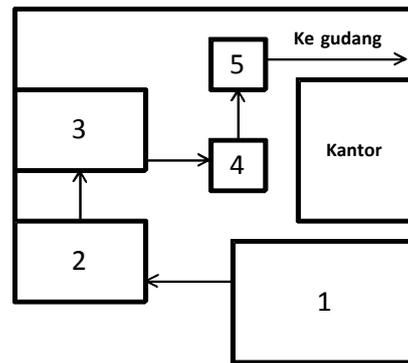
3.2. Lokasi dan Bangunan

3.2.1. Lokasi

Semua lokasi penggilingan padi responden dekat dengan akses ke jalan dan pasar, serta mempunyai sistem drainase memadai. Namun, hanya 33,3 persen penggilingan padi responden yang berada jauh dari pemukiman. Semua lokasi responden tersebut layak digunakan untuk proses pengolahan beras karena lokasi tersebut bukan daerah pembuangan sampah, tidak tercemar debu dan tempat lain yang sudah tercemar, walaupun 50 persen lokasi responden masih terdapat banyak tumpukan barang-barang bekas.

3.2.2. Kondisi Bangunan

Secara teknis bangunan, semua penggilingan padi responden luas, cukup kuat, sehat, nyaman. Selain itu, rumput, perdu, dan gulma penggilingan padi semua responden terpotong rapi dan peralatan tersimpan baik. Namun, hanya 33,3 persen penggilingan padi responden yang mempunyai penerangan cukup. Bangunan penggilingan padi responden tidak dirancang agar dapat mencegah masuknya binatang pengerat, hama dan serangga, serta mempunyai jendela yang ditutup dengan kawat untuk mencegah masuknya serangga. Selain itu, hanya 33,3 persen responden yang menempatkan sampah dan limbah padat pada tempat khusus berpenutup sehingga hanya 33,3 persen penggilingan padi responden yang mempunyai higienitas, kerapian, dan perlindungan dari hama atau hewan berbahaya. Semua atap bangunan semua responden terbuat dari bahan yang tahan lama, tahan air, tidak bocor, terbuat dari bahan yang tidak mudah mengelupas, minimum 3 m di atas lantai. Hanya 50 persen langit-langit bangunan penggilingan padi responden yang tidak berlubang atau retak, terbuat dari bahan yang tahan lama, mudah dibersihkan, minimum 2,5 m di atas lantai, permukaan halus, rata, berwarna terang, tidak mudah mengelupas, tidak bocor. Dinding bangunan penggilingan padi kokoh, ada yang terbuat dari bahan kedap air sebanyak 83,3 persen penggilingan padi responden, maupun dari bambu sehingga tidak kedap air dan tidak mudah dibersihkan (16,7 persen). Meskipun demikian, semua dinding responden tidak ada yang memenuhi persyaratan dinding halus, rata, berwarna terang, tidak mudah terkelupas, tahan air/garam/asam/basa, mudah dibersihkan, tahan lama. Semua lantai responden padat, keras dan kedap air, serta tahan air/garam/asam/basa, namun hanya 33,3 persen penggilingan padi yang mempunyai lantai dengan permukaan rata, halus, tidak licin, dan mudah dibersihkan. Semua pintu penggilingan padi responden terbuat dari bahan keras dan tahan lama, mempunyai permukaan halus, licin, rata, berwarna terang, mudah dibersihkan, mudah dibuka dan ditutup dengan baik, namun hanya 83,3 persen pintu penggilingan padi responden yang mempunyai pintu yang membuka ke arah luar. Semua jendela penggilingan padi

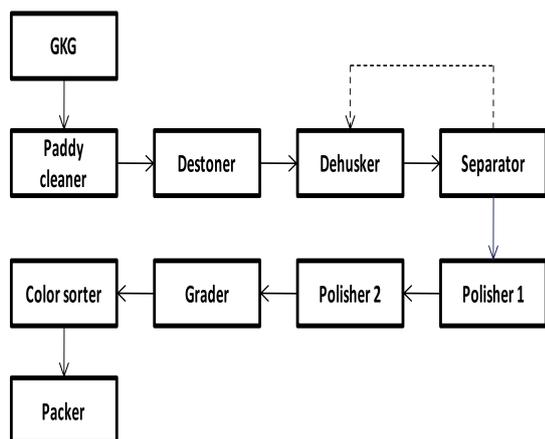


Keterangan : 1 = tempat penjemuran gabah;
2 = mesin penggiling padi;
3 = tempat pengemasan;
4 = tempat penimbangan; dan
5 = tempat penjahitan kemasan

Gambar 2. Tata Letak Pabrik Penggilingan Padi yang Efektif dan Efisien

responden terbuat dari bahan kuat, keras, tahan lama, mempunyai permukaan halus, rata, berwarna terang, mudah dibersihkan, berukuran sesuai dengan besar bangunan, posisi jendela minimal 1 m dari permukaan lantai, namun tidak ada yang dilengkapi kasa pencegah serangga, tikus, dan lain-lain yang mudah dibersihkan. Semua ventilasi penggilingan padi responden cukup nyaman dan menjamin peredaran udara dengan baik, dapat menghilangkan kondensat uap, asap, bau, debu, dan panas, udara yang mengalir tidak mencemari produk, namun lubang ventilasi semua responden tidak ada yang dilengkapi pelindung untuk mencegah masuknya hama, debu, kotoran, dan tidak mudah dibersihkan. Semua penggilingan padi responden menggunakan jenis lampu yang tidak mengubah warna, namun hanya 66,7 persen pencahayaan pada ruang penanganan dan ruang pelengkap penggilingan padi responden yang cukup terang. Tidak ada yang penggilingan padi responden yang menggunakan pelindung lampu dan penerangan tidak ada yang bebas dari serangga.

Semua fasilitas sanitasi yang terdapat pada penggilingan padi responden terdapat pembuangan dan penanganan sampah, namun hanya 33,3 persen fasilitas sanitasi responden yang mempunyai sarana penyediaan air bersih, sarana pencuci tangan, dan toilet. Secara umum, sistem pembuangan limbah semua responden sudah tertata baik. Hal tersebut dapat dilihat dari : i) sistem operasi dan penanganan sampah



Gambar 3. Susunan Lengkap Peralatan dan Mesin Penggilingan Padi

telah dipisahkan antara limbah padat dan limbah cair; dan ii) drainase dan talang lancar dan bebas kontaminan, walaupun tidak dilengkapi alat pencegahan hama dan kontaminan, serta sarana pengolahan limbah.

3.2.3. Tata Ruang dan Peralatan

Bangunan penggilingan padi semua responden mempunyai luas memadai sesuai kapasitas, jenis, ukuran alat, sistem produksi, dan jumlah karyawan. Dari sudut susunan ruangan, susunan ruangan semua responden mampu melindungi produk yang diolah atau disimpan dari cemaran, dan efektif, serta efisien dari segi waktu dan biaya. Namun, hanya 83,3 persen yang diatur sesuai urutan proses penanganan. Sebagian besar ruang penanganan gabah responden dilakukan dalam satu ruangan dan hanya 33,3 persen yang mempunyai ruangan penanganan dan ruangan pelengkap yang terpisah. Afrianti, dkk. (2017) melakukan evaluasi tata letak pabrik penggilingan padi Diki di Kabupaten Sigi menggunakan analisis efektifitas *layout*. Hasil evaluasi tersebut menyebutkan bahwa salah satu kriteria penilaian tata letak pabrik penggilingan padi yang efektif dan efisien berdasarkan tata letak atau kedekatan fasilitas pabrik yang mempunyai aliran produk berat (nilai efektifitas beban alian bahan 1,267) dan jumlah jam kerja atau waktu produksi (62 persen). Gambaran tata letak pabrik penggilingan padi yang efektif dan efisien ditunjukkan pada Gambar 2. Persyaratan tata letak dan jumlah peralatan atau mesin dalam penggilingan cukup sederhana. Peralatan/mesin utama terdiri dari pengupas sekam

(*dehusker*), pemisah beras pecah kulit atau BPK dan gabah terkupas (*separator*), penyosoh BPK (*polisher*), mesin pemutuan beras sosoh (*grader*), dan alat pengemasan beras (*packer*), sedangkan peralatan/mesin tambahan terdiri dari pembersih GKG (*paddy cleaner*), pemisah kerikil (*destoner*), dan mesin sortir butir beras berdasarkan warna (*color sorter*). Gambar 3 memperlihatkan susunan peralatan dan mesin penggilingan padi yang ideal.

3.3. Peralatan dan Mesin

Secara umum, peralatan penanganan gabah yang digunakan di penggilingan padi terdiri dari alas terpal untuk penjemuran, alat penggaruk gabah atau sapu, dan timbangan. Mesin yang digunakan, terdiri dari pemecah kulit sekam (*dehusker*) tipe roll karet, pengayak BPK (*separator*), penyosoh BPK (*polisher*) tipe friksi, dan pemutuan beras (*rice grader*). Semua responden mempunyai mesin tersebut, namun hanya 50 persen responden yang mempunyai pengayak BPK (*separator*) dan 16,7 persen responden yang mempunyai pemutuan beras (*rice grader*).

Kondisi umum peralatan dan mesin penggilingan padi semua responden telah sesuai dengan tujuan proses, mudah dibersihkan dan dikontrol, terbuat dari bahan yang tidak mencemari hasil, dan tidak mudah mengelupas. Namun, sebanyak 16,7 persen mesin *dehusker* dan *polisher* yang digunakan responden mempunyai umur pakai yang tua sehingga bagian permukaan mesin telah berkarat. Sebanyak 16,7 persen mesin *dehusker* yang digunakan responden merupakan buatan di atas tahun 1980, 16,7 persen buatan di atas tahun 1990, 16,7 persen buatan di atas tahun 2000, dan 50 persen buatan di atas tahun 2010. Untuk mesin *polisher* yang digunakan terdiri dari 16,7 persen buatan di atas tahun 1980, 33,3 persen buatan di atas tahun 2000, dan 50 persen buatan di atas tahun 2010.

3.4. Tenaga Kerja

Tenaga operator semua responden telah memenuhi persyaratan dalam pedoman GHP dan GMP, yaitu mempunyai badan sehat, keterampilan sesuai bidang pekerjaan, dan komitmen dengan tugasnya.

Tabel 3. Penerapan GHP di Penggilingan Padi dan Pengaruhnya terhadap Mutu Beras

No	Parameter Penilaian	Kesesuaian terhadap GHP	Perlu Upaya Perbaikan	Pengaruh terhadap Mutu Beras
1	Hasil panen yang berupa gabah telah diperlakukan dengan hati-hari supaya tidak kotor, berjamur, membusuk	100%	0%	Butir rusak
2	Dilakukan sortasi terhadap hasil panen/produksi gabah	0%	100%	Benda asing dan butir rusak
3	Pembersihan hasil panen dari kotoran dan OPT	0%	100%	Benda asing dan butir rusak
4	Pembersihan sudah dilakukan dengan hati-hati agar padi tidak menjadi cacat	0%	100%	Butir rusak
5	Produk cacat sudah dipisahkan dan tidak dipasarkan sebagai produk segar	0%	100%	Butir rusak
6	Pengeringan gabah dengan cara penjemuran matahari sudah dilakukan di lapangan yang sudah disemen atau dengan alas yang bersih	100%	0%	Benda asing
7	Hasil panen yang sudah dijemur dan dibersihkan telah dilakukan pengkelasan sesuai dengan SNI	0%	100%	Butir kuning/rusak, butir kapur, benda asing
8	Hasil panen telah diklasifikasikan sesuai kelas standar mutu	0%	100%	Beras kepala
9	Produk hasil panen dikemas sesuai dengan kelas produk, mengikuti ketentuan standar kelas (<i>grading</i>)	0%	100%	Beras kepala
10	Kemasan dapat melindungi produk dari kerusakan dalam pengangkutan dan/atau penyimpanan	100%	0%	Beras kepala
11	Bahan kemasan telah disesuaikan dengan sifat produk	100%	0%	Beras kepala
12	Kemasan harus kuat, dapat menahan beban tumpukan dan melindungi fisik serta tahan terhadap guncangan serta dapat mempertahankan keseragaman	100%	0%	Beras kepala
13	Suhu, tekanan, dan kelembaban udara ruang penyimpanan sesuai dengan karakteristik gabah	0%	100%	Kadar air
14	Spesifikasi alat/mesin pengangkutan sesuai dengan karakteristik gabah	-	-	Beras kepala
15	Bangunan dirancang agar mencegah masuknya binatang pengerat, hama dan serangga	0%	100%	Kadar air dan benda asing
16	Ruangan penanganan dan ruangan pelengkap terpisah	33,3%	66,7%	Kadar air dan benda asing
17	Dinding kedap air, tidak mudah mengelupas dan mudah dibersihkan	83,3%	16,7%	Kadar air
18	Atap terbuat dari bahan yang tidak mudah bocor	100%	0%	Kadar air
19	Jendela dan ventilasi cukup untuk menjamin pertukaran udara	100%	0%	Kadar air
20	Ditutup dengan kawat untuk mencegah masuknya serangga	0%	100%	Kadar air dan benda asing
21	Peralatan sesuai tujuan proses	100%	0%	Beras kepala
22	Wadah dan pembungkus dapat melindungi dan mempertahankan mutu beras	100%	0%	Beras kepala, kadar air
23	Wadah dan pembungkus tidak mempengaruhi mutu beras	100%	0%	Beras kepala, kadar air
24	Wadah dan pembungkus tahan/tidak berubah selama pengangkutan dan peredaran	100%	0%	Kadar air, beras kepala
Kesesuaian penerapan GHP		52,9%	47,1%	

Tabel 4. Penerapan GMP di Penggilingan Padi dan Pengaruhnya terhadap Mutu Beras

No	Parameter Penilaian	Kesesuaian terhadap GHP	Perlu Upaya Perbaikan	Pengaruh terhadap Mutu Beras
1	Lantai padat, keras dan kedap air, tahan air/garam/asam/basa	100%	0%	Kadar air
2	Permukaan lantai rata,halus, tidak licin, mudah dibersihkan, kedap air	33,3%	66,7%	Kadar air
3	Dinding kedap air	83,3%	16,7%	Kadar air
4	Dinding halus, rata, berwarna terang, tidak mudah terkelupas, tahan air/garam/asam/basa, mudah dibersihkan, tahan lama	0%	100%	Kadar air
5	Atap tahan lama, tahan air, tidak bocor, terbuat dari bahan yang tidak mudah mengelupas, minimum 3 m di atas lantai	100%	0%	Kadar air
6	Langit-langit tidak berlubang atau retak, tahan lama, mudah dibersihkan, minimum 2,5 m di atas lantai, permukaan halus, rata, berwarna terang, tidak mudah mengelupas, tidak bocor	50%	50%	Kadar air
7	Jendela dilengkapi kasa pencegah serangga, tikus dan lain-lain yang mudah dibersihkan	0%	100%	Kadar air dan benda asing
8	Ventilasi cukup nyaman dan menjamin peredaran udara dengan baik	100%	0%	Kadar air
9	Lubang-lubang ventilasi dapat mencegah masuknya hama, debu, kotoran, dan mudah dibersihkan	0%	100%	Kadar air dan benda asing
10	Peralatan dan mesin sesuai dengan tujuan proses	100%	0%	Beras kepala
11	Wadah dan pembungkus dapat melindungi dan mempertahankan mutu beras	100%	0%	Kadar air dan beras kepala
12	Wadah dan pembungkus dibuat dari bahan yang tidak mengganggu kesehatan atau mempengaruhi mutu beras	100%	0%	Kadar air dan beras kepala
13	Wadah dan pembungkus tahan/tidak berubah selama pengangkutan dan peredaran	100%	0%	Kadar air dan beras kepala
Kesesuaian penerapan GMP		66,7%	33,3%	

3.5. Keamanan dan Keselamatan Kerja

Secara umum, penerapan keamanan dan keselamatan kerja semua responden masih rendah. Operator penggilingan padi belum menggunakan baju dan perlengkapan pelindung. Demikian pula fasilitas Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K) juga tidak tersedia pada semua responden.

3.6. Penerapan GHP dan GMP terhadap Mutu Beras

Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kesesuaian pada penanganan pascapanen padi di tingkat penggilingan yang terkait dengan mutu beras adalah 52,9 persen untuk GHP (Tabel 3) dan 66,7 persen untuk GMP (Tabel 4). Kondisi tersebut menghasikan mutu beras yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Penerapan GMP di Penggilingan Padi dan Pengaruhnya terhadap Mutu Beras

Komponen mutu	Hasil Analisis Mutu Beras					
	KT	R2	DS	SJ	THM	M4
Kadar air (maks) (%)	13,9 ¹⁾	14,8 ³⁾	13,9 ¹⁾	14,2 ³⁾	14,0 ¹⁾	13,3 ¹⁾
Beras kepala (min) (%)	77,0 ²⁾	77,0 ²⁾	71,4 ³⁾	58,4 ³⁾	68,9 ³⁾	70,2 ³⁾
Butir patah (maks) (%)	18,7 ²⁾	19,0 ²⁾	25,6 ³⁾	33,7 ³⁾	24,5 ²⁾	25,4 ³⁾
Butir menir (maks) (%)	3,0 ²⁾	2,5 ²⁾	3,1 ²⁾	6,8 ³⁾	5,5 ³⁾	3,6 ²⁾
Butir merah (maks) (%)	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾
Butir kuning/rusak (maks) (%)	1,0 ²⁾	1,3 ²⁾	0,1 ²⁾	1,1 ²⁾	0,9 ²⁾	1,3 ²⁾
Benda asing (maks) (%)	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾
Butir kapur (maks) (%)	0,2 ²⁾	0,1 ²⁾	0,1 ²⁾	0,7 ²⁾	0,2 ²⁾	0,2 ²⁾
Butir gabah (maks) butir/100 g	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾	0,0 ¹⁾
Derajat sosoh (min) (%)	89,5 ³⁾	87,9 ³⁾	88,8 ³⁾	84,4 ³⁾	80,5 ³⁾	80,5 ³⁾

Keterangan: ¹⁾Memenuhi kriteria mutu Premium; ²⁾Memenuhi kriteria mutu Medium; ³⁾ Tidak memenuhi kriteria mutu manapun

3.6.1. Kadar Air

Sejumlah 33,3 persen responden mempunyai beras dengan kadar air di atas 14 persen. Salah satu penyebab kadar air beras melebihi 14 persen adalah kadar air gabah kering giling (GKG) terlalu rendah, yaitu 11,5–13 persen. Secara umum, proses pengeringan gabah telah dilakukan pada lantai jemur yang baik dan higienis. Meskipun demikian, responden umumnya tidak mempunyai alat ukur kadar air sehingga operator melakukan pengendalian mutu proses pengeringan dengan menduga tingkat kekeringan gabah secara subyektif. Hasil wawancara menunjukkan bahwa standar kadar air gabah kering di tingkat responden adalah 12 persen, sedangkan hasil pendugaan yang dilakukan operator menunjukkan nilai yang lebih rendah berdasarkan hasil analisis laboratorium. Terkait dengan proses pengeringan gabah, pedoman GHP hanya mengatur mengenai kondisi fisik dan higienitas lantai jemur, tidak menguraikan standar peralatan yang harus digunakan seperti alat ukur kadar air.

Selain kadar air gabah yang terlalu rendah, ruang penyimpanan yang lembab (kelembaban udara 79–87 persen dan suhu 30–33,8°C), dan pengendalian mutu di gudang penyimpanan yang masih lemah karena tidak dilengkapi dengan alat pengontrol suhu dan kelembaban ruangan diduga menyebabkan kadar air beras tinggi. Menurut Fernandy, dkk. (2012), gabah dengan kadar air 14 persen bersifat stabil selama penyimpanan karena laju penyerapan kadar air

terjadi sangat lambat. Menurut Ratnawati, dkk. (2013), pada kelembaban udara 65–95 persen dan suhu 30–33,8°C, beras dengan kadar air 15,5 persen relatif stabil selama penyimpanan dibandingkan beras yang kadar airnya 13,2 persen dan 13 persen karena mendekati kondisi kadar air kesetimbangan atau *Equilibrium Moisture Content* (EMC) beras, yaitu pada kisaran 15,5–18,8 persen. Terkait dengan kondisi tersebut, upaya perbaikan mutu beras dapat dilakukan adalah pengadaan alat ukur kadar air, suhu, dan kelembaban udara.

3.6.2. Beras Kepala, Butir patah, dan Butir Menir

Pada umumnya, beras yang dihasilkan responden mempunyai persentase beras kepala yang rendah, butir patah, dan butir menir yang tinggi. Butir patah tinggi dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya kadar air gabah, kondisi peralatan dan mesin, serta subyektivitas operator. Upaya perbaikan mutu fisik beras dapat dilakukan melalui revitalisasi mesin penggilingan padi dan pelatihan mengenai pascapanen padi bagi operator.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa gabah kering giling di tingkat responden terlalu rendah, yaitu 11,5–13 persen. Menurut Shimizu dan Kimura (2008), gabah dengan kadar air terlalu rendah (6,4 persen berat basah) akan mengalami perubahan dimensi butiran selama penyimpanan yang dapat mengakibatkan keretakan pada beras. Menurut Setyono, dkk. (2008) dan Millati, dkk. (2016), gabah dengan kadar kurang dari 13 persen, butiran gabah

menjadi retak dan menghasilkan banyak butir patah pada proses penggilingan.

Kondisi peralatan dan mesin penggilingan padi diduga mempengaruhi mutu beras yang dihasilkan. Secara umum, peralatan dan mesin yang digunakan oleh responden adalah *dehusker*, *separator*, dan *polisher*. Hanya 16,7 persen yang menggunakan *grader*. Peralatan dan mesin yang digunakan responden umumnya telah sesuai dengan tujuan proses, akan tetapi pedoman GMP tidak mengatur teknologi, umur pakai, dan perawatan secara rinci dari kondisi mesin baik. Menurut Hasbullah dan Bantacut (2007), penggunaan mesin *length grader* diperlukan untuk memisahkan beras kepala dan butir patah, sedangkan pemisahan butir menir dapat menggunakan mesin *rotary shifter*. Setyono, dkk. (2008) melaporkan bahwa umumnya penggilingan padi maupun pedagang pasar dari beberapa kabupaten di Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta, Jawa Timur, dan Bali menggunakan mesin berumur 11–20 tahun. Hal tersebut menyebabkan beras mempunyai persentase butir patah tinggi sehingga hanya memenuhi kelas mutu IV dan V, bahkan ada yang tidak memenuhi persyaratan mutu SNI 6128:1999.

Terdapat pengaruh antara faktor subyektivitas operator penggilingan padi terhadap persentase butir patah dan keterampilan operator dalam melakukan pengaturan jarak *roll* karet pada mesin *dehusker* dan *polisher*. Menurut Hasbullah dan Dewi (2012), ukuran dimensi gabah memerlukan penyetelan jarak *roll* karet untuk meminimalkan butir patah dan menir. Sutrisno dan Achmad (2008) melaporkan bahwa jarak *roll* karet untuk menghasilkan beras pecah kulit (BPK) dengan mutu terbaik adalah 1,5 mm untuk beras varietas pandan wangi dan 1,2 mm untuk beras varietas IR 77 berdasarkan uji penggilingan. Hasil survei menunjukkan bahwa operator yang mengoperasikan mesin penggilingan padi umumnya telah mempunyai pengalaman lebih dari tiga tahun, namun belum pernah mengikuti pelatihan atau tersertifikasi mengenai keterampilan pascapanen padi. Menurut Patiwiri (2004), Sumber Daya Manusia (SDM) yang menjalankan usaha penggilingan padi umumnya mempunyai tingkat pendidikan menengah, dimana keterampilan dalam

melakukan kegiatan pascapanen padi umumnya diperoleh secara turun-temurun dan sangat sedikit yang memperolehnya melalui pendidikan dan pelatihan formal.

3.6.3. Butir Merah

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa beras yang dihasilkan responden tidak mengandung butir merah. Hal ini menunjukkan bahwa gabah yang diolah responden mempunyai kemurnian varietas padi yang baik.

3.6.4. Butir Kuning/Rusak dan Butir Kapur

Beras yang dihasilkan responden umumnya mempunyai persentase butir kuning/rusak dan butir kapur yang memenuhi kriteria kelas mutu medium. Hal tersebut sejalan dengan hasil analisis mutu gabah, dimana 16,7 persen butir kuning/rusak responden memenuhi kriteria Mutu II dan 83,3 persen butir kuning/rusak responden memenuhi kriteria Mutu III. Menurut Abdurachman (2009), terdapat keterkaitan antara jumlah butir gabah kuning dan rusak, varietas padi dan ketahanan terhadap serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Penggunaan varietas padi unggul dan upaya pengendalian hama pada tahapan budidaya dapat dilakukan untuk memperbaiki mutu beras dalam kaitannya terhadap parameter butir kuning/rusak. Persentase butir kapur beras responden sejalan dengan hasil analisis mutu butir hijau mengapur dan gabah muda, dimana 83,3 persen butir kapur beras responden memenuhi kriteria Mutu II dan 16,7 persen butir kapur beras responden memenuhi kriteria Mutu I. Butir kapur pada gabah/beras dapat disebabkan karena pemanenan terlalu awal (Sulardjo, 2014) dan faktor lingkungan, seperti infeksi penyakit dan kekeringan yang mengganggu proses pengisian gabah selama pematangan (Anhar, dkk., 2012). Berdasarkan tingkat kesesuaian terhadap pedoman GHP, semua responden tidak melakukan pengkelasan dan pengemasan gabah sesuai kelas mutu SNI. Salah satu upaya perbaikan mutu beras terkait dengan parameter mutu butir kuning/rusak dan butir kapur dapat dilakukan melalui penggunaan teknologi penggilingan padi modern. Hasbullah dan Bantacut (2007) melaporkan bahwa penggunaan mesin *color sorter* diperlukan untuk menghasilkan beras mutu I dan II dengan jumlah

butir kuning/rusak dan butir kapur minimal.

3.6.5. Benda Asing dan Butir Gabah

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa beras yang dihasilkan responden tidak mengandung benda asing dan butir gabah. Berdasarkan kesesuaian terhadap pedoman GHP, semua responden tidak ada yang melakukan proses sortasi dan pembersihan gabah. Rendahnya persentase benda asing menunjukkan kemurnian gabah yang baik (Hasbullah dan Dewi, 2012). Butir gabah yang rendah didukung oleh konfigurasi *dehusker-separator-polisher* dan teknik pengupasan kulit gabah dua lintasan yang dilakukan oleh responden.

3.6.6. Derajat Sosoh

Derajat sosoh beras yang dihasilkan oleh semua responden berada di bawah kriteria kelas mutu medium. Derajat sosoh beras yang rendah dipengaruhi oleh konfigurasi dan kondisi mesin penggilingan padi. Dari enam responden, tiga responden menggunakan konfigurasi mesin *dehusker* tipe *roll* karet-*polisher* tipe friksi, sedangkan tiga responden lainnya menggunakan konfigurasi *dehusker* tipe *roll* karet-*separator-polisher* tipe friksi. Menurut Hasbullah dan Bantacut (2007), mesin penyosohan (*whitening machine*) dan atau pengkilapan (*shinning machine*) diperlukan untuk menghasilkan beras dengan nilai derajat sosoh 85–95 persen. Menurut Rachmat (2012), penggilingan padi konvensional dengan konfigurasi *dehusker* dan *polisher* umumnya menghasilkan beras dengan kenampakan kusam dan berdebu karena sisa aleuron masih banyak menempel pada permukaan beras. Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil penelitian Indrasari dan kawan-kawan. Indrasari, dkk. (2006) melaporkan bahwa panas yang dihasilkan dari perputaran silinder besi baja pada *polisher* tipe friksi, dapat meningkatkan suhu di dalam silinder baja sehingga beras menjadi biru kehitaman dan menghasilkan derajat sosoh beras yang rendah. Oleh karena itu, peningkatan mutu derajat sosoh beras dapat dilakukan melalui perbaikan konfigurasi dan/atau modernisasi mesin penggilingan padi.

Secara umum beras yang dihasilkan responden mempunyai kadar air, persentase butir patah, dan butir menir lebih tinggi, serta

persentase butir kepala dan derajat sosoh yang lebih rendah sehingga tidak memenuhi persyaratan kelas mutu pada Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 31/Permentan/PP.130/8/2017.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pedoman GHP dan GMP belum sepenuhnya diterapkan oleh penggilingan padi. Tingkat kesesuaian penanganan pascapanen padi yang terkait dengan mutu beras adalah 52,9 persen untuk GHP dan 66,7 persen untuk GMP. Kondisi tersebut menghasilkan beras di bawah persyaratan mutu pada Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 31/Permentan/PP.130/8/2017.

Standar peralatan dan mesin penggilingan padi tidak diuraikan secara rinci dalam pedoman GHP dan GMP sehingga fasilitas sarana penanganan gabah yang berbeda antar responden tidak mempengaruhi hasil analisis kesesuaian penerapan GHP dan GMP, padahal hal tersebut mempengaruhi mutu beras yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman, S. 2009. Penggunaan paket boom padi terhadap peningkatan hasil panen dan mutu beras beberapa varietas padi. *Rubrik Teknologi Pangan*. Vol. 55(18) : 66–78.
- Afrianti, V., Miru S., dan Syamsuddin. 2017. Evaluasi tata letak fasilitas pabrik pada Perusahaan Penggilingan Padi Diki di Kabupaten Sigi. *J. Ilmu Manajemen Universitas Tadulako*. Vol. 3(1) : 1–11. ISSN ONLINE 2443-3578/ISSN PRINTED 2443-1850.
- Anhar, A., Putri I.L.E., dan Etika S.B. 2012. *Stabilitas Mutu Beras Kelas Satu terhadap Lokasi dan Musim Tanam di Sumatera Barat* [Laporan Penelitian Hibah Bersaing]. Padang (ID): Universitas Negeri Padang.
- Association of Official Analytical Chemist [AOAC]. 1990. *Moisture Content Determination*. Washington (USA): Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. 2012. *Pendataan Industri Penggilingan Padi (PIPA)*. Katalog BPS. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia [BSNI]. 1987. *Standar Mutu Gabah. SNI 01-0224-1987*. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional Indonesia.

- Badan Standardisasi Nasional [BSN]. 1998. *Standar Nasional Indonesia Petunjuk Pengambilan Contoh Padatan. SNI 19-0428-1998*. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional [BSN]. 2015. *Standar Nasional Indonesia Beras. SNI 6128:2015*. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Fernandy, G. M. A., Ratnawati, Buchori, L. 2012. Pengaruh suhu udara pengering dan komposisi zeolit 3A terhadap lama waktu pengeringan gabah pada fluidized bed dryer. *J.Momentum*. 8(2) : 6-10. ISSN 0216-7395.
- Handayani, A., Sriyanto, dan Sulistyawati I. 2013. Evaluasi mutu beras dan tingkat kesesuaian penanganannya (studi kasus di kabupaten karanganyar). *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. Vol. 11(1) : 113–124.
- Hasbullah, R., dan Bantacut T. 2007. Teknologi Pengolahan Beras ke Beras. *PANGAN*. Vol. 18(1) : 23–37.
- Hasbullah, R., dan Dewi A.R. 2012. Teknik penanganan pascapanen padi untuk menekan susut dan meningkatkan rendemen giling. *PANGAN*. Vol.21(1) : 17–28.
- Hassan, Z.H. 2014. Kajian rendemen dan mutu giling beras di Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan. *PANGAN*. Vol. 23(3) : 232–243.
- Indrasari, S.D., Jumali, dan Daradjat A.A. 2006. Kualitas beras giling dan nilai duga derajat sosok gabah beberapa varietas padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol. 25(3) : 194–199.
- Kementerian Perdagangan [Kemendag]. 2017. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor:57/M-DAG/PER/8/2017. Penetapan Harga Eceran Tertinggi (HET) Beras. Jakarta (ID): Kementerian Perdagangan.
- Kementerian Pertanian [Kementan]. 2008. Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 35/Permentan/OT.140/7/2008. Persyaratan dan Penerapan Cara Pengolahan Hasil Pertanian Asal Tumbuhan yang Baik. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Kementerian Pertanian [Kementan]. 2015. Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 22/Permentan/HK.140/4/2015. Pedoman Penanganan Pascapanen Hasil Pertanian Asal Tanaman Yang Baik. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Kementerian Pertanian [Kementan]. 2017^a. Ketersediaan Beras Nasional. https://www.pertanian.go.id/konsumsi2017/ketersediaan/laporan_nbm. [Diakses 5 Mei 2018].
- Kementerian Pertanian [Kementan]. 2017^b. Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 31/Permentan/PP.130/8/2017. Kelas Mutu Beras. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Kementerian Pertanian [Kementan]. 2017^c. Pedoman Teknis PUPM 2017 (Pengembangan Usaha Pangan Masyarakat). Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Maryana, Y.E., dan Raharjo, B. 2014. Kinerja Penggilingan padi kecil di lahan kering Kecamatan Lempuing. Makalah disampaikan pada *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 26–27 September 2014, Palembang : 266–271.
- Millati, T., Akbar A.R.M, Susi, dan Rahmi A. 2016. Pengaruh jenis kemasan terhadap kondisi penyimpanan gabah kering panen, rendemen giling dan beras kepala. *J. Ziraa'ah*. Vol. 41(1) : 103-112. ISSN 2355–3545.
- Ratnawati, Djaeni M., dan Hartono D. 2013. Perubahan kualitas beras selama penyimpanan. *PANGAN*. Vol. 22(3) : 199–208.
- Reza, H. 2004. Penerapan standar pengolahan dan mutu beras di Indonesia. *Prosiding Lokakarya Nasional Upaya Peningkatan Nilai Tambah Pengolahan Padi*, Bogor. Bogor (ID): F-Technopark Fateta-IPB : 144–157.
- Patiwiri, A.W. 2004. Kondisi dan permasalahan perusahaan pengolahan padi di Indonesia. *Prosiding Lokakarya Nasional Upaya Peningkatan Nilai Tambah Pengolahan Padi*, Bogor. Bogor (ID): F-Technopark Fateta-IPB : 22–41.
- Rachmat, R. 2012. Model penggilingan padi terpadu untuk meningkatkan nilai tambah. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. Vol. 8(2) : 99–111.
- Sawit, M.H. 2014. Analisa hasil sensus penggilingan padi 2012. *PANGAN*. Vol.23(3) : 208–219.
- Setyono, A., Kusbiantoro B., Jumali P., dan Guswara A. 2008. Evaluasi Mutu Beras di Beberapa Wilayah Sentral Produksi Padi. Makalah disampaikan pada *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Padi Mengantisipasi Perubahan Iklim Global Mendukung Ketahanan Pangan*. Buku IV. Sukamandi (ID): Kementerian Pertanian : 1429–1448.
- Shimizu, N., dan Kimura T. 2008. Measurement and fissuring of rice kernels during quasi-moisture sorption by image analysis. *J.of Cereal Science*. Vol. 48(1) : 98–103.
- Sulardjo. 2014. Penanganan pascapanen padi. *Magistra*. Vol. 88 : 44–58.
- Sutrisno dan Achmad, D.R. 2008. Pengaruh ukuran dan bentuk gabah terhadap rendemen dan mutu beras giling. Makalah disampaikan pada *Seminar Nasional Padi* : 1505–1516.

BIODATA PENULIS :

Sarastuti, dilahirkan di Kulon Progo, 14 Januari 1987. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada tahun 2008 dan pendidikan S2 pada Program Studi Teknologi Pascapanen, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor tahun 2018.

Usman Ahmad, dilahirkan di Jakarta, 28 Desember 1966. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor tahun 1990, pendidikan S2 pada *Okayama University* tahun 1996, dan pendidikan S3 pada *Okayama University* tahun 1999.

Sutrisno, dilahirkan di Lamongan, 20 Juli 1959. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Mekanisasi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor tahun 1983, pendidikan S2 pada *University of Ryukyus* Jepang tahun 1991, dan pendidikan S3 pada *University of Tokyo* tahun 1994.

Halaman ini sengaja dikosongkan