

jTEP

JURNAL KETEKNIKAN PERTANIAN

P-ISSN No. 2407-0475 E-ISSN No. 2338-8439

Vol. 4, No. 2, Oktober 2016



Publikasi Resmi
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
(Indonesian Society of Agricultural Engineering)
bekerjasama dengan
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem - FATETA
Institut Pertanian Bogor



Jurnal Keteknikan Pertanian (JTEP) merupakan publikasi resmi Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA). JTEP terakreditasi berdasarkan SK Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Ristek Dikti Nomor I/E/KPT/2015 tanggal 21 September 2015. Selain itu, JTEP juga telah terdaftar pada Crossref dan telah memiliki Digital Object Identifier (DOI) dan telah terindeks pada ISJD, IPI, Google Scholar dan DOAJ. Sehubungan dengan banyaknya naskah yang diterima redaksi, maka sejak edisi volume 4 No. 1 tahun 2016 redaksi telah meningkatkan jumlah naskah dari 10 naskah menjadi 15 naskah untuk setiap nomor penerbitan, tentunya dengan tidak menurunkan kualitas naskah yang dipublikasikan. Jurnal berkala ilmiah ini berkiprah dalam pengembangan ilmu keteknikan untuk pertanian tropika dan lingkungan hayati. Jurnal ini diterbitkan dua kali setahun baik dalam edisi cetak maupun edisi *online*. Penulis makalah tidak dibatasi pada anggota **PERTETA** tetapi terbuka bagi masyarakat umum. Lingkup makalah, antara lain: teknik sumberdaya lahan dan air, alat dan mesin budidaya pertanian, lingkungan dan bangunan pertanian, energy alternatif dan elektrifikasi, ergonomika dan elektronika pertanian, teknik pengolahan pangan dan hasil pertanian, manajemen dan sistem informasi pertanian. Makalah dikelompokkan dalam **invited paper** yang menyajikan isu aktual nasional dan internasional, **review** perkembangan penelitian, atau penerapan ilmu dan teknologi, **technical paper** hasil penelitian, penerapan, atau diseminasi, serta **research methodology** berkaitan pengembangan modul, metode, prosedur, program aplikasi, dan lain sebagainya. Penulisan naskah harus mengikuti panduan penulisan seperti tercantum pada website dan naskah dikirim secara elektronik (*online submission*) melalui <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>.

Penanggungjawab:

Ketua Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

Dewan Redaksi:

Ketua : Wawan Hermawan (Institut Pertanian Bogor)
Anggota : Asep Sapei (Institut Pertanian Bogor)
Kudang B. Seminar (Institut Pertanian Bogor)
Daniel Saputra (Universitas Sriwijaya, Palembang)
Bambang Purwantana (Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta)
Y. Aris Purwanto (Institut Pertanian Bogor)
M. Faiz Syuaib (Institut Pertanian Bogor)
Salengke (Universitas Hasanuddin, Makasar)
Anom S. Wijaya (Universitas Udayana, Denpasar)

Redaksi Pelaksana:

Ketua : Rokhani Hasbullah
Sekretaris : Lenny Saulia
Bendahara : Hanim Zuhrotul Amanah
Anggota : Usman Ahmad
Dyah Wulandani
Satyanto K. Saptomo
Slamet Widodo
Liyantono
Sekretaris : Diana Nursolehat

Penerbit: Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA) bekerjasama dengan Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor.

Alamat: Jurnal Keteknikan Pertanian, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus Institut Pertanian Bogor, Darmaga, Bogor 16680.
Telp. 0251-8624 503, Fax 0251-8623 026,
E-mail: jtep@ipb.ac.id atau jurnaltep@yahoo.com
Website: web.ipb.ac.id/~jtep atau <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>

Rekening: BRI, KCP-IPB, No.0595-01-003461-50-9 a/n: Jurnal Keteknikan Pertanian

Percetakan: PT. Binakerta Makmur Saputra, Jakarta

Ucapan Terima Kasih

Redaksi Jurnal Keteknikan Pertanian mengucapkan terima kasih kepada para Mitra Bebestari yang telah menelaah (*me-review*) Naskah pada penerbitan Vol. 4 No. 2 Oktober 2016. Ucapan terima kasih disampaikan kepada: Prof.Dr.Ir. Thamrin Latief, M.Si (Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya), Prof.Dr.Ir. Ade M. Kramadibrata, (Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran), Prof.Dr.Ir. Bambang Purwanto, MS (Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Gadjah Mada), Prof.Dr.Ir. Tineke Madang, MS (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Prof.Dr.Ir. Sutrisno, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Prof.Dr.Ir. Budi Indra Setiawan (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Siswoyo Soekarno, M.Eng (Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya), Dr.Ir. Nugroho Triwaskito, MP (Prodi. Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Malang), Dr.Ir. Lady Corrie Ch Emma Lengkey, M.Si (Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi), Dr.Ir. Andasuryani, S.TP, M.Si. (Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas), Dr. Yazid Ismi Intara, SP.,M.Si. (Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman), Dr. Ir. Supratomo, DEA (Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin), Dr. Suhardi, STP.,MP (Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin), Dr.Ir. Desrial, M.Eng (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. I Dewa Made Subrata, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Lilik Pujantoro, M.Agr (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. I Wayan Budiastira, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Dyah Wulandani, M.Si (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Leopold O. Nelwan, M.Si (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Gatot Pramuhadi, M.Si (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Sugiarto (Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr. Ir. M. Yanuar J. Purwanto, MS (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr.Ir. Chusnul Arief, STP., MS (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor), Dr. Yudi Chadirin, STP.,M.Agr (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor).

Technical Paper

Pengaruh Lama Pengukusan terhadap Mutu Fisik Beras Pratanak pada Beberapa Varietas Gabah

Effect of Steaming Duration on Physical Quality of Parboiled Rice in Some Paddy Varieties

Esa Ghanim Fadhallah, Program Studi Teknologi Pascapanen, Sekolah Pascasarjana.
Institut Pertanian Bogor. Email: esaghanimfadhallah@gmail.com

Rokhani Hasbullah, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem. Institut Pertanian Bogor.
Email: rohasb@yahoo.com

Lilik Pujantoro Eko Nugroho, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem. Institut Pertanian Bogor.
Email: lilikpen@yahoo.com

Abstract

Parboiled rice processing begins with a process of paddy soaking and steaming. These processes are intended to improve physical quality and lower the glycemic index so it fits for diabetic and diet purposes. Objective of this study was to assess the effect of soaking time and temperature on paddy moisture content and effect of steaming time on milling yield and physical quality of parboiled rice in some paddy varieties. The stages of the research was determination of soaking time and temperature, processing of parboiled rice, milling yield analysis, and physical properties analysis. The result showed that paddy soaking at 60°C takes 3 - 5 hours to reach moisture content of 25 – 30%, whereas at 30°C takes more than 7 hours. Steaming of Ciherang paddy for 20 minutes resulted the highest head rice yield (72.52 ± 5.00%). Parboiling condition that recommended was soaking paddy on 60°C for 4 hours and steaming for 20 minutes using Ciherang paddy variety.

Keywords: *Parboiled rice, physical quality, steaming, yield*

Abstrak

Pengolahan beras pratanak diawali dengan proses perendaman dan pengukusan gabah. Proses tersebut dimaksudkan untuk meningkatkan mutu fisik dan menurunkan nilai indeks glikemik dari beras yang dihasilkan sehingga cocok dikonsumsi penderita diabetes dan untuk keperluan diet. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh suhu dan waktu perendaman terhadap kadar air gabah dan mengkaji pengaruh lama pengukusan terhadap rendemen giling dan mutu fisik beras pratanak pada beberapa varietas gabah. Tahapan penelitian meliputi penentuan suhu dan waktu perendaman, pembuatan beras pratanak, analisis rendemen giling dan analisis mutu fisik beras pratanak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman pada suhu 60°C membutuhkan waktu 3 - 5 jam untuk mencapai kadar air gabah 25 – 30%, sedangkan pada suhu 30°C membutuhkan waktu lebih dari 7 jam. Pengukusan 20 menit pada gabah varietas Ciherang menghasilkan rendemen beras kepala tertinggi, yaitu 72.52 ± 5.00%. Kondisi proses pratanak yang direkomendasikan adalah perendaman gabah pada suhu 60°C selama 4 jam dan pengukusan selama 20 menit menggunakan gabah varietas Ciherang.

Kata Kunci: Beras pratanak, mutu fisik, pengukusan, rendemen

Diterima: 19 Maret 2016; Disetujui: 13 Mei 2016

Pendahuluan

Beras merupakan makanan pokok yang sangat penting bagi masyarakat di Indonesia, dimana seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk maka kebutuhan beras juga akan semakin

meningkat. Pemenuhan kebutuhan beras tersebut berkaitan dengan kegiatan pascapanen padi, diantaranya pemanenan, perontokan, pengeringan, penggilingan, penyimpanan, pengemasan dan pengangkutan. Masalah yang muncul pada kegiatan tersebut selain tingginya kehilangan hasil

adalah rendahnya mutu fisik beras yang dihasilkan. Salah satu alternatif cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan mutu fisik beras adalah dengan mengolah gabah secara pratanak.

Beras pratanak atau biasa disebut *parboiled rice*, merupakan beras yang dihasilkan dari gabah yang telah mengalami penanakan secara parsial. Ayamdoo *et al.* (2013) mengemukakan bahwa tahapan khusus dalam pengolahan beras pratanak adalah perendaman dan pengukusan. Widowati *et al.* (2009) menyebutkan bahwa pengolahan beras pratanak merupakan proses yang unik karena tahap pengolahan dimulai pada saat bahan masih dalam bentuk gabah. Tahapan penting dalam pengolahan beras pratanak adalah proses perendaman dan pengukusan. Tujuan utama proses tersebut adalah untuk melekatkan komponen nutrisi yang terdapat pada lapisan *aleurone* terhadap butir beras akibat adanya proses gelatinisasi pati (Gariboldi 1984). Ejebe *et al.* (2015) menambahkan bahwa proses pengukusan dapat mengurangi keretakan/kerapuhan pada butir beras yang terdapat sebelumnya di dalam gabah ketika dipanen, sehingga dengan adanya proses ini akan meningkatkan mutu fisik beras yang dihasilkan.

Buggenhout *et al.* (2013) menyebutkan bahwa selain dapat meningkatkan zat gizi, proses pengolahan beras pratanak juga dapat memperbaiki mutu fisik beras. Miah *et al.* (2002a) melaporkan bahwa proses pratanak dapat menurunkan rendemen beras patah dari 12% menjadi 0.6%. Hasil penelitian Sareepuang *et al.* (2008) menunjukkan bahwa proses pratanak dapat meningkatkan rendemen beras kepala dari 51% menjadi 60 – 85%. Namun, dari beberapa hasil penelitian tersebut belum ada yang melaporkan mengenai pengaruh lama pengukusan terhadap mutu fisik beras pratanak pada beberapa varietas. Kondisi optimum pengolahan beras pratanak khususnya proses pengukusan hingga saat ini masih terus dilakukan untuk mendapatkan mutu beras pratanak yang diinginkan. Oleh karena itu, sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan mutu fisik beras, maka penelitian ini menjadi sangat penting untuk dilakukan.

Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh suhu dan waktu perendaman terhadap kadar air gabah dan mengkaji pengaruh lama proses pengukusan terhadap rendemen giling dan mutu fisik beras pratanak.

Bahan dan Metode

Bahan dan Alat

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus - Desember 2015 di Penggilingan Padi Sinar Jati Desa Dukupuntang Cirebon, Laboratorium Lingkungan dan Bangunan Pertanian dan Laboratorium Lapangan Siswadi Soepardjo, Departemen Teknik Mesin dan

Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah gabah (varietas Ciherang, IR42, dan IR64) yang diperoleh dari Penggilingan Padi Sinar Jati Desa Dukupuntang, Cirebon. Peralatan yang digunakan meliputi unit pengolahan beras pratanak (bak perendaman gabah, tangki pengukusan gabah, *steam boiler*), lantai jemur, mesin penggiling gabah (Kubota RD100 DI-2T), mesin penyosoh beras (ICHI Blower Rice Polisher N70), *water bath*, *cylinder separator* (Satake Test Rice Grader), timbangan digital dan alat ukur kadar air (Crown Moisture Tester).

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Pada penelitian pendahuluan dilakukan perendaman gabah pada suhu air yang berbeda. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan waktu dan suhu perendaman yang dibutuhkan untuk mencapai kadar air gabah 25 – 30%. Gabah yang digunakan pada penelitian pendahuluan adalah Gabah Kering Giling dari varietas Ciherang. Gabah pertama-tama ditimbang sebanyak 100 g dan dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi 300 ml air. Selanjutnya *beaker glass* ditempatkan pada *water bath* untuk diberikan perlakuan suhu perendaman, yaitu 30°C dan 60°C (mengacu pada Miah *et al.* 2002a; Hasbullah dan Pramita 2013). Setiap 1 jam selama 8 jam perendaman, gabah diambil untuk diukur kadar airnya menggunakan *moisture tester*. Perlakuan suhu perendaman dengan waktu tercepat dalam mencapai kadar air gabah sebesar 25 – 30% akan dipilih sebagai kondisi perendaman gabah dalam proses pembuatan beras pratanak pada penelitian utama.

Tahapan pada penelitian utama meliputi proses pembuatan beras pratanak (modifikasi Widowati *et al.* 2009), analisis rendemen giling dan analisis mutu fisik beras (BSN 2008). Pada penelitian utama digunakan tiga varietas gabah, yaitu varietas Ciherang, IR42 dan IR64. Gabah sebanyak 100 kg direndam di dalam bak perendaman pada suhu dan lama waktu sesuai hasil penelitian pendahuluan. Gabah selanjutnya dikukus dalam tangki pengukusan yang dibagi ke dalam dua bagian dengan perlakuan lama pengukusan yang berbeda, yaitu selama 20 menit dan 30 menit. Suhu uap selama pengukusan sebesar 100.9°C dan suhu gabah sebesar 99.1°C dengan laju uap sebesar 81.7 kg/jam. Sebagai kontrol adalah gabah kering giling tanpa melalui proses pratanak. Setelah proses pengukusan selesai selanjutnya gabah dikeringkan selama 1 hari hingga mencapai kadar air 14%. Gabah kemudian digiling dan disosoh dengan konfigurasi 2H-2P (dua kali pecah kulit dan dua kali sosoh) sehingga dihasilkan beras pratanak sosoh. Beras pratanak yang dihasilkan dari ketiga

varietas selanjutnya dilakukan analisis rendemen giling dan mutu fisik beras. Perlakuan pengukusan yang menghasilkan rendemen beras kepala tertinggi dipilih sebagai perlakuan terbaik.

Analisis Rendemen Giling

Pengukuran rendemen beras pratanak dihitung berdasarkan perbandingan berat beras pratanak yang dihasilkan (B kg) terhadap berat awal gabah yang digunakan (A kg) rendemen dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Rendemen} = (B/A) \times 100\% \quad (1)$$

Analisis Mutu Fisik Beras

Analisis ini mengacu pada SNI 01-6128 : 2008. Beras pratanak yang telah dihasilkan ditimbang sebanyak 100 g (W_o). Kemudian dipisahkan menjadi butir kepala (beras utuh atau beras dengan ukuran lebih dari $2/3$ bagian panjang butir aslinya), butir patah (beras dengan ukuran $1/3 - 2/3$ bagian panjang butir aslinya) dan butir menir (beras dengan ukuran lebih kecil $1/3$ bagian panjang butir aslinya) menggunakan alat *cylinder separator* (*Satake Test Rice Grader*). Bobot dari masing-masing butir kepala (W_{bk}), butir patah (W_{bp}) dan butir menir (W_{bm}) tersebut selanjutnya ditimbang. Persentase butir kepala (BK), butir patah (BP) dan butir menir (BM) ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$BK (\%) = \frac{W_{bk}}{W_o} \times 100\% \quad (2)$$

$$BP (\%) = \frac{W_{bp}}{W_o} \times 100\% \quad (3)$$

$$BM (\%) = \frac{W_{bm}}{W_o} \times 100\% \quad (4)$$

Analisis Statistik

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dimana perlakuan yang digunakan adalah lama pengukusan (20 menit, 30 menit) dan sebagai kelompok adalah varietas gabah (Ciherang, IR42, IR64). Kontrol yang digunakan adalah Gabah Kering Giling tanpa melalui proses pratanak.

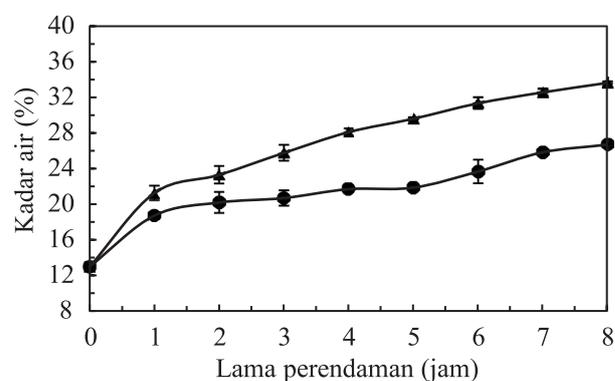
Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) menggunakan *software* IBM SPSS v.23 untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan. Jika dalam analisis ragam terdapat pengaruh nyata dari faktor perlakuan, maka analisis statistik dilanjutkan dengan Uji Duncan untuk melihat perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan pada selang kepercayaan 95 % atau pada nilai $p = 0.05$.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Suhu Perendaman terhadap Kadar Air Gabah

Pada penelitian pendahuluan ini menggunakan gabah varietas Ciherang dengan perlakuan suhu perendaman yang berbeda, yaitu 30°C dan 60°C. Perlakuan suhu dengan waktu tercepat untuk mencapai kadar air 25 – 30% akan digunakan sebagai kondisi pada pembuatan beras pratanak pada penelitian utama. Hasil pengukuran kadar air selama perendaman disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar air yang tersaji pada Gambar 1, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan peningkatan kadar air gabah pada suhu perendaman yang berbeda. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa suhu perendaman memberikan pengaruh terhadap kadar air gabah selama perendaman. Perendaman gabah pada suhu 60°C mampu mencapai kadar air gabah 25 – 30% dalam waktu 3 - 5 jam, sedangkan pada suhu 30°C membutuhkan waktu 7 jam. Kadar air gabah mencapai $25.8 \pm 0.7\%$ pada perlakuan suhu 60°C selama 3 jam, sedangkan pada suhu 30°C mencapai kadar air $25.8 \pm 0.1\%$ selama 7 jam. Hal tersebut menunjukkan bahwa perendaman pada suhu 60°C mampu meningkatkan kadar air gabah lebih cepat dibandingkan suhu 30°C. Suhu air yang digunakan saat perendaman menentukan kecepatan peningkatan kadar air. Penggunaan suhu air yang lebih tinggi dapat mempercepat peningkatan kadar air. Hal ini diduga disebabkan oleh pengaruh suhu panas yang memicu terbukanya pori-pori sekam lebih besar sehingga air lebih banyak masuk ke dalam *endosperm* gabah. Mekanisme pergerakan air tersebut yang diduga menyebabkan kadar air gabah pada perendaman suhu 60°C lebih tinggi dibandingkan perendaman suhu 30°C pada waktu perendaman yang sama dalam penelitian ini. Hal tersebut lebih lanjut dijelaskan oleh Miah *et al.* (2002a) yang menyebutkan bahwa pada perendaman air suhu tinggi memungkinkan terganggunya ikatan hidrogen dan melemahkan struktur misel dari granula pati, sehingga lebih



Gambar 1. Kadar air gabah varietas Ciherang selama perendaman pada suhu 30 °C (●) dan 60 °C (▲).

Tabel 1. Rendemen giling beras pratanak.

Varietas	Rendemen giling (%)		
	Pengukusan 20 menit	Pengukusan 30 menit	Kontrol
Ciherang	69.65 ± 1.95 a	71.48 ± 0.55 a	65.46 ± 1.00 b
IR42	71.47 ± 1.93 a	71.86 ± 0.89 a	67.73 ± 0.64 b
IR64	67.04 ± 0.22 b	67.24 ± 0.44 b	65.58 ± 1.15 a

Keterangan : Angka diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan

banyak air yang menembus ke dalam *endosperm*.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Miah et al. (2002a) yang melakukan perendaman gabah pada suhu 25°C dan 80°C. Perendaman pada suhu yang lebih tinggi, yaitu 80°C, menghasilkan peningkatan penyerapan air dimana selama dua jam menghasilkan kadar air 30.1%, sedangkan pada suhu 25°C menghasilkan kadar air 18.8%. Miah et al. (2002a) menyatakan perendaman menggunakan air dingin membutuhkan air dalam jumlah banyak dan memakan waktu lebih lama dalam mencapai kadar air gabah untuk pengukusan. Farouk dan Islam (1995) melaporkan perendaman gabah pada suhu kamar (25°C) membutuhkan waktu 36 - 72 jam untuk mencapai kadar air 30%. Perendaman yang terlalu lama memungkinkan tumbuhnya bakteri *anaerob*, bakteri asam laktat dan *stafilokokus* (Wimberly 1983), sehingga menimbulkan aroma dan rasa yang tidak enak dari beras yang dihasilkan (Ramalingam dan Raj 1995). Berdasarkan hal tersebut maka perendaman pada suhu 60°C dipilih untuk mempercepat proses perendaman dan menghindari penurunan mutu beras.

Kadar air gabah pada perendaman suhu 60°C dengan lama perendaman 3 jam berbeda nyata dengan lama perendaman 4 jam, dimana perendaman 4 jam menghasilkan kadar air gabah lebih tinggi, yaitu 28.1 ± 0.4%. Kadar air gabah yang dihasilkan setelah proses perendaman diketahui dapat mempengaruhi mutu beras pratanak (Miah et al. 2002a) dan berkaitan dengan derajat gelatinisasi (Miah et al. 2002b). Taghinejad et al. (2015) melaporkan gabah yang memiliki kadar air yang lebih tinggi pada perendaman yang lebih lama akan menghasilkan derajat gelatinisasi yang lebih tinggi ketika proses pengukusan. Miah et al. (2002b) melaporkan bahwa semakin tinggi derajat gelatinisasi akan menghasilkan rendemen beras yang semakin tinggi pula. Akhyar (2009) melaporkan perendaman pada suhu 60°C selama 4 jam merupakan kondisi yang efisien untuk penggunaan waktu dan energi untuk proses perendaman agar kadar air terserap 30%. Pemilihan lama perendaman selama 4 jam pada suhu 60°C direkomendasikan oleh Hasbullah dan Pramita (2013) sebagai lama perendaman terbaik karena menghasilkan rendemen giling tertinggi. Bhattacharya (2004) melaporkan apabila perendaman dilakukan terlalu lama pada suhu tinggi dan kadar air melebihi 30%,

maka dapat menyebabkan kulit sekam terbuka sehingga terjadi pelarutan (*leaching*) komponen gizi dan deformasi dari gabah yang dapat menurunkan mutu beras yang dihasilkan. Berdasarkan kajian-kajian tersebut, untuk menghasilkan mutu beras yang baik maka perendaman selama 4 jam pada suhu 60°C dipilih sebagai kondisi perendaman terbaik untuk digunakan pada penelitian utama dalam pengolahan beras pratanak.

Rendemen Giling Beras Pratanak

Rendemen giling diperoleh dari perbandingan antara berat beras pratanak hasil penggilingan dan penyosohan dengan berat gabah yang digunakan. Rendemen giling menyatakan banyaknya beras yang dihasilkan dan merupakan parameter penting yang berkaitan dengan keberhasilan dari suatu proses penggilingan. Itoh et al. (1985) menyatakan bahwa lama pengukusan gabah berpengaruh terhadap rendemen giling yang dihasilkan. Hasil perhitungan rendemen giling dari beras pratanak yang dihasilkan melalui perbedaan lama waktu pengukusan disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil yang tersaji pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa beras yang diberi perlakuan pratanak memiliki rendemen giling lebih tinggi dibandingkan beras kontrol (tanpa perlakuan pratanak). Perlakuan lama pengukusan memberikan pengaruh terhadap rendemen giling beras pratanak. Rendemen giling pada pengukusan 20 menit tidak berbeda nyata dengan pengukusan 30 menit. Proses pengukusan dapat meningkatkan rendemen giling beras sebesar 2.23 - 9.19%. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses pengukusan gabah dapat meningkatkan rendemen giling beras pratanak. Peningkatan rendemen giling beras pratanak disebabkan oleh proses pengukusan yang menyebabkan penyerapan bagian *aleurone* pada bagian *endosperm*. Haryadi (2008) menjelaskan bahwa gabah tersusun atas 64 - 74% *endosperm*, 18 - 20% sekam dan 7 - 8% lapisan *aleurone*. Proses perendaman dan pengukusan menyebabkan ikatan sel dalam beras menjadi lebih kuat sehingga pada proses penggilingan lebih tahan terhadap gesekan pada penggilingan dan penyosohan. Proses pengukusan menyebabkan gelatinisasi pada granula pati sehingga lapisan *aleurone* berdifusi ke bagian *endosperm* dan dapat meningkatkan kemampuan pengikatan (*binding*)

Tabel 2. Mutu fisik beras pratanak.

Varietas	Lama pengukusan	Butir kepala (%)	Butir patah (%)	Butir menir (%)
Ciherang	20 menit	72.52 ± 5.00 a	20.22 ± 2.20 b	7.18 ± 5.03 a
	30 menit	68.36 ± 2.94 a	23.12 ± 1.40 b	8.52 ± 4.04 a
	Kontrol	66.36 ± 0.05 b	25.69 ± 0.09 a	7.95 ± 0.13 a
IR42	20 menit	26.17 ± 2.35 a	58.14 ± 1.68 b	15.82 ± 2.76 a
	30 menit	31.00 ± 16.38 a	52.39 ± 5.28 b	16.14 ± 11.54 a
	Kontrol	87.59 ± 0.25 b	11.15 ± 0.39 a	1.03 ± 0.14 a
IR64	20 menit	66.67 ± 0.90 a	21.07 ± 0.80 b	12.26 ± 1.60 a
	30 menit	65.12 ± 0.37 a	21.99 ± 0.64 b	12.88 ± 0.43 a
	Kontrol	63.08 ± 1.68 b	23.08 ± 2.50 a	13.83 ± 4.10 a

Keterangan: Angka diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama dan varietas yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan

effect) (Gariboldi 1984) sehingga tekstur beras pratanak yang dihasilkan lebih kompak dan dapat meningkatkan rendemen giling. Widowati *et al.* (2009) menambahkan bahwa pelekatan komponen *aleurone* secara signifikan meningkatkan kandungan serat pangan sehingga butiran beras pratanak lebih kokoh dan tidak mudah patah saat penggilingan.

Lama pengukusan mempengaruhi rendemen giling dari beras pratanak yang dihasilkan. Graham-Acquaah *et al.* (2015) melaporkan bahwa waktu pengukusan mempengaruhi rendemen giling dari beras pratanak. Penelitian Graham-Acquaah *et al.* (2015) menggunakan perlakuan tanpa pengukusan, pengukusan gabah selama 12.5, dan 23 menit. Rendemen giling yang dihasilkan pada perlakuan tersebut berturut-turut adalah 65.3%, 72.5% dan 74.5%. Penelitian Venkatachalapathy dan Udhayakumar (2013) menggunakan perlakuan kontrol, pengukusan gabah selama 1.0, 1.5 dan 2.0 menit. Rendemen giling yang dihasilkan pada perlakuan tersebut berturut-turut 75.0%, 75.2%, 76.4%, dan 75.4%. Berdasarkan hasil kajian tersebut, maka semakin lama pengukusan akan cenderung menghasilkan rendemen giling yang semakin tinggi.

Mutu Fisik Beras Pratanak

Pengamatan mutu fisik dilakukan pada saat beras pratanak selesai dilakukan penggilingan dan penyosohan. Pengamatan rendemen butir kepala, butir patah, dan butir menir dilakukan menggunakan separator. Parameter fisik berupa butir kepala, butir patah, dan butir menir merupakan fokus dalam penelitian ini. Semakin besar rendemen butir kepala maka kualitas beras giling akan semakin baik, karena konsumen lebih menyukai beras dengan butir kepala dibandingkan butir patah maupun butir menir. Hasil pengujian mutu fisik dari beras pratanak dari berbagai varietas dan lama pengukusan disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil yang tersaji pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa perlakuan pengukusan

berpengaruh terhadap rendemen butir kepala dan butir patah. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama pengukusan memberikan pengaruh terhadap rendemen butir kepala dan butir patah. Uji lanjut Duncan menunjukkan rendemen butir kepala dan butir patah pada pengukusan 20 menit tidak berbeda nyata dengan pengukusan 30 menit. Proses pratanak pada varietas Ciherang dan IR64 menghasilkan rendemen butir kepala lebih tinggi dibandingkan beras kontrol, sedangkan proses pratanak pada varietas IR42 menghasilkan rendemen butir kepala yang lebih rendah dibandingkan beras kontrol.

Gabah varietas Ciherang dan IR64 diketahui sebagai varietas yang memiliki butir beras dengan kadar amilosa rendah dan varietas IR42 diketahui sebagai varietas dengan kadar amilosa tinggi (Akhyar 2009). Varietas dengan kadar amilosa rendah diduga memiliki kemampuan gelatinisasi yang lebih baik dibandingkan varietas dengan kadar amilosa tinggi, sehingga granula pati yang tergelatinisasi lebih banyak berikatan dan menghasilkan tekstur yang kokoh. Hal tersebut diduga dapat menghasilkan peningkatan rendemen butir kepala pada varietas Ciherang dan IR64. Sodhi dan Singh (2003) melaporkan bahwa pada varietas beras dengan kandungan amilosa rendah memiliki kemampuan *swelling* yang lebih baik dibandingkan varietas dengan kadar amilosa tinggi, dimana kemampuan tersebut berkaitan dengan proses gelatinisasi pati. Wani *et al.* (2012) menambahkan bahwa pada beras dengan kadar amilosa tinggi, struktur linier dengan ikatan hidrogen yang kuat menyebabkan granula pati sulit tergelatinisasi. Hal tersebut memungkinkan antar granula pati tidak berikatan dengan kuat ketika tergelatinisasi sehingga menghasilkan rendemen butir kepala lebih rendah ketika penggilingan dan penyosohan. Oli *et al.* (2014) menjelaskan pada proses gelatinisasi pati terjadi pembengkakan granula pati pada *endosperm* beras menyebabkan antar granula pati tersebut saling berikatan, kemudian

terjadi perubahan tekstur menjadi seperti pasta. Proses tersebut diduga menyebabkan hilangnya keretakan internal yang mungkin terdapat pada *endosperm* atau saling menyatu antar retakannya, sehingga setelah dilakukan pengeringan maka tekstur *endosperm* akan kembali mengeras seperti kondisi awal dan menghasilkan tekstur butir yang lebih kompak dan kokoh. Sifat butir yang kompak dan kokoh dari hasil proses pengukusan tersebut diduga dapat meningkatkan rendemen butir kepala dan menurunkan rendemen butir patah karena lebih tahan terhadap gesekan saat penggilingan.

Lama pengukusan dapat berkaitan dengan rendemen butir kepala yang dihasilkan, dimana semakin lama pengukusan diduga akan semakin tinggi pula rendemen butir kepala yang dihasilkan. Wani *et al.* (2012) menyatakan bahwa pati yang mengalami gelatinisasi antar sel-selnya akan berikatan kuat karena adanya interaksi antar ikatan hidrogen pati dengan ikatan hidrogen pada air. Semakin banyak sel pati yang tergelatinisasi maka semakin banyak sel yang berikatan. Selanjutnya apabila sejumlah air dikeluarkan (melalui proses pengeringan) maka akan terjadi rekristalisasi molekul pati yang akan mengubah tekstur pasta menjadi kristal.

Fonseca *et al.* (2014) menyatakan bahwa aplikasi proses termal pada suatu bahan dapat menyebabkan perubahan susunan molekul dari fase *amorf* menjadi fase kristal. Proses perubahan tersebut yang membuat tekstur beras lebih kompak. Hal ini merupakan keuntungan pada proses penggilingan karena akan menghasilkan rendemen butir kepala lebih tinggi. Berdasarkan hal tersebut maka rendemen butir kepala yang dihasilkan pada beras pratanak lebih tinggi dibandingkan kontrol. Hasil penelitian ini sesuai penelitian Graham-Acquaah *et al.* (2015) yang melaporkan terjadi peningkatan rendemen butir kepala pada seiring dengan lama pengukusan dimana rendemen butir kepala (*head rice yield*) yang dihasilkan untuk perlakuan kontrol, pengukusan 12.5 menit, dan 23 menit berturut-turut 36.3%, 41.8%, dan 49.5%, namun tidak berbeda nyata antar perlakuan lama pengukusan.

Simpulan

Suhu perendaman berpengaruh terhadap peningkatan kadar air gabah. Perendaman suhu 60°C secara signifikan meningkatkan kadar air gabah lebih cepat dibandingkan perendaman suhu 30°C. Perendaman gabah pada suhu 60°C selama 4 jam (kadar air $28.10 \pm 0.36\%$) dipilih sebagai kondisi perendaman dalam pengolahan beras pratanak pada penelitian utama. Proses pratanak meningkatkan rendemen giling dan mutu fisik beras pratanak. Beras pratanak memiliki rendemen giling 2.23 - 9.19% lebih tinggi dibandingkan kontrol.

Beras pratanak pada varietas Ciherang dan IR64 memiliki butir kepala lebih tinggi dibandingkan beras kontrol. Rendemen giling dan mutu fisik beras pratanak pada pengukusan 20 menit tidak berbeda nyata dengan pengukusan 30 menit. Kondisi proses pratanak yang direkomendasikan adalah perendaman gabah pada suhu 60°C selama 4 jam dan pengukusan selama 20 menit menggunakan gabah varietas Ciherang.

Daftar Pustaka

- Akhyar. 2009. Pengaruh proses pratanak terhadap mutu gizi dan indeks glikemik berbagai varietas beras Indonesia. Tesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ayamdoo, J.A., B. Demuyakor, W. Dogbe, R. Owusu. 2013. Parboiling of paddy rice, the science and perception of it as practiced in Northern Ghana. *International Journal of Scientific and Technology Research* Vol.2(4): 13-18.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2008. Persyaratan Mutu Beras Giling SNI 01-6128-2008. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Bhattacharya, K.R. 2004. Parboiling of rice. Dalam Champagne ET, editor. *Rice Chemistry and Technology*. Edisi ke-3. American Association Cereal Chemist Inc. Minnesota.
- Buggenhout, J., K. Brijs, I. Celus, J.A. Delcour. 2013. The breakage susceptibility of raw and parboiled rice: a review. *Journal of Food Engineering* Vol.117: 304-315.
- Ejebe, F., N. Danbaba, M. Ngadi. 2015. Effect of steaming on physical and thermal properties of parboiled rice. *European International Journal of Science and Technology* Vol.4(4): 71-80.
- Farouk, S.M., M.N. Islam. 1995. Effect of parboiling and milling parameters on break of rice grains. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America* Vol.26: 33-38.
- Fonseca, F.A., M.S.S Junior, P.Z. Bassinello, E.C. Eifert, D.M. Garcia, M. Caliari. 2014. Technological, physicochemical and sensory changes of upland rice in soaking step of the parboiling process. *Acta Scientiarum Technology* Vol.36(4): 753-760.
- Gariboldi, F. 1984. Rice Parboiling. Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome.
- Graham-Acquaah, S., J.T. Manful, S.A. Ndindeng, D.A. Tchatcha. 2015. Effects of soaking and steaming regimes on the quality of artisanal parboiled rice. *Journal of Food Processing and Preservation*. doi: 10.1111/jfpp.12474. ISSN 1745-4549: 1-11.
- Hasbullah, R., R.D.P. Pramita. 2013. Pengaruh lama perendaman terhadap mutu beras pratanak pada varietas IR 64. *JTEP Jurnal Keteknik Pertanian* Vol.27(1): 53-60.

- Haryadi. 2008. *Teknologi Pengolahan Beras*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Itoh, K., S. Kawamura, Y. Ikeuchi. 1985. Processing and milling of parboiled rice. *Journal of the Faculty of Agriculture, Hokkaido University* Vol.62(3): 312-324.
- Miah, M.A.K., A. Haque, M.P. Douglass, B. Clarke. 2002a. Parboiling of rice part I: effect of hot soaking time on quality of milled rice. *International Journal of Food Science and Technology* Vol.37: 527-537.
- Miah, M.A.K., A. Haque, M.P. Douglass, B. Clarke. 2002b. Parboiling of rice part II: effect of hot soaking time on the degree of starch gelatinization. *International Journal of Food Science and Technology* Vol.37: 539-545.
- Oli, P., R. Ward, B. Adhikari, P. Torley. 2014. Parboiled rice: understanding from a material science approach. *Journal of Food Engineering* Vol.124: 173-183.
- Ramalingam, N., S.A. Raj. 1996. Studies on the soak water characteristics in various paddy parboiling methods. *Bio-Resources Technology* Vol.55: 259-261.
- Sareepuang, K., S. Siriamornpun, L. Wiset, N. Meeso. 2008. Effect of soaking temperature on physical, chemical and cooking properties of parboiled fragrant rice. *World Journal of Agricultural Sciences* Vol.4(4): 409-415.
- Sodhi, N.S., N. Singh. 2003. Morphological, thermal and rheological properties of starches separated from rice cultivars grown in India. *Food Chemistry* Vol.80: 99-108.
- Taghinezad, E., M.H. Khoshtaghaza, T. Suzuki, S. Minaei, T. Brenner. 2015. Quantifying the relationship between starch gelatinization and moisture-electrical conductivity of paddy during soaking. *Journal of Food Process Engineering* 2015: 1-11.
- Venkatachalapathy, N., R. Udhayakumar. 2013. Effects of continuous steaming on milling characteristics of two indica rice varieties. *Rice Science* Vol.20(4): 309-312.
- Wani, A.A., P. Singh, M.A. Shah, U. Schweiggert-Weisz, K. Gul, I.A. Wani. 2012. Rice starch diversity: effects on structural, morphological, thermal, and physicochemical properties – a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* Vol.11: 417-436.
- Widowati, S., B.A.S. Santosa, M. Astawan, Akhyar. 2009. Penurunan indeks glikemik berbagai varietas beras melalui proses pratanak. *Jurnal Pascapanen* Vol.6(1): 1-9.
- Wimberly, J.E. 1983. *Paddy Rice Postharvest Industry in Developing Countries*. International Rice Research Institute. Manila.

Halaman ini sengaja dikosongkan