

**PENGARUH *ENZYMATIC PRE-TREATMENT* PADA PROSES
PENYOSOHAN TERHADAP
PROFIL MUTU FISIKOKIMIA BERAS**

Nikmatul Hidayah, Resa Setia Adiandri, dan Sigit Nugraha

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 12 Cimanggu, Bogor.
0251-8321762, 0251-8350920
email : nikma13@yahoo.co.id, HP : +6285643264102

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh *enzymatic pre-treatment* pada proses penyosohan beras terhadap mutu fisikokimia beras. Enzim yang digunakan adalah enzim protease, selulase dan xilanase. Penelitian dilakukan dengan menggunakan *response surface methodology* untuk mendapatkan kondisi proses penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* yang paling optimum. Konsentrasi enzim yang digunakan adalah 50 – 100 mg/ml dengan waktu *tempering* 1-3 menit dan waktu sosoh 30-50 detik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *enzymatic pre-treatment* pada proses penyosohan beras berpengaruh terhadap mutu fisikokimia beras yang dihasilkan. Kondisi proses penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* yang paling optimum adalah konsentrasi enzim 61,54 mg/ml, waktu *tempering* 3 menit, dan waktu sosoh 30 detik dengan rendemen sebesar 68,67%, whiteness 45,24%, butir kepala 80,98%, butir patah 18,85%, dan menir 0,17%. Proses penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* pada kondisi optimum diketahui dapat meningkatkan rendemen beras dan mengurangi waktu penyosohan.

Kata kunci : enzim, penyosohan, beras, mutu fisikokimia

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of enzymatic pre-treatment of rice milling process on physicochemical quality of rice. The enzyme used were protease, cellulase and xylanase. The study was conducted using response surface methodology to obtain optimum milling process conditions with enzymatic pre-treatment. Enzyme concentration used was 50-100 mg/ml, 1-3 minutes of tempering time and 30-50 seconds of milling process. The results showed that enzymatic pre-treatment on the rice milling process effected on the physicochemical quality of rice. The most optimum conditions on milling process with enzymatic pre-treatment was enzyme concentration of 61.54 mg/ml, tempering time of 3 minutes and 30 seconds of milling process with yield of 68.67%, whiteness of 45.24%, head rice of 80.98 %, broken rice of 18.85% and brewer of 0.17%. Milling process with enzymatic pre-treatment at the optimum condition was known increased the yield of rice and reduced milling time.

Keywords : enzyme, polishing, rice, physicochemical

PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil survei susut panen dan pascapanen padi yang dilakukan Badan Pusat Statistik (BPS) dan Departemen Pertanian pada tahun 2006-2007 diketahui bahwa tingkat susut pascapanen padi mengalami penurunan sebesar 9,69% yaitu dari 20,52% (tahun 1996) menjadi 10,82% (tahun 2007), namun susut penggilingan mengalami peningkatan sebesar 1,06% yaitu dari 2,19% (tahun 1996) menjadi 3,25% (tahun 2007) sehingga memicu turunnya rendemen penggilingan 0,46% yaitu dari 63,20% (tahun 1996) menjadi 62,74% (tahun 2007). Dalam rangkaian proses penggilingan gabah, proses penyosohan memegang peranan penting dalam menentukan rendemen beras giling. Selama ini proses penyosohan yang dilakukan sebagian besar penggilingan adalah penyosohan secara mekanis. Proses penyosohan beras secara mekanis dapat menghilangkan lapisan aleuron dari butiran beras dan mengikis sebagian endosperm. Dengan tekanan yang cukup besar selama proses penyosohan juga dapat mengakibatkan butir pecah sehingga rendemen beras maupun beras kepala menjadi lebih rendah. Potensi kehilangan nutrisi selama proses penyosohan sangat besar apabila proses penyosohan secara mekanis dilakukan melebihi syarat yang ditentukan.

Menurut Arora (2007), proses penyosohan secara mekanis dapat menyebabkan kehilangan beras kepala sekitar 7-9%. Untuk menekan susut proses penggilingan secara mekanis salah satu alternatifnya adalah dengan menerapkan perlakuan pendahuluan dengan menggunakan enzim (*enzymatic pre-treatment*) sebelum dilakukan proses penyosohan. Diantara beberapa enzim yang dikenal memiliki kemampuan untuk mendegradasi polisakarida pada dinding sel tanaman adalah enzim xilanase dan selulase yang dapat diproduksi dari beberapa mikroorganisme seperti *Aspergillus niger*, *Aspergillus tubingensis*, *Aspergillus foetidus*, dan *Aspergillus carbonarius* yang telah mendapat status GRAS (*Generally Regarded As Safe*) untuk digunakan pada produk pangan dan pakan (de Vries, 2003; de Vries dan Visser, 2001). Penggunaan enzim selulase dan xilanase yang memiliki kemampuan mendegradasi polisakarida menjadi monosakarida yang diterapkan sebelum proses penggilingan beras diharapkan dapat mengurangi waktu penyosohan dan tekanan mesin penyosoh terhadap beras sehingga proses penyosohan dapat berlangsung lebih efisien. *Enzymatic pre-treatment* pada proses penyosohan beras akan berdampak pada kualitas beras giling yang dihasilkan dimana persentase butir pecahkan berkurang, dan persentase butir kepala serta rendemen beras gilingakan meningkat. Pengembangan proses penyosohan padi dengan *enzymatic pre-treatment* tidak merubah secara total alur proses atau konfigurasi penggilingan padi, bahkan lebih meringankan kerja mesin penyosoh karena selama proses *enzymatic pre-treatment* terjadi proses pelunakan lapisan aleuron.

Das et al., (2008), telah melakukan proses penyosohan beras secara enzimatik dengan menggunakan enzim xilanase dan selulase yang berturut-turut diproduksi dari *Aspergillus* sp. dan *Trichoderma* sp. *Enzymatic pre-treatment* sebelum proses penyosoh dilakukan dengan cara perendaman beras pecah kulit selama 2 jam

pada suhu 50°C dengan bantuan kalsium karbonat sebagai induser. Enzim bekerja pada bagian atas serat (non-starch polysaccharides, NSP) dari aleuron dengan melepaskan konstituen gula monomer yang terdeteksi melalui HPLC. Arora et al., (2007) telah melakukan optimasi parameter proses penggilingan secara enzimatis pada beras Basmati dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi enzim (0,0015-0,0055 g/ml), waktu ekstraksi (1-3 menit) dan suhu (27-47°C) terhadap kualitas giling dan tanak beras Basmati. Enzim yang digunakan adalah enzim selulase komersial “Onozukar -10”. Perlakuan enzimatis dilakukan dengan cara disemprot dan didiamkan selama 1 sampai 3 menit baru kemudian disosoh menggunakan mesin penyosoh tipe abrasif. Hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan optimum ditunjukkan oleh perlakuan dengan konsentrasi enzim 0,0015g/ml, suhu 40°C dan waktu ekstraksi 2 menit karena dapat menghasilkan beras dengan persentase beras patah terkecil dan kualitas tanak terbaik. Sarao et al (2011) melaporkan bahwa dengan enzymatic pre-treatment pada penyosohan di bawah kondisi optimum dengan konsentrasi enzim 85%, waktu inkubasi 2 menit pada suhu 42 °C diketahui bisa meningkatkan beras kepala 64,6% menjadi 69%, menurunkan beras patah dari 5% menjadi 3,10 % serta dapat mengurangi waktu sosoh dari 95 detik menjadi 54 detik. Selain itu perlakuan penyosohan enzimatis juga menyebabkan waktu tanak beras menjadi lebih singkat 16,54 menit dari waktu tanak normal 22,5 menit.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang *enzymatic pre-treatment* pada proses penyosohan beras untuk menghasilkan beras yang lebih berkualitas dan diharapkan dapat menjadi alternatif pada proses penyosohan beras secara mekanis. Pada penelitian ini dilakukan kajian tentang kondisi proses *enzymatic pre-treatment* pada proses penyosohan beras untuk mengetahui pengaruhnya terhadap mutu fisikokimia beras giling yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

a. Bahan dan Alat

Penelitian dilakukan pada tahun 2014 di Instalasi Laboratorium Pascapanen Pertanian Karawang dan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Bogor. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah padi varietas Cilliwung dan enzim yang terdiri dari enzim protease (protease kode P-0107, Sigma Aldrich), selulase (*Cellulase from Aspergillus niger*, Sigma Aldrich) dan xilanase (*Endo 1,4 Beta xylanase from Trichoderma longibrachiatum*, Sigma Aldrich). Peralatan yang digunakan diantaranya adalah *minihusker* untuk proses pecah kulit gabah, *polisher* untuk proses penyosohan, *grader* untuk sortasi beras pecah kulit dan alat *spray* untuk aplikasi enzim pada beras pecah kulit.

b. Metode Penelitian

1. Optimasi kondisi proses *enzymatic pre-treatment* pada penyosohan beras

Pada tahap ini akan dilakukan optimasi kondisi proses *enzymatic pre-treatment* sebelum dilakukan proses penyosohan beras. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya, volume total

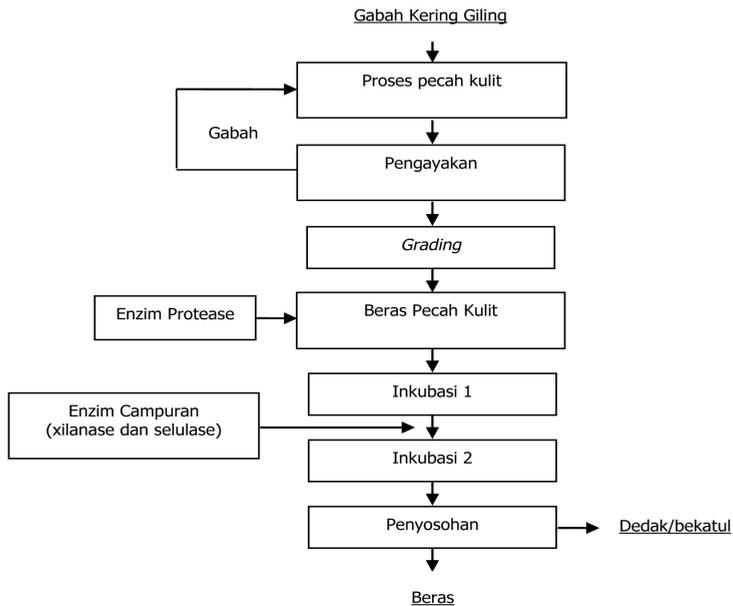
enzim yang digunakan adalah 3 ml yang terbagi dalam dua tahapan yaitu tahap pertama digunakan 1,5 ml enzim protease, dan tahap kedua digunakan 1,5 ml enzim campuran dari selulase, dan xilanase. Konsentrasi enzim xilanase dan selulase yang akan diformulasikan dalam optimasi adalah 50 – 100 mg/ml dengan variasi waktu *tempering* 1-3 menit dan waktu sosoh 30-50 detik. Sebelum dilakukan aplikasi pada beras pecah kulit, larutan enzim yang akan digunakan diukur PH-nya menggunakan PH paper. Percobaan dilakukan dengan menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM) dengan menggunakan program *state-ase design DX-7*. Rancangan percobaan yang digunakan sebagaimana tercantum pada Tabel 1. Sebagai kontrol dalam ujicoba aplikasi penyosohan enzimatis ini juga dilakukan penyosohan mekanis tanpa proses penyosohan enzimatis. Diagram alir optimasi kondisi proses *enzymatic pre-treatment* pada penyosohan beras disajikan pada Gambar 1.

2. Proses verifikasi nilai prediksi variabel respon pada optimasi

Setelah proses optimasi selesai maka dilakukan verifikasi terhadap nilai prediksi variabel respon yang digunakan pada proses optimasi. Verifikasi dilakukan dengan cara melakukan proses penyosohan beras dengan *enzymatic pre-treatment* berdasarkan prediksi formula optimum yang telah didapatkan. Hasil variabel respon yang didapatkan pada tahap verifikasi kemudian dibandingkan dengan nilai prediksi variabel yang didapatkan dari proses optimasi. Apabila nilai factual pada saat verifikasi tidak berbeda nyata dengan nilai prediksi maka proses optimasi dianggap telah sukses dilakukan, dan formula yang dihasilkan merupakan kondisi proses paling optimum pada proses *enzymatic pre-treatment* pada penyosohan beras. Pengamatan yang dilakukan terhadap beras hasil penyosohan meliputi rendemen (metode gravimetri), *whiteness* (*whitenessmeter*), beras kepala, beras patah, menir, derajat sosoh (SNI 6128:2008), amilosa/amilopektin, pati (spektrofotometri), lemak (Metode Soxhlet), rasio penyerapan air, rasio volume pengembangan (Webb dan Stemmer, 1972), perubahan mikrostruktur lapisan aleuron melalui *Scanning electron microscopy* (SEM), kandungan selulosa, dan mutu tanak (waktu tanak, penyerapan air, dan pengembangan volume nasi).

Tabel 1. Rancangan Percobaan dengan RSM pada *enzymatic pre-treatment* pada penyosohan beras

Run	Konsentrasi enzim (mg/ml)	Waktu tempering (menit)	Waktu sosoh (detik)
1	100	3	30
2	100	1	50
3	50	1	50
4	100	3	50
5	75	2	40
6	75	2	40
7	75	2	23,18
8	75	2	40
9	50	1	30
10	75	2	40
11	50	3	30
12	50	3	50
13	75	2	40
14	75	2	40
15	32,96	2	40
16	100	1	30
17	75	2	56,82
18	75	0,32	40
19	117,04	2	40
20	75	3,68	40



Gambar 1. Diagram alir optimasi kondisi proses *enzymatic pre-treatment* pada penyosohan beras

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Optimasi kondisi proses *enzymatic pre-treatment* pada penyosohan beras

Optimasi kondisi proses *enzymatic pre-treatment* dilakukan untuk mendapatkan kondisi proses penyosohan beras secara enzimatik yang paling optimum berdasarkan hasil perlakuan variasi konsentrasi enzim, waktu tempering dan waktu penyosohan terhadap mutu beras yang dihasilkan. Formula kondisi optimum ditentukan berdasarkan hasil analisis mutu fisik beras yang meliputi rendemen giling, whiteness beras sosoh, persentase kepala, patah, dan menir. Hasil analisis mutu fisik beras giling hasil perlakuan enzimatik diperoleh data sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Pada Tabel 2 terlihat bahwa konsentrasi enzim, waktu tempering, dan waktu sosoh berpengaruh terhadap persentase rendemen, whiteness, butir kepala, butir patah, dan menir.

Tabel 2. Mutu fisik beras giling hasil perlakuan enzimatik butir panjang

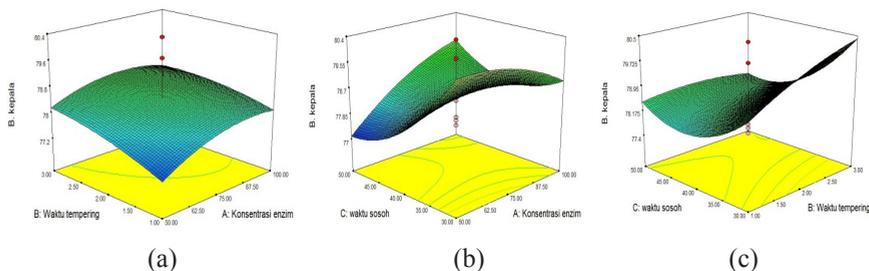
Run	Konsentrasi enzim (mg/ml)	Waktu tempering (menit)	Waktu sosoh (detik)	Rendemen giling (%)	Whiteness (%)	Butir Kepala (%)	Butir Patah (%)	Menir (%)
1	32,96	2	40	67,50	48,44	76,80	22,95	0,25
2	50	1	30	68,83	43,00	79,42	20,46	0,12
3	50	1	50	66,67	50,93	77,02	22,69	0,29
4	50	3	30	69,50	43,50	80,73	19,03	0,24
5	50	3	50	66,00	52,61	77,19	22,37	0,45
6	75	0,32	40	67,50	47,41	76,90	22,79	0,31
7	75	2	23,18	70,17	40,21	81,25	18,64	0,11
8	75	2	40	66,67	50,14	77,47	22,18	0,35
9	75	2	40	67,67	47,51	79,68	20,14	0,18
10	75	2	40	67,83	47,37	80,30	19,45	0,25
11	75	2	40	67,50	49,09	78,30	21,39	0,31
12	75	2	40	66,83	49,21	77,64	22,06	0,31
13	75	2	40	67,67	47,73	77,76	22,06	0,19
14	75	2	56,82	66,00	53,93	79,23	20,34	0,44
15	75	3,68	40	67,50	50,97	78,59	21,16	0,25
16	100	1	30	69,17	44,58	78,52	21,24	0,24
17	100	1	50	66,17	51,86	79,87	20,03	0,10
18	100	3	30	68,83	45,16	79,66	20,22	0,11
19	100	3	50	66,33	52,08	79,19	20,50	0,29
20	117,04	2	40	67,33	48,52	77,63	22,11	0,26

Rendemen giling merupakan nisbah antara gabah kering giling dengan beras giling yang dihasilkan pada proses penggilingan dimana nilainya banyak dipengaruhi oleh bahan bakunya yaitu gabah kering giling (GKG). Tingginya persentase gabah bernas pada GKG akan berdampak pada peningkatan rendemen giling. Dengan kata lain, rendemen beras giling yang rendah menunjukkan kualitas gabah kering giling yang rendah. Faktor yang berpengaruh terhadap rendemen giling antara lain kadar air gabah yang rendah (<14%) dan tidak merata, serta kandungan gabah hampa dan kotoran yang tinggi (Nugraha, 2009). Hasil optimasi penyosohan beras dengan perlakuan *enzymatic pre-treatment* menunjukkan bahwa

rendemen beras giling yang dihasilkan berkisar antara 66% hingga 70,17%. Model persamaan rendemen yang diperoleh adalah linear dengan nilai R^2 sebesar 0,89. Berdasarkan hasil perhitungan anova untuk pengaruh konsentrasi enzim, waktu tempering, dan waktu sosoh terhadap rendemen giling diperoleh nilai $P(0,0001) > 0,05$ dan pada pengujian *lack of fit* diperoleh nilai $P(0,78) < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata dengan tingkat kepercayaan 95% sehingga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rendemen giling butir panjang.

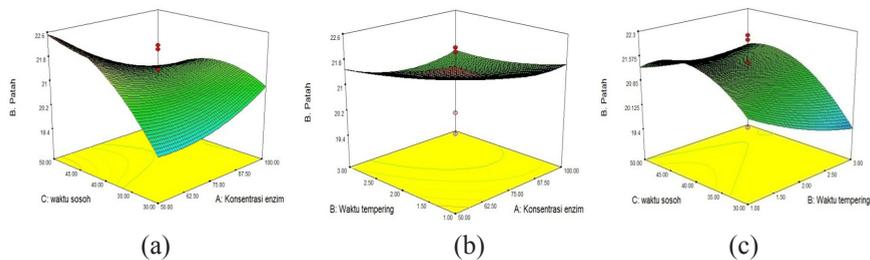
Whiteness beras merupakan derajat putih beras yang dibandingkan dengan standar $BaSO_4$ 84,3% yang dinyatakan dalam angka. Beras hasil penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* memiliki nilai *whiteness* berkisar antara 40,21-53,93%. Berdasarkan RSM model persamaan yang diperoleh adalah linear dengan nilai R^2 sebesar 0,93. Berdasarkan hasil perhitungan anova untuk pengaruh konsentrasi enzim, waktu tempering, dan waktu sosoh terhadap *whiteness* beras diperoleh nilai $P(0,0001) > 0,05$ dan pada pengujian *lack of fit* diperoleh nilai $P(0,72) < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata dengan tingkat kepercayaan 95% sehingga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *whiteness* beras butir panjang.

Menurut SNI 6128 : 2008 tentang standar mutu beras, beras kepala adalah butir beras baik sehat maupun cacat yang mempunyai ukuran lebih besar atau sama dengan 0,75 bagian dari butir beras utuh. Proses optimasi penyosohan beras dengan *enzymatic pre-treatment* menghasilkan beras kepala dengan persentase berkisar 76,80-81,25%. Model persamaan butir kepala yang diperoleh adalah quadratic dengan nilai R^2 sebesar 0,76 (Gambar2). Berdasarkan hasil perhitungan anova untuk pengaruh konsentrasi enzim, waktu tempering, dan waktu sosoh terhadap beras kepala diperoleh nilai $P(0,03) > 0,05$ dan pada pengujian *lack of fit* diperoleh nilai $P(0,96) < 0,05$. Analisis ragam menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata dengan tingkat kepercayaan 95% sehingga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap persentase beras kepala.



Gambar 2. 3 D-response surface (a) pengaruh waktu tempering dan konsentrasi enzim terhadap butir kepala, (b) pengaruh konsentrasi enzim dan waktu sosoh terhadap butir kepala, (c) pengaruh waktu sosoh dan waktu tempering terhadap butir kepala.

Beras patah merupakan butir beras baik sehat maupun cacat yang mempunyai ukuran lebih besar dari 0,25 sampai dengan lebih kecil 0,75 dari butir beras utuh (SNI 6128 : 2008). Berdasarkan hasil perhitungan anova untuk pengaruh konsentrasi enzim, waktu tempering, dan waktu sosoh terhadap beras patah diperoleh nilai $P(0,03) > 0,05$ dan pada pengujian *lack of fit* diperoleh nilai $P(0,97) < 0,05$. Model persamaan butir patah yang diperoleh adalah quadratic dengan nilai R^2 sebesar 0,76 (Gambar3). Analisis ragam menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata dengan tingkat kepercayaan 95% sehingga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap persentase beras patah. Untuk persentase beras menir hasil optimasi pada penyosohan beras dengan *enzymatic pre-treatment* berkisar antara 0,10-0,45%. Berdasarkan hasil perhitungan anova untuk pengaruh konsentrasi enzim, waktu tempering, dan waktu sosoh terhadap beras menir diperoleh nilai $P(0,02) > 0,05$ dan pada pengujian *lack of fit* diperoleh nilai $P(0,34) < 0,05$. Analisis ragam menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata dengan tingkat kepercayaan 95% sehingga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap persentase beras menir



Gambar 3. 3 D-response surface (a) pengaruh waktu sosoh dan konsentrasi enzim terhadap beras patah, (b) pengaruh waktu tempering dan konsentrasi enzim beras patah, (c) pengaruh waktu sosoh dan waktu tempering terhadap beras patah.

2. Verifikasi nilai prediksi hasil optimasi penyosohan beras dengan *enzymatic pre-treatment*

Berdasarkan hasil uji ragam terhadap masing-masing parameter sifat mutu fisik beras hasil penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* meliputi rendemen, *whiteness*, beras kepala, beras patah dan menir dapat disimpulkan bahwa model persamaan yang diperoleh layak digunakan untuk memprediksi respon pada variabel perlakuan dan menunjukkan ada perbedaan yang nyata antar perlakuan pada selang kepercayaan 95 %. Berdasarkan hasil pengujian terhadap sifat fisik beras hasil perlakuan enzimatik dapat dilakukan optimasi dengan kriteria sesuai target menghasilkan untuk formulasi enzim terpilih. Respon yang digunakan sebagai penentuan formulasi enzim adalah hasil analisis rendemen giling, *whiteness*, butir kepala, butir patah, dan beras menir. Dari setiap respon tersebut ditetapkan nilai/tujuan yang ingin dicapai dalam optimasi dimana batas nilai untuk

rendemen, *whiteness* dan beras kepala adalah maksimal, sedangkan batas nilai untuk beras patah dan menir adalah minimal. Hal ini ditujukan agar beras hasil optimasi mempunyai parameter mutu fisik yang tinggi. Kriteria ini ditetapkan pada optimasi numerik dengan nilai target optimasi yang dapat dicapai disebut sebagai *desirability*. *Desirability* mempunyai nilai dari 0 sampai 1,0. Optimasi dilakukan untuk memperoleh nilai *desirability* maksimum dengan mempertimbangkan semua fungsi tujuan dari masing-masing parameter respon. Pemilihan formula enzim terpilih didasarkan pada nilai *desirability* paling tinggi, yaitu konsentrasi enzim 61,54 mg/ml, waktu tempering 3 menit dan waktu sosoh 30 detik.

Hasil pengolahan menggunakan RSM menghasilkan kondisi proses penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* yang paling optimum untuk selanjutnya dilakukan verifikasi/validasi yang bertujuan untuk mempertegas konsentrasi enzim, waktu tempering, dan waktu sosoh optimum yang direkomendasikan terhadap nilai prediksi formula optimum. Hasil verifikasi formula optimum pada proses penyosohan beras terhadap berbagai variabel respon ditunjukkan pada Tabel 3. Hasil verifikasi terhadap formula konsentrasi enzim, waktu tempering dan waktu sosoh optimum dari berbagai variabel respon menunjukkan bahwa hasil analisis terhadap rendemen, *whiteness*, beras kepala, beras patah dan menir mendekati dengan nilai prediksi yang dihasilkan. Nilai aktual dari masing-masing parameter tersebut masih berada pada kisaran nilai minimal dan maksimal yang diprediksikan dari proses optimasi. Hal ini mengindikasikan bahwa model persamaan yang dihasilkan layak digunakan untuk memprediksi variabel respon beras. Dengan demikian, hasil verifikasi menunjukkan kelayakan untuk memprediksi variabel respon maka optimasi konsentrasi enzim, waktu tempering dan waktu sosoh optimum dalam proses penyosohan beras dengan metode RSM telah berhasil.

Tabel 3. Hasil verifikasi nilai prediksi variabel respon pada optimasi proses penyosohan beras dengan *enzymatic pre-treatment*

Parameter	Nilai Prediksi	Nilai Verifikasi (aktual)	Kontrol mekanis
Rendemen (%)	68,93	68,67 ^a	66,67 ^b
Whiteness (%)	44,74	45,24 ^a	50,71 ^b
Butir Kepala (%)	80,67	80,98 ^a	80,85 ^a
Butir Patah (%)	19,17	18,85 ^a	19,01 ^a
Menir (%)	0,21	0,17 ^a	0,14 ^a

Ket : huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan

3. Profil Mutu Beras Hasil Penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment*

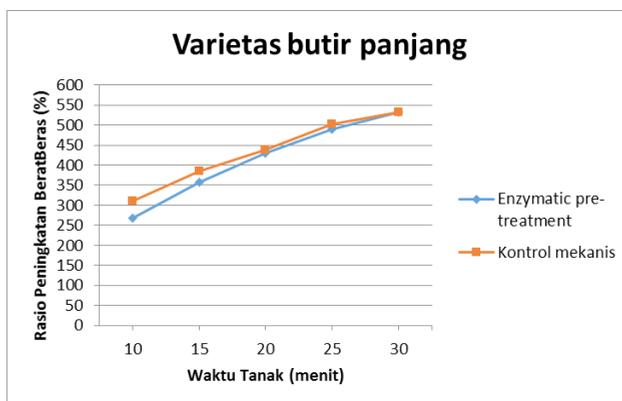
Setelah optimasi kondisi proses penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* selesai dilakukan, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap terhadap beras yang dihasilkan untuk mengetahui pengaruh *enzymatic pre-treatment* terhadap sifat fisikokimia bera. Profil Mutu Fisikokimia Beras hasil penyosohan beras dengan

enzymatic pre-treatment secara lengkap disajikan pada Tabel 4. Untuk rasio peningkatan berat selama pemasakan beras dan perubahan mikrostruktur beras hasil penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* secara lengkap disajikan pada Gambar 4 dan Gambar 5.

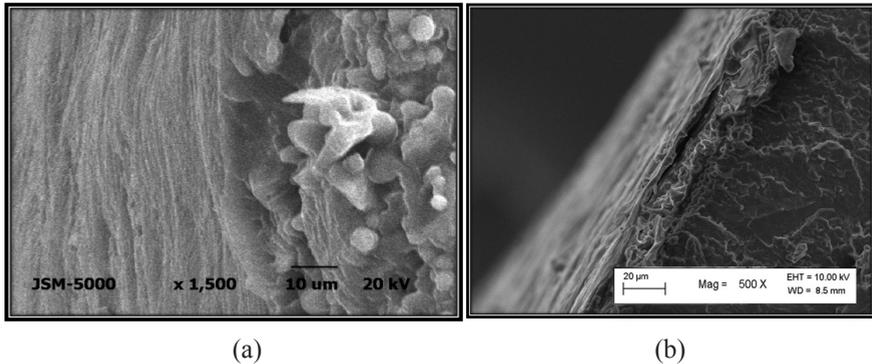
Tabel 4. Profil Mutu Fisikokimia Beras hasil penyosohan beras dengan *enzymatic pre-treatment*

Parameter Mutu Beras	Penyosohan dengan <i>enzymatic pre-treatment</i>	Penyosohan tanpa <i>enzymatic pre-treatment</i>
Rendemen (%)	68,67 ^a	66,67 ^b
Whiteness (%)	45,24 ^a	50,71 ^b
Butir Kepala (%)	80,98 ^a	80,85 ^a
Butir Patah (%)	18,85 ^a	19,01 ^a
Menir (%)	0,17 ^a	0,14 ^a
Derajat sosoh (%)	80 ^a	80 ^a
Lemak (%)	1,13 ^a	0,91 ^a
Pati (%)	72,09 ^a	72,19 ^a
Amilosa (%)	31,33 ^a	24,01 ^b
Amilopektin (%)	68,67 ^a	75,99 ^b
Rasio penyerapan air	1,68 ^a	1,66 ^a
Rasio pengembangan volume nasi	3,00 ^a	3,00 ^a
Konsistensi gel (mm)	55 (tekstur lunak) ^a	73,5 (tekstur lunak) ^b
Komposisi selulosa beras pecah kulit :		
ADF (%)	8,83 ^a	11,43 ^b
Selulosa (%)	5,79 ^a	6,01 ^a
Lignin (%)	2,54 ^a	3,74 ^b

Ket : huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan



Gambar 4. Rasio peningkatan berat beras pada berbagai waktu tanak



Gambar 5. Mikrostruktur beras pecah kulit sebelum *enzymatic pre-treatment* dengan perbesaran 1500 X (a), beras pecah kulit setelah *enzymatic pre-treatment* dengan perbesaran 500 X (b)

Rendemen beras hasil penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan beras hasil penyosohan mekanis tanpa *enzymatic pre-treatment*. Table 4 menunjukkan bahwa *enzymatic pre-treatment* mampu meningkatkan rendemen giling sebesar 2%. Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa rendemen beras hasil penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* dan penyosohan mekanis tanpa *enzymatic pre-treatment* menunjukkan perbedaan nyata, sedangkan persentase beras kepala, beras patah, menir dan derajat sosoh dari kedua perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%. Akan tetapi, nilai whiteness beras hasil penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* (45,24%) lebih rendah dibandingkan dengan beras hasil penyosohan tanpa *enzymatic pre-treatment* (50,71%) dengan kondisi penyosohan seperti yang biasa dilakukan oleh petani. Secara umum dapat dikatakan bahwa penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* dapat mempersingkat waktu sosoh beras hingga 20 detik dengan peluang rendemen yang lebih tinggi dengan mutu beras yang relative sama dengan beras hasil penyosohan mekanis tanpa *enzymatic pre-treatment*. Sarao et al (2011) melaporkan bahwa dengan *enzymatic pre-treatment* pada penyosohan di bawah kondisi optimum dengan konsentrasi enzim 85%, waktu inkubasi 2 menit pada suhu 42 °C dapat mengurangi waktu sosoh dari 95 detik menjadi 54 detik. Morris and Bryce (2004) juga melaporkan bahwa *enzymatic pre-treatment* pada penyosohan beras diketahui dapat meningkatkan rendemen beras kepala, dan mencegah hilangnya komponen nutrisi penting dari lapisan dedak, disamping itu juga bisa mengurangi waktu sosoh.

Hasil analisis komposisi kimia beras hasil penyosohan menunjukkan bahwa *enzymatic pre-treatment* berpengaruh secara nyata terhadap kandungan amilosa, amilopektin dan konsistensi gel pada beras, akan tetapi tidak berpengaruh secara nyata terhadap kandungan lemak, pati, rasio penyerapan air dan rasio pengembangan volume. Pada umumnya kadar lemak dalam beras adalah sebesar 0,5 – 0,9%. Beras hasil penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* mempunyai

kandungan amilosa lebih tinggi dibandingkan beras tanpa perlakuan enzim. Kandungan amilosa pada beras memegang peranan penting pada tekstur nasi yang dihasilkan, semakin tinggi kadar amilosa pada beras akan menurunkan tingkat kepulenan nasi yang dihasilkan (nasi menjadi lebih pera). Berdasarkan kandungan amilosa/amilopektin, beras dapat dikelompokkan menjadi empat golongan yaitu beras ketan (amilosa 1-2 %), beras dengan amilosa sedang (10-20%), beras dengan amilosa sedang (20-25%) dan beras dengan amilosa tinggi (diatas 25%). Tabel 4 menunjukkan bahwa *enzymatic pre-treatment* memberikan pengaruh secara nyata terhadap penurunan nilai kandungan ADF, dan lignin, akan tetapi tidak berpengaruh secara nyata terhadap kandungan selulosa pada beras setelah perlakuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa terjadi reaksi antara enzim dengan lapisan aleuron beras sehingga terjadi degradasi lignin.

Rasio pengembangan volume dan rasio penyerapan air pada saat pemasakan beras hasil penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* tidak menunjukkan berbeda nyata dengan beras tanpa *enzymatic pre-treatment*. Pada saat proses pemasakan beras menjadi nasi akan terjadi penyerapan air karena suhu tinggi pada saat proses berlangsung menyebabkan tidak kompaknya struktur ikatan pati beras sehingga komponen pati yang bersifat hidrofilik akan berikatan dengan partikel air (Hoover, 2001). Semakin meningkat jumlah partikel air yang terikat pada pati maka akan menyebabkan meningkatnya volume beras sehingga akan dihasilkan nasi. Proses tanak merupakan proses pemasakan sekaligus bertujuan untuk melunakkan jaringan beras selama waktu tertentu sehingga dihasilkan nasi yang siap dikonsumsi/diproses lebih lanjut. Untuk mendapat nasi dengan tekstur yang baik diperlukan waktu tanak optimum dimana menurut Thanpar et.al (1998) waktu tanak optimum merupakan jangka waktu dimana berat beras meningkat sebesar 250%. Gambar 4 menunjukkan bahwa peningkatan berat beras kontrol mekanis lebih besar daripada beras hasil perlakuan enzimatik pada menit ke-10 hingga menjelang menit ke-20. Tepat pada menit ke-20 terjadi peningkatan berat beras pada titik yang sama untuk kedua jenis perlakuan dan terus berlangsung hingga mencapai menit ke-30. Pada 10 menit pertama terlihat bahwa berat beras hasil perlakuan enzimatik meningkat hingga lebih dari 250%. Dengan demikian waktu tanak optimal untuk beras hasil perlakuan enzimatik adalah 10 menit. Seiring dengan meningkatnya waktu tanak, berat beras semakin meningkat karena meningkatnya jumlah partikel air yang terikat pada pati beras. Perlakuan enzim sebelum proses penyosohan juga menunjukkan pengaruh terhadap konsisten gel pada beras. Konsistensi gel beras hasil penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* menunjukkan panjang gel yang lebih pendek dibandingkan beras tanpa *enzymatic pre-treatment*, walaupun deskripsi antara keduanya sama-sama menunjukkan tekstur yang lunak.

Lapisan aleuron merupakan lapisan yang melingkupi permukaan butir beras sehingga perlu dilakukan pengelupasan lapisan ini untuk menghasilkan beras sosoh dengan bekatul sebagai hasil sampingnya. Hasil pengamatan mikrostruktur permukaan beras pecah kulit hasil perlakuan dengan enzim dilakukan dengan menggunakan metode *scanning electrone microscopy*

(SEM). Gambar 5 menunjukkan bahwa telah terjadi pengelupasan lapisan aleuron pada beras selama proses *enzymatic pre-treatment* berlangsung. Hal tersebut tampak dari lapisan selulosa pada beras pecah kulit setelah proses *enzymatic pre-treatment* dimana struktur ikatan antar jaringan penyusun selulosa sudah tidak kompak dan tampak sudah tidak tersusun secara beraturan seperti halnya pada beras pecah kulit sebelum proses *enzymatic pre-treatment* yang terlihat masih kompak/utuh dan terikat secara kuat satu sama lain. Dengan demikian, proses penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* berpotensi untuk mencegah pengikisan endosperm beras secara masif karena interaksi antara permukaan beras dengan batu penyosoh berlangsung lebih singkat. Meskipun disosoh dengan waktu lebih singkat (30 detik), proses pendegradasian lapisan aleuron sebanding dengan proses pengelupasan lapisan aleuron pada beras butir panjang yang dilakukan selama 50 detik.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *enzymatic pre-treatment* pada proses penyosohan beras berpengaruh terhadap mutu fisikokimia beras yang dihasilkan. Kondisi proses penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* yang paling optimum adalah konsentrasi enzim 61,54 mg/ml, waktu tempering 3 menit, dan waktu sosoh 30 detik dengan rendemen sebesar 68,67%, whiteness 45,24%, butir kepala 80,98%, butir patah 18,85%, dan menir 0,17%. Proses penyosohan dengan *enzymatic pre-treatment* pada kondisi optimum diketahui dapat meningkatkan rendemen beras sekitar 2% dan mengurangi waktu penyosohan sekitar 25 %.

SARAN

Untuk aplikasi pada skala penggilingan padi kecil (PPK) diperlukan kajian dan eksplorasi yang mendalam terhadap kemungkinan pemanfaatan *crude* enzim dan kondisi proses pada saat aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora Gapika, V.K. Sehgel, M. Arora. 2007. *Optimization of proses parameter For Milling of enzymatically pretreated Basmati rice*. Journal of Food Engineering. 82 : 153-159.
- Das Mithu, Suneel Gupta, vashal Kapoor. Rintu Banerjee dan Satish Bal. 2008. *Enzymatic polishing of rice – A New Prosesing teknologi science and technology* 41 : 2079 – 2084.
- De Uries, R.P., & Visser, J. (2001) *Aspegillus enzymes involved in degradation of plant cell wall polysaccharides*. Microbiologi Moleculer Biology Review, 65 : 497-522

- De Vries, R. P. (2003). *Regulation of Aspergillus genes encoding plant cell wall polysaccharide-degrading enzymes; relevance for industrial production*. Applied Microbiology and biotechnology, 61,10–20.
- Hoover, R. 2001. Composition, molecular structure, and physicochemical properties of tuber and root starches: A review. *Carbohydrate Polymers*, 45: 253-267.
- Morris PC, Bryce JH. 2004. *Cereal Biotechnology*. Woodhead Publishing Limited, CRC Press, England.
- Sarao, L. K., Arora, M., Sehgal, V.K., Bhatia, S. 2011. *The Use Of Fungal Enzymes viz Protease, Cellulase, And Xylanase For Polishing Rice*. Internet Journal of Food Safety, Vol.13, 2011, p.26-37.
- Thapar, V. K., Sehgal, V. K., Chhuneja, P. K., Arora, M., & Paul, S. 1998. Technical Bulletin. PAU, Ludhiana: Department of Processing and Agricultural Structures.