



---

Agustus 2008

## **JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN**

UNIVERSITAS MULAWARMAN

### **Penelitian**

Pengaruh Penambahan Pemplastis (Polietilen Glikol 400, Dietilen Glikol, Dan Dimetil Ftalat) Terhadap Proses Biodegradasi Bioplastik Poli-B-Hidroksialkanoat Pada Media Cair dengan Udara Terlimitasi (*The Effects of Plastisizer Additions (Polyethylene Glycol 400, Diethylene Glycol, and Dimethyl Phtalate) on the Biodegradation Process of Bioplastic Poly- $\beta$ -Hydroxyalkanoates in Liquid Media with Limited Air*) **Khaswar Syamsu, Krisnani Setyowati, Arban A. Khoiri**

Pengaruh Pentagamavunon-0 (Curcumin Analog) Terhadap Penerimaan Uterus (*Effect of Pentagamavunon-0 (Curcumin Analog) on Uterus Receptivity*) **Sri Hastati, Novida Ariani**

Karakterisasi Perekat Siklo Karet Alam (*Adhesive Characterization of Natural Rubber Cyclo*) **Nurul Puspita Palupi, Illah Sailah, Yoharmus Syamsu, Chilwan Pandji**

Kajian Mutu Kimiawi Bakso Asap Dari Udang Putih (*Penaeus merguensis*) pada berbagai Variasi Konsentrasi dan Waktu Perendaman dalam Asap Cair (*Chemical Quality Study of Smoked White Shrimp Ball on Various Concentrations and Soaking Time in Liquid Smoked*) **Indrati Kusumaningrum, Doddy Sutono**

Produksi Lipase Ekstraseluler Dari Rhizopus Oligosporus RG2 Menggunakan Media Cair Mengandung Bungkil Wijen (*Production of Extracellular Lipase from Rhizopus oligosporus RG2 in Liquid State Fermentation of Sesame Seed Press-Cake Containing Media*) **Yuliani**

Pengaruh Proporsi Beras Pecah Kulit, Kacang Tunggak, dan Jagung terhadap Mutu Sereal Mengembang (*Puffed*) yang Dihasilkan (*Influence of Proportion of Germinated Rice Shell, Pea, and Corn on Cereal Puffed Quality*) **Deny Sumarna**

---

# **JTP**

## **JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN**

### **PENERBIT**

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian  
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian  
Universitas Mulawarman  
Jl. Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua  
Samarinda

### **PELINDUNG**

Juremi Gani

### **PENANGGUNG JAWAB**

Alexander Mirza

### **KETUA EDITOR**

Krishna Purnawan Candra (THP-UNMUL Samarinda)

### **EDITOR**

Dahrulsyah (TPG-IPB Bogor)  
Meika Syahbana Roesli (TIN-IPB Bogor)  
Muhammad Nurroufiq (BPTP-Samarinda)  
Neni Suswatini (THP-UNMUL Samarinda)  
Sulistyo Prabowo (THP-UNMUL Samarinda)  
Hudaida Syahrumsyah (THP-UNMUL Samarinda)

### **EDITOR PELAKSANA**

Hadi Suprpto  
Sukmiyati Agustin, Anton Rahmadi

### **ALAMAT REDAKSI**

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Mulawarman  
Jalan Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua  
Samarinda 75123  
Telp 0541-749159  
e-mail: JTP\_unmul@yahoo.com

# JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN

## UNIVERSITAS MULAWARMAN

Volume 4 Nomor 1  
Agustus 2008

Halaman

### Penelitian

- Pengaruh Penambahan Pemlastis (Polietilen Glikol 400, Dietilen Glikol, Dan Dimetil Ftalat) Terhadap Proses Biodegradasi Bioplastik Poli-B-Hidroksialkanoat Pada Media Cair dengan Udara Terlimitasi (*The Effects of Plastisizer Additions (Polyethylene Glycol 400, Diethylene Glycol, and Dimethyl Phtalate) on the Biodegradation Process of Bioplastic Poly-β-Hydroxyalkanoates in Liquid Media with Limited Air*) **Khaswar Syamsu, Krisnani Setyowati, Arban A. Khoiri** ..... 1
- Pengaruh Pentagamavunon-0 (Curcumin Analog) Terhadap Penerimaan Uterus (*Effect of Pentagamavunon-0 (Curcumin Analog) on Uterus Receptivity*) **Sri Hastati, Novida Ariani** ..... 12
- Karakterisasi Perekat Siklo Karet Alam (*Adhesive Characterization of Natural Rubber Cyclo*) **Nurul Puspita Palupi, Illah Sailah, Yoharmus Syamsu, Chilwan Pandji** ..... 19
- Kajian Mutu Kimiawi Bakso Asap Dari Udang Putih (*Penaeus merguensis*) pada berbagai Variasi Konsentrasi dan Waktu Perendaman dalam Asap Cair (*Chemical Quality Study of Smoked White Shrimp Ball on Various Concentrations and Soaking Time in Liquid Smoked*) **Indrati Kusumaningrum, Doddy Sutono** ..... 25
- Produksi Lipase Ekstraseluler Dari *Rhizopus oligosporus* RG2 Menggunakan Media Cair Mengandung Bungkil Wijen (*Production of Extracellular Lipase from Rhizopus oligosporus RG2 in Liquid State Fermentation of Sesame Seed Press-Cake Containing Media*) **Yuliani** ..... 31
- Pengaruh Proporsi Beras Pecah Kulit, Kacang Tunggak, dan Jagung terhadap Mutu Sereal Mengembang (*Puffed*) yang Dihasilkan (*Influence of Proportion of Germinated Rice Shell, Pea, and Corn on Cereal Puffed Quality*) **Deny Sumarna** ..... 41
-

## PENGARUH PROPORSI BERAS PECAH KULIT, KACANG TUNGGAK, DAN JAGUNG TERHADAP MUTU SEREAL MENGEMBANG (*PUFFED*) YANG DIHASILKAN

*Influence of Proportion of Germinated Rice Shell, Germinated Pea, and Corn on Cereal Puffed Quality*

**Deny Sumarna**

*Laboratorium Pasca Panen dan Pengemasan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Kampus UNMUL Gunung Kelua Jl.Tanah  
Grogot, Samarinda 75123.*

Received 10 June 2008 Accepted 20 July 2008

### ABSTRACT

Development of science, technology, and economy caused changing of consumption pattern, which prefer to use practical things. Cereal cracker is food product from germinated rice shell, pea, and corn made by extruder. Rice shell contain anti nutrition compound so that it is important to reduce/remove the compound. The compound can be removed by germinating the rice shell. The pea is used to improve the nutrition. Germinating treatment of rice shell gave influence on water content, starch, protein, texture, puff ratio, water absorption index, portion number of pores, brightness level, calorie value, taste, aroma, and color. On the other hand, proportion of raw material gave influence on all of parameters observed except sensory test. There are interaction between the factors on all of parameters observed except water content, brightness level, red and yellow color, and sensory test. The best performance of the product was shown by product, which made with raw material proportion of germinated rice shell, germinated pea, and corn by 60:20:20. The rice shell was germinated for 24 h.

*Key words : puffed, pea, rice corn, cereal*

### PENDAHULUAN

Perkembangan iptek dan ekonomi menyebabkan perubahan pada pola konsumsi masyarakat, mereka cenderung memilih hal-hal yang praktis termasuk dalam hal makanan cepat saji yang mempunyai kandungan gizi tinggi.

Produk sereal merupakan makanan alternatif siap saji yang dapat di buat dari biji gandum, beras, oat, atau adonan tepung maizena. Kelebihan dari produk ini adalah dapat digunakan untuk sarapan atau camilan. Selain itu bahan bakunya tidak hanya sereal tetapi juga kacang-kacangan sehingga kaya akan zat gizi.

Produk olahan dari bahan beras umumnya berasal dari beras penyosohan, selain sebagai makanan pokok tepung dan olahan rasa dan aroma beras sosoh sudah dikenal masyarakat dan mengandung mineral dan protein di banding beras pecah kulit (*brown rice*). Pemanfaatan kacang tunggak

umumnya relatif terbatas yaitu berupa biji goreng, beberapa jenis jajanan serta beberapa pelengkap sayuran yang memiliki protein sebesar 22 g/100 g bahan (Utomo dan Antarlina, 1998). Jagung umumnya dipakai untuk proses ekstruksi karena harga yang murah dan mudah tersedia, Disamping itu jagung juga mempunyai sifat mudah mengalami puffing (Muchtadi *et al.*, 1988).

Tujuan umum penelitian ini untuk mendapatkan alternatif bahan baku yang kaya gizi untuk pembuatan produk *puffed*, sedangkan tujuan khusus untuk mengetahui lama perkecambahan gabah serta proporsi kecambah beras kulit, kecambah kacang tunggak dan jagung terhadap mutu *puffed*.

### METODE PENELITIAN

#### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk pembuatan produk *puffed* adalah gabah varietas IR 64 dan kacang tunggak (kacang

koro). Bahan yang digunakan untuk analisa diperoleh dari Sigma dan Merck antara lain HCl, NaOH, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, pekat, K<sub>2</sub>S, HgO, dan indikator metil merah.

Alat yang digunakan untuk pembuatan produk *puffed* adalah dandang, mesin penggiling (*blender* kering) *cabinet drier*, ekstruder ulir tunggal, penyosoh beras (*rice milling*). Alat yang digunakan untuk analisa adalah sentrifus, vibrator, *color reader* minolta CR 10, pendingin balik, *Brazilian Test*, *bomb calory meter*, dan labu Kjeldahl.

## Prosedur

### *Tahap penyiapan beras pecah kulit*

Gabah yang akan dikecambahkan direndam dalam air dengan perbandingan air: gabah adalah 1:1, perendaman dilakukan pada suhu kamar selama 12 jam. Setelah ditiriskan gabah ditebar pada kain basah dan setelahnya ditutup lagi dengan kain basah. serta di siram dengan air setiap 12 jam. Perkecambahan dilakukan 0, 24, dan 48 jam.

Kecambah gabah dikukus menggunakan dandang selama 15 menit, kemudian dikeringkan dengan *cabinet dryer* pada suhu 50°C selama 24 jam. Setelah itu proses pelepasan sekam yang telah berkecambah dilepaskan dengan alat penyosoh dan beras yang diperoleh digiling dengan *blender* kering selama 40 detik untuk setiap 200 g beras kemudian diayak. Beras yang digunakan untuk *puffed* ini adalah beras pecah kulit kecambah gabah yang lolos dari ayakan dengan ukuran 20 mesh.

### *Tahap penyiapan kacang tunggak*

Kacang tunggak yang digunakan pada penelitian ini adalah kacang tunggak yang telah dikecambahkan. Kacang tunggak direndam terlebih dahulu dalam air dengan perbandingan kacang tunggak:air adalah 1:2 selama 12 jam. Setelah ditiriskan kacang tunggak kemudian dikecambahkan dengan cara ditebarkan pada kain basah kemudian ditutupi dengan kain basah lagi dan dilakukan penyiraman setiap 4 jam sekali. Setelah 12 jam, kecambah kacang tunggak dicuci dengan air mengalir lalu dikukus selama 10 menit. Setelah itu diringkan menggunakan *cabinet dryer* dengan suhu 50°C selama 12 jam. Selanjutnya kulit ari kecambah kacang tunggak dilepaskan dan

dibersihkan dengan bantuan kipas angin. Kecambah kacang tunggak kering yang diperoleh lalu giling dengan *blender* kering selama 20 menit untuk setiap 200 gram dan dilakukan pengayakan dengan ayakan 20 mesh. Kecambah kacang tunggak kering yang digunakan dalam yang lolos dari pengayakan 20 mesh.

### *Tahap pembuatan produk puffed*

Beras pecah kulit giling, kecambah kacang tunggak giling, dan jagung giling (lolos penyaringan 20 mesh) dicampur dengan perbandingan sesuai dengan rancangan percobaan, kemudian digiling dengan ekstruder selama 5 detik pada suhu 170 °C.

## Analisis

Analisis yang dilakukan untuk bahan baku (beras pecah kulit, kecambah kacang tunggak, dan jagung) meliputi kadar air, kadar pati, dan kadar protein. Analisis produk meliputi analisis kimia, yang meliputi kadar air, kadar protein, kadar pati, nilai kalori, dan analisis fisik yang meliputi analisis tekstur dengan *Brazilian test*, indeks absorpsi air, rasio pengembangan, ukuran pori, dan warna. Uji organoleptik dilakukan untuk rasa, aroma, dan kerenyahan.

## Rancangan percobaan

Percobaan faktorial 3x3 dalam rancangan acak kelompok digunakan dalam penelitian ini. Faktor pertama adalah lama perkecambahan gabah (A) yang terdiri dari 3 level yaitu 0 jam (a<sub>1</sub>), 24 jam (a<sub>2</sub>), dan 48 jam (a<sub>3</sub>). Faktor kedua adalah proporsi bahan baku (beras pecah kulit : kecambah kacang tunggak : jagung) (B), yang terdiri dari 3 level yaitu 72:8:20 (b<sub>1</sub>), 60:20:20 (b<sub>2</sub>), dan 48:32:20 (b<sub>3</sub>). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk pengamatan yang menunjukkan perbedaan nyata (p > 0,05) dan sangat nyata (p > 0,01), sedangkan data hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan uji Friedman, dan untuk pengamatan yang menunjukkan perbedaan nyata (p > 0,05) dan sangat nyata (p > 0,01) dilanjutkan dengan uji beda menggunakan uji lanjut Friedman.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Bahan baku

Bahan baku utama pembuatan produk *puffed* adalah beras pecah kulit dan kacang tunggak, sedangkan jagung merupakan bahan tambahan yang digunakan untuk memperbaiki penampakan dan pengembangan produk *puffed*. Analisis komposisi kimia bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan produk *puffed* ini disajikan pada Tabel 1.

**Table 1. Chemical composition of material used in *puffed* producing**

Material	Chemical composition (%)		
	Water content	Starch	Protein
Corn	12.86	69.64	7.35
Germinated pea (for 12 h)	11.23	16.78	30.42
Germintaed rice shell	12.30	56.21	7.07
- for 0 h	11.57	55.77	7.30
- for 24 h	11.32	55.30	7.87
- for 48 h			

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air kecambah beras pecah kulit mengalami penurunan dengan semakin lamanya waktu perkecambahan yang diduga akibat turunnya kandungan pati. Granula pati memiliki kemampuan menyerap air karena memiliki sejumlah gugus hidroksil pada molekulnya, sehingga dengan penurunan kadar pati pada kecambah beras pecah kulit akibat perlakuan lama perkecambahan mengakibatkan penurunan kadar air bahan baku.

Perkecambahan menyebabkan pati terhidrolisa oleh  $\alpha$  dan  $\beta$  amilase menjadi dekstrin atau yang molekul lain yang lebih kecil seperti maltosa dan glukosa sehingga dengan semakin lama waktu perkecambahan gabah menyebabkan turunnya kadar air beras pecah.

Semakin lama perkecambahan cenderung memberikan jumlah N total yang lebih besar, kecenderungan ini terjadi karena selama perkecambahan terjadi penurunan kadar bahan lain seperti pati dan lemak yang mengakibatkan penurunan jumlah bahan kering, sedangkan jumlah nitrogen relatif konstan sehingga seolah-olah terjadi peningkatan total N.

### Karakteristik produk *puffed*

#### *Kadar air*

Kadar air produk *puffed* yang dihasilkan dipengaruhi oleh kadar air bahan baku. Nilai kadar air terendah dicapai pada perlakuan lama perkecambahan 48 jam yang mempunyai kadar air 11,32. Penurunan kadar air produk *puffed* ini di duga dipengaruhi oleh kandungan pati bahan baku yang digunakan. Granula pati memiliki kemampuan menyerap air karena memiliki sejumlah gugus hidroksil pada molekulnya, sehingga menurunnya kadar pati bahan baku akan menyebabkan menurunnya kadar air. Proses ekstruksi dalam hal ini tidak berpengaruh pada kadar air produk yang dihasilkan karena laju penguapan air pada proses ini relatif tetap, sehingga jumlah air yang tersisa dalam ekstrudat ditentukan oleh kadar air awal. Makin tinggi kadar air awal bahan semakin tinggi pula kadar air produk ekstruksi.

#### *Kadar pati*

Perlakuan lama perkecambahan 0 jam dan proporsi bahan baku 72:8:20 ( $a_1b_1$ ) menunjukkan kadar pati tertinggi. Sedangkan kadar pati terendah ditunjukkan pada perlakuan lama perkecambahan 48 jam dan proporsi bahan baku 48:32:20 ( $a_3b_3$ ).

Perkecambahan menyebabkan penurunan kadar pati bahan karena pati dihidrolisis oleh  $\alpha$  dan  $\beta$  amilase menjadi dekstrin atau molekul yang lebih kecil. Penurunan proporsi kecambah beras pecah kulit juga menyebabkan penurunan kadar pati produk karena rendahnya porsi kecambah beras pecah kulit yang ditambahkan. Selain itu proses ekstrusi menyebabkan pati mengalami gelatinisasi dan terdenaturasi (Muchtadi *et al.*, 1993) sehingga menyebabkan kadar pati *puffed* turun. Selain itu pati yang tergelatinisasi akan berikatan dengan protein yang terdenaturasi membentuk matriks sehingga pati yang terukur sedikit. Pendapat ini didukung oleh hasil penelitian Triantini (2000) yang menyatakan bahwa semakin sedikit kupang yang ditambahkan maka semakin sedikit pati yang berikatan dengan protein kupang sehingga pati yang terukur semakin banyak.

**Kadar protein**

Kadar protein tertinggi diperoleh pada perlakuan lama perkecambahan 48 jam dengan proporsi bahan 48:32:20 (a<sub>3</sub>b<sub>3</sub>), sedangkan yang terendah pada perlakuan perkecambahan 0 jam dan proporsi bahan baku 72:8:20 (a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>).

Lama waktu perkecambahan memberikan peningkatan kadar protein pada

produk *puffed* yang dihasilkan. Hal ini merupakan pengaruh tidak langsung akibat menurunnya bahan lain selain bahan yang mengandung nitrogen (protein), sedangkan bahan yang mengandung nitrogen tersebut relatif konstan. Kacang tunggak memberikan kontribusi yang baik pada kadar protein produk *puffed* yang dihasilkan.

**Table 2. Chemical composition of puffed produced from material with various pretreatment**

Length of rice shell germination	Germinated rice shell <sup>1)</sup> : pea <sup>2)</sup> : corn	Chemical characteristics		
		Starch (%)	Protein (%)	Calorie (kJ)
0 h	72:8:20	31.666 f	8.258 a	4.201 e
	60:20:20	24.978 d	11.350 d	3.944 de
	48:32:20	25.604 d	14.361 g	3.857 d
24 h	72:8:20	31.112 f	9.926 b	3.912 de
	60:20:20	24.442 c	11.994 c	3.839 d
	48:32:20	23.878 b	14.520 g	3.661 c
48 h	72:8:20	28.457 c	10.462 c	3.871 de
	60:20:20	22.886 b	13.206 f	3.401 b
	48:32:20	18.899 a	15.966 h	3.227 a
DMRT value at $\alpha = 0.05$		1.007-1.194	0.225-0.292	0.120-0.137

1) Milled (20 mesh) germinated rice shell. Germination was conducted following soaking the rice shell for 12 h in water (rice shell : water = 1 : 1)

2) Milled (20 mesh) pea. The pea was germinated for 12 h following soaking the pea for 12 h in water (pea : water = 1 : 2)

**Sifat Fisik Produk Puffed**

**Tekstur (tingkat kekerasan)**

Pengukuran tekstur produk *puffed* dilakukan dengan brazilian test. Test ini didasarkan pada besarnya gaya persatuan luas yang dibutuhkan untuk memecahkan produk. Makin keras produk makin besar gaya yang dibutuhkan, nilai tekstur kecil menunjukkan bahwa produk renyah sebaliknya semakin besar nilai tekstur berarti semakin keras produk tersebut.

Nilai tekstur terendah pada perlakuan lama perkecambahan 0 jam dan proporsi bahan baku 72:8:20 (a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>), sedangkan nilai tekstur tertinggi pada perlakuan lama perkecambahan 48 jam dengan proporsi bahan baku 48:32:20 (a<sub>3</sub>b<sub>3</sub>).

Tingkat kekerasan juga dipengaruhi oleh protein yang mengalami denaturasi pada saat ekstruksi hal ini disebabkan karena pada saat protein terdenaturasi gugus reaktif akan membuka dan kemudian terjadi pengikatan kembali antara gugus reaktif yang berdekatan jumlah ikatannya dapat lebih banyak dan lebih kuat.

Peningkatan nilai tekstur ditunjukkan dengan adanya peningkatan kadar kacang tunggak yang digunakan untuk membuat produk *puffed*. Penambahan kacang tunggak yang mempunyai kadar protein tinggi (30,42 %) menyebabkan penghambatan pemekaran produk *puffed* karena protein tersebut mengikat pati pada waktu proses ekstruksi sehingga produk menjadi keras.

**Jumlah pori**

Jumlah pori terendah produk *puffed* diperoleh dari produk dengan perlakuan lama perkecambahan 0 jam dan proporsi bahan baku 48:32:20 (a<sub>1</sub>b<sub>3</sub>), sedangkan yang terendah diperoleh dari perlakuan lama perkecambahan 48 jam dengan proporsi bahan baku 72:8:20 (a<sub>3</sub>b<sub>1</sub>).

Semakin lama waktu perkecambahan menyebabkan semakin banyak jumlah pori, hal ini disebabkan karena pada proses perkecambahan pati terdegradasi menjadi molekul yang lebih kecil. Pati mempunyai peran penting bagi produk ekstrusi. Pada proses ekstrusi pati mengalami gelatinisasi, yaitu rangkaian proses yang dimulai dengan

imbibisi air yang dilanjutkan dengan pengembangan granula sampai titik tertentu yang menyebabkan granula pati mulai pecah akibat meningkatnya suhu. Perkecambahan menyebabkan kadar pati menurun dan berubah bentuk yang menyebabkan pati mudah mengalami gelatinisasi sehingga mengakibatkan semakin banyaknya pori yang terbentuk. Hal ini ditunjukkan juga dengan kenyataan bahwa jumlah pori menurun dengan berkurangnya proporsi beras pecah kulit.

#### **Indeks Absorpsi Air (IAA)**

Nilai terendah IAA produk *puffed* yang dihasilkan diperoleh pada produk dengan perlakuan lama perkecambahan 0 jam dan proporsi bahan baku 48:32:20 ( $a_1b_3$ ), sedangkan nilai tertinggi IAA produk *puffed* diperoleh dari produk dengan perlakuan lama perkecambahan 48 jam dengan proporsi bahan baku 72:8:20 ( $a_3b_1$ ).

Nilai IAA dipengaruhi oleh pati yang mengalami gelatinisasi. Pendapat ini sesuai dengan Gomez dan Aquilera (1983) yang menyatakan bahwa IAA tergantung pada pati yang tergelatinisasi. Penurunan jumlah pati yang tergelatinisasi akan menurunkan IAA produk ekstrusi. Selain itu protein pada kecambah kacang tunggak akan berikatan dengan pati sehingga menghambat proses gelatinisasi ataupun dekstrinisasi, akibatnya nilai IAA menjadi turun.

#### **Rasio pengembangan**

Nilai rasio pengembangan produk *puffed* terendah dihasilkan dari produk dengan perlakuan perkecambahan 48 jam dengan proporsi bahan baku 48:32:20 ( $a_3b_3$ ), sedangkan nilai rasio pengembangan produk *puffed* tertinggi dihasilkan dari produk dengan perlakuan lama perkecambahan 0 jam dan proporsi bahan baku 72:8:20 ( $a_1b_1$ ).

Menurut Greenwood dan Munro (1979), pati merupakan komponen penting dalam menentukan sifat suatu produk karena strukturnya yang kurang kompak dan kurang dapat menahan pengembangan massa selama masa pemanasan, sehingga rongga udara disekitarnya semakin besar dan semakin renggang strukturnya. Ekstruksi yang menggunakan suhu dan tekanan tinggi menyebabkan air yang telah masuk dalam granula pati menguap. Uap yang dihasilkan

akan mendesak celah granula sehingga granula mengembang. Pati yang berkurang akibat perkecambahan mengurangi bahkan dapat menghilangkan kemampuan produk untuk mengembang. Hal ini juga ditunjang oleh kenyataan bahwa berkurangnya proporsi beras pecah kulit mengakibatkan produk *puffed* yang dihasilkan kurang dapat mengembang.

#### **Warna**

Semakin banyak proporsi kacang tunggak yang ditambahkan maka akan semakin menurunkan tingkat kecerahan, warna merah, dan warna kuning produk *puffed*. Penurunan tingkat kecerahan ini terjadi karena kadar protein protein yang makin tinggi akibat proporsi kacang tunggak yang tinggi menyebabkan lebih intensnya reaksi Maillard yang terjadi. Reaksi Maillard terjadi karena adanya gugus amino bebas dari protein berikatan dengan dan gugus hidroksi dari gula reduksi yang menyebabkan warna coklat (Winarno, 1993).

#### **Uji organoleptik**

##### **Rasa**

Lama perkecambahan 48 jam dengan proporsi bahan baku 48:32:20 ( $a_3b_3$ ) menghasilkan nilai kesukaan tertinggi pada produk *puffed* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan kadar kacang tunggak dalam produk tersebut. Pemberian kacang tunggak yang tinggi pada produk *puffed* memberikan nilai protein yang tinggi pula. Protein menimbulkan rasa yang agurih pada makanan, sehingga dengan semakin banyaknya kecambah kacang tunggak yang ditambahkan maka semakin gurih rasanya. Panelis menyukai rasa gurih.

##### **Aroma**

Nilai kesukaan tertinggi terhadap aroma produk *puffed* diperoleh pada produk yang dihasilkan dengan perlakuan perkecambahan 48 jam dan proporsi bahan baku 72:8:20 ( $a_3b_1$ ). Hal ini dipengaruhi oleh kadar kacang tunggak yang digunakan pada produk tersebut. Menurut Utomo dan Antarlina (1998), kacang tunggak mempunyai aroma langu (*beany flavour*), sehingga makin banyak kacang tunggak yang ditambahkan maka menyebabkan aroma produk semakin tidak disukai panelis.



**Warna**

Nilai kesukaan tertinggi terhadap warna produk *puffed* diperoleh pada produk yang dihasilkan dengan perlakuan perkecambahan 0 jam dan proporsi bahan baku 72:8:20 (a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>). Kesukaan panelis terhadap warna semakin menurun seiring dengan meningkatnya jumlah kacang tunggak yang ditambahkan dan semakin lama waktu perkecambahan. Hal in

disebabkan karena adanya reaksi Maillard antara gula reduksi dengan protein yang menyebabkan produk berwarna coklat. Semakin rendah reaksi Maillard yang terjadi menyebabkan produk *puffed* berkurangnya warna coklat pada produk, selain itu penambahan jagung juga mempengaruhi hasil dari produk yaitu warna produk semakin cerah. Panelis lebih menyukai warna rodudk yang cerah.

**Table 3. Physical characteristics of puffed produced from material with various pretreatment**

Length of rice shell germination	Germinated rice shell <sup>1)</sup> : pea <sup>2)</sup> : corn	Physical characteristics			
		Water Absorption Index	Texture (kg cm <sup>-1</sup> )	Sum of porous	Puffed ratio
0 h	72 : 8 : 20	3.957 g	0.872 a	27 d	4.124 h
	60 : 20 : 20	3.171 c	0.965 b	24 b	3.867 g
	48 : 32 : 20	2.434 a	1.339 d	23 a	3.125 d
24 h	72 : 8 : 20	3.956 g	0.897 ab	31 e	3.837 g
	60 : 20 : 20	3.440 e	1.062 b	25 c	3.372 e
	48 : 32 : 20	2.816 b	1.415 e	24 b	3.015 c
48 h	72 : 8 : 20	4.099 h	0.909 h	39 g	3.743 f
	60 : 20 : 20	3.705 f	3.705 f	34 f	2.716 b
	48 : 32 : 20	3.293 d	3.293 d	24 b	2.490 a
DMRT value at $\alpha = 5\%$		0.017-0.019	0.066-0.076	1.105-1.245	0.059-0.067

<sup>1)</sup> Milled (20 mesh) germinated rice shell. Germination was conducted following soaking the rice shell for 12 h in water (rice shell : water = 1 : 1)

<sup>2)</sup> Milled (20 mesh) pea. The pea was germinated for 12 h following soaking the pea for 12 h in water (pea : water = 1 : 2)

**Table 4. Sensory characteristics of cereal puffed produced**

Length of rice shell germination	Germinated rice shell <sup>1)</sup> : pea <sup>2)</sup> : corn	Sensory characteristic	
		Taste	Aroma
0 h	72 : 8 : 20	56 a	56 a
	60 : 20 : 20	76 b	57 a
	48 : 32 : 20	144.5 cb	67 a
24 h	72 : 8 : 20	98 c	111 bc
	60 : 20 : 20	108 cd	106.5 b
	48 : 32 : 20	109 cd	119.5 bc
48 h	72 : 8 : 20	113 cd	134 c
	60 : 20 : 20	107 cd	129.5 c
	48 : 32 : 20	119.5 d	120 bc
DMRT value at $\alpha = 5\%$		18.59	18.59

<sup>1)</sup> Milled (20 mesh) germinated rice shell. Germination was conducted following soaking the rice shell for 12 h in water (rice shell : water = 1 : 1)

<sup>2)</sup> Milled (20 mesh) pea. The pea was germinated for 12 h following soaking the pea for 12 h in water (pea : water = 1 : 2)

### Kerenyahan

Perlakuan lama perkecambahan 24 jam dengan proporsi bahan baku 60:20:20 ( $a_2b_2$ ) memberikan penilaian kesukaan tertinggi terhadap kerenyahan. Semakin tinggi daya patah dari suatu produk ekstrusi maka nilai kesukaan panelis terhadap kerenyahan semakin menurun. Menurut Vickers (1990), semakin tinggi daya patah (tingkat kekerasan) sampai mencapai nilai tertentu, akan menurunkan tingkat kerenyahan produk.

### KESIMPULAN

Perlakuan lama perkecambahan gabah berpengaruh terhadap kadar air, kadar protein, kadar pati, tekstur rasio pengembangan, indeks absorpsi air, jumlah pori, tingkat kecerahan, nilai kalori, rasa aroma serta aroma dan tidak berpengaruh terhadap warna merah, warna kuning dan kerenyahan. Sedangkan perlakuan proporsi bahan baku memberikan pengaruh terhadap semua parameter yang diamati kecuali organoleptik interaksi kedua perlakuan ditunjukkan pada semua parameter kecuali kadar air, tingkat kecerahan, warna merah, warna kuning, dan organoleptik.

Sifat organoleptik produk *cereal puffed* yang paling diterima oleh panelis adalah produk yang dihasilkan dari beras pecahi kulit dari perkecambahan jam ke 24 dengan proporsi kecampuran beras pecahi kulit: kecampuran kacang tunggak: jagung yang digunakan adalah 60:20:20. Produk ini mempunyai karakteristik kadar air 5,891%, kadar pati 24,442%, kadar protein 11,994%, tingkat kekerasan 1,062 kg/cm<sup>2</sup>, rasio pengembangan 3,372, jumlah pori 25, indeks absorpsi air 3,440, nilai kalori 3,839 kkal/gram, tingkat kecerahan 59,800, warna merah 14,417, dan warna kuning 26,167. Tingkat penerimaan panelis untuk rasa, aroma, warna, dan kerenyahan berturut-turut adalah 106, 106,5, 112,5 dan 138,5.

### DAFTAR PUSTAKA

- Gomez MH, Aguillera (1983) Change in the starch fraction during extrusion cooking of corn. *J Food Science* 48(2): 378-381.
- Greenwood CT, Munro DN (1979) Carbohydrate. Applied Science Publishing, London.
- Muchtadi D, Purwiyatno, Basuki (1998) Teknologi Pemasakan Ekstruksi. Lembaga Sumber Daya Informasi, IB, Bogor.
- Muchtadi D, Palupi NS, Astawan M (1993) Metabolisme Zat Gizi I: Sumber, Fungsi, dan Kebutuhan Bagi Tubuh Manusia. Sinar Harapan, Jakarta
- Triantini (2000) Pengaruh Pemakaian Tepung Umbi dan penambahan Kupang terhadap Sifat Fisiko Kimia dan Organoleptik Kerupuk Kupang. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Utomo dan Antarlina (1998) Teknologi Pengolahan dan Produk Kacang Tunggak. Monograf Balitkabi No.3. Balitkabi, Malang.
- Vickers Z (1990) Crispness and Crunchiness of Food in Food Texture and Rheology. Academic Press, London.
- Winarno (1993) Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. PT Gramedia, Jakarta.

# PEDOMAN PENULISAN

## Jurnal Teknologi Pertanian

### Universitas Mulawarman

#### Pengiriman

Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman menerima naskah berupa artikel hasil penelitian dan ulasan balik (*review*) yang belum pernah dipublikasikan pada majalah/jurnal lain. Penulis diminta mengirimkan tiga eksemplar naskah asli beserta *softcopy* dalam disket yang ditulis dengan program *Microsoft Word*. Naskah dan disket dikirimkan kepada:

#### Editor Jurnal Teknologi Pertanian

d. a. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian  
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian  
Universitas Mulawarman  
Jalan Pasir Belengkong  
Samarinda 75123

#### Format

**Umum.** Naskah diketik dua spasi pada kertas A4 dengan tepi atas dan kiri 3 centimeter, kanan dan bawah 2 centimeter menggunakan huruf *Times New Roman 12 point*, maksimum 12 halaman. Setiap halaman diberi nomor secara berurutan. Ulasan balik ditulis sebagai naskah sinambung tanpa subjudul Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan. Selanjutnya susunan naskah dibuat sebagai berikut :

**Judul.** Pada halaman judul tuliskan judul, nama setiap penulis, nama dan alamat institusi masing-masing penulis, dan catatan kaki yang berisi nama, alamat, nomor telepon dan faks serta alamat E-mail jika ada dari *corresponding author*. Jika naskah ditulis dalam bahasa Indonesia tuliskan judul dalam bahasa Indonesia diikuti judul dalam bahasa Inggris.

**Abstrak.** Abstrak ditulis dalam bahasa Inggris dengan judul "ABSTRACT" maksimum 250 kata. Kata kunci dengan judul "Key word" ditulis dalam bahasa Inggris di bawah abstrak.

**Pendahuluan.** Berisi latar belakang dan tujuan.

**Bahan dan Metode.** Berisi informasi teknis sehingga percobaan dapat diulangi dengan teknik yang dikemukakan. Metode diuraikan secara lengkap jika metode yang digunakan adalah metode baru.

**Hasil.** Berisi hanya hasil-hasil penelitian baik yang disajikan dalam bentuk tubuh tulisan, tabel, maupun gambar. Foto dicetak hitam-putih pada kertas licin berukuran setengah kartu pos.

**Pembahasan.** Berisi interpretasi dari hasil penelitian yang diperoleh dan dikaitkan dengan hasil-hasil penelitian yang pernah dilaporkan (publikasi).

**Ucapan Terima Kasih.** Digunakan untuk menyebutkan sumber dana penelitian dan untuk memberikan penghargaan kepada beberapa institusi atau orang yang membantu dalam pelaksanaan penelitian dan atau penulisan laporan.

**Daftar Pustaka.** Daftar Pustaka ditulis memakai sistem nama tahun dan disusun secara abjad. Beberapa contoh penulisan sumber acuan:

#### Jurnal

Wang SS, Chiang WC, Zhao BL, Zheng X, Kim IH (1991) Experimental analysis and computer simulation of starch-water interaction. *J Food Sci* 56: 121-129.

#### Buku

Charley H, Weaver C (1998) *Food a Scientific Approach*. Prentice-Hall Inc USA

#### Bab dalam Buku

Gordon J, Davis E (1998) Water migration and food storage stability. Dalam: *Food Storage Stability*. Taub I, Singh R. (eds.), CRC Press LLC.

#### Abstrak

Rusmana I, Hadioetomo RS (1991) *Bacillus thuringiensis* Berl. dari peternakan ulat sutera dan toksisitasnya. Abstrak Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia. Bogor 2-3 Des 1991 hA-26.

#### Prosiding

Prabowo S, Zuheid N, Haryadi (2002) Aroma nasi: Perubahan setelah disimpan dalam wadah dengan suhu terkendali. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional PATPI*. Malang 30-31 Juli 2002 hA48.

#### Skripsi/Tesis/Disertasi

Meliana B (1985) Pengaruh rasio udang dan tapioka terhadap sifat-sifat kerupuk udang. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta.

#### Informasi dari Internet

Hansen L (1999) Non-target effects of Bt corn pollen on the Monarch butterfly (Lepidoptera: Danaidae). <http://www.ent.iastate.edu/entsoc/ncb99/pr og/abs/D81.html> [21 Agu 1999].

Bagi yang naskahnya dimuat, penulis dikenakan biaya Rp 75.000,00 (tujuh puluh lima ribu rupiah).

Hal lain yang belum termasuk dalam petunjuk penulisan ini dapat ditanyakan langsung kepada REDAKSI JTP