

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL
FORUM KOMUNIKASI PENDIDIKAN TINGGI
TEKNOLOGI PERTANIAN INDONESIA
TAHUN 2016

TEMA :
PERANAN TEKNOLOGI PERTANIAN
DALAM MENCIPTAKAN INOVASI TEKNOLOGI
UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING PRODUK PERTANIAN
PADA ERA MASYARAKAT EKONOMI ASEAN

Editor :

Dr. Ir. Sahrial, M.Si.

Dr. Mursalin, S.TP, M.Si.

Dr. Ir. Hj. Dharia Renate, M.Sc.

Dr. Ir. Lavlinesia., M.Si.

Dr. Addion Nizori, S.TP., M.App. Sc.



FKPT - TPI

Diselenggarakan :

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

PERANAN TEKNOLOGI PERTANIAN DALAM MENCIPTAKAN INOVASI TEKNOLOGI UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING PRODUK PERTANIAN PADA ERA MASYARAKAT EKONOMI ASEAN

Hotel Novita Jambi

31 Oktober 2016

Editor:

Dr. Ir. Sahrial, M.Si.

Dr. Mursalin, S.TP., M.Si.

Dr. Ir. Hj. Dharia Renate, M.Sc.

Dr. Ir. Hj. Lavlinesia, M.Si.

Dr. Addion Nizori, S.TP., M.App.Sc.



Diterbitkan oleh:

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jambi

Jl. Tri Brata, KM 11, Desa Pondok Meja, Jambi 36364

e-Mail: fateta@unja.ac.id

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

**PERANAN TEKNOLOGI PERTANIAN
DALAM MENCIPTAKAN INOVASI TEKNOLOGI
UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING PRODUK
PERTANIAN PADA ERA MASYARAKAT EKONOMI
ASEAN**

Editor:

Dr. Ir. Sahrial, M.Si.

Dr. Mursalin, S.TP., M.Si.

Dr. Ir. Hj. Dharia Renate, M.Sc.

Dr. Ir. Hj. Lavlinesia, M.Si.

Dr. Addion Nizori, S.TP., M.App.Sc.

ISBN 9786027467002 ----

Penyunting:

Annida Rani Chairunisah

Desain kaver:

Rudi Nata, S.Si.

Penerbit:

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jambi

Alamat Penerbit:

Kampus Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jambi

Jl. Tri Brata, KM 11, Desa Pondok Meja

Jambi 36364

e-Mail: fateta@unja.ac.id

Cetakan I

Oktober 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang

All rights reserved

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

I Bagian Pertama

Teknologi Pengolahan Pangan

Optimasi Pembuatan Sohun Ubi Jalar Menggunakan Ekstruder Pemasak-Pencetak (Tjahja Muhandri, Budi Nurtama, Sutrisno Koswara, Subarna, Dewi Fatmala).....	1
Karakteristik Kerang Pokea (<i>Batissa violaceaCelebensis</i> Martens 1897) Asap Khas Sulawesi Tenggara (Kobajashi Togo Isamu, Ahmad Mustafa, dan Fajriah) ..	11
Formulasi dan Karakterisasi Cookies Ubijalar Non Prigelatinisasi dan Prigelatinisasi (Sritina N. P. Paiki, Mathelda K. Roreng, Murtiningrum, Musa K. Koibur)	17
Kajian Karakteristik Pure Kering Ubi Jalar dengan Perlakuan Suhu dan Lama <i>Annealing</i> Sebagai Persiapan Pangan Darurat (Marleen Sunyoto, Robi Andoyo, Rista Nurmalinda) .	23
Pengaruh Penambahan Gula terhadap Karakteristik Sensori Sirup Jeruk Kasturi (Khairun Nisa)	31
Kajian Penggunaan Ekstrak Wortel (<i>Daucus carota</i> L.) dalam Pembuatan <i>Marshmallow</i> (Sahrial Hafids, Yernisai, dan T.S. Ambarwati)	35
Studi Proses Pengolahan Koktail dari Buah Nipah (<i>Nypa fruticans</i> Wurmb) (Kajian Kadar Gula Sirup dan Tingkat Kematangan Buah) (Susinggih Wijana, Widelia Ika Putri, dan Lia Rystiana)	43
Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Kayu Manis terhadap Mutu Sari Buah Bligo (Sahrial Hafids, Ulyarti, dan Dodi Deswandi)	51
Pengaruh Konsentrasi Gula terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik <i>Fruit Leather</i> Pedada (<i>Sonneratia caseolaris</i>) (R. Mahmudah, S. L. Rahmi, dan D. Fortuna)	57
Karakteristik Mi Instan Berbasis MOSAS (<i>Modified Sago Starch</i>) dan Ikan Patin (Yusmarini, U. Pato, V.S. Johan, dan R. Fressetya)	63
Pengaruh Tingkat kematangan Sangrai terhadap Mutu Kopi Libtukom yang Dihasilkan (Ruwanto, Mursalin, dan D. Fortuna)	71
Kajian Proses Pengolahan Permen <i>Jelly</i> Kopi Teripang Jahe (Kurnia Harlina Dewi, Helmiyetti, Nusril, Devi Silsia, dan Wanti Palina)	79
Aplikasi Penambahan Minyak Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmanii</i>) sebagai Bahan Pengawet Dodol Formulasi (J.C.Ginting, Lavlinesia, dan Ulyarti)	87

II	Bagian Pertama	
	Teknologi Pengolahan Pangan	95
	Kajian Waktu Fermentasi dan Warna Kulit Buah Kopi terhadap Karakteristik Fisik Biji Kopi Hasil Fermentasi pada Buah Kopi Jenis Robusta (Studi Kasus di Desa Bandung Jaya Kabupaten Kepahiang) (Yessy Rosalina, Laili Susanti, dan Benediktus Yudho Damanik)	97
	Ekstraksi Saponin Biji Bintaro (<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.) Menggunakan Metode Sokletasi dengan Variasi Jumlah Sirkulasi (Nur Lailatul Rahmah, Azis Saputra, dan Susinggih Wijana)	101
	Aplikasi $KMnO_4$ sebagai Penyerap Etilen pada Pisang Ambon Kuning (<i>Musa paradisiaca</i>) Sri Maryati	107
	Kajian Pengolahan Kopi Arabika di Dataran Tinggi Gayo, Provinsi Aceh Devi Agustia	115
	Perubahan Komponen Minor, Karakteristik Kimia, dan Komposisi Asam Lemak Selama Permunian Minyak Sawit Merah Dewi Fortuna Ayu	119
	Karakterisasi Sifat Kimia dan Sifat Fisik Pati Hasil Ekstraksi Jagung Putih Varietas Anoman dan Pulut Uri 1 Rijanti Rahaju Maulani, Rahmawati, Joni Munarso, Dede Saputra	127
	Kajian Mutu Pektin dari Kulit Durian Selat dan Aplikasi pada Pengolahan Jeli Nenas Tangkit Surhaini, Indriyani, dan Mursalin	133
	Formulation and Sensory Profile of Angkak Ginger Milk Candy Ridawati dan Alsuhendra	143
	Profil Gelatinisasi Pati Sagu (<i>Metroxylon</i> Sp) yang Dimodifikasi dengan Teknik Heat Moisture Treatment (HMT) Dian Wulansari, Feri Kusnandar, Sugiyono, Ridwan Thahir	147
	Pembuatan Enkapsulan dari Tapioka Pregel dengan Metode Hidrolisis Asam untuk Mikroenkapsulasi Asap Cair Rudi Prihantoro, Purnama Darmadji, dan Yudi Pranoto	155
	Pengaruh Konsentrasi Garam Terhadap Sifat Mikrobiologi, Kimia Dan Organoleptik Pikel Dari Rebung Bambu Betung (<i>Dendrocalamus Asper</i>) Rahmayuni, Usman Pato, dan Rika Saskia	163

II	Bagian Kedua	
	Sistem Manajemen Agroindustri	173
	Analisis Implementasi Sistem Jaminan Halal (SJH) di Usaha Waralaba Pangan (Studi Kasus di Waralaba Bakso)	
	Sucipto Sucipto, Retno Astuti, Siwi Wurnaningsih	175
	Penerapan Metode Six Sigma dalam Pengendalian Kualitas Telur Ayam pada Proses Penetasan di PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. Unit Hatchery, Wonorejo, Pasuruan	
	Dhita Morita Ikasari, Icha Sriagusdina, Panji Deoranto	183
	Penerapan <i>Hazard Analysis And Critical Control Point</i> (Haccp) Pada Proses Produksi Bakso Ikan	
	Ardaneswari Dyah Pitaloka Citraresmi dan Prillanda Irenne Putri	191
	Perancangan Sistem Informasi Perawatan Berbasis Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) dan <i>Overall Input Efficiency</i> (OIE)	
	Mas'ud Effendi, Endra Cahyono, Usman Effendi	205
	Analisis Tingkat Produktivitas Mie Kering Dengan Metode APC (<i>American Productivity Center</i>) (Studi Kasus di Pabrik Mie "Sami Rasa", Karanganyar)	
	Riska Septifani, Okfriyanto Isfatthoni A., Mas'ud Effendi, dan Panji Deoranto	215
	Analisis Produktivitas Menggunakan Metode <i>Objective Matrix</i> (OMAX) pada Bagian Produksi Otak-Otak Bandeng Bu Muzanah <i>Store</i> Gresik	
	Misbah Abdul Hayat, Panji Deoranto, Usman Effendi	223
	Orientasi Pembelajaran, Orientasi Kewirausahaan, dan Inovasi pada UKM Berbasis Pangan di Kabupaten Gresik	
	Endah Rahayu Lestari dan Imroatul Chanifah	231
	Model Struktur Kebutuhan dan Kendala dalam Kelembagaan Rantai Pasok Keripik Apel dengan Pendekatan <i>Interpretive Structural Modelling</i> (Studi Kasus di UKM Excellent Fruits II, Kota Batu, Jawa Timur)	
	Siti Asmaul Mustaniroh, Dhanis Ulan Nala Setya, Mas'ud Effendi	237
	Optimasi Pengeringan Gula Semut Menggunakan Pengering Tipe Kabinet	
	Siswantoro, Wiludjeng Trisasiwi, Agus Andrianto	243

IV	Bagian Ketiga	
	Biokimia, Gizi, dan Pangan Fungsional	247
	Pengaruh Formulasi Bahan Terhadap Daya Cerna Pati (Secara <i>In Vitro</i>) Mi Kering Sagu Hilka Yuliani, Slamet Budijanto, Nancy Dewi Yuliana	249
	Kajian Peningkatan Kualitas Beras Merah (<i>Oryza Nivara</i>) Instan Sumartini dan Hervelly	257
	Pengaruh Penambahan Rempah dan Proses Pengolahan Terhadap Daya Cerna Pati (Secara <i>In Vitro</i>) Beras Analog Maya Indra Rasyid, Slamet Budijanto, dan Nancy Dewi Yuliana	269
	<i>Positive Deviance</i> Gizi dengan Status Gizi Balita pada Keluarga Miskin di Desa Baru, Kabupaten Sarolangun, Jambi Merita dan Hesty	277
	Pengaruh Penambahan Gula Aren Terhadap Sifat Kimia dan Sifat Organoleptik Minuman Fungsional Daun Sirsak(<i>Annona muricata Linn.</i>) M. Ardianto, D. Renate, A. Yulia	285
	Pengaruh Pengenceran Ekstrak Daun Sambung Nyawa (<i>Gynarum Procumbens</i>) Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Minuman Fungsional Sumber Antioksidan Indriyani dan Yernisa	291
	Kandungan Gizi Tepung Tempe yang Terbuat dari Varietas Kedelai Lokal dan Impor Mursyid, Made Astawan, Deddy Muchtadi, Maryani Suwarno	297
	Pemanfaatan Cangkang Telur sebagai Bahan Alternatif Minuman Instan Berkalsium Tinggi Misril Fuadi dan Wiri Arianingrum	303
	Penambahan Sodium Tripolipospat Menurunkan Respon Glikemik Nasi Samsu Udayana Nurdin, Ria Amurwani, Asep Sukohar, dan Siti Nurdjanah.....	311
	Pembuatan dan Karakterisasi Beras Warna dengan Penambahan Pigmen Alami dari Umbi Bit (<i>Beta vulgaris L.</i>) Alsuhendra dan Ridawati	303
	Pemanfaatan Cangkang Telur sebagai Bahan Alternatif Minuman Instan Berkalsium Tinggi Misril Fuadi dan Wiri Arianingrum	319
	Pengaruh Waktu Fermentasi Asam Terhadap Stabilitas Vitamin C Pada Vinegar Pepaya (<i>Carica Papaya L</i>) Nur Hidayat, Sakunda Anggarini, dan Khusnul Lailatul Latifah	325
	Penggunaan <i>Response Surface Methode</i> untuk Optimasi Kandungan Fenol dan Aktivitas Antioksidan pada Proses Pencampuran Stevia-Teh Hijau Tarsisius Dwi Wibawa Budianta dan Adrianus Rulianto Utomo	329
	Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi KNO ₃ Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Pepaya (<i>Carica papaya. L</i>) Jasmi, Chairuddin, dan Rozi Amrullah.....	335

√ Bagian Keempat	
Mutu, Keamanan Pangan, dan Kajian Lainnya	343
Evaluasi Sensoris Kopi Bubuk Robusta Dari Berbagai Teknik Petik Laili Susanti dan Yessy Rosalina	345
Uji Kesukaan Konsumen Terhadap Saus “Lemea” Devi Silsia, Kurnia Harlina Dewi, dan Sefti Aulianda	349
Uji Efektivitas Antimikrobia Asap Cair Cangkang Sawit yang Dihasilkan pada Pirolisis Udara Terkedali terhadap Mikrobia Pembusuk Ikan Desi Ardilla, Tamrin, Basuki Wirjosentono, Edyanto	355
Efektivitas Senyawa Antimikroba Ekstrak Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmanni</i>) untuk Memperpanjang Umur Simpan (<i>Shelf Life</i>) Produk Dodol Formulasi D. Gustiyandra, Lavlinesia, S. L. Rahmi	361
Strategi Alternatif Meningkatkan Proteksi Petani Bawang Merah Moh. Wahyudin	369
Prediksi Dampak Perubahan Iklim terhadap Debit Andalan di DAS Krueng Aceh T. Ferijal, Dewi Sri Jayanti, Mustafiril	375



Pengaruh Penambahan Rempah dan Proses Pengolahan Terhadap Daya Cerna Pati (Secara *In Vitro*) Beras Analog

[The Effect of Addition Spices and Processing on *In vitro* Starch Digestibility of Rice Analogue]

Maya Indra Rasyid¹, Slamet Budijanto², Nancy Dewi Yuliana²

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar
Alue Peunyareng, Meulaboh Aceh Barat 23615

Email: mayaindrarasyid@gmail.com

²Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor,
Jl. Raya Darmaga, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

Abstract— This study aimed to determine the effect of the addition of spices and processing on *in vitro* starch digestibility of rice analogue. This study used a randomized complete design with two factors, namely the addition of powdered spices (0, 0.25, 0.5, 1, 2 and 3% of the total weight of the flour) and processing (extrusion, mixing, drying and cooking). The result of *in vitro* starch digestibility analysis showed that rice analogue with 1% spices obtained from each step in the process have a starch digestibility were lower when compared to the control sample (0% spices). The digestibility of starch sample 1% spices significantly different ($p < 0.05$) the digestibility of starch from the sample 0% spices both in the process of mixing, extrusion, drying and cooking. The produced rice analogue had lower starch digestibility as compared to milled rice. Thus, it is potential to be used as functional staple food for diabetics.

Keywords— extrusion, *in vitro* starch digestibility, rice analogue, spices.

I. PENDAHULUAN

Beras analog merupakan beras yang dibuat dengan menggunakan bahan nonberas serta memiliki zat gizi dan bentuk mendekati seperti beras (Mishra *et al.* 2012). Produk beras analog dibuat dengan menggunakan metode ekstrusi yaitu suatu proses yang melibatkan pemasakan, pencampuran dan pembentuk makanan secara bersamaan. Proses ekstrusi terjadi pada suhu tinggi dan waktu singkat, dimana akan menyebabkan pati tergelatinisasi, protein terdenaturasi, dan pembentukan ekstrudat (Smith, 1971; Wang *et al.* 2012). Proses pemasakan secara ekstrusi dapat digunakan untuk menghasilkan makanan yang

bergizi tinggi dengan cara penambahan atau pencampuran bahan sehingga dapat juga meningkatkan karakteristik fisikokimia, fungsionalitas dan sensori dari produk yang dihasilkan (Hagenimana *et al.* 2007).

Daya cerna pati merupakan tingkat kemudahan enzim pemecah pati untuk dapat menghidrolisis suatu jenis pati menjadi unit-unit yang lebih sederhana. Semakin tinggi daya cerna suatu pati menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah pati yang terhidrolisis sehingga semakin banyak glukosa yang dihasilkan dan menyebabkan kadar gula darah meningkat. Karbohidrat dengan daya cerna pati yang lambat menyebabkan peningkatan glukosa dalam darah menjadi konstan (Simonato *et al.*

2014). Pangan yang baik tidak hanya dapat memenuhi kebutuhan energi dan nutrisi dalam tubuh tetapi juga dapat bersifat fungsional bagi kesehatan. Produk pangan fungsional saat ini telah banyak dikembangkan. Menurut Giacco *et al.* (2013) dibidang teknologi pangan telah banyak dilakukan pengembangan produk pangan fungsional yang bersifat dapat mencegah dan mengobati penyakit degeneratif seperti diabetes. Pengembangan produk pangan fungsional dapat dilakukan dengan memodifikasi formula pada proses pengolahan. Modifikasi formula dilakukan dengan menambahkan komponen yang memberikan efek menguntungkan bagi kesehatan atau menghilangkan komponen yang memberikan efek samping. Menurut Marsono (2008) sifat fungsional dalam pangan fungsional salah satunya disebabkan oleh adanya komponen bioaktif yang terdapat dalam bahan nabati. Komponen bioaktif dipercaya memiliki aspek fisiologis sehingga menimbulkan efek kesehatan. Salah satu bahan nabati yang mengandung komponen bioaktif adalah rempah-rempah. Menurut Winarti dan Nanan (2005) rempah banyak mengandung komponen bioaktif yang bermanfaat dalam pencegahan maupun pengobatan penyakit. Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa rempah-rempah seperti bawang merah, bawang putih, daun salam, jahe dan sereh mengandung komponen bioaktif yang bermanfaat dalam mencegah dan mengobati penyakit diabetes. Seperti halnya pada bawang merah dan bawang putih yang mengandung senyawa S- allil sistein sulfoksida (SACS) yang memiliki efek anti diabetes dengan merangsang produksi insulin dan memperlambat penyerapan glukosa (Martínez *et al.* 2007; El-Demerdash *et al.* 2005). Selain itu, glikosida flavonoid yang terkandung dalam daun salam bertindak sebagai penangkap radikal hidroksil sehingga dapat mencegah aksi diabetogenik (Studiawan dan Santosa, 2005).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan rempah dan proses pengolahan terhadap daya cerna pati secara *in vitro* pada beras analog berbasis sorgum.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium F-Technopark dan Laboratorium di Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan FATETA di Institut Pertanian Bogor.

A. Bahan dan Peralatan

Bahan baku yang digunakan adalah sorgum jenis kawali yang diperoleh dari PTPN XII di Jawa Timur, pati sagu dan GMS (*Glycerol Monostearate*) dari PT Lautan Luas, rempah (daun salam, jahe, bawang putih, bawang merah dan sereh) diperoleh dari pasar Anyer Bogor, dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis antara lain enzim alfa amilase, asam dinitrosalisilat, maltosa, pati standar, serta bahan kimia lainnya.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari *pin disc mill*, *dough mixer*, *twin screw extruder* (Berto Industry BEX-DS-2256), *cabinet oven dryer*, neraca analitik, alat sosis *Satake Grain Testing Mill*, alat bantu (baskom, sendok pengaduk), spectrophotometer UV-Vis (Shimadzu, Japan), dan alat gelas lainnya.

B. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri atas tiga tahapan sebagai berikut: (1) tahap persiapan dan karakterisasi bahan baku, (2) tahap formulasi beras analog dengan penambahan rempah dan penentuan formulasi terbaik, (3) tahap analisis daya cerna pati terhadap formula beras analog terpilih dari setiap tahapan proses.

1. Persiapan Bahan Baku

Persiapan bahan terdiri dari pembuatan tepung sorgum, pembuatan rempah bubuk (bawang merah, bawang putih, daun salam, jahe dan sereh).

Pembuatan Tepung Sorgum

Pembuatan tepung sorgum diawali dengan proses penyosohan sorgum yang dilakukan dengan menggunakan alat penyosoh *Satake Grain Testing Mill*. Biji sorgum sebanyak 100 g disosoh selama 60 detik, untuk mendapatkan rendemen maksimum penyosohan dilakukan sebanyak satu kali (Marissa, 2011). Pada proses pembuatan tepung sorgum dilakukan penepungan terhadap sorgum sosoh yang dihasilkan dari proses penyosohan dengan waktu yang berbeda. Kemudian dilakukan penggilingan dengan menggunakan *pin disc mill* dengan ayakan 80 mesh sehingga dihasilkan tepung sorgum dengan ukuran 80 mesh (Budijanto dan Yuliyani, 2012).

Pembuatan Bubuk Rempah

Bawang merah dikupas dan dibersihkan terlebih dahulu lalu diiris melintang dengan ketebalan 2-3 mm. Setelah diiris, bawang merah dikeringkan di dalam oven dengan suhu 50 °C selama 10 jam.

Prosiding Seminar Nasional FKPT-TPI Tahun 2016

Setelah kering digiling dan diayak dengan ukuran 80 mesh. Pembuatan bubuk bawang putih dilakukan dengan cara pengupasan dan pembersihan terlebih dahulu lalu diiris melintang dengan ketebalan 1-3 mm. Setelah diiris, bawang putih dikeringkan di dalam oven dengan suhu 50 °C selama 8 jam. Setelah kering digiling dan diayak dengan ukuran 80 mesh. Pembuatan bubuk daun salam dilakukan dengan cara daun salam yang telah dipetik, dibersihkan dan dicuci kemudian ditiriskan. Daun salam yang telah ditiriskan di keringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 50 °C selama 4 jam. Daun salam yang telah kering kemudian digiling dan diayak dengan ukuran 80 mesh. Pembuatan bubuk jahe dilakukan dengan cara rimpang jahe dicuci dengan air mengalir, ditiriskan dan dirajang melintang setebal 1-3 mm. Rajangan jahe dikeringkan menggunakan pengering tipe rak pada suhu pengeringan 50 °C selama 8 jam. Jahe kering digiling dan diayak sehingga diperoleh bubuk jahe yang lolos ayakan 80 mesh. Pembuatan bubuk sereh dilakukan dengan cara batang sereh dibersihkan dari daunnya dan kemudian dicuci dengan air, ditiriskan dan dirajang setebal 1-3 mm. Rajangan sereh dikeringkan menggunakan pengering tipe rak pada suhu pengeringan 50 °C selama 7 jam. Sereh yang sudah kering digiling dan diayak dengan ukuran 80 mesh sehingga diperoleh bubuk sereh.

2. Formula Beras Analog Dengan Penambahan Rempah dan Penentuan Formulasi Terbaik

Penentuan formulasi penambahan rempah dilakukan berdasarkan penambahan rempah pada resep pembuatan nasi berempah yaitu nasi udak. Dimana pada pembuatan nasi rempah menggunakan 30% bawang merah, 20% bawang putih, 20% jahe, 20% sereh dan 10% daun salam. Persentase yang digunakan umumnya adalah persentase dari jumlah beras yang digunakan dan berdasarkan berat basah rempah yang digunakan. Pada penelitian ini jumlah persentase rempah yang ditambahkan sedikit dimodifikasi karena rempah yang digunakan dalam bentuk bubuk kering (rata-rata kadar air rempah yang digunakan sekitar 10% dari berat basahnya). Pada penentuan formulasi rempah yang digunakan dicampur menjadi satu dan terdiri dari 30% bubuk bawang merah, 20% (bubuk bawang putih, bubuk jahe dan bubuk sereh) dan 10% bubuk daun salam. Formula yang diujicobakan dapat dilihat pada Tabel I.

TABEL I
FORMULA PENAMBAHAN REMPAH YANG
DIUJICOBAKAN PADA PEMBUATAN BERAS
ANALOG

Formula	Bubuk Rempah (%) ^a
F1	0
F2	0,25
F3	0,5
F4	1
F5	2
F6	3

^aPersen dari jumlah total berat tepung (sorgum dan sagu).

Rempah ditambahkan pada saat tahapan pencampuran pada proses pembuatan beras analog. Bahan yang telah ditimbang sesuai dengan formula (sorgum, sagu, bubuk rempah dan GMC) dicampur dengan mixer selama 10 menit. Jumlah air yang ditambahkan juga sesuai dengan formulasi. Air ditambahkan sedikit demi sedikit sampai adonan tercampur rata, kemudian diaduk selama 10 menit. Adonan diekstrusi dengan ekstuder ulir ganda (T1 = 80, T2 = 80, T3 = 80, kecepatan ulir 30 Hz, dan kecepatan pisau 15 Hz). Hasil ekstrusi kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C selama 4 jam.

Beras analog yang dihasilkan berdasarkan formulasi akan dipilih satu yang terbaik berdasarkan parameter atribut terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan *overall* yang dinilai dengan analisis sensori menggunakan uji rating hedonik. Hasil terbaik dari formulasi akan digunakan pada penelitian tahap ke tiga.

3. Analisis Daya Cerna Pati Terhadap Formula Beras Analog Terpilih Dari Setiap Tahapan Proses

Pada tahap 3 dilakukan analisis daya cerna pati secara *in vitro* terhadap beras dari formula yang terpilih berdasarkan analisis sensori. Pada tahapan ini dibuat dua formulasi beras analog. Formula pertama yaitu formula beras analog tanpa penambahan rempah dan formula ke dua adalah formula beras analog terbaik dengan penambahan rempah yang diperoleh dari tahap dua. Pengambilan bahan sebagai sampel untuk analisis daya cerna pati dilakukan pada setiap tahapan proses. Pada tahapan ini juga dilakukan analisis daya cerna pati terhadap beras sosoh sebagai perbandingan. Analisis daya cerna pati *in vitro* dilakukan dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Mughtadi et al. (1992).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Daya Cerna Pati Secara *In Vitro* Terhadap Formula Beras Analog Terpilih

Pada penelitian ini daya cerna pati dianalisis secara *in vitro*. Analisis daya cerna pati dilakukan terhadap beras analog dari formula penambahan rempah terbaik yang diperoleh dari analisis sensori serta beras sosoh dan nasi putih sebagai pembanding. Secara *overall*, dari hasil analisis sensori diketahui bahwa beras analog dengan formula F4 (1% rempah) merupakan formula terbaik (Tabel II).

TABEL II
HASIL ANALISIS SENSORI TERHADAP NASI BERAS ANALOG BEREMPAH

Formula	Warna	Aroma	Bentuk	Tekstur	Overall
F1	2.73 ^b ±0.64	4.03 ^d ±1.41	3.36 ^{bc} ±1.30	3.37 ^b ±1.40	3.59 ^b ±1.29
F2	2.36 ^c ±0.89	4.30 ^{cd} ±1.19	3.54 ^{ab} ±1.08	3.36 ^b ±1.36	3.60 ^b ±1.22
F3	2.83 ^b ±1.06	4.36 ^{bc} ±1.36	3.54 ^{ab} ±1.17	3.81 ^a ±1.30	3.84 ^b ±1.07
F4	3.23 ^a ±1.11	4.79 ^a ±1.23	3.89 ^a ±1.12	3.90 ^a ±1.36	4.27 ^a ±1.19
F5	2.47 ^c ±0.99	4.67 ^{ab} ±1.35	3.16 ^c ±1.32	3.73 ^{ab} ±1.38	3.83 ^b ±1.46
F6	2.40 ^c ±1.24	4.46 ^{bc} ±1.30	2.80 ^d ±1.42	3.70 ^{ab} ±1.62	3.74 ^b ±1.38

Keterangan: Rataan ± standar deviasi; angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p > 0.05$)

Dari hasil analisis daya cerna pati secara *in vitro*, diketahui bahwa sampel beras analog dengan penambahan rempah (F4) yang diperoleh dari setiap tahapan proses pengolahan memiliki daya cerna pati yang lebih rendah bila dibandingkan dengan sampel kontrol (F1) yang tidak ditambahkan rempah (Tabel III). Hasil uji lanjut daya cerna pati sampel F4 berbeda nyata ($p < 0.05$) dengan daya cerna pati dari sampel F1 baik pada proses pencampuran, ekstrusi, pengeringan maupun pemasakan. Jika dibandingkan dengan beras sosoh dan nasi (dari beras sosoh) yang memiliki daya cerna pati berturut-turut 93.83% dan 98.98%, daya cerna dari beras F4 (65.02%) dan nasi F4 (40.98%) lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa bubuk rempah yang ditambahkan dalam pembuatan beras analog dengan teknologi ekstrusi memberikan pengaruh terhadap penurunan daya cerna pati secara *in vitro*. Penurunan daya cerna pati dari

sampel F4 tersebut diduga karena adanya komponen bioaktif polifenol yang terdapat di dalam rempah yang ditambahkan. Menurut Gregorio *et al.* (2010) Flavonol dan antosianin merupakan senyawa flavonoid utama yang terkandung di dalam bawang merah. Dari hasil isolasi bawang merah terdapat delapan jenis senyawa flavonol dan delapan jenis senyawa antosianin. Terdapat perbedaan yang signifikan dari total konsentrasi flavonoid antara bawang merah dan bawang putih, dimana diketahui bahwa total konsentrasi flavonoid dalam bawang merah jauh lebih tinggi dari bawang putih. Selain itu, pada daun salam juga mengandung tannin dan flavonoid dalam bentuk glikosida yang mempunyai gugus-gugus gula (Studiawan & Santosa 2005).

TABEL III
DAYA CERNA PATI SECARA *IN VITRO* SAMPEL F1, F4 DAN BERAS SOSOH

Sampel	Daya cerna pati (%)*		
	F1	F4	Beras sosoh
Campuran	69.22 ^a ±0.05	52.69 ^b ±1.51	
Extrudat	91.19 ^a ±0.30	76.07 ^b ±1.68	
Beras			93.83±0.75
Nasi			98.98±0.27
	58.06 ^a ±1.19	40.98 ^b ±3.05	

Keterangan: Rataan dari tiga ulangan ± standar deviasi; angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p > 0.05$)

* Persentase dari kadar maltosa sampel setelah reaksi enzimatis per kadar maltosa pati standar setelah reaksi enzimatis

Menurut Davis dan Hosoney (1979) senyawa fenolik diketahui berikatan kompleks dengan protein dan karbohidrat dalam makanan sehingga membentuk struktur yang memberikan dampak terhadap pencernaan. Bentuk ikatan antara komponen polifenol dengan karbohidrat berupa ikatan kovalen melalui ikatan O-glikosidik atau ikatan C-glikosidik (Williamson, 2013). Menurut Widowati (2008) bentuk kompleks antara pati dengan polifenol menyebabkan sisi dari bagian pati yang secara normal dihidrolisis oleh enzim pencernaan menjadi tidak dikenali, sehingga semakin banyak bagian pati yang terikat dengan polifenol maka semakin banyak bagian yang tidak dapat dikenali oleh enzim pencernaan, sehingga

kemampuan hidrolisis pati menurun dan daya cerna pati menjadi rendah. Menurut Le Bourvellec *et al.* (2005) senyawa fenolik juga dapat berikatan langsung dengan enzim pencernaan seperti sukrase, amilase, tripsin, kimotripsin dan lipase sehingga dapat menurunkan aktivitas dari enzim-enzim tersebut, dan selanjutnya memperlambat laju pencernaan pati. Secara khusus, penghambatan α -amilase dapat mengurangi efek glikemik terhadap pati.

TABEL IV
DAYA CERNA PATI SAMPEL F1 PADA SETIAP
TAHAPAN PROSES PENGOLAHAN

Proses pengolahan	Daya cerna pati (%)*
Pencampuran	69.22 ^c
Ekstrusi	91.19 ^a
Pengeringan	79.17 ^b
Pemasakan	58.06 ^d

Keterangan: Rataan dari tiga ulangan \pm standar deviasi; angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p > 0.05$)

* Persentase dari kadar maltose sampel setelah reaksi enzimatik per kadar maltosa pati standar setelah reaksi enzimatik

TABEL V
DAYA CERNA PATI SAMPEL F4 PADA SETIAP
TAHAPAN PROSES PENGOLAHAN

Proses pengolahan	Daya cerna pati (%)*
Pencampuran	52.69 ^c
Ekstrusi	76.07 ^a
Pengeringan	65.02 ^b
Pemasakan	40.98 ^d

Keterangan: Rataan dari tiga ulangan \pm standar deviasi; angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p > 0.05$)

* Persentase dari kadar maltosa sampel setelah reaksi enzimatik per kadar maltose pati standar setelah reaksi enzimatik

Daya cerna pati diduga juga dipengaruhi oleh proses pengolahan seperti yang terlihat pada Tabel IV dan V. Menurut Singh *et al.* (2010) pengolahan bahan pangan dapat menyebabkan perubahan terhadap struktur pati sehingga mempengaruhi karakteristik pati termasuk daya cerna pati. Proses ekstrusi terjadi pada suhu tinggi dan waktu singkat, dimana akan menyebabkan pati tergelatinisasi, protein terdenaturasi, dan pembentukan ekstrudat (Wang *et al.* 2012). Selama ekstrusi, pati mengalami perubahan fisikokimia yang jauh berbeda dari sifat produk awalnya (Kadan & Pepperman 2002). Vujic *et al.* (2014) menyatakan

bahwa kelembaban, suhu gelatinisasi dan retrogradasi berpengaruh terhadap daya cerna pati. Sampel F1 dan F4 mengalami peningkatan daya cerna pati setelah proses ekstrusi. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Altan *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa proses ekstrusi dapat meningkatkan daya cerna pati terhadap ekstrudat yang dihasilkan. Peningkatan daya cerna pati terjadi karena adanya gelatinisasi pati selama proses ekstrusi. Chung *et al.* (2006) menyatakan bahwa proses gelatinisasi pati dapat meningkatkan daya cerna pati. Granula pati mentah yang tergelatinisasi selama proses pemasakan dapat menyebabkan kerusakan struktur pati sehingga lebih mudah terdegradasi oleh enzim. Peningkatan daya cerna pati juga terjadi pada beras sosoh yang telah mengalami proses pemasakan sebagaimana yang terlihat pada Tabel III. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dhital *et al.* (2015) dimana beras sosoh yang telah mengalami pemasakan memiliki daya cerna pati yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan beras sosoh sebelum pemasakan.

Setelah proses pengeringan sampel F1 dan F4 mengalami penurunan daya cerna pati, demikian juga setelah proses pemasakan. Penurunan daya cerna pati setelah proses pengeringan dan pemasakan diduga disebabkan oleh terbentuknya pati resisten. Bonna *et al.* (2010) menyatakan bahwa proses pengeringan terhadap pati yang telah mengalami gelatinisasi dapat meningkatkan pati resisten. Hal ini disebabkan karena panas yang dihasilkan selama proses pengeringan dapat mengakibatkan struktur kristal pati menjadi bentuk struktur amorf yang mudah terhidrolisis oleh enzim. Namun, sebagian struktur amorf tersebut dapat membentuk struktur yang lebih padat dan kompak sehingga sulit untuk dapat dihidrolisis oleh enzim. Terjadinya pembentukan pati resisten setelah proses pemasakan pada sampel F1 dan F4 diduga disebabkan oleh adanya proses pengolahan yang berulang terhadap kedua sampel, dimana proses pengolahan tersebut meliputi proses ekstrusi yang dilanjutkan dengan proses pengeringan serta proses pemasakan. Englyst *et al.* (1987) menyatakan bahwa kentang yang mengalami proses pemasakan berulang lebih tahan terhadap hidrolisis amilase bila dibandingkan dengan kentang yang hanya mengalami sekali pemasakan.

B. Manfaat Beras Analog Bagi Penderita Diabetes

Pangan yang baik tidak hanya dapat memenuhi kebutuhan energi dan nutrisi dalam tubuh tetapi juga dapat bersifat fungsional bagi kesehatan. Produk pangan fungsional saat ini telah banyak dikembangkan. Hal ini dilakukan seiring dengan meningkatnya penyakit degeneratif seperti penyakit diabetes. Penyakit diabetes merupakan sindrom yang ditandai dengan terjadinya peningkatan gula darah yang tinggi (hiperglikemia) dalam waktu yang lama yang disebabkan karena adanya gangguan produksi, sekresi insulin atau resistensi insulin (FAO, 2014). Pendekatan farmakologis yang dapat dilakukan untuk mengobati diabetes diantaranya menghambat glukoneogenesis, menstimulasi pelepasan insulin serta menurunkan penyerapan glukosa pada usus halus. Terapi yang sangat bermanfaat untuk penderita diabetes terutama bagi penderita diabetes golongan dua adalah mengendalikan kadar gula darah pada saat proses penyerapan makanan (Geethalakshmi *et al.* 2010). Peningkatan kadar glukosa dari makanan dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya adalah proses pengolahan, daya cerna pati, kadar serat pangan, kadar amilosa dan amilopektin, kadar lemak, kadar protein, kadar gula dan zat antigizi (Hallfrisch dan Behall 2000).

Daya cerna pati merupakan tingkat kemudahan enzim pemecah pati untuk dapat menghidrolisis suatu jenis pati menjadi unit-unit yang lebih sederhana. Semakin tinggi daya cerna suatu pati menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah pati yang terhidrolisis sehingga semakin banyak glukosa yang dihasilkan dan menyebabkan kadar gula darah meningkat. Karbohidrat dengan daya cerna pati yang lambat menyebabkan peningkatan glukosa dalam darah menjadi konstan (Simonato *et al.* 2014). Dari hasil analisis daya cerna pati secara *in vitro* diperoleh bahwa beras analog F4 (1% rempah) memiliki daya cerna pati yang rendah bila dibandingkan dengan nasi dari beras sosoh yaitu sebesar 65.02%. Karbohidrat yang memiliki daya cerna rendah baik dikonsumsi oleh penderita diabetes.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisis daya cerna pati secara *in vitro*, diketahui bahwa sampel beras analog dengan penambahan 1% rempah yang diperoleh dari setiap tahapan proses pengolahan memiliki daya cerna

pati yang lebih rendah bila dibandingkan dengan sampel kontrol (0% rempah). Daya cerna pati sampel 1% rempah berbeda nyata ($p < 0.05$) dengan daya cerna pati dari sampel 0% rempah baik pada proses pencampuran, ekstrusi, pengeringan maupun pemasakan. Beras analog yang dihasilkan memiliki daya cerna pati yang lebih rendah dibandingkan dengan nasi beras sosoh sehingga diharapkan dapat berpotensi digunakan sebagai pangan fungsional bagi penderita diabetes.

DAFTAR PUSTAKA

- Altan A, McCharthy K.L, Maskan M. 2009. Effect of extrusion cooking on functional properties and *in vitro* starch digestibility of barley-based extrudates from fruit and vegetable by-products. *J Food Sci.* 74(2): 77-86. doi: 10.1111/j.1750-3841.2009.01051.x.
- Bonna S, Tongta S, Piyachomkwan K. 2010. Effect of dehydration methods on digested starch fractions of retrograded debranched rice starch. *Suranaree J. Sci. Technol.* 17(4): 359-368.
- Budijanto S, Yuliyanti. 2012. Studi persiapan tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dan aplikasinya pada pembuatan beras analog. *J Tek Pert.* 13(3):177-186.
- Chung HJ, Lim HS and Lim ST. 2006. Effect of partial gelatinization and retrogradation on the enzymatic digestion of waxy rice starch. *J. Cereal Sci.* 43: 353-359.
- Davis AB, Hosney RC. 1979. Grain sorghum condensed tannins. I. Isolation, estimation and selective adsorption by starch. *Cereal chem.* 56 (4): 310-314.
- Dhital S, Dabit L, Zhang B, Fanagan B, Shrestha AK. 2015. *In vitro* digestibility and physicochemical properties of milled rice. *Food chem.* 172: 757-765.
- Englyst HN, Cummings JH. 1987. Determination of polysaccharides of potato in the small intestine of man. *Am J Clin Nutr.* 45: 423-431.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2014. Recommendation for preventing diabetes. Diet, Nutrition and the prevention of chronic disease. [diunduh 2014 Nov 23]. Tersedia pada: www.fao.org/docrep/005/ac911e.
- Geethalakshmi R, Sarada DVL, Marimuthu P dan Ramasamy K. 2010. Alpha-amylase inhibitory

- of *Trianthema decandra* L. *Int J Biotechnol Biochem.* 6: 369-376.
- Giacco R, Beatrice DG, Marilena V, Rosaria C. 2013. Functional foods: Can food technology help in the prevention and treatment of diabetes?. *Food Nutr Sci.* 4: 827-837. doi: 10.4236/fns2013.48108.
- Gregorio RMP, Mercedes SGF, Jesu's S, Ana SR, Domingos PFA. 2010. Identification and quantification of flavonoids in traditional cultivars of red and white onions at harvest. *J Food Com Ana.* 23: 592-598. doi: 10.1016/j.jfca.2009.08.013.
- Hagenimana A, Xiaolin D and Wen Y. G. 2007. Steady State Flow Behaviours Of Extruded Blend Of Rice Flour And Soy Protein Concentrate. *Food Chemistry* 101 (2007) 241-247. doi:10.1016/j.foodchem.2006.01.043.
- Hallfrisch J, Behall KM. 2000. Mechanisms of the effects of grains on insulin and glucose responses. *J Am College Nutr.* 19(3): 320S-325SS.
- Kadan RS dan Pepperman AB. 2002. Physicochemical properties of extruded rice flours. *Cereal Chem* 79(4): 476-80.
- Le Bourvellec C, Renard, C.M.G.C. 2005. Non-covalent interaction between procyanidins and cell wall material. Part II: Quantification and impact of the cell wall drying. *Biochim Biophys Acta Gen Subj* 1725: 1-9.
- Marissa. 2012. Karakterisasi pati sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Varietas Numbu dan Genjah. [skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Marsono Y. 2008. Prospek pengembangan makanan fungsional. *J Teknol Pangan dan Gizi.* 7:19:27.
- Martínez MC, Nieves C, Mar V. 2007. Biological properties of onions and garlic. *Trends in Food Sci & Technol.* 18 (12): 609-625. doi:10.1016/j.tifs.2007.07.011.
- Mishra A, Mishra HN, Rao PS. 2012. Preparation of Rice Analogues Using Extrusion Technology. *International Journal of Food Science and Technology:* 1-7. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2012.03035.x.
- Muchtadi D, Palupi NS, Astawan M. 1992. Petunjuk Laboratorium Metode Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan. Bogor : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor.
- Simonato B, Andrea C, Gabriella P. 2014. Digestibility of pasta made with three wheat types: A preliminary study. *Food Chem.* 174: 219-225. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.11.023.
- Singh J, Dartois A, Kaur L. 2010. Starch digestibility in food matrix: a review. *Trends Foods Sci & Tech.* 21: 168-180.
- Studiawan H, Santosa MH. 2005. Uji aktivitas penurun kadar glukosa darah ekstrak daun *Eugenia polyantha* pada mencit yang diinduksi aloksan. *Media Kedok Hewan.* 21(2): 62-65.
- Vujic L, Dubravka VC, Irena VD. 2014. Impact of dietetic tea biscuit formulation on starch digestibility and selected nutritional and sensory characteristics. *LWT-Food Sci Technol.* 30: 1-7. Doi: 10.1016/j.lwt.2014.06.003.
- Wang N, Lisa M, and Ruth T. 2012. Pea starch noodles: Effect Of Processing Variables On Characteristics And Optimisation Of Twin-Screw Extrusion Process. *Food Chemistry* 133 (2012) 742-753. doi: 10.1016/j.Foodchem.2012.01.087.
- Widowati S. 2008. Karakteristik beras instan fungsional dan peranannya dalam menghambat kerusakan pankreas. *Majalah Pangan* 17(52):51-60.
- Williamson G. 2013. Possible effects of dietary polyphenols on sugar absorption and digestion. *Mol. Nutr. Food Res.* 57: 48-57.
- Winarti C, Nanan N. 2005. Peluang tanaman rempah dan obat sebagai sumber pangan fungsional. *J Litbang Pert.* 24(2): 47-55.