



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Denpasar, 2 - 3 November 2012

PERAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN DALAM PEMBANGUNAN AGROINDUSTRI YANG BERKELANJUTAN DI INDONESIA

**Diselenggarakan oleh
PS. Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana
Bekerjasama dengan
Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA)**

Didukung oleh :



Seminar Nasional

Program Studi Teknologi Industri Pertanian bekerjasama dengan Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA)

PERAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN DALAM
PEMBANGUNAN AGROINDUSTRI YANG
BERKELANJUTAN DI INDONESIA

Penyunting :

Dr. Ir. Luh Putu Wrasati, MP

I G A Lani Triani, S.TP., MSi

I Wayan Arnata, S.TP., MSi

Disain Sampul dan Penata Letak :

I Komang Eka Putera Wiratnyana, S.TP

Penerbit :

Jurusan Teknologi Industri Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Udayana

Bukit Jimbaran-Badung

Bali

Januari 2013

ISBN :

ISBN 978-602-7776-25-8



KATA PENGANTAR

Pada kesempatan ini kami mengucapkan puji syukur kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan berkahNya lah Prosiding Seminar nasional dengan tema ***Peran Teknologi Industri Pertanian dalam Pembangunan Agroindustri yang Berkelanjutan di Indonesia*** yang merupakan kerjasama antara PS Teknologi Industri Pertanian dengan Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri dapat diselesaikan dengan baik. Prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang telah direvisi dan diseminarkan pada Seminar Nasional yang diselenggarakan pada Tanggal 2 sampai dengan Tanggal 3 November 2012 di Gedung Program Pascasarjana Universitas Udayana, Denpasar, Bali.

Prosiding ini kami susun sesuai dengan topik-topik yang telah dikelompokkan pada seminar nasional yang telah berlangsung. Topik-topik tersebut adalah Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu (Topik I), Manajemen dan Sistem Industri (Topik II), serta Bioindustri dan Lingkungan (Topik III).

Kami mengucapkan terimakasih atas peran serta para pemakalah dan peserta seminar sehingga seminar nasional ini dapat meningkatkan komunikasi ilmiah di kalangan akademisi, praktisi industri dan pemerintah. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada Universitas Udayana, Program Pascasarjana Universitas Udayana, Fakultas teknologi Pertanian Universitas Udayana atas segala fasilitas yang diberikan, Tiara Dewata Group, Denpasar Children Centre, Linggih Centre, Hatten Wine, Pemda Tk II Kabupaten Gianyar, Perusahaan Pocari Sweat, dan Pusat Studi Ketahanan Pangan LPPM Universitas Udayana atas bantuan dananya dalam mendukung terselenggaranya seminar dan tersusunnya prosiding ini. Kami juga menyadari bahwa prosiding ini belum sempurna sehingga kami sangat mengharapkan saran dan masukan yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga prosiding seminar nasional ini bermanfaat bagi kita semua.

Bukit Jimbaran, Januari 2013

Penyunting

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS UDAYANA

Puji syukur patut kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nyalah penyusunan prosiding dapat diselesaikan. Prosiding tersebut merupakan hasil dari Seminar Nasional dengan tema "Peran Teknologi Industri Pertanian dalam Pembangunan Agroindustri yang Berkelanjutan di Indonesia" yang diselenggarakan oleh PS. Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian (FTP), Universitas Udayana bekerjasama dengan Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA) pada tanggal 2-3 Nopember 2012 di Denpasar, Bali.

Pelaksanaan seminar nasional yang dilaksanakan selain dalam rangka ulang tahun emas Unud, ulang tahun ke-28 FTP, juga sebagai kegiatan tahunan APTA, dimaksudkan pula sebagai media diseminasi hasil-hasil penelitian, juga untuk menambah wawasan dan ikut berperan serta dalam pembangunan agroindustri berkelanjutan. Pembangunan agroindustri yang ditujukan untuk meningkatkan nilai tambah hasil-hasil pertanian perlu keterlibatan dan keterpaduan yang erat diantara semua pemangku kepentingan, sehingga benar-benar mencapai sasaran untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Pada kesempatan ini tidak lupa ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada para keynote spekares, pemakalah, peserta serta sponsor yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan seminar ini. Penghargaan dan ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada panitia yang telah bekerja keras serta Tim Penyunting yang telah menyelesaikan penyusunan prosiding ini.

Akhirnya, kami berharap prosiding yang telah selesai disusun ini dapat memberikan wawasan dalam pembangunan agroindustri yang berkelanjutan serta dapat menjadi sumber informasi bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Bukit Jimbaran, Januari 2013
Dekan FTP-Universitas Udayana

Prof. Dr. Ir. G.P. Ganda Putra, MP
NIP.: 196209301988031001

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
KATA SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS UDAYANA	iii
DAFTAR ISI	iv
KEYNOTE SPEAKER	
Ketua Kadin Provinsi Bali	2
Moch. Maksum Machfoedz	5
SESI PARAREL I : TOPIK REKAYASA PROSES DAN PENGENDALIAN MUTU	9
Deteksi Metilasi- Asam Propanoat, 2- Trimetilsilil Oksi Trimetilsilil Ester Hasil Derivatisasi 8ohdg Dengan Gc-Ms Oleh : Suaiti, NM	10
Antioxidant Level and Sensory of Dragon Fruit Peel Tea Infusion Made by Partially Fermented Process Oleh : Anjar Ruspita Sari	15
Aplikasi <i>Control Chart</i> Pada Pengendalian Mutu di Stasiun Sortasi Produk Ikan Teri Nasi Pt Kelola Mina Laut Unit Sumenep Oleh : Askur Rahman	24
Evaluasi Mutu, Gejala Chilling Injury Dan Level Antioksidan Pada Jambu Dalhari (<i>Syzygium samarangense</i>) Cv. Dalhari Selama 14 Hari Penyimpanan Oleh : Fahrizal Yusuf Affandi	36
Pemanfaatan Ekstrak Kasar Polisakarida Larut Air Umbi Gembili (<i>Dioscorea esculenta</i> L.) Pada Pembuatan Cake Oleh : Herlina	47
Pengembangan Pangan Fungsional Es Krim Bekatul (Kajian Penambahan Tepung Bekatul Dan Susu Cair Rendah Lemak) Oleh : Juwita Ratna Dewi	59
Peningkatan Sifat Sensorik, Zat Gizi Dan Daya Antioksidan <i>Ledok</i> Instan dengan Penambahan Ubi Jalar Ungu Oleh : I Ketut Suter	70
Komposisi Kimia Minyak Atsiri Bungakamboja Cendana (<i>Plumeria alba</i>) Pada Perlakuan Lama Distilasi Oleh : Ni Made Wartini	80

Agroindustri Kopi Luwak Di Desa Way Mengaku Kecamatan Liwa, Lampung Barat Oleh : Mulyana Hadipernata	90
Pengembangan Selai Tomat Sebagai <i>Industrial Product</i> Dengan Pendekatan <i>Value Engineering</i> Oleh : Nafis Khuriyati	103
Optimasi Konsentrasi H ₂ O ₂ dan Waktu Bleaching Serat Lidah Mertua (<i>Sansevieria trifasciata</i> L.) Pada Proses Pembuatan Benang Pakan Oleh : Exsien Setyorini	115
Aplikasi Pembekuan Sebagai Perlakuan Pendahuluan Pada Proses Produksi Chip <i>Salak</i> Oleh : Luh Putu Wrsiati	128
Pengembangan Produk Dan Kemasan <i>Herbal Curcuma Candy</i> Berdasarkan Spesifikasi Kebutuhan Konsumen Oleh : Anna Shofa	140
Tepung Cangkang Rajungan : Metode Pembuatan dan Analisis Kimia Oleh : Sri Hastuti	152
Aplikasi <i>Commodity System Assessment Method</i> pada Penanganan Pascapanen Jeruk Keprok (<i>Citrus reticulata</i>) dari Kecamatan Pupuan Sampai Denpasar Oleh : Sri Mulyani	163
Pulsa Listrik Kejut (Pef), Perlakuan Awal Untuk Peningkatan Efisiensi Ekstraksi Minyak Atsiri Oleh : Sukardi	169
Aplikasi Metode <i>QFD (Quality Function Deployment)</i> Untuk Peningkatkan Kualitas Produk Suwar-Suwir Oleh : I.B. Suryaningrat	182
Aplikasi <i>Pulse Treatment</i> Untuk Memperpanjang Umur Simpan Bunga Mawar (<i>Rosa hybrida</i>) Potong Segar Oleh : Shyntia Atica Putri	193
Pemanfaatan Kulit Buah Nipah (<i>Nypa fructicans wurmb</i>) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Benang Pakan (Kajian Konsentrasi H ₂ O ₂ Dan Konsentrasi Ca(OH) ₂) Dan Aspek Teknologi Industri Pertaniannya Oleh : Widelia Ika Putri	203
Analisis Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Dan Taguchi Pada Usaha Roti (Studi Kasus Di UD. Sapta Bakery Madiun) Oleh : Silvy Eka Arianti	217

SESI PARAREL II : TOPIK MANAGEMEN INDUSTRI 232

Analisis Dan Pengembangan Model <i>Supply Chain Risk Management</i> Untuk Produk Sayuran Oleh : Adi Djoko Guritno	233
Penilaian Prestasi Kerja Dan Pemberian Insentif Finansial Berdasarkan Kompetensi Pada CV. Agronas Gizi Food Batu Oleh : Bayu Waskito P	243
<i>Artificial Life</i> Menggunakan Metoda <i>Lindermayer System (L-System)</i> Pada Model Visualisasi Objek Tanaman Oleh : Atris Suyantohadi	250
Aplikasi Logika <i>Fuzzy</i> Dalam Formulasi Strategi Pengembangan Agroindustri Perikanan Di Wilayah Kabupaten Oleh : Bambang Herry Purnomo	260
Analisis Keseimbangan Lintasan Produksi <i>Fillet</i> Ikan Kakap Merah Oleh : Burhan	273
Pengembangan Model Asesmen Orgaware Pada Perusahaan Jasa Flight Catering Pt <i>Aerofood (ACS)</i> Denpasar Oleh : Cokorda Anom Bayu Sadyasmara	283
Perumusan Strategi Pemasaran Dodol Mangga Podang (Studi Kasus Di Kelompok Tani "Makmur Jaya" Kediri) Oleh : Dhita Morita Ikasari	294
Formulasi Strategi Bersaing Di Sentra Kerajinan Kulit Manding, Kabupaten Bantul Oleh : Diklusari Isnarosi Norsita	303
Strategi Pengembangan Wisata Kuliner Pantai Goa Cemara Berbasis <i>Education for Sustainable Development (EfSD)</i> Oleh : Guntarti Tatik Mulyati	317
Inovasi Untuk Pembangunan Inklusif Melalui Pemberdayaan UMKM Berbasis Pengembangan Industri Pengolahan Komoditi Unggulan Daerah Menuju Kompetensi Inti Industri Di Daerah Oleh : Hesty Heryani	332
Pengaruh Motivasi, Budaya Organisasi, Dan Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Kasus Pada Koperasi Agro Niaga Jabung Malang) Oleh : Ernita Delliami	341
Strategi Minimasi Resiko Pada Proses Pengembangan Produk Sosis Coklat Oleh : Imam Santoso	356

Strategi Pengembangan Model Agrowisata Berkelanjutan Berbasis Pemberdayaan Masyarakat Di Provinsi Bali Oleh : I Ketut Satriawan	365
Pengembangan Industri Minuman Sari Apel Di Kota Batu Melalui Pendekatan <i>Marketing Intelligence</i> Dan Aliansi Starategis Oleh : Mas'ud Effendi	374
Aplikasi <i>Analytical Network Process</i> dan <i>Conditional Probability Co-Occurrences Matrix</i> Untuk Permodelan Bisnis UMKM Bakpia Tela Ungu Oleh : Mirwan Ushada	387
Analisis Sistem Pemasaran Mi Iris Bangkok Di Kecamatan Pundong, Kabupaten Bantul, Yogyakarta Oleh : Novita Erma Kristanti	403
Analisis Persepsi Konsumen Terhadap <i>Puree</i> Mangga Podang Dengan Metode <i>Importance Performance Analysis</i> (Studi Kasus Pada UKM Sari Buah dan Dodol di Kota Batu) Oleh : Sakunda Anggarini	410
Penurunan Pemborosan Sumber Daya Pada Industri Sekoteng Dengan Pendekatan Pemetaan Aliran Nilai Oleh : Sandy Tio Pratama	427
Peningkatan Kualitas Layanan Dengan Metode <i>Quality Function Deployment</i> Berbasis Konsep <i>Kansei Engineering</i> (Studi Kasus di Gudeg Yu Narni, Yogyakarta) Oleh : Arina Ulfa Amira	438
Kajian Penerapan Life Cycle Assessment di Perikanan Laut Oleh : Wahyu Supartono	455
Aplikasi Model Persediaan Terintegrasi Untuk Pendistribusian Tahu Dalam Multi Echelon <i>Supply Chain</i> (Studi Kasus Di Tahu Rds, Singosari-Malang) Oleh : Wike Agustin Prima Dania	464
Hak Dan Kewajiban Konsumen Dalam Standarisasi Halal Industri Kuliner di Indonesia Oleh : Winda Amilia	474
Identifikasi Kendala Pengembangan Klaster Industri Rumput Laut Menggunakan Interpretive Structural Modeling Oleh : Yuli Wibowo	486
SESI PARAREL III : TOPIK BIOINDUSTRI DAN LINGKUNGAN	497
Analisis Aspek Ergonomi Sortasi Akhir Pada Pengolahan Kopi Robusta Di Pt. J. A. Wattie Perkebunan Durjo Jember Oleh : Andrew Setiawan R.	498

Aplikasi <i>Edible Coating</i> Untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Jeruk Manis (<i>Citrus sinensis</i>) (Kajian Konsentrasi Karagenan Dan Gliserol) Oleh : Arie Febrianto Mulyadi	507
Produksi Glukosa Cair Dari Pati Ubi Jalar Melalui Proses Likuifikasi dan Sakarifikasi Secara Enzimatis Oleh : I Wayan Arnata	517
Identifikasi Kontaminasi Cemarkan Aflatoksin Pada Kacang Tanah Menggunakan Metoda Pengolahan Citra Dan <i>K-Means Clustering</i> Oleh : Atris Suyantohadi	524
Mempelajari Bahan Gel Dan Konsentrasi Ekstrak Kunci Pepet (<i>Kaempferia rotunda</i> L) Sebagai Gel Repelan Nyamuk Serta Karakteristik Organoleptiknya Oleh : Bambang Admadi H.	534
Kajian Kuantitas Dan Karakteristik Cairan Pulpa Hasil Samping Fermentasi Biji Kakao Menggunakan Wadah Sistem “Termos” Untuk Produksi Asam Asetat Oleh : G.P. Ganda-Putra	548
Optimasi Proses Ekstraksi Serat Daun Lidah Mertua (<i>Sansevieria Trifasciata</i>) Sebagai Bahan Baku Kertas Oleh : Hendrix Yulis Setyawan	558
Bioaktivitas Dan Produk Olahan Tanaman Gaharu (<i>Gyrinops versteegii</i>) Oleh : Oka Adi Parwata	571
Karakteristik Dan Analisis Ekonomi Nata Dari Skim Santan Kelapa Hasil Samping Pengolahan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) Oleh : I Gusti Ayu Lani Triani	581
Potensi Limbah Nangka Dan Kotoran Kelinci Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Bokashi Oleh : Imelda Rinda Tanti	590
Reduksi <i>Waste</i> Untuk Perbaikan <i>Value Stream</i> Sistem Produksi Sarung Tangan Golf Callaway Diablo Menggunakan Pendekatan <i>Lean Manufacturing</i> di Pt Adi Satria Abadi, Yogyakarta Oleh : Kun Farihah	602
Identifikasi Gula Dan Oligosakarida Pada Ubi Jalar Khas Kalimantan Selatan Selama Penyimpanan Oleh : Rini Hustiany	613
Tepung Cangkang Rajungan : Metode Pembuatan dan Analisis Kimia Oleh : Sri Hastuti	622
Studi Reduksi Kadar H ₂ S Pada Biogas Air Limbah Industri Tapioka Menggunakan Biofilter Kompos Oleh : Lathifa Indraningtyas	631

Kebutuhan Energi Dan Dampak Lingkungan Pada Produksi Bioetanol Dari Biomassa Tanaman Jagung Oleh : Wagiman	639
Aplikasi Natrium Alginat Dari <i>Sargassum</i> Dan <i>Padina</i> Sebagai Penstabil Alami Pada Es Krim Oleh : Wahyu Mushollaeni	649
SESI POSTER	660
Analisis Nilai Tambah Komoditas Tomat Dari Kecamatan Baturiti Menuju Kota Denpasar (<i>Tomato Value Added Analysis From Baturiti Regency To Denpasar City</i>) Oleh : I Wayan Gede Sedana Yoga	661
Pengaruh Komposisi Bagian Kunyit (<i>Curcuma domestica</i> Val) dan Waktu Penghancuran Terhadap Kandungan Dan Aktivitas Antioksidan Kunyit Oleh : Amna Hartiati	672
Pemanfaatan Tepung Labu Kuning (<i>Cucurbita moschata</i>) Sebagai Sumber Karoten Dalam Pembuatan Mie Basah Oleh : A.A.M. Dewi Anggreni	682
Pengaruh Konsentrasi Kalium Bifosfat Sebagai Larutan Perendam Terhadap Karakteristik Jagung Manis (<i>Zea mays saccharata sturt</i>) Instan Oleh : GA Ekawati	689
Potensi Umbi Gembili (<i>Dioscorea esculenta</i> L.) Sebagai Alternatif Pangan Di Indonesia Oleh : Herlina	697
Peramalan Jumlah Pasokan Buah Sebagai Upaya Optimalisasi Industri Jus Oleh : Iffan Maflahah	704
Jalur Distribusi, Margin Pemasaran Dan Margin Keuntungan Pada Pemasaran Daun Potong Hias Dari Kabupaten Karangasem dan Tabanan Ke Kota Denpasar dan Sekitarnya Oleh : Ida Ayu Mahatma Tuningrat	715
Kapasitas Antioksidan Daun Matoa (<i>Pomitea pinnata</i>) Oleh : Made Surya Pramana M	731
Identifikasi Penyebab Penurunan Kualitas Pada Proses Pengolahan, Pengemasan, Dan Pengiriman Produk <i>Coco Fiber</i> Oleh : I. B. Suryaningrat	738

IDENTIFIKASI GULA DAN OLIGOSAKARIDA PADA UBI JALAR KHAS KALIMANTAN SELATAN SELAMA PENYIMPANAN

Rini Hustiany

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru
Jl. A. Yani KM 32 Banjarbaru, Kalimantan Selatan

Koresponden : hustiany@yahoo.com

ABSTRACT

Sweet potato is a functional food as a prebiotic, a producer of sugar and oligosaccharides. This study aimed to observe the effect of storage on levels of sugar and oligosaccharide on sweet potatoes from South Borneo. Sweet potatoes are stored at room temperature and chilling ($\pm 5^\circ\text{C}$). The amount and type of sugar and oligosaccharides determined by HPLC RID. Sugar found in sweet potatoes are glucose, fructose and sucrose, while the oligosaccharides are maltose, raffinose, and nistose, stachiose. Fresh sweet potato contains only glucose, fructose, sucrose and maltose and raffinose, except gumbili Nagara yellow does not contain raffinose. At room temperature storage, sugar and oligosaccharides found is the same, namely glucose, fructose, sucrose, maltose and raffinose. The stachiose and nistose undetected. The amount of raffinose, maltose and sucrose increased on storage at room temperature than fresh, especially on Binuang and white gumbili Nagara. The content of raffinose in white gumbili Nagara is 1.16% and the sweet potato Binuang is 1.40%. The chilling temperature storage, the type of sugar found are glucose, fructose, and sucrose, while the oligosaccharides are maltose, raffinose, nistose and stachiose. Stachiose and nistose only found in sweet potatoes Binuang. In general, an increase in the amount of glucose, fructose, sucrose, maltose and raffinose on sweet potato Binuang, Marabahan Dadahup, and yellow gumbili Nagara at storage. Significant improvement occurred in Binuang sweet potato. At chilling temperatures, raffinose content in sweet potato Binuang is 4.77%, while the content of nistose and stachiose are 1.79%. The sweet potato Marabahan Dadahup increase the amount of sucrose and maltose are significant. Based on our finding it is suggested that oligosaccharides sources that can be developed is the use of sweet potato Binuang and Dadahup.

Keyword : sweet potato, sugar, oligosaccharide, prebiotic, storage

ABSTRAK

Ubi jalar adalah pangan fungsional sebagai prebiotik, penghasil gula dan oligosakarida. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penyimpanan terhadap kadar gula dan oligosakarida pada ubi jalar. Ubi jalar disimpan pada suhu kamar dan *chilling* ($\pm 5^\circ\text{C}$). Jumlah dan jenis gula serta oligosakaridanya ditentukan dengan HPLC RID. Gula yang ditemukan pada ubi jalar adalah glukosa, fruktosa dan sukrosa, sedangkan oligosakarida adalah maltosa, rafinosa, stakiosa dan nistosa. Ubi jalar segar hanya mengandung glukosa, fruktosa, sukrosa dan maltosa serta rafinosa, kecuali gumbili Nagara kuning yang tidak mengandung rafinosa.

Pada penyimpanan suhu ruang, jenis gula dan oligosakarida yang ditemukan adalah sama, yaitu glukosa, fruktosa, sukrosa, maltosa dan rafinosa. Adapun stakiosa dan nistosa tidak terdeteksi. Jumlah rafinosa, maltosa dan sukrosa mengalami peningkatan pada penyimpanan suhu ruang dibandingkan segar, terutama pada gumbili Nagara putih dan Binuang. Kandungan rafinosa pada gumbili Nagara putih sebesar 1,16 % dan pada ubi jalar Binuang sebesar 1,40 %. Penyimpanan suhu *chilling*, jenis gula yang ditemukan adalah glukosa, fruktosa, dan sukrosa, sedangkan oligosakarida adalah maltosa, rafinosa, stakiosa dan nistosa. Stakiosa dan nistosa hanya ditemukan pada ubi jalar Binuang. Secara umum terjadi peningkatan jumlah glukosa, fruktosa, sukrosa, maltosa dan rafinosa pada tepung ubi jalar Binuang, Marabahan Dadahup dan gumbili Nagara kuning pada saat dilakukan penyimpanan. Peningkatan signifikan terjadi pada ubi jalar Binuang. Pada suhu *chilling*, kandungan rafinosa pada ubi jalar Binuang sebesar 4,77 %, sedangkan kandungan nistosa dan stakiosanya sebesar 1,79% . Begitu juga dengan ubi jalar Marabahan Dadahup mengalami peningkatan jumlah sukrosa dan maltosa yang sangat signifikan. Dengan demikian ubi jalar sumber oligosakarida yang dapat dikembangkan pemanfaatan adalah ubi jalar Binuang dan Dadahup.

Kata Kunci : ubi jalar, gula, oligosakarida, prebiotik, penyimpanan

PENDAHULUAN

Gula dan oligosakarida adalah ingredien pangan yang diperlukan oleh manusia. Gula berfungsi untuk memberikan rasa manis dan meningkatkan penerimaan konsumen. Adapun oligosakarida adalah suatu ingredien pangan yang tidak dapat dicerna dan bersifat fungsional. Kajian mengenai sifat fungsional pangan yang berkhasiat untuk kesehatan dan kebugaran semakin meningkat sejalan dengan semakin meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya hidup sehat. Oligosakarida sebagai pangan fungsional sudah banyak diketahui, diantaranya adalah sebagai penyerap mineral-terutama kalsium- sehingga baik untuk kesehatan tulang, antikanker-terutama kanker kolon, kontrol diabetes, meningkatkan pertahanan tubuh-terutama menghambat pertumbuhan bakteri-bakteri patogen dan meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat yang dapat memfermentasi oligosakarida menjadi asam-asam lemak rantai pendek, seperti asam butirat yang dapat mempertahankan kekuatan mukosa usus, dan sifat pangan fungsional oligosakarida yang terpenting adalah sebagai prebiotik, yaitu ingredien pangan yang tidak dapat dicerna dan ingredien pangan ini dapat menstimulasi pertumbuhan mikroorganisme di dalam kolon untuk memfermentasi ingredien pangan menjadi asam-asam lemak rantai pendek dan gas.

Secara alami gula dan oligosakarida terdapat pada susu manusia, biji-bijian, sayuran, buah-buahan, dan umbi-umbi. Telaah gula dan oligosakarida dari umbi-umbi makro dan mikro etnik Indonesia masih kurang, padahal Indonesia dikenal sebagai negara dengan

keragaman umbi-umbian sangat luas. Salah satunya adalah ubi jalar, yaitu jenis umbi yang dapat menyebabkan flatulensi. Hal ini merupakan langkah awal dalam usaha menyediakan gula dan oligosakarida dari jenis etnik Indonesia, sehingga umbi-umbian etnik Indonesia lebih berdaya guna.

Oligosakarida ditemukan pada kacang-kacangan adalah rafinosa, stakiosa dan verbacosa (Muzquiz *et al.*, 1999; Martinez-Villaluenga *et al.*, 2006), oligosakarida juga ditemukan di dalam buah-buahan, yaitu 1-kestosa, nistosa, dan inulobiosa (L'homme *et al.*, 2001) dan oligosakarida juga ditemukan di dalam madu, yaitu maltosa, turanosa, nigerosa, isomaltosa, maltotriosa, panosa, melizitosa dan rafinosa (Da Costa Leite *et al.*, 2000). Selain itu oligosakarida juga ditemukan di dalam ubi jalar Sukeh, Jago dan Merah, yaitu maltosa, maltotriosa dan rafinosa (Adijuwana, 2005; Suryadjaja, 2005). Apabila ditemukan oligosakarida biasanya juga ditemukan berbagai jenis gula, seperti glukosa, fruktosa dan sukrosa.

Ubi jalar adalah tanaman yang umum ditemukan di Indonesia. Di Kalimantan Selatan ditemukan ada suatu ubi jalar raksasa yaitu gumbili Nagara yang berdaging buah putih dan ada juga yang kuning. Selain itu ada ubi jalar Binuang yang berdaging buah putih dan berkulit merah marun dengan ukuran kecil, selain itu ada ubi jalar Marabahan Dadahup yang tumbuh di daerah rawa pasang surut asam.

Oleh karena itu, perlu adanya telaahan untuk memanfaatkan ubi jalar menjadi lebih berdaya guna. Salah satunya dengan menjadikan ubi jalar sebagai penghasil gula dan oligosakarida. Dengan begitu, para petani akan semakin bergairah untuk menanam ubi jalar dengan adanya peningkatan permintaan terhadap ubi jalar. Pendapatan petani menjadi meningkat dan petani ubi jalar menjadi lebih sejahtera. Selain itu juga dapat menambah lapangan pekerjaan dengan berdirinya suatu industri pertanian berbasis ubi jalar di daerah Kalimantan Selatan.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi gula dan oligosakarida dari berbagai jenis ubi jalar yang ditemukan di Kalimantan Selatan dengan metode HPLC.

METODOLOGI

Bahan-bahan yang digunakan adalah ubi jalar Nagara putih dan kuning, Binuang dan Marabahan Dadahup, beberapa bahan kimia untuk preparasi sampel dan analisis sampel

dengan HPLC. Alat-alat yang digunakan adalah alat-alat pengeringan dan penepungan, beberapa alat kaca dan HPLC.

Penyimpanan Ubi Jalar

Ubi jalar dalam bentuk umbi dengan berbagai jenis disimpan pada suhu ruang dan suhu *chilling* (± 5 °C) selama 1 bulan.

Pembuatan Tepung Ubi Jalar

Ubi jalar segar dan ubi jalar yang sudah diperlakukan penyimpanan ditepungkan. Penepungan ubi jalar dilakukan dengan cara umbinya dibersihkan dan dicuci dengan air bersih. Umbi ubi jalar dirajang tipis-tipis dan dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kering. Umbi ubi jalar yang sudah kering ditandai dengan irisan umbi ubi jalar mudah dipatahkan. Irisan umbi yang sudah kering digiling dan diayak pada ayakan 80 mesh. Tepung ubi jalar selanjutnya dianalisis jenis gula dan oligosakaridanya.

Preparasi Penentuan Jenis Gula dan Oligosakarida

Sampel sebanyak 5 – 6 gram ditambahkan dengan alkohol 80% dengan perbandingan 1 : 1 sampai 1:2. Ekstrak campuran tersebut diaduk selama kurang lebih 30 menit. Campuran disaring dan filtratnya ditampung. Derajat keasaman filtrat diukur, apabila asam maka ditambahkan dengan CaCO_3 sampai basa. Kemudian dipanaskan pada penangas air 100°C selama 30 menit. Setelah itu disaring. Larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 250 ml dan ditambahkan dengan Pb-Asetat jenuh untuk menjernihkan larutan. Larutan tersebut ditepatkan sampai tanda tera. Larutan selanjutnya disaring atau disentrifugasi apabila larutan berbentuk *slurry*. Filtrat yang masih mengandung Pb ditambahkan dengan Na-Oksalat kering secukupnya untuk mengendapkan Pb. Larutan ini selanjutnya disaring atau disentrifugasi untuk mendapatkan filtrat bebas Pb.

Selanjutnya dilakukan inversi gula-gula terhadap filtrat yang telah bebas Pb, yaitu masing-masing 50 ml filtrat dipindahkan dari persiapan sampel di atas ke dalam labu ukur 100 ml. Ditambahkan dengan 20 ml air dan 10 ml HCl pekat. Labu tersebut diletakkan dalam penangas air pada 60°C dan digoyang-goyangkan selama 3 menit dan dibiarkan selama 7 menit. Setelah itu segera diletakkan labu tersebut dalam air 20°C dan didinginkan. Isi labu dinetralkan dengan NaOH 45% dan ditepatkan volumenya sampai 100 ml dengan air. Jika terbentuk endapan, maka disaring dengan kertas saring. Selanjutnya filtrat diencerkan kembali

25 kali. Filtrat yang diperoleh selanjutnya diinjeksikan ke HPLC untuk menentukan jenis gula dan oligosakarida yang terdapat dalam tepung ubi jalar.

Penentuan Jenis Gula dan Oligosakarida

Jenis gula dan oligosakarida pada tepung ubi jalar dapat ditentukan dengan menggunakan HPLC. HPLC yang digunakan adalah jenis Shimadzu class VP dengan detektor IR (*Index Refractive*). Kolom yang digunakan adalah Metacarb Ca Plus dengan panjang 30 cm dan diameter 1 cm. Suhu kolom yang digunakan adalah 85°C. Sampel yang telah disiapkan diinjeksikan sebanyak 10 µl dengan fase gerak adalah H₂O. Fase gerak mengalir dengan kecepatan 1 ml/menit. Metode yang digunakan adalah isokratik. Selain sampel juga diinjeksikan standar gula dan oligosakarida, yaitu glukosa, fruktosa, sukrosa, maltosa, rafinosa, stakiosa dan nistosa. Konsentrasi masing-masing gula dan oligosakarida tersebut adalah 0,2 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Gula dan Oligosakarida Pada Ubi Jalar Segar

Gumbili Nagara putih maupun kuning mengandung gula pereduksi maupun gula non pereduksi (sukrosa), begitupula dengan ubi jalar Binuang dan Marabahan Dadahup. Berbagai jenis gula pereduksi pada ubi jalar dapat dipisahkan menjadi fruktosa dan glukosa maupun maltosa, dan gula non pereduksi, yaitu sukrosa. Selain itu, ubi jalar juga mengandung oligosakarida, yaitu maltosa, rafinosa, stakiosa dan nistosa.

Secara umum di dalam ubi jalar mengandung glukosa, fruktosa, sukrosa, maltosa, rafinosa, stakiosa dan nistosa. Keempat jenis ubi jalar yang diteliti dalam keadaan segar hanya mengandung glukosa, fruktosa, sukrosa dan maltosa serta rafinosa. Hanya pada gumbili Nagara kuning yang tidak mengandung rafinosa (Tabel 1).

Jumlah glukosa dan fruktosa lebih banyak ditemukan pada ubi jalar Marabahan Dadahup (Tabel 1), sedangkan pada ubi jalar Binuang lebih banyak ditemukan sukrosa. Walaupun begitu pada gumbili Nagara putih juga ditemukan glukosa, fruktosa dan sukrosa.

Tabel 1. Jumlah dan jenis gula dan oligosakarida pada berbagai ubi jalar segar

Jenis Ubi Jalar	Stakiosa +	Sukrosa +	Rafinosa	Glukosa	Fruktosa
-----------------	------------	-----------	----------	---------	----------

	Nistosa (% w/w)	Maltosa (% w/w)	(% w/w)	(% w/w)	(% w/w)
Nagara Putih	-	0,79	+	6,93	9,30
Nagara kuning	-	+	-	+	+
Binuang	-	1,00	+	6,60	9,20
Marabahan	-	0,59	0,98	9,17	11,12
Dadahup					

Keterangan : - = tidak teridentifikasi
+ = teridentifikasi, tapi cukup kecil

Jumlah gula (glukosa, fruktosa dan sukrosa) yang dikandung berbagai ubi jalar tersebut lebih besar dibandingkan dengan jumlah oligosakaridanya (maltosa dan rafinosa). Kandungan rafinosanya pada ubi jalar Marabahan Dadahup lebih besar daripada kandungan rafinosanya yang ditemukan pada biji-bijian *Lupinus albus* dan *Lupinus luteus* yang diekstraksi dengan menggunakan α -galktosida, yaitu berkisar antara 0,19 g/100 g sampai 0,62 g/100 g (Martinez-Villaluenga *et al.*, 2006), begitu juga yang ditemukan di dalam madu pada berbagai tumbuhan berkisar antara 0,02 % sampai 0,33% (Da Costa Leite *et al.*, 2000). Adijuwana (2005) dan Suryadjaja (2005) juga mendeteksi jumlah rafinosa yang dikandung ubi jalar jenis sukuh adalah sebesar 48,04 ppm.

Pada berbagai ubi jalar yang dianalisis gula dan oligosakaridanya, ada beberapa peak yang cukup signifikan yang belum teridentifikasi, yaitu peak pada waktu retensi berkisar antara 7,6 sampai 8,3 menit, serta peak pada waktu retensi 19,8 menit. Hal ini disebabkan standar yang digunakan hanyalah glukosa, fruktosa, sukrosa, maltosa, rafinosa, stakiosa dan nistosa. Dengan demikian masih ada kemungkinan terdapat jenis oligosakarida lain pada ubi jalar.

Jenis Gula dan Oligosakarida Ubi Jalar Penyimpanan Suhu Ruang

Pada ubi jalar yang dilakukan penyimpanan pada suhu ruang, maka jenis gula dan oligosakarida yang ditemukan adalah sama, yaitu glukosa, fruktosa, sukrosa, maltosa dan rafinosa. Adapun stakiosa dan nistosa tidak terdeteksi. Jumlah rafinosa, maltosa dan sukrosa mengalami peningkatan dibandingkan pada keadaan segar yang dapat dilihat pada gumbili Nagara putih dan Binuang (Tabel 1 dan 2).

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada gumbili Nagara putih dan Binuang yang disimpan pada suhu ruang akan mengalami penurunan jumlah glukosa dan fruktosa dibandingkan dengan gumbili Nagara putih dan Binuang segar (Tabel 1) dan akan mengalami peningkatan pada jumlah sukrosa, maltosa dan rafinosa selama proses penyimpanan pada suhu ruang. Apabila dihubungkan dengan penelitian Hustiany dan Budiarti (2007) tidak bertolak belakang. Hustiany dan Budiarti (2007) menyatakan bahwa tidak ada perubahan

signifikan pada jumlah gula pereduksi dan gula non pereduksi pada ubi jalar yang segar atau yang mengalami penyimpanan pada suhu ruang.

Terjadinya peningkatan jumlah maltosa, sukrosa dan rafinosa selama penyimpanan pada suhu ruang diduga akibat terjadi perubahan glukosa menjadi maltosa yang juga merupakan gula pereduksi. Selain itu penurunan jumlah fruktosa diduga terjadinya proses enzimatik sehingga terbentuk sukrosa dan rafinosa yang lebih banyak.

Tabel 2. Jumlah dan jenis gula dan oligosakarida pada berbagai ubi jalar yang disimpan pada suhu ruang

Jenis Ubi Jalar	Stakiosa + Nistosa (% w/w)	Sukrosa + Maltosa (% w/w)	Rafinosa (% w/w)	Glukosa (% w/w)	Fruktosa (% w/w)
Nagara Putih	-	1,16	1,16	5,09	8,34
Nagara kuning	-	+	+	-	-
Binuang	-	6,60	1,40	2,80	4,00
Marabahan	-	0,57	+	1,34	7,65
Dadahup					

Keterangan : - = tidak teridentifikasi

+ = teridentifikasi, tapi cukup kecil

Jenis Gula dan Oligosakarida Ubi Jalar Penyimpanan Suhu *Chilling*

Keempat jenis ubi jalar juga disimpan pada suhu *chilling*, maka jenis gula yang ditemukan adalah glukosa, fruktosa, dan sukrosa, sedangkan oligosakarida yang ditemukan adalah maltosa, rafinosa, stakiosa dan nistosa. Pada ubi jalar Binuang ditemukan stakiosa dan nistosa (Tabel 3). Apabila stakiosa dan nistosa terdeteksi pada penyimpanan suhu *chilling*, diduga terjadi proses enzimatik penambahan rantai fruktosa pada saat penyimpanan dengan adanya proses enzimatik. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Rivero-Urgell dan Santamaria-Orleans (2001) bahwa pembentukan nistosa pada buah-buahan dengan adanya penambahan fruktosa pada sukrosa.

Secara umum terjadi peningkatan jumlah glukosa, fruktosa, sukrosa, maltosa dan rafinosa pada tepung ubi jalar Binuang, Marabahan Dadahup dan gumbili Nagara kuning (Tabel 3). Peningkatan terjadi signifikan pada ubi jalar Binuang. Hal ini menunjukkan bahwa ubi jalar dengan jenis ubi jalar berdaging umbi putih, kulit umbi merah marun dengan ukuran kecil-kecil, yaitu kurang dari 100 g per umbinya menghasilkan jenis gula dan oligosakarida yang lebih lengkap dan lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan gumbili Nagara putih maupun kuning.

Begitu juga dengan ubi jalar Marabahan Dadahup mengalami peningkatan jumlah sukrosa dan maltosa yang sangat signifikan. Apabila dihubungkan dengan penelitian Hustiany

dan Budiarti (2007) yang menyatakan ubi jalar Marabahan Dadahup mengalami peningkatan jumlah gula pereduksi pada penyimpanan suhu *chilling*, maka dapat diduga yang mengalami peningkatan adalah jumlah maltosa.

Tabel 3. Jumlah dan jenis gula dan oligosakarida pada berbagai ubi jalar yang disimpan pada suhu *chilling*

Jenis Ubi Jalar	Stakiosa + Nistosa (% w/w)	Sukrosa + Maltosa (% w/w)	Rafinosa (% w/w)	Glukosa (% w/w)	Fruktosa (% w/w)
Nagara Putih	-	+	+	-	-
Nagara kuning	-	5,84	0,78	+	1,36
Binuang	1,79	8,95	4,77	16,30	19,08
Marabahan Dadahup	-	19,03	2,52	6,41	7,96

Keterangan : - = tidak teridentifikasi

+ = teridentifikasi, tapi cukup kecil

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ubi jalar Nagara putih dan kuning, Binuang dan Marabahan Dadahup mengandung gula dan oligosakarida, yaitu fruktosa, glukosa, sukrosa, maltosa dan rafinosa, hanya pada ubi jalar Binuang pada penyimpanan suhu *chilling* yang mengandung stakiosa dan nistosa.

Penyimpanan suhu *chilling* meningkatkan jumlah gula dan oligosakarida pada ubi jalar.

Saran

Pemanfaatan ubi jalar menjadi berbagai jenis olahan yang kaya akan gula dan oligosakarida.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderat Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini melalui proyek Penelitian Hibah Bersaing XV.

DAFTAR PUSTAKA

Adjuwana, T.V. 2005. Pemanfaatan ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) untuk mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.

- Da Costa Leite, J.M., L.C. Trugo, L.S.M. Costa, L.M.C. Quinteiro, O.M. Barth, V.M.L. Dutra, dan C.A.B. De Maria. 2000. *Determination of oligosaccharides in Brazilian honeys of different botanical origin*. Food Chem. 70:93-98.
- Hustiany dan Budiarti. 2007. Karakteristik Sifat Fisiko Kimia Gumbili Nagara (*Ipomoea batatas* L.) – Ubi Jalar Khas Kalimantan Selatan, Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Hibah Bersaing, Banjarbaru.
- L'homme, C., J.L. Peschet, A. Puigserver, dan A. Biagini. 2001. *Evaluation of fructans in various fresh and stewed fruits by high-performance anion exchange chromatography with pulsed amperometric detection*. J. of Chromatography A. 920:291-297.
- Martinez-Villaluenga, C., J. Frias, dan C. Vidal-Valverde. 2006. *Functional lupin seeds (Lupinus albus L. and Lupinus luteus L.) after extraction of α -galactosides*. Food Chem. 98:291-299.
- Muzquiz, M., C. Burbano, M.M. Pedrosa, W. Folkman, dan K. Gulewicz. 1999. *Lupins as a potential source of raffinose family oligosaccharides. Preparative method for their isolation and purification*. Ind. Crops dan Prod. 19:183-188.
- Rivero-Urgell, M. dan A. Santamaria-Orleans. 2001. *Oligosaccharides: application in infant food*. [Review]. Early Human Develop. 65(Suppl.):S43-S52.
- Suryadjaja, A. 2005. Potensi ubi jalar putih dan merah (*Ipomoea batatas* L.) untuk pertumbuhan bakteri asam laktat dan menekan pertumbuhan patogen. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.