



PROSIDING

SEMINAR AGROINDUSTRI DAN LOKAKARYA NASIONAL

Forum Komunikasi Pendidikan Tinggi - Teknologi Pertanian Indonesia

**Peranan Teknologi Pertanian
dalam Mewujudkan Kemandirian Maritim,
Pangan, dan Energi Berkelanjutan**

*Hotel Oval Surabaya,
2-3 September 2015*



ISBN 978-602-7998-92-6



9 786027 998926



Prodi Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura
Sekretariat: Jl Raya Telang PO BOX 2 Kamal, Bangkalan Madura
Website: tip.trunojoyo.ac.id/semnas

DAFTAR ISI

Cover Depan	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iv

MAKALAH ORAL PRESENTASION

A. Bidang Ilmu Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian

Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Fiksator Terhadap Intensitas Warna Kain Mori Batik Menggunakan Pewarna Alami Kunyit (<i>Curcuma Domestica</i> Val.) (Ulil Fakriyah , Maimunah Hindun Pulungan, dan Ika Atsari Dewi)	A-1
Ekstraksi Glukosamin dari Ceker Ayam (Tri Dewanti Widyaningsih , Dian Handayani, Novita Wijayanti dan Sudarma Dita)	A-5
Penambahan Ekstrak Wortel Pada Bakso Ikan Gabus Terhadap Kadar B-Karoten dan Sifat Organoleptiknya (Dharia Renate dan Eva Nurlismita)	A-11
Karakterisasi Tepung Kimpul pada Berbagai Perlakuan Penghilangan Rasa Gatal (Diana Puspitasari , Tri Rahayuningsi, dan Fungsi Sri Rejeki)	A-18
Gula Siwalan Sebagai Bahan Pemanis Alami dan Aman: Tinjauan dari Kandungan Kalori dan Indeks Glikemik (Endang Retno Wedowati , Diana Puspitasari, Fungsi Sri Rejeki, dan Akmarawita Kadir)	A-28
Studi Perbandingan Komposisi Tepung Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench) Dengan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Mi Instan (Laras Putri Wigati , Sumardi Hadi Sumarlan, dan Darwin Kadarisman)	A-36
Pengaruh Suhu Dan Lama Pemanasan Terhadap Karakteristik Metil Ester Sulfonat Berbasis Sawit (Sri Hidayati dan Pudji Permadi)	A-45
Potensi Beberapa Jamur <i>Basidiomycota</i> Sebagai Bumbu Penyedap Alternatif (Netty Widyastuti , Donowati Tjokrokusumo, dan Reni Giarni)	A-52
Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i> Pati Sagu (Kajian Penambahan Kitosan Dan Gelatin) (Maimunah Hindun Pulungan , Vemy Suryo Qushayyi, dan Wignyanto)	A-61
Pengaruh Penambahan Effervescent Mix dalam Pembuatan Serbuk Effervescent Daun Pegagan (<i>Centella asiatica</i> , L. Urban) (Sahadi Didi Ismanto, Neswati dan Azizah)	A-68
Pemanfaatan Sirup dan Buah Nipah (<i>Nypa Fruticans</i>) Sebagai Bahan Baku Alternatif Pembuatan Selai (Kajian Penambahan Konsentrasi Sukrosa pada Proporsi Sirup Gula dan Buah Nipah) (Arie Febrianto Mulyadi , Susinggih Wijana, dan Dian Mutiara Lumongga) .	A-78
Varietas Unggul Kedelai Hitam Sebagai Bahan Baku Kecap (Erliana Ginting , Rahmi Yulifianti, dan Tarmizi)	A-86
Karakterisasi dan Perubahan Antosianin Ubi Jalar Ungu Selama Germinasi (Kukuk Yudiono , Handini, dan Lisa Kurniawati)	A-93
Ragam Asam-Asam Lemak Daging Kambing dan Sapi Segar Serta Olahannya pada Lokasi Karkas yang Berbeda (Susilawati , Murhadi, dan Agustina)	A-100
Model Perubahan Mutu Tepung Rebung Selama Penyimpanan (Gatot Priyanto , I.Turama, dan B. Hamzah)	A-108

Pengaruh Jenis Bahan Fiksasi (Tawas, Tunjung dan Kapur Tohor) Terhadap Intensitas Warna dan Ketahanan Luntur Kain Mori Batik Hasil Pewarnaan daun Jati (<i>Tectona grandis</i> Linn.f) (Beauty Suestining Diyah D , Susinggh Wijana, dan Danang Priambodho)	A-117
Produksi Metil Ester Sulfonat dari Sisa Hasil Etanolisis PKO (<i>Palm Kernel Oil</i>) (Murhadi , Sri Hidayati dan Titian Widayati)	A-122
Perubahan Sifat Mikrobiologi dan Kimia Rusip dengan Perbedaan Waktu Penambahan Gula Aren Cair (Dyah Koesoemawardani , Samsul Rizal, dan Rukmini Susilowati)	A-132
Pengaruh Konsentrasi Penambahan EM4 dan Lama Waktu Fermentasi pada KualitasTeh Kompos Janjang Kosong Kelapa Sawit sebagai Anti-fungal pada <i>Ganoderma boninense</i> (Sakunda Anggarini , Wignyanto, Nur Hidayat, dan Randy Yulidar Anggarapuri)	A-140
Pemanfaatan Umbi Minor Gadung sebagai Bahan Baku Produksi Gula Cair Menggunakan Proses Likuifikasi dan Sakarifikasi secara Enzimatis (Amna Hartiati and IW. Gede Sedana Yoga)	A-147
Penambahan sorbitol untuk memperbaiki karakteristik dan meningkatkan daya simpan <i>fruit leather</i> Jambu biji merah (Sri Winarti , Jariyah dan Ratih Arumsari Kartini)	A-155
Optimalisasi Pengolahan <i>Mango Leather</i> (Sufinah , Millatul Ulya, Sri Hastuti)	A-163
Aktivitas Inhibisi A-Amilase dan Total Polifenol Teh Daun Sisik Naga Pada Suhu Pengeringan Yang Berbeda (Deivy Andhika Permata dan Novelina)	A-171
Karakteristik Fungsional Tepung Sukun Hasil Modifikasi Annealing (Widya Dwi Rukmi Putri dan Elok Zubaidah)	A-178
Studi Lama Fermentasi dan Tingkat Kadar Air dalam Produksi Pigmen Angkak pada Substrat Ampas Sagu-Tepung Beras Menggunakan <i>Monascus purpureus</i> (Alfi Asben dan Anwar Kasim)	A185
Kinetika Perubahan Bilangan Oksida Minuman Emulsi dari Pekatan Karoten Minyak Sawit Merah Selama Penyimpanan pada Berbagai Intensitas Cahaya (Mursalin , Surhaini dan Ade Yulia)	A192
Kinetika Kerusakan Karoten pada Minuman Emulsi Selama Penyimpanan (Surhaini , Mursalin dan Ade Yulia)	A197
Upaya Peningkatan Mutu dan Sertifikasi Minyak Nilam di Kolaka Utara (Tamrin , Nur Asyik, dan Gusnawaty)	A202
Sifat Fisikokimia dan Karakteristik Sensori Kue Bangkit Berbahan Pati Sagu, Tepung Tempe dan Tepung Ubi Jalar Ungu (Raswen Efendi , Netti Herawati, dan Selvi Mustika Sari)	212
Formulasi Pangan Darurat Berbentuk <i>Food Bars</i> Berbasis Tepung Millet Putih (<i>Panicum miliceum.L.</i>) dan Tepung Kacang-kacangan dengan Penambahan Gliserol sebagai Humektan (R. Baskara Katri Anandito , Edhi Nurhartadi, Siswanti, dan Vera Setya Nugrahini)	A222
Seaweed Cookies : An Alternative of Healthy Snack (Siti Nur Husnul Yusmiati)	A231
Aktivitas hipoglikemik, uji tekstural dan sensori roti tawar <i>gluten free</i> tinggi protein dari komposit tepung gadung (<i>dioscorea hispida</i> dennst) (Maghfiroh , Meila Kartika W, Moh Habibi, Mohammad Taufiqurrahman, Neilatul Nuriyah, dan Umi Purwandari)	A241
Sifat Antibakteria Ekstrak Daun Jambu Mete (<i>Anacardium Occidentale L</i>) Kering Terhadap <i>Helicobacter Phylori</i> (Achmad Alfian Wijaya , Sholihatus Sholihin, Rizka Alivia Armala, Faizal Ramadhan, Faimatul Imaroh, dan Darimiyya Hidayati)	A247
CRUFT-B (Crude Fiber Tacca Biscuit) (Eka Nofiati , Khusnul Hotimah Ulfa, M. Ja'far Shodiq , Istiqomah Muk'arif, Siti Urfi Nafiaturrizkiyah)	A252

Kajian Senyawa Bioaktif Buah Kenari Segar (<i>Canarium vulgare</i> Leenh) (Meitycorfrida Mailoa)	A259
Orzo benguk (<i>mucuna pruriens</i>) sebagai alternative makanan bergizi tinggi pasca bencana (Muhammad Ali Muhtar , Muqfitd Arya Adhitya, Khoirul Huda , dan Umi Purwandari) .	A263
Kajian Kualitas Cake Pisang Tanduk Kukus dengan Variasi Penggunaan Tepung Terigu dan Telur (Enny Karti Basuki , Rosida, Prapti Akhiriningsih)	A271
Aplikasi TFT (Tepung Fungsional Termodifikasi) Koro Pedang (<i>Canavalia ensiformis</i> L.) pada Pembuatan Beras Cerdas (Ahmad Nafi', Wiwik S Windrati, Nurud Diniyah, Eko Duhur PBLs, dan Achmad Subagio)	A280

B. Bidang Ilmu Teknologi Industri Pertanian

Model Matematis Pengomposan Limbah Penyulingan Minyak Nilam (<i>Pogestemon cablin Benth</i>) (Nur Hidayat dan Rafny Akta Prasetya)	B1
Analisis Pengukuran Kinerja Menggunakan <i>Balanced Scorecard</i> (BSC) Pada Restoran Cepat Saji <i>Prime Fried Chicken</i> (PFC) Malang (Dhita Morita Iksari , Yulia Dian Ningrum, dan Wike Agustin Prima Dania)	B9
Analisis Keberlanjutan Program Pengembangan Biogas Indonesia, Studi Kasus di Daerah Istimewa Yogyakarta (Meidi Syaflan , Ngatirah, dan Nadime Lasykar Muhammad)	B21
Analisa Penolakan Produk Ekspor Indonesia Rajungan (<i>Portunus Pelagicus</i>) dan Kepiting (<i>Scylla Serrata</i>) di Amerika Serikat Periode Tahun 2002 – 2013 (Wahyu Supartono dan Putri Rakhmadhani NR)	B28
Minat Beli Konsumen terhadap Unting Sagu Instan Berbagai Varian Rasa dan Jenis Kemasan (Rini Hustiany dan Yuspihana Fitriah)	B33
Analisis Perilaku Konsumen dalam Pembelian Produk Olahan Ayam Bersertifikat Halal di Provinsi D.I Yogyakarta (Tian Nur Ma'rifat)	B42
Pemanfaatan Limbah Biomassa Untuk Briket Sebagai Energi Alternatif (Rahmad Hari Purnomo , Haisen Hower, dan Inka Rizki Padya)	B54
Analisis Elemen Kunci dalam Kelembagaan Rantai Pasok Minuman Sari Apel dengan Pendekatan Metode <i>Interpretive Structural Modelling</i> (Siti Asmaul Mustaniroh , Mas'ud Effendi, dan Ika Ayu Purnama Putri)	B68
Membangun Keterpaduan Kebijakan dan Strategi Peningkatan Fungsi guna Rumput Laut (<i>E.Cottonii</i>) di Buton Sulawesi Tenggara (Wagiman dan Makhmudun Ainuri)	B76
Analisis Elemen Kunci untuk Pengembangan Usaha dengan <i>Metode Interpretative Structural Modelling</i> (ISM) (Studi Kasus di KUD DAU, Malang) (Enggar D. Kartikasari , Wike A. P. Dania, dan Rizky L. R. Silalahi)	B88
Analisis Persepsi Konsumen dari Perspektif <i>Meal Experience</i> (Studi pada cafe My Kopi-O! Mall MX) (Endah Rahayu Lestari , Panji Deoranto, dan Ayu Yuni Afifah)	B97
Perumusan Strategi Kemitraan Muthos dengan Petani pada Rantai Pasok Beras Organik di Mojokerto Menggunakan Metode <i>Quantitative Strategic Planning Matrix</i> (QSPM) (Ika Atsari Dewi , Retno Astuti, Muhamad Samsul Hadi, dan Nurwinda Levitasari)	B103
Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Olahan Mangga Menggunakan Metode <i>Material Requirement Planning</i> (MRP) (Ardaneswari DPC)	B114
Ketahanan Tarik Kertas Seni dari Serat Pelepah Nipah (<i>Nypa fruticans</i>) (Kajian Proporsi Bahan Baku dan Perekat) (Ika Atsari Dewi , Susinggih Wijana, Nur Lailatul Rahmah dan Erwin Sugiarto)	B128

Perilaku Konsumen dalam Keputusan Pembelian Keripik Buah (Studi Kasus Kota Malang) (Mas'ud Effendi, Retno Astuti, dan Novi Julian Pratiwi)	B133
Pengaruh Kualitas Sumber Daya Manusia, Pemberdayaan dan Kebijakan Pemerintah Terhadap Kinerja Usaha Agroindustri yang Dikelola Kelompok Wanita Tani (KWT) (Studi Kasus Usaha Agroindustri Kelompok Wanita Tani Di Kabupaten Bojonegoro) (Riska Septifani, Imam santoso, dan Fatma Kurniawati)	B139
Strategi Minimasi Resiko pada Proses Pengembangan Produk (Dyan Fitrissari, Imam Santoso, dan Arif Hidayat)	B149
Pemanfaatan Limbah Baglog Jamur Tiram dan Kotoran Kambing Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Kompos Berdasarkan Kajian Konsentrasi Em4 dan Jumlah Pembalikan (Nur Lailatul Rahmah, Rahmad Waris Wahdianto, dan Nur Hidayat)	B156
Analisis Segmentasi dan Persepsi Konsumen terhadap Susu Pasteurisasi dengan Metode CHAID dan MDS (Studi Kasus pada "DAU Fresh Milk") (Usman Effendi, Siti Asmaul Mustaniroh, dan Anik Nur Habyba)	B165
Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Daun Gedi (<i>abelmoschus manihot l.</i>) sebagai Bahan Sediaan Obat (Dodyk Pranowo, Erliza Noor, Liesbetini Haditjaroko dan Akhiruddin Maddu)	B175
Perumusan Strategi Kemitraan Koperasi dengan Petani pada Rantai Pasok Produk Hortikultura Organik (Studi Kasus di Koperasi Brenjonik, Mojokerto) (Panji Deoranto, Amalia Haris Kartikasari, Arika Hasanah, dan Ika Atsari Dewi)	B185
Desain Kombinasi Atribut (Stimuli) Produk Olahan Ubi Jalar dengan Menggunakan Prosedur <i>Syntax</i> dan Orthogonal (Azimmatul Ihwah, Retno Astuti, Usman Effendi, Mas'ud Effendi, Wendra G. Rohmah)	B194
Pengaruh Bahan Fiksasi Terhadap Ketahanan Luntur dan Intensitas Warna Kain Mori Batik Hasil Pewarnaan dengan Ekstrak Kayu Mahoni (Susinggih Wijana, Ika Atsari Dewi dan M. Adam Muharam)	B203
Strategi Pengembangan Standarisasi pada UMKM Gula Aren di Kalimantan Selatan (Hesty Heryani, Agung Nugroho dan Thresye)	B211
Penentuan Strategi Berdasarkan Analisis Pengukuran Kinerja Di PT Inti Luhur Fuja Abadi, Pasuruan (Retno Astuti, Panji Deoranto, dan Sanditya Gunawan).....	B222
Mapping Sistem Logistik Produk Ikan Tangkap Segar di Daerah Pesisir Pantai Jawa (Endy Suwondo dan Adi Djoko Guritno)	B229
Pentingnya Model Pengembangan Perusahaan dalam Sektor Industri Kecil Menengah Agro (Totok Pujianto)	B233
Analisis Pengaruh Kualitas Produk dan <i>Brand Images</i> Terhadap Kepuasan Konsumen untuk Meningkatkan Loyalitas Konsumen Teh Botol Sosro (Sucipto, Shyntia Atica Putri, dan Fatati Nuriyana)	B242
Analisis Nilai Tambah Produk Anyaman Bambu Kelompok Usaha Kerajinan di Dusun Calok Kabupaten Jember (Miftahul Choiron dan Winda Amilia)	B253
Filtrasi Limbah Cair Industri Tahu dengan Media Partikel Batuan Fosfat (Sugeng Triyanto, Agus Haryanto, dan Meylinda Silviana)	B258
Analisis Preferensi Konsumen Dodol Rumput Laut di UKM Puspa Marina Pamekasan (M. Halili, Iffan Maflahah, Rakhmawati)	B264
Modifikasi <i>Failure Mode Effect Analysis</i> untuk Mengevaluasi Distribusi Jambu Biji Selama Rantai Pasok: Studi Kasus di Pasar Tradisional di Yogyakarta (Muhammad Prasetya Kurniawan, dan Anggoro Cahyo Sukartiko)	B273

Optimasi Proses Emulsifikasi Minyak Pala (<i>Myristica fragrans</i> Houtt) (Yuliani Aisyah , Novi Safriani, Murna Muzaifa, dan Fakhrrurrazi)	B283
--	------

C. Bidang ilmu Keteknikan Pertanian

Rancang Bangun Irigasi Curah (Sprinkle) untuk Tanaman Jeruk Keprok 55 Andalan Kota Batu (Bambang Suharto dan Liliya Dewi Susanawati)	vii
Perancangan dan Uji Kinerja <i>Pasteurizer</i> Tahu (Herni Purwantari , Saiful Rochdyanto, Devi Y. Susanti, Tri Purwadi, dan Endang S. Rahayu)	C7
Rancang Bangun Alat Pencacah dan Pamarut Sagu dengan Sumber Penggerak Motor Listrik (Santosa, Mislaini R., dan Ronal Putra)	C13
Aplikasi Penggunaan Sensor Ultrasonik Tipe <i>Ping</i> untuk Menentukan Kematangan Tempe Pada Saat Fermentasi Berdasarkan Ketebalan Tempe (Endo Argo Kuncoro , Farry Aprilliano Haskari, dan Almaarif Pramudia Pratama)	C33
Desain Alat Kepras Tebu dengan Tenaga Hand Traktor untuk Meningkatkan Mutu Tebu Keprasan (Syafrindi , Andriani Lubis, dan Kiman Siregar)	C39
Pengembangan prototipe wadah fermentasi biji kakao (<i>Theobroma cocoa</i> l.) Dengan agitator otomatis berbasis mikrokontroller (Anda Suryani)	C46
Desain Perajang Serbaguna dengan Tipe Blade Sliding dan Sistem Transfer Tenaga Semi Mekanis dan Mekanis (Raden Mursidi)	C52

MAKALAH POSTER PRESENTASION

Perbandingan Serat Makanan (dietary fiber) Jamur Tiram (<i>Pleurotusostreatus</i>) dan Ampas Sisa Perasan Minuman Jamur Tiram (Donowati Tjokrokusumo)	P1
Analisis Pengaruh <i>Experiential Marketing</i> terhadap Kepuasan Pelanggan Menggunakan <i>Partial Least Square</i> (PLS) di Duta Katering (Panji Deoranto, Maria Ulfa , dan Mas'ud Effendi)	P6
Analisis Pengaruh <i>Experiential Marketing</i> Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Studi Kasus di Restoran Gule Kepala Ikas Mas Agus Malang (Panji Deoranto, Nia Tri Kusumaningrum , dan Siti Asmaul Mustaniroh)	P15
Analisis Pengaruh <i>Experiential Marketing</i> Terhadap Keputusan Pembelian Studi Kasus di Duta Catering, Batu (Panji Deoranto, Virghea Masita Widyaningtyas , dan Siti Asmaul Mustaniroh)	P22
Kebun Binatang (Kerupuk Puli Bentuk Obat Nyamuk Buatan Tangan Sendiri) (Rohmatulloh , Irfan Adrianto, Sutrisno, Novin Mayang Arum, dan Safina Istighfarin)	P29

Penambahan Sorbitol pada *Fruit Leather* Jambu Biji Merah untuk Memperbaiki Karakteristik dan Daya Simpan

Sri Winarti¹⁾, Jariyah¹⁾ dan Ratih Arumsari Kartini²⁾

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknologi Pangan, FTI, UPN "Veteran" Jawa Timur.
Jl. Rungkut Madya, Surabaya, 60294. Telp. (031) 8782179

E-mail : swin_tpupn@yahoo.com

²⁾ Alumni Jurusan Teknologi Pangan, FTI, UPN "Veteran" Jawa Timur

ABSTRAK

Buah jambu biji merah terkenal sebagai buah yang kaya vitamin C dan memiliki zat warna alam yang menarik. Kandungan vitamin C jambu biji merah matang C per 100 gr adalah 150,50 mg dua kali lebih banyak dari jeruk manis yaitu 49 mg per 100 g. Vitamin C sangat baik sebagai antioksidan, zat warna merah jambu biji merah adalah likopen, yaitu karotenoid (pigmen penting dalam tanaman) yang memiliki aktivitas antioksidan dan bermanfaat memberikan perlindungan pada tubuh dari berbagai jenis kanker. Jambu biji merah biasanya hanya dikonsumsi dalam bentuk segar, oleh karena itu perlu diversifikasi produk olahan dari jambu biji merah tersebut. Salah satu produk olahan jambu biji merah adalah *fruit leather*. Penambahan sorbitol pada pengolahan *fruit leather* jambu biji merah diharapkan dapat memperbaiki kualitas dan daya simpannya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dengan 2 faktor dan diulang sebanyak 2 kali. Faktor pertama yaitu konsentrasi sorbitol (4%, 8%, 12%) dan faktor kedua adalah lama penyimpanan (0, 2, 4, 6, 8, 10 minggu) dengan parameter yang diamati adalah Aw, gula reduksi, vitamin C, tekstur, total mikroba dan uji organoleptik warna dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah penambahan sorbitol 8%, yang menghasilkan *fruit leather* dengan karakteristik: Aw 0,54%, gula reduksi 2,20%, vitamin C 60,68 mg, tekstur 0,393 mm/gr dt, total mikroba 2,18 log cfu/gr. *Fruit leather* tersebut bisa bertahan sampai dengan lama penyimpanan 6 minggu, sedangkan penambahan sorbitol 12% dapat memperpanjang masa simpan sampai dengan 8 minggu.

Kata kunci : *fruit leather*, jambu biji merah, gliserol.

PENDAHULUAN

Jambu biji merah merupakan salah satu produk hortikultura yang termasuk komoditas internasional. Lebih dari 150 negara telah membudidayakan jambu biji merah diantaranya Jepang, India, Taiwan, Malaysia, Brasil, Australia, Filipina, dan Indonesia. Jambu biji merah adalah buah yang cukup populer dan tersebar luas di berbagai daerah di Indonesia. Jambu biji merah digemari karena rasanya manis, aromanya harum, hasil olahannya dan nilai gizinya yang tinggi (Anonimous, 2005).

Seperti buah tropis lainnya, jambu biji dikonsumsi dalam bentuk segar dan dijadikan bahan baku pangan olahan seperti sirup, sari buah, selai, jeli, kembang gula, nektar, dodol, dan snack buah – buahan (*fruit leathers*). Kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi buah jambu biji merah membuat buah tersebut lebih dikenal masyarakat dan nilai ekonominya menjadi lebih baik. Hal ini terbukti saat terjadi wabah demam berdarah. Permintaan jambu biji merah terus meningkat (Anonimous, 2003).

Buah jambu biji merah terkenal sebagai buah yang kaya akan kandungan vitamin C, beberapa bagian dari tanaman jambu biji merah dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat resep pengobatan. Kandungan vitamin C jambu biji merah dua kali lebih banyak dari jeruk manis 49 mg per 100 g. Vitamin C sangat baik sebagai zat antioksidan. Dalam jambu biji merah juga ditemukan likopen, yaitu karotenoid (pigmen penting dalam tanaman) yang memiliki aktivitas antioksidan yang bermanfaat memberikan perlindungan pada tubuh dari berbagai jenis kanker. Jambu biji yang banyak mengandung likopen terutama jambu biji yang berdaging merah seperti jambu getas merah, jambu pasar minggu, dan khemer merah. Jambu biji merah mengandung tannin yang menimbulkan rasa sepat pada buah, tetapi bermanfaat memperlancar system pencernaan dan sirkulasi darah serta menyerang virus. Jambu biji merah juga mengandung kalium yang berfungsi

meningkatkan keteraturan denyut jantung, mengaktifkan kontraksi otot, mengatur pengiriman zat – zat gizi ke sel tubuh, serta menurunkan kadar kolesterol total dan tekanan darah tinggi (Parimin, 2005).

Buah yang terlalu matang mempunyai sifat mudah rusak. Untuk menanggulangnya dilakukan pengolahan yang dapat mengawetkan jambu biji merah untuk kurun waktu yang lebih lama. Salah satu produk yang dapat dipilih adalah *fruit leather* yaitu suatu produk semacam manisan yang bahan bakunya dari daging buah. Masyarakat sering menyebut *leather* sebagai manisan kering. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hidayat (2005), manisan kering disebut juga *leather* karena berbentuk seperti kulit.

Tekstur, warna dan cita rasanya sangat dipengaruhi oleh sifat dasar dari buah dan konsentrasi gula yang digunakan dalam proses pengolahannya. Tekstur sangat dipengaruhi oleh kandungan pectin dan serat dari buah sedangkan warnanya dipengaruhi oleh pigmen dalam daging buah dan kandungan gula yang ada pada buah serta konsentrasi gula yang digunakan dalam pembuatan *fruit leather* (Kristiani, 2001).

Pada sayuran dan buah–buahan kering, mikroorganisme yang sering ditemukan terutama adalah yang dapat tumbuh pada Aw rendah, terutama spora, bakteri dan kapang. Selama penyimpanan sayuran atau buah – buahan kering mungkin terjadi peningkatan jumlah mikroorganisme jika cara penyimpanan tidak memenuhi syarat sehingga sering terjadi penyerapan air dari udara di sekelilingnya (Fardiaz, 1992).

Untuk memperpanjang masa simpan *fruit leather* digunakan sorbitol sebagai pemanis dan sebagai humektan yang berfungsi untuk mengendalikan penyerapan maupun pengurangan air pada pangan karena kondisi humidity yang selalu berubah dengan kecepatan rendah, sehingga dapat menjaga produk pangan agar tetap lembut untuk jangka waktu yang lama (Fardiaz, 1987).

Menurut Rohdiana (2002), selain sebagai pemanis, sorbitol berfungsi sebagai humektan dan zat teksturizing. Sorbitol mempunyai rasa yang lembut dan memberikesan dingin di mulut. Mampu bertahan pada temperatur tinggi dan tidak ikut serta dalam reaksi Maillard. Penggunaan sorbitol yang efektif berkisar pada konsentrasi 5 – 20% (Ngadiwaluyo, 1995). Perbedaan konsentrasi sorbitol pada *fruit leather* jambu biji merah ini, diharapkan dapat memperbaiki mutu, cita rasa dan daya simpan produk.

METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, Laboratorium Analisa Pangan dan Laboratorium Mikrobiologi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.

Bahan – bahan yang digunakan dalam pembuatan produk antara lain: buah jambu biji merah yang dibeli Giant Hypermarket Sidoarjo, gula pasir dan tepung tapioka yang dibeli dari pasar di Sidoarjo. Bahan – bahan yang digunakan dalam analisa antara lain: NaOH, CuSO₄, H₂SO₄, KI,

Peralatan yang digunakan adalah timbangan, baskom, gelas ukur, pipet, beaker glass, oven, eksikator, timbangan, cawan petri, pemanas, kopor listrik, erlemeyer, tabung reaksi, penangas balik, buret.

Cara membuat *fruit leather* jambu biji merah adalah sebagai berikut :

1. Alas talam kue dilapisi dengan pembungkus plastik dan dibalut pada bagian–bagian tepinya.
2. Buah dicuci dan dihilangkan bagian tengahnya yang keras, dipotong–potong, dan buah dimasukkan dalam blender, kemudian ditimbang 100 g.
3. Tepung tapioka 5 g yang telah dicampur dengan air 50 ml dipanaskan pada suhu $\pm 60^{\circ}$ C. Kemudian bubur buah yang telah ditimbang dicampur dengan tepung tapioka yang telah mengalami gelatinisasi dan ditambah sorbitol 4%, 8%, 12% (b/b) diblender lagi sampai tercampur.
4. Bubur yang sudah jadi dituangkan pada alas talam kue yang telah siapkan. Bubur dituangkan secara merata agar pembungkus plastik dapat dilepas dengan mudah.
5. Bubur buah dikeringkan dengan menggunakan oven/tungku, sampai kering dan elastis (lunak) hingga bagian pusat (tengah) tidak melekat pada suhu $50 - 60^{\circ}$ C; 24 jam.
6. *Fruit leather* dilepaskan dari talam ketika masih hangat, kemudian pembungkus plastiknya dikupas, dipotong – potong 2 x 2 cm dan *fruit leather* dapat digulung.

7. *Fruit leather* dibungkus dalam pembungkus plastik atau ditempatkan dalam sebuah wadah atau katung kedap udara. Kemudian disimpan pada suhu kamar selama 0; 2; 4; 6; 8; 10 minggu.

Data-data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), bila terdapat perbedaan dilakukan dengan uji DMRT 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Bahan Baku

Pada penelitian pembuatan *fruit leather* jambu biji merah dilakukan analisis bahan awal yaitu kadar air, gula reduksi dan vitamin C, hasil analisa tersebut dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Komposisi buah jambu biji merah (per 100 gr bahan)

No.	Komposisi	Jumlah
1	Kadar Air	68,92%
2	Gula reduksi	2,22%
3	Vitamin C	64,69 mg

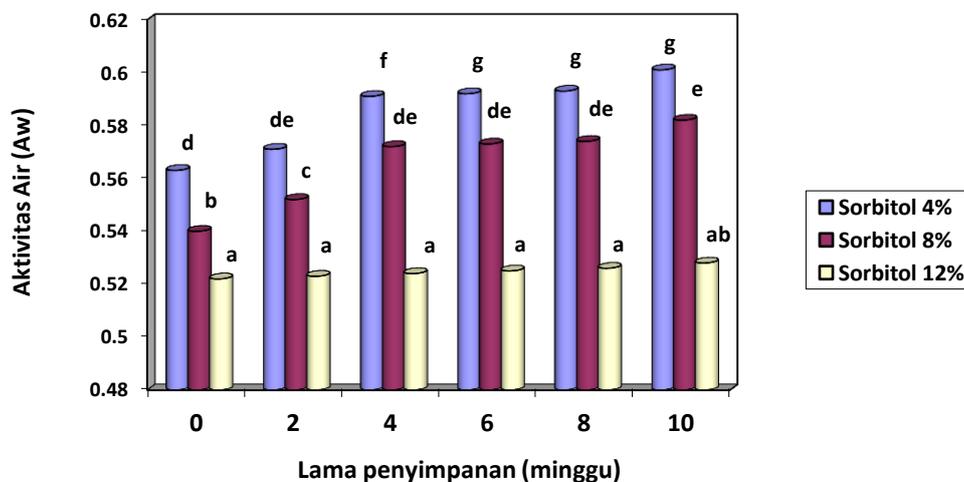
Hasil analisa awal terhadap jambu biji merah dalam pembuatan *fruit leather* menunjukkan bahwa kadar air 68,92%, gula reduksi 2,22%, vitamin C 64,69 mg. Menurut Parimin (2005), berdasarkan hasil penelitian pada 100 gr jambu biji masak segar mengandung berbagai zat gizi antara lain protein 0,9 gr; lemak 0,3 gr; karbohidrat 12,2 gr; kalsium 14 mg; fosfor 28 mg; besi 1,1 mg; vitamin A 25 SI; vitamin B₁ 0,02 mg; vitamin C 87 mg; dan air 86 gr dengan total kalori 49 kalori.

Hasil analisa bahan awal apabila dibandingkan dengan literatur yang ada terjadi perbedaan, hal ini mungkin disebabkan karena kematangan buah, asal buah, tempat tumbuh yang berbeda pada saat dilakukan analisa.

2. Aktivitas air (A_w)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa antara perlakuan konsentrasi sorbitol dan lama penyimpanan terdapat interaksi yang nyata ($p < 0,05$), demikian juga masing-masing faktor berpengaruh nyata terhadap aktivitas air (A_w) *fruit leather* jambu biji merah yang dihasilkan. Pengaruh penambahan sorbitol dan lama penyimpanan terhadap aktivitas air (A_w) *fruit leather* jambu biji merah disajikan pada Gambar 1.

Pada perlakuan penambahan sorbitol 12% dengan lama penyimpanan 0 minggu memberikan hasil aktivitas air (A_w) *fruit leather* yang terendah (0,52) sedangkan pada perlakuan penambahan sorbitol konsentrasi 4% dengan lama penyimpanan 10 minggu memberikan hasil aktivitas air *fruit leather* tertinggi (0,60).



Gambar 1. Pengaruh penambahan sorbitol dan lama penyimpanan terhadap aktivitas air (A_w) *fruit leather* jambu biji merah.

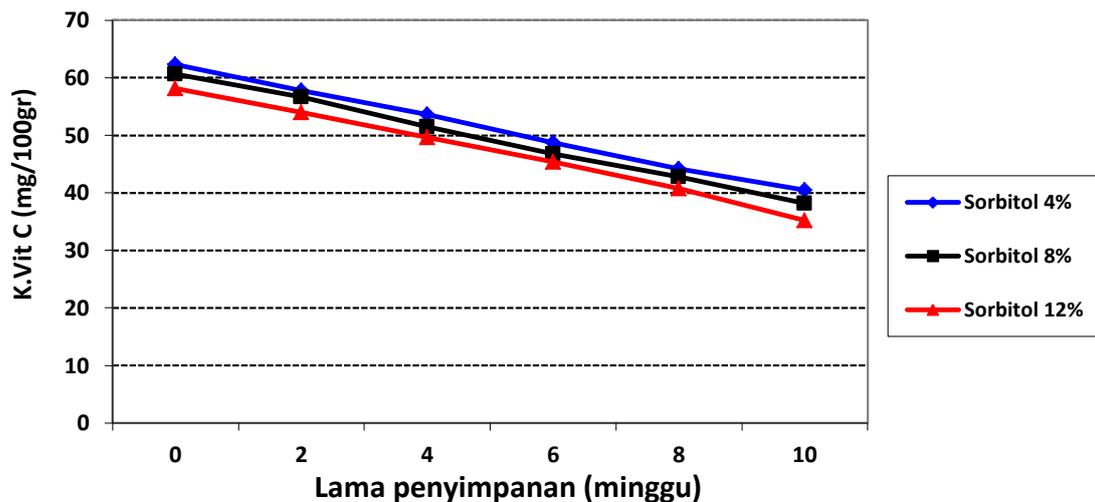
Pada **Gambar 1**, dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi sorbitol dan semakin lama penyimpanan menyebabkan A_w semakin rendah. Hal ini disebabkan karena sorbitol merupakan humektan yang mampu menyerap air bebas dan mampu menjaga keseimbangan kelembaban lingkungan, selain sorbitol mampu mengikat air bebas sehingga nilai A_w produk dapat diturunkan. Semakin lama penyimpanan *fruit leather* dengan penambahan sorbitol yang berbeda menunjukkan peningkatan nilai A_w , hal ini disebabkan karena selama penyimpanan tidak didukung pengemas yang baik sehingga *fruit leather* akan menyerap uap air dari lingkungan sekitar, sehingga nilai A_w *fruit leather* semakin meningkat.

Menurut Ngadiwaluyo (1995), sorbitol sebagai humektan berfungsi sebagai bahan pengikat untuk menstabilkan kandungan air bebas dalam bahan karena kondisi humidity (kelembaban) yang selalu berubah. Menurut Grenby *et al.* (1990) dalam Handayani (2003), jika humektan berada pada kondisi basah akan mengikat air dan lingkungannya hingga tekanan uap air pada humektan sama dengan lingkungannya. Jika berada pada lingkungan yang kering, humektan akan menyebabkan penguapan berlangsung lambat hingga mencapai keseimbangan dengan lingkungan.

Fruit leather yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan untuk aman disimpan dimana menurut Susanto dkk (1994) bahwa pangan yang mempunyai nilai A_w sekitar 0,70 dianggap cukup aman disimpan.

3. Kadar Vitamin C

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa antara perlakuan penambahan konsentrasi sorbitol dan lama penyimpanan terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$), demikian juga masing-masing faktor berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C *fruit leather* jambu biji merah. Pengaruh penambahan sorbitol dan lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C *fruit leather* jambu biji merah disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Pengaruh penambahan sorbitol dan lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C *fruit leather* jambu biji merah

Pada perlakuan penambahan sorbitol 12% dengan lama penyimpanan 10 minggu memberikan hasil vitamin C *fruit leather* yang terendah (35,24 mg), sedangkan pada perlakuan penambahan sorbitol 4% dengan lama penyimpanan 0 minggu, memberikan hasil kadar vitamin C *fruit leather* tertinggi (62,35mg).

Pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi sorbitol dan semakin lama penyimpanan menyebabkan semakin rendah vitamin C pada *fruit leather* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan vitamin C mudah mengalami oksidasi selama penyimpanan. Menurut Winarno (1992) bahwa dari semua vitamin yang ada, vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak, disamping sangat larut air, serta mudah teroksidasi dimana proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator serta katalisator tembaga dan besi. Menurut De Mann, (1989),

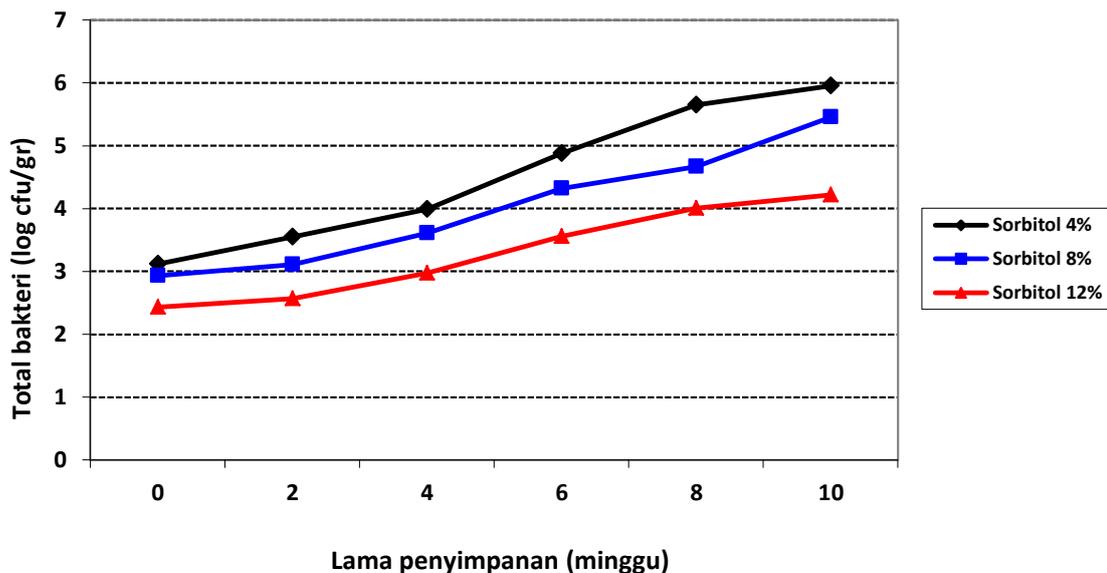
vitamin C adalah vitamin yang paling tidak stabil dari semua vitamin dan mudah rusak selama pemrosesan dan penyimpanan, laju kerusakan meningkat karena kerja logam, terutama tembaga dan besi dan oleh kerja enzim.

4. Total Mikroba

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa antara perlakuan penambahan konsentrasi dengan lama penyimpanan menunjukkan terdapat interaksi yang ($p < 0,05$), demikian juga masing-masing faktor berpengaruh nyata terhadap total mikroba dari *fruit leather* jambu biji merah yang dihasilkan. Pengaruh penambahan sorbitol dan lama penyimpanan terhadap total mikroba *fruit leather* dapat dilihat pada Gambar 3. Pada perlakuan konsentrasi sorbitol 4% dengan lama penyimpanan 10 minggu menunjukkan hasil total mikroba tertinggi yaitu 0,46 log cfu/gr.

Pada **Gambar 3**, dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi sorbitol dan semakin lama penyimpanan menyebabkan semakin rendah total mikroba pada *fruit leather* jambu biji merah. Hal ini disebabkan karena sorbitol yang mempunyai sifat bakteriostatik sehingga akan menghambat pertumbuhan mikroba. Hal ini sesuai dengan pernyataan Buckle *et al.* (1987), efek sorbitol sebagai senyawa bakteriostatik juga dapat menghambat pertumbuhan mikrobia.

Menurut Zubaidah (2002), sebagai humektan sorbitol berfungsi sebagai bahan pengikat air dalam makanan dan air bebas yang terdapat dalam makanan diikat oleh sorbitol, semakin tinggi penambahan sorbitol maka air bebas yang dapat diikat dan ditahan dalam bahan juga semakin banyak. Sehingga menyebabkan sebagian air yang tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme menjadi berkurang dan A_w yang ada dalam bahan pangan tersebut cenderung turun. Jika A_w rendah maka dapat meningkatkan keawetan bahan pangan.



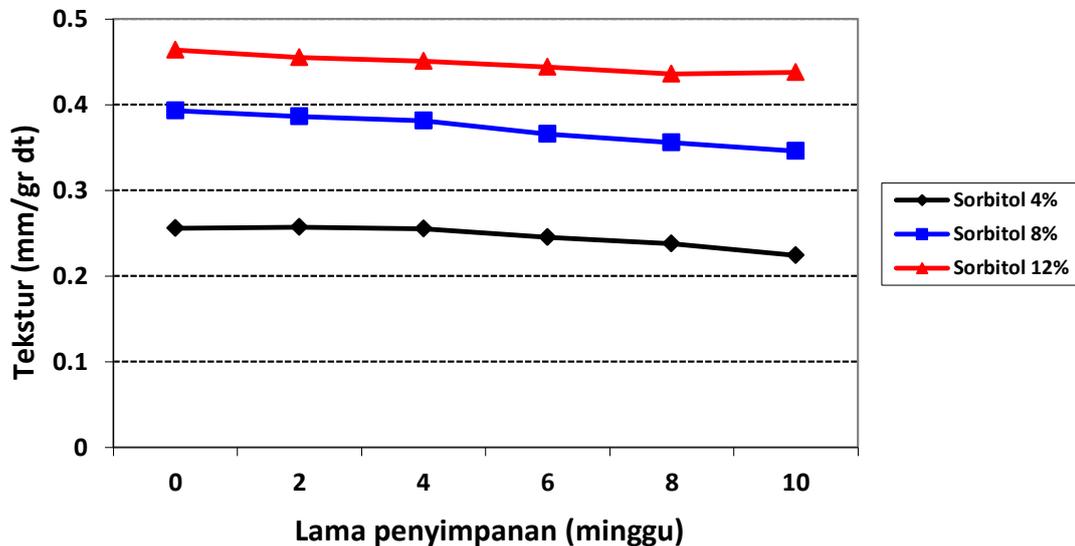
Gambar 3. Pengaruh penambahan sorbitol dan lama penyimpanan terhadap total mikrobia *fruit leather* jambu biji merah.

Jumlah mikroba menurun dengan meningkatnya jumlah sorbitol yang ditambahkan, hal ini berkaitan dengan penurunan nilai A_w . Nilai A_w produk semakin rendah dengan semakin besarnya jumlah sorbitol yang ditambahkan, karena sifat higroskopis dari sorbitol yang mampu mengikat air bebas dalam produk pangan (Griffin and Lynch, 1995) dalam Metta (2000).

Menurut Purnomo (1995), kerusakan bahan pangan akibat mikroorganisme membutuhkan air selama prosesnya, oleh karena itu banyaknya air bebas dalam bahan pangan ikut menentukan kecepatan terjadinya kerusakan. Air bebas yang dapat digunakan mikroorganisme dalam pertumbuhan disebut aktivitas air (A_w). Penurunan nilai A_w diperlukan dalam bahan pangan untuk menghambat kerusakan bahan pangan oleh mikroorganisme.

5. Tekstur

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa antara perlakuan penambahan konsentrasi sorbitol dan lama penyimpanan terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$), demikian juga masing-masing faktor berpengaruh nyata terhadap tekstur *fruit leather* jambu biji merah yang dihasilkan. Pengaruh penambahan sorbitol dan lama penyimpanan terhadap tekstur *fruit leather* dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Pengaruh penambahan sorbitol dan lama penyimpanan terhadap total mikrobia *fruit leather* jambu biji merah.

Pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi sorbitol menyebabkan semakin tidak mudah patah dan liat tekstur *fruit leather* yang dihasilkan tetapi semakin lama penyimpanan tekstur semakin mudah patah dan lunak. Penurunan tekstur disebabkan selama penyimpanan *fruit leather* menyerap air lingkungan sehingga A_w meningkat tekstur menjadi semakin mudah patah. Menurut Rohdiana (2002), selain sebagai pemanis, sorbitol berfungsi sebagai humektan dan zat teksturizing. Sedangkan Purnomo (1995), menyatakan bahwa aktivitas air dan kadar air bahan pangan berperan utama pada sifat tekstur bahan pangan tersebut. Produk yang memiliki A_w tinggi cenderung memiliki tekstur produk yang basah, empuk dan mudah dikunyah, sebaliknya kondisi bahan pangan yang kering sekali, sangat keras dan tidak mudah dikunyah.

6. Uji Organoleptik Warna dan Tekstur

Berdasarkan uji organoleptik dengan 20 panelis dengan metode *Skoring*, menunjukkan bahwa nilai tertinggi warna terhadap *fruit leather* jambu biji merah antara 1,5 (coklat tua) sampai 4,45 (merah agak coklat). Hasil nilai rata-rata warna *fruit leather* dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2. Dapat dilihat bahwa penambahan sorbitol 8% dengan lama penyimpanan 0 minggu merupakan perlakuan yang terbaik dan memiliki peringkat tertinggi yaitu 4,45, dimana kesukaan terhadap warna *fruit leather* coklat kemerahan, sedangkan semakin besar konsentrasi sorbitol dan semakin lama penyimpanan menghasilkan warna coklat tua pada *fruit leather* yang dihasilkan. Hal ini diduga terjadi reaksi pencoklatan non enzimatis terutama oksidasi vitamin C selama penyimpanan (Anonymous, 2006). Hal ini didukung oleh pendapat Kartika (1998), bahwa daya tarik suatu makanan sangat dipengaruhi oleh penampilan fisik atau warnanya, hal ini merupakan salah satu faktor fisik yang menentukan dan menggugah selera orang untuk memilih jenis makanan, produk pangan yang memiliki warna yang menarik akan berpeluang besar untuk dibeli konsumen.

Berdasarkan uji organoleptik dengan 20 panelis dengan metode *Skoring*, menunjukkan nilai tertinggi tekstur terhadap *fruit leather* jambu biji merah antara 2 (lunak) sampai 4,65 (liat). Hasil nilai rata-rata skoring tekstur *fruit leather* dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa penambahan sorbitol 8% dengan lama penyimpanan 0 minggu merupakan perlakuan yang terbaik dan memiliki peringkat tertinggi yaitu 4,65, dimana kesukaan terhadap tekstur *fruit leather* tidak terlalu liat juga tidak terlalu lunak, sedangkan semakin besar konsentrasi sorbitol memberikan tekstur yang sangat liat. Hal ini disebabkan aktivitas air dan kadar air bahan pangan, hal ini sesuai pernyataan Purnomo (1995), bahwa aktivitas air dan kadar air bahan pangan berperan utama pada sifat tekstur bahan pangan tersebut.

Tabel 2. Nilai rata-rata skoring warna dan tekstur *fruit leather* jambu biji merah.

Perlakuan		Rata - rata Warna	Rata - rata Tekstur
Konsentrasi sorbitol(%)	Lama penyimpanan (minggu)		
4	0	4,05	2,45
4	2	4	3
4	4	2,3	2,6
4	6	2	3,1
4	8	1,8	2,65
4	10	1,8	2,6
8	0	4,45	4,65
8	2	3,8	2,8
8	4	2,15	2,6
8	6	1,55	2
8	8	1,5	2,05
8	10	1,9	2,05
12	0	3,1	2,15
12	2	2,15	4,3
12	4	1,9	2,7
12	6	1,75	2,9
12	8	1,3	3,25
12	10	3,25	3,2

Keterangan : Semakin tinggi jumlah skoring maka semakin liat tekstur *fruit leather*

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan Penambahan konsentrasi sorbitol dan lama penyimpanan terdapat interaksi yang nyata terhadap gula reduksi, aktivitas air (A_w), vitamin C, total mikroba dan tekstur.
2. Hasil rata-rata uji organoleptik yang meliputi uji kesukaan terhadap rasa dan uji organoleptik scoring terhadap warna dan tekstur. Tekstur menunjukkan nilai tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan penambahan konsentrasi sorbitol 8% dengan lama penyimpanan 0 minggu yaitu nilai warna 4,45 (coklat kemerahan), pada rasa 53 (suka) dan pada tekstur 4,65 (liat).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 1994. *Pengembangan produk buah – buahan menjadi produk olahan eksotis (fruit leather)*. BPPI. Manado.
- Almatsier, A. 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wotton. 1987. "Food science (Ilmu Pangan)". Australian Vice Chancellors. Committee. Brisbane. Australia. Diterjemahkan oleh Purnomo dan Adiono. Penerbit Universitas Indonesia Jakarta.
- De Mann MJ., 1989. *Kimia Makanan*. Penerbit ITB. Bandung.
- Fardiaz, S. 1987. *Bahan Tambahan Kimiawi (Food Additives)*. PAU Pangan & Gizi. IPB. Bogor.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pengolahan Pangan*. PAU Pangan & Gizi. IPB. Bogor.
- Kartika, B. 1998. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. PAU Pangan. UGM. Yogyakarta.
- Kristiani, E.B. 2001. "Sifat Fisik dan Organoleptik dari Fruit Leather Mangga (*Mangifera indica* L) dengan Berbagai Konsentrasi Gula". Himpunan Makalah Seminar Nasional Teknologi Pangan. Buku C: Pangan dan gizi. PATPI. Semarang
- Metta, S. 2000. *Pengaruh Penambahan Sorbitol dan Gliserol terhadap Kualitas Getuk Ubi jalar (*Ipomia batatas* L) Panggang Selama Penyimpanan*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.
- Ngadiwaluyo. 1995. *Sorbitol Dalam Industri Pangan*. Majalah BPPT (LXVIII) Hal 60 – 67.
- Nurlaely, E. 2002. *Pemanfaatan Buah Jambu Mete Untuk Pembuatan Leather Kajian dari Proporsi Buah Pencampur*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Parimin, S. 2005. *Jambu Biji Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Permatasari, S. 2005. *Kajian sifat kimia dan organoleptik leather mete pada berbagai konsentrasi gula*. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Mataram.
- Purnomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Raab and Ohler dalam Titisari, T. 1994. *Pengkajian proses pembuatan leather papaya dari proporsi papaya dan sirsak berdasarkan analisa laboratorium dan perhitungan Mass balance*. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Radiyah, T. Herminiati, A. Darmajana, A.D. 1999. *Pembuatan Fruit Leather menggunakan blending nenas dan pisang*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).
- Ristante dan Djoko, W. 1998. *Petunjuk Khusus Deteksi Mikrobial Pangan PAU Pangan*. UGM. Yogyakarta.
- Rohdiana, D. 2002. *Kelompok Polyol*. Pikiran Rakyat Cyber Media. Jakarta.
- Satuhu, S. 1996. *Penanganan dan Pengolahan buah*. Penebar Swadaya. Surabaya.
- Suprpti, M.L. 1994. *Produk Olahan Buah*. Penerbit Karya Anda. Surabaya.
- Sudarmaji, S .B. Haryono. Suhardi. 1997. *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Suyitno, T. Mary, S dan Santoso, U. 2002. *Kajian Pembuatan Jackfruit Leather dan Stabilitas Penyimpanannya*. Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Syarif, R dan A. Irawati. 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. PT. Media Utama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Therawijaya, M. 1993. *Dasar – Dasar Biokimia Jilid I (Terjemahan)*. Erlangga. Jakarta.
- Tranggono Zeheed, N. Djoko, W. Mordijah, B. Merry, A. 1990. *Bahan tambahan pangan*. Pusat antar Universitas pangan dan gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia pangan*. PT Gramedia pustaka utama. Jakarta.
- Yohanes, J. 2000. *Pengaruh Penambahan Gula & Sorbitol terhadap Kualitas Suwar – Suwir*. Jurusan Teknologi Pangan. UPN "Veteran". Surabaya.
- Zubaidah, E., Susanto, T., Arief, A., Wulandari, Y. 2002. *Pengaruh Sorbitol dan Pengovenan Setelah Proses Terhadap Daya Simpan Puduk*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.