

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : PROSIDING**

Judul Karya Ilmiah : **Karakter Kimia dan Analisis Sensori Buah Pamele Berbiji dan Tidak Berbiji**
 Jumlah Penulis : 4 Orang
 Status Pengusul : Penulis Pertama
 Identitas Prosiding :
 a. Nama Prosiding : Seminar Nasional PAGI 2016
 b. ISBN/ISSN : 97860256040701
 c. Tahun Terbit, Lokasi : Juli 2016, Surakarta
 d. Halaman/Penerbit : 110-114 / FAPERTA UNS
 e. Repository/Web : <http://repository.unida.ac.id/id/eprint/516>
 f. Terindeks di : -

Kategori Publikasi Karya Ilmiah :
 (beri ✓ pada kategori yang tepat)

Prosiding Forum Ilmiah Internasional
 Prosiding Forum Ilmiah Nasional

Hasil Penilaian Peer Review :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Prosiding		Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional	Nasional	
a. Kelengkapan Unsur Isi Buku (10%)	1	10	1
b. Ruang Lingkup & Kedalaman Pembahasan (30%)	3	3	3
c. Kecukupan & Kemutakhiran Data/Informasi & Metodologi (30%)	3	3	2
d. Kelengkapan Unsur & Kualitas Terbitan/Prosiding (30%)	3	3	3
Total = (100%)		10	9

CATATAN PENILAIAN ARTIKEL OLEH REVIEWER:

1. Tentang Kelengkapan dan Kesesuaian Unsur Isi Prosiding :

Unsur² pengantar sdh sdh di putar arbrht.

2. Tentang Ruang Lingkup dan Kedalaman Pembahasan :

Rng lingkup sdh dibahas sgt baik mponbrk.

3. Kecukupan & Kemutakhiran Data/Informasi & Metodologi :

Penggunaan metode peneliti sdh tepat / yg akhr sensoris

4. Kelengkapan Unsur & Kualitas Terbitan :

*Media penyaji hsl. peneliti ulahi seminar nasional
Cukup Baik*

Reviewer 1.



Dr. Ir. Anggraeni, M.Si

NIK/NIDN : 0006076301

Jabatan Fungsional/Pangkat : Lektor Kepala, Pembina IV/a

Unit Kerja : Universitas Djuanda

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : PROSIDING**

Judul Karya Ilmiah : **Karakter Kimia dan Analisis Sensori Buah Pamele Berbiji dan Tidak Berbiji**
 Jumlah Penulis : 4 Orang
 Status Pengusul : Penulis Pertama
 Identitas Prosiding : a. Nama Prosiding : Seminar Nasional PAGI 2016
 b. ISBN/ISSN : 97860256040701
 c. Tahun Terbit, Lokasi : Juli 2016, Surakarta
 d. Halaman/Penerbit : 110-114 / FAPERTA UNS
 e. Repository/Web : <http://repository.unida.ac.id/id/eprint/516>
 f. Terindeks di : -

Kategori Publikasi Karya Ilmiah : *Prosiding* Forum Ilmiah Internasional
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) *Prosiding* Forum Ilmiah Nasional

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal <i>Prosiding</i>		Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional <input type="text"/>	Nasional <input type="text" value="10"/>	
a. Kelengkapan Unsur Isi Buku (10%)		1	1
b. Ruang Lingkup & Kedalaman Pembahasan (30%)		3	2
c. Kecukupan & Kemutakhiran Data/Informasi & Metodologi (30%)		3	3
d. Kelengkapan Unsur & Kualitas Terbitan/Prosiding (30%)		3	3
Total = (100%)		10	9

CATATAN PENILAIAN ARTIKEL OLEH REVIEWER:

1. Tentang Kelengkapan dan Kesesuaian Unsur Isi Prosiding :

Kelengkapan & unsur prosiding sesuai lain

2. Tentang Ruang Lingkup dan Kedalaman Pembahasan :

Ruang lingkup & pembahasan mendalam

3. Kecukupan & Kemutakhiran Data/Informasi & Metodologi :

Data & metodologi cukup jelas

4. Kelengkapan Unsur & Kualitas Terbitan :

Unsur & kualitas isi prosiding lengkap

Reviewer 2



Dr. Ir. Deden Sudrajat, M.Si

NIK/NIDN : 0004096501

Jabatan Fungsional/Pangkat : Lektor Kepala, Pembina IV/a

Unit Kerja : Universitas Djuanda

**LEMBAR
REKAPITULASI PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG / PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : PROSIDING**

Judul Karya Ilmiah : **Karakter Kimia dan Analisis Sensori Buah Pamelo Berbiji dan Tidak Berbiji**
 Jumlah Penulis : **4 Orang**
 Status Pengusul : **Penulis Pertama**
 Identitas Prosiding : a. Nama Prosiding : **Seminar Nasional PAGI 2016**
 b. ISBN/ISSN : **97860256040701**
 c. Tahun Terbit, Lokasi : **Juli 2016, Surakarta**
 d. Halaman/Penerbit : **110-114 / FAPERTA UNS**
 e. Repository/Web : **<http://repository.unida.ac.id/id/eprint/516>**
 f. Terindeks di : **-**

Kategori Publikasi Karya Ilmiah : *Prosiding Forum Ilmiah Internasional*
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) *Prosiding Forum Ilmiah Nasional*

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Nilai Prosiding		
Peer Review 1	Peer Review 2	Nilai Rata-Rata
<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 9 </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 9 </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 9 </div>
<p><u>KESIMPULAN :</u> Nilai Karya Ilmiah Yang Diusulkan Ke Kopertis Wilayah IV Adalah : 9</p>		



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

Perkumpulan Agroteknologi/Agroekoteknologi Indonesia

Tema :

Peran Agroteknologi/Agroekoteknologi
dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Energi

Surakarta, 21 Juli 2016



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL**

Perkumpulan Agroteknologi/Agroekoteknologi Indonesia

**Tema:
Peran Agroteknologi/Agroekoteknologi
Dalam Mewujudkan Kedaulatan Pangan Dan Energi**

Editor:

Dwi Priyo Ariyanto

Endang Yuniastuti

Hadiwiyono

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2016

ISBN 978-602-60407-0-1

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

Peran Agroteknologi/Agroekoteknologi dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Energi

KAMIS, 21 JULI 2016
SURAKARTA
UNIVERSITAS SEBELAS MARET

DALAM RANGKA SEMINAR NASIONAL PAGI (PERKUMPULAN
AGROTEKNOLOGI/AGROEKOTEKNOLOGI INDONESIA)

REDAKTUR PELAKSANA

Dwi Priyo Ariyanto
Endang Yuniastuti
Hadiwiyono

DESIGN LAYOUT

Muhamad Agung Al Huda
Rachmanto Bambang Wijoyo
Marselina Noor Indah Delfianti
Himas Nuke Saraswati
Novita Chrisna Wardani

TIM REVIEWER

Edi Purwanto
Djoko Purnomo
Samanhudi
Nandariyah
Sulandjari
MTh. Sri Budiastuti
Supriyono
Slamet Minardi
Suntoro
Sholahudin
Hadiwiyono
Amalia Tetrani Sakya
Bambang Pujiasmanto
Mujiyo

DITERBITKAN OLEH:



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2016

ISBN 978-602-60407-0-1



Penulis bertanggung jawab penuh terhadap isi makalah

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga prosiding hasil Seminar Nasional PAGI (Perkumpulan Agroteknologi / Agroekoteknologi Indonesia) 2016 yang bertema Peran Agroteknologi/Agroekoteknologi dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Energi dapat terselesaikan.

Kebutuhan pangan dan energi merupakan kebutuhan manusia yang senantiasa harus dipenuhi. Demi mewujudkan ketahanan pangan dan energi bukanlah hal yang dapat dicapai dalam waktu singkat. Perencanaan matang dan kerja keras serta sinergi dari seluruh pemangku kepentingan turut andil untuk mewujudkannya.

Makalah dalam prosiding ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bidang pangan dan energi melalui inovasi-inovasi pertanian yang digagas oleh para partisipan sesuai dengan bidang kepakarannya. Prosiding ini disusun sebagai tindak lanjut kegiatan seminar yang telah dilaksanakan pada Kamis, 21 Juli 2016 oleh Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta sebagai penyelenggara. Seminar diikuti oleh peserta baik mahasiswa, peneliti, dosen, praktisi maupun pemerhati pertanian. Partisipasi aktif penyedia teknologi (perguruan tinggi, lembaga penelitian), pengguna teknologi (industri) dan pemangku kebijakan (pemerintah) diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata pada sinergi kinerja di bidang pertanian.

Semua makalah yang dimuat dalam prosiding ini telah berlabel ISBN. Prosiding ini tersusun dari 110 makalah yang dikelompokkan ke dalam tema Bioenergi, Budidaya dan Pasca Panen, Kualitas Tanah dan Lahan, Pengelolaan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) dan Perubahan Iklim. Pengelompokkan ini didasarkan pada dominasi kandungannya.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi pada kegiatan seminar dan penyusunan prosiding ini. Semoga makalah ini bermanfaat bagi para pembaca dan pembangunan pertanian di Indonesia.

Surakarta, November 2016

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iii
Daftar Makalah Kunci Utama.....	iii
Daftar Makalah Penunjang.....	iii
Kesimpulan.....	604
Susunan Panitia.....	605
Daftar Hadir Peserta.....	606

DAFTAR MAKALAH KUNCI UTAMA

KEDAULATAN PANGAN	
Dr. Ir. Sam Herodian, M.S.....	1
PERUBAHAN IKLIM DAN KETAHANAN PANGAN DI INDONESIA: DAMPAK DAN ADAPTASI AGROMETEOROLOGI	
Drs. R. Mulyono Rahadi Prabowo, M.Sc.....	13
ARAH PENGEMBANGAN RISET AGROTEKNOLOGI BIDANG PANGAN	
Prof. Dr. Ir. Ahmad Yunus, M.S.....	37
PERAN STRATEGIS AGROTEKNOLOGI DALAM PEMBANGUNAN KETAHANAN PANGAN DAN BIOENERGI	
Prof. Dr. Ir. Hadiwiyono, M.Si.....	61

DAFTAR MAKALAH PENUNJANG BIOENERGI

MODEL KINETIKA PENURUNAN MUTU DAN UMUR SIMPAN PEMPEK LENJER	
Railia Karneta dan Nurlaili Fitri Gultom.....	75

BUDIDAYA DAN PASCAPANEN

PENAMPILAN AGRONOMI SEMBILAN KULTIVAR UNGGUL KEDELAI (<i>GLYCINE MAX L.</i>) PADA KONDISI JENUH AIR	
Acep Atma Wijaya, Umar Dani, Jejen J. Arifin, Didin Komarudin dan M. Ramdani.....	85
INOVASI PENGOLAHAN KOPI LOKAL SECARA SEKUNDER DI DUSUN SUWERU-KARE KABUPATEN MADIUN	
Agita Risma Nurhikmawati dan Wachidatul Linda Yuhanna.....	88
PENGUJIAN BIBIT JAMUR TIRAM PUTIH YANG DIBUAT DENGAN METODE SHOCK DINGIN EKSPLAN (SDE) PADA VARIASI CAMPURAN MEDIA	
Agus Sugiyanto, Anis Sholihah dan Priyagung Hartono.....	91
ANALISIS PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH (<i>ALLIUM CEPA VAR AGGREGATUM GROUP</i>) PADA MUSIM HUJAN	
Alfu Laila, Ridwan Hidayat, Bonang Asmoro S, Kholqin Jadid dan Ihsan Ramadhan.....	94
KANDUNGAN HARA MAKRO, PERTUMBUHAN DAN HASIL TOMAT DATARAN RENDAH TERHADAP APLIKASI ZnSO₄	
Amalia T Sakya, E Sulistyanigsih, D Indradewa dan B H Purwanto.....	98
HUBUNGAN KARAKTER FISILOGI DAN AGRONOMI DALAM KAITANNYA DENGAN SELEKSI DAN PARAMETER GENETIK HASIL KEDELAI	
Anna Satyana Karyawati, Budi Waluyo, Nur Basuki, dan Syukur Makmur Sitompul.....	106
KARAKTER KIMIA DAN ANALISIS SENSORI BUAH PAMELO BERBIJI DAN TIDAK BERBIJI	
Arifah Rahayu, Slamet Susanto, Bambang Sapto Purwoko dan Iswari Saraswati Dewi.....	110
PENGARUH PENAMBAHAN SUPLEMENT PADA MEDIA MS TERHADAP PLANTLET KENTANG (<i>SOLANUM TUBEROSUM L.</i>) VAR. MARGAHAYU	
Asih K. Karjadi dan Nurmalita W.....	115
PENGARUH PENAMBAHAN BAP DAN GA₃ TERHADAP PERTUMBUHAN TUNAS IN VITRO TANAMAN KENTANG (<i>SOLANUM TUBEROSUM L.</i>)	
Asih K. Karjadi dan Nurmalita W.....	120

APLIKASI PUPUK NPK ORGANIK BERBAHAN DASAR LIMBAH TAHU PADAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KUBIS (<i>BRASSICA OLERACEA</i> L).	
Sukuriyati Susilo Dewi	466
PENGARUH PUPUK HIJAU CROTALARIAJUNCEADAN EFEKTIF MIKROORGANISME (EM4) PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI	
Sumarni T, S. Fajriani, dan D M Maghfoer	472
PENGARUH BIO-SLURRY DAN PUPUK ANORGANIK TERHADAP BOBOT BERANGKASAN, SERAPAN N, P, DAN K, SERTA HASIL JAGUNG MANIS (<i>ZEA MAYS SACCHARATA</i> STURT) PADA TANAH ULTISOL	
Yafizham	476
TOLERANSI EMPAT GENUS TANAMAN HIAS TERHADAP CEKAMAN KADMIUM	
Yekti Sri Rahayu dan Nurul Muddarisna	480
PENGELOLAAN ORGANISME PENGANGGU TANAMAN	
KEMAMPUAN EMPAT LIMBAH BRASSICACEAE SEBAGAI BIOFUMIGAN PADA TOMAT	
Anis Rosyidah dan Indiyah Murwani	486
KETAHANAN BEBERAPA GENOTIPE PADI TERHADAP PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI (<i>XANTHOMONAS ORYZAE</i> PV. <i>ORYZAE</i>)	
Bakhtiar, Lukman Hakim, dan Erita Hayati	491
KEBERADAAN HAMA PENGGEREK BUAH PADA BEBERAPA VARIETAS MANGGA DI KABUPATEN LOMBOK UTARA	
Bambang Supeno dan Hery Haryanto	495
KEEFEKTIFAN EKSTRAK AIR DAUN BINAHONG TERHADAP PATOGEN ANTRAKNOS PADA CABAI	
Endah Yulia, Fitri Widiyanti, Andang Purnama dan Ida Nurhelawati	499
UJI KEEFEKTIFAN EKSTRAK AIR DAUN BINAHONG (<i>ANREDERA CORDIFOLIA</i> (TEN.) STEENIS) TERHADAP PATOGEN PENYEBAB PENYAKIT LAYU FUSARIUM (<i>FUSARIUM OXYSPORUM</i> SCHLECHT. F.SP. <i>LYCOPERSICI</i> (SACC.) SYND. ET HANS.) PADA TOMAT	
Fitri Widiyanti, Endah Yulia, dan Riska	503
KERAGAMAN MIKROFLORA TANAH SUPRESIF DAN KONDUSIF PADA HABITAT TANAMAN KUBIS SEHAT DAN TERJANGKIT AKAR GADA	
I Made Sudarma dan Ni Nengah Darmiati	508
PENGARUH FORMULA INSEKTISIDA MINYAK MIMBA (<i>AZADIRACHTA INDICA</i> JUSS) TERHADAP POPULASI BEBERAPA SERANGGA HAMA DAN ARTHROPODA MUSUH ALAMI PADA TANAMAN KEDELAI (<i>GLYCINE MAX</i> (L.) MERRIL)	
Ilfandia Barus, Danar Dono, Yusup H, Lindung T S, Rika M, dan Rani Maharani	513
PEMANFAATAN SERESAH DAUN BAMBUSA (<i>BAMBOSA SPINOSA</i>) SEBAGAI BIOHERBISIDA PENGENDALI GULMA RAMAH LINGKUNGAN MENUJU PERTANIAN BERKELANJUTAN	
Lutfy Ditya Cahyanti, Andi Ahmad Abdul Aziz, Ahmad Dio Fajri dan Kholqin Jadid	520
PERLAKUAN PENCELUPAN ASAP CAIR UNTUK MENGELEMINASI BAKTERI <i>BURKHOLDERIA GLUMAE</i> KURITA & TABELI PADA BENIH PADI (<i>ORYZA SATIVA</i> L.)	
M. Achrom	525
PERILAKU PEMANGSAAN KEPIK PREDATOR <i>CYRTORHINUS LIVIDIPENNIS</i> REUTER (HEMIPTERA: MIRIDAE) TERHADAP WERENG BATANG COKELAT (<i>NILAPARVATA LUGENS</i> STAL.) (HEMIPTERA: DELPHACIDAE) DI LABORATORIUM	
Munzir Busniah, Nurbailis, dan Endah Sayekti	529
PENGARUH JENIS MULSA TERHADAP INFEKSI PENYAKIT VIRUS DAN PERTUMBUHAN TANAMAN KABOCHA (<i>CUCURBITA MAXIMA</i>)	
Neni Gunaeni dan Astri W Wulandari	532
VERIFIKASI KETAHANAN GALUR CABAI MERAH MULTI RESISTEN PP 0537-7558 TERHADAP BEBERAPA PENYAKIT UTAMA	
Neni Gunaeni, Eti Heni.K, AW Wulandari, Rinda K dan Chotimatul Azmi	537

CHEMICAL CHARACTERS AND SENSORY ANALYSIS OF SEEDED AND SEEDLESS PUMMELO FRUIT

(KARAKTER KIMIA DAN ANALISIS SENSORI BUAH PAMELO BERBIJI DAN TIDAK BERBIJI)

Arifah Rahayu¹, Slamet Susanto², Bambang Sapto Purwoko² dan Iswari Saraswati Dewi³
¹Program Studi Agroteknologi Universitas Djuanda Bogor
²Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB
³Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan
Sumberdaya Genetik Pertanian
Email: arifah.rahayu@unida.ac.id

ABSTRACT

The objective of this research was to obtain information on chemical characters and sensory analysis of seeded and seedless pummelo accessions from three production center in Java. Study of chemical characters used Randomly Complete Nested design, with accessions nested in accession groups (seeded, potentially seeded and seedless). Sensory analysis was carried out by a panel of 20 semi trained accessors. The result of this research showed that seedless pummelos juice have higher vitamin C, naringin content and pH than seeded accessions. No significant different in total soluble solids (TSS) and titratable acidity (TA) between seeded and seedless accessions. Sensory analysis indicated 'Jawa 1' seedless accession have superior quality based on hedonic and scale quality test.

Key words: hedonic test, scale quality test, vitamin C, naringin, pH

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang karakter kimia dan analisis sensori berbagai aksesori pamele berbiji, potensial berbiji dan tidak berbiji dari tiga sentra produksi di Jawa. Penelitian mengenai karakter kimia buah pamele menggunakan Rancangan Acak Lengkap tersarang, yaitu aksesori tersarang dalam kelompok aksesori (berbiji, potensial tidak berbiji dan tidak berbiji). Analisis sensori yang dilakukan adalah uji hedonik dan uji mutu skalar. Pengujian dilakukan oleh 20 panelis semi terlatih. Hasil penelitian menunjukkan kandungan vitamin C, naringin dan pH jus buah aksesori tidak berbiji lebih tinggi dibandingkan buah berbiji dan potensial tidak berbiji. Kandungan PTT dan ATT antar aksesori berbiji dan tidak berbiji tidak berbeda nyata. Hasil analisis sensori menunjukkan aksesori tidak berbiji 'Jawa 1' memiliki banyak keunggulan, baik dari hasil uji hedonik (kesukaan) maupun uji mutu skalar.

Kata kunci: uji hedonik, uji mutu skalar, vitamin C, naringin, pH

PENDAHULUAN

Pamele atau jeruk besar (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) merupakan salah satu jenis jeruk yang berasal dari wilayah Melanesia, yang meliputi Indonesia, Semenanjung Malaysia, Filipina, Thailand bagian selatan, Serawak, Brunai, Papua Nugini dan pulau-pulau kecil di sekitar Papua Nugini (Susanto *et al.*, 2013). Hal ini tercermin dari banyaknya plasma nutfah pamele yang tersebar di wilayah ini, termasuk di Indonesia, dengan karakter

beragam, antara lain jumlah bijinya. Keberadaan biji pada buah yang dikonsumsi menjadi penting, karena dalam dua dasawarsa terakhir ini minat konsumen terhadap buah tidak berbiji terus meningkat (Vardi *et al.* 2008). Buah tidak berbiji lebih banyak diminati oleh konsumen, karena biji menyebabkan rasa pahit dan merepotkan saat mengonsumsi buah (Altaf dan Khan 2007). Selain itu buah tidak berbiji lebih mudah dikonsumsi, sehingga pengembangan jeruk diarahkan

Karakter Kimia dan Analisis Sensori Buah Pamele ISBN.....

pada aksesori tidak berbiji. Informasi mengenai karakteristik pamelos berbiji dan tidak berbiji masih terbatas, termasuk karakter kimia buah dan analisis sensori. Kualitas buah seperti kandungan padatan terlarut total (PTT), asam tertitrasi total (ATT), vitamin C dan naringin merupakan faktor yang turut menentukan daya jual suatu kultivar. Demikian pula dengan atribut sensori, seperti warna, tekstur, aroma, *juiciness*, kemanisan kemasaman, kegetiran dan *graininess* (jumlah residu tertinggal setelah pengunyahan).

Kandungan PTT berkaitan dengan kemanisan, karena mencerminkan kandungan karbohidrat, asam-asam organik, protein, lemak dan beberapa mineral. Sementara itu nilai ATT menggambarkan kandungan asam pada buah jeruk, yang terutama terdiri atas asam sitrat (70-90% dari asam total). Nisbah PTT/ATT menjadi indikator kematangan buah jeruk, karena menentukan rasa buah (Davies dan Albrigo, 1994).

Vitamin C merupakan antioksidan yang berperan mengatasi radikal bebas. Kandungan vitamin C buah pamelos berkaitan dengan warna jusnya. Pamelos yang memiliki jus merah memiliki kandungan vitamin C lebih tinggi dibandingkan dengan yang berjus putih (Tsai *et al.*, 2007). Antioksidan lain pada pamelos adalah senyawa dari kelompok flavonoid dan limonoid, yang juga menimbulkan rasa getir. Flavonoid utama pada jus pamelos adalah naringin (Pichaiyongvongdee dan Haruenkit, 2009b). Kandungan naringin dan limonin pada pamelos tersebar pada flavedo, albedo, selaput pembungkus, jus dan biji dalam konsentrasi beragam, dan kandungan naringin lebih besar dibandingkan limonin (Pichaiyongvongdee dan Haruenkit, 2009a).

Analisis sensori yang menggunakan kemampuan (indra) manusia untuk mengkuantifikasi dan membandingkan atribut sensori diperlukan untuk mengukur, mengevaluasi dan menginterpretasi reaksi konsumen. Hal ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai aksesori pamelos yang memiliki kelebihan/kekurangan pada atribut sensori tertentu, sehingga dapat memberi

informasi mengenai aksesori yang layak dikembangkan, sesuai dengan kesukaan konsumen. **Penelitian** ini bertujuan untuk menganalisis sensori dan karakter kimia berbagai aksesori pamelos berbiji dan tidak berbiji dari tiga sentra produksi di Jawa.

BAHAN DAN METODE

Pengujian kualitas buah dilakukan di Laboratorium RGCI dan Pascapanen IPB dan di Balai Besar Pascapanen Cimanggu Bogor. Analisis sensori dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Djuanda Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan yang diperlukan dalam percobaan ini adalah buah pamelos kelompok aksesori berbiji, potensial tidak berbiji, dan tidak berbiji pada stadium kematangan yang relatif seragam (berumur 24-28 minggu setelah bunga mekar). Bahan kimia yang dipakai adalah untuk analisis asam tertitrasi (NaOH 0.1 N), vitamin C (larutan IKI, amilum). Alat yang digunakan antara lain adalah timbangan analitik, gunting, pisau, pipet, buret, gelas ukur, labu takar, pH meter digital, *hand refractometer* dan blender.

Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap tersarang, yaitu aksesori tersarang dalam kelompok aksesori (berbiji, potensial tidak berbiji dan tidak berbiji). Suatu aksesori dimasukkan kedalam kelompok tidak berbiji, bila jumlah biji per buah kurang dari 10, dimasukkan kelompok potensial tidak berbiji, jika dalam satu pohon terdapat buah berbiji dan tidak berbiji, dan aksesori berbiji jika jumlah biji per buah lebih dari 10. Kelompok aksesori berbiji terdiri atas tujuh aksesori (Cikoneng ST, Jawa 2, Magetan, Sri Nyonya, Adas Duku, Bali Putih, dan Muria Merah 2), potensial tidak berbiji ada dua aksesori (Nambangan dan Bali Merah 1) dan tidak berbiji ada empat aksesori (Jawa 1, Bali Merah 2, Bageng Taji dan Muria Merah 1). Data yang diperoleh dianalisis dengan anova (uji F), dan jika terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur pada taraf 5%.

Karakter kimia buah yang diamati meliputi (1) kandungan vitamin C buah (metode titrasi, AOAC 1995), (2). pH jus

buah (pH meter digital CG 842 Schott, Germany), (3). kandungan asam tertitrasi total (cara titrasi menggunakan 0.1 N NaOH hingga pH jus buah mencapai 7, (4) kandungan padatan terlarut total, diukur menggunakan refraktometer (Atago N1 Brix 0-32%), dan (5) kandungan naringin (metode Nagy *et al.*, 1977 dan Mishra dan Kar, 2003). Pengamatan dilakukan pada 2 minggu setelah penyimpanan (MSP).

Analisis sensori yang dilakukan adalah uji hedonik dan uji mutu skalar. Pengujian dilakukan oleh 20 panelis semi terlatih, yang terdiri atas dosen, mahasiswa, staf administrasi dan teknisi laboratorium Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda. Panelis semi terlatih adalah panelis yang anggotanya tidak tetap, dapat dari karyawan atau bahkan tamu yang datang ke kantor (Wagiyono 2003). Pada uji hedonik panelis diminta mengungkapkan tanggapan pribadinya terhadap tingkat kesukaan atau ketidaksukaan. Uji hedonik dilakukan terhadap peubah warna, *juiceness*, rasa dan aroma buah pamelon pada 7 skala kesukaan, dari 1 (sangat tidak suka) hingga 7 (sangat suka). Uji mutu skalar dilakukan untuk memberikan angka nilai mutu sensori terhadap sampel pada tingkat skala mutu. Uji mutu skalar terhadap buah pamelon dilakukan terhadap peubah aroma, rasa, warna, kemanisan, kemasaman, kegetiran, tekstur kantong jus dan jumlah residu tertinggal setelah pengunyahan (*graininess*), dengan tujuh skala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Kimia Buah Berbagai Aksesori Pamelon

Kandungan vitamin C yang tinggi pada aksesori pamelon berbiji terdapat pada buah berjus merah 'Jawa 2', 'Magetan' dan 'Adas Duku', demikian pula pada kelompok potensial tidak berbiji ('Bali Merah 1) dan tidak berbiji ('Bali Merah 2' dan 'Muria Merah 1'). Aksesori dengan kandungan vitamin C paling rendah adalah 'Sri Nyonya' dan 'Bali Putih' (Tabel 1), yang keduanya memiliki jus berwarna putih-merah muda. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Tsai *et al.* (2007), bahwa kandungan vitamin C, tokoferol, fenolik

total dan karotenoid buah pamelon berwarna jus putih lebih rendah dibandingkan pamelon dengan warna jus merah. Dengan demikian pamelon berjus merah merupakan sumber antioksidan yang baik dan amat efisien dalam menangkap berbagai bentuk radikal bebas, termasuk DPPH (1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl radical), anion superoksida dan hidrogen peroksida (Tsai *et al.* 2007).

Buah pamelon aksesori tidak berbiji memiliki kandungan vitamin C lebih besar dari aksesori berbiji dan potensial tidak berbiji. Hal ini disebabkan jus buah aksesori tidak berbiji semuanya berwarna merah, sedangkan pada aksesori berbiji beragam. Selain itu jus buah berbiji memiliki kandungan asam lebih tinggi, sehingga vitamin Cnya lebih cepat mengalami degradasi, karena vitamin C lebih mudah terurai pada larutan asam (Burdurlu, 2006).

Aksesori berbiji umumnya memiliki pH jus buah rendah, kecuali pada 'Bali Putih' yang nyata lebih tinggi dibandingkan aksesori berbiji lain. Di antara aksesori potensial tidak berbiji, pH jus buah 'Bali Merah 1' nyata lebih tinggi dibandingkan 'Nambangan', sedangkan pada aksesori tidak berbiji kemasaman jus buah 'Jawa 1' lebih rendah dari lainnya. Hal ini membuat 'Jawa 1' memiliki rasa manis-asam, sedangkan aksesori tidak berbiji lainnya hanya manis. Aksesori berbiji memiliki pH jus buah lebih rendah dibanding pamelon potensial tidak berbiji dan tidak berbiji (Tabel 1), sehingga memiliki rasa yang lebih masam. Kualitas demikian dijumpai pula pada jeruk manis (McCollum dan Bowman 2005) dan apel (Hlušičková dan Blažek 2006). Hal ini berkaitan dengan peran biji sebagai *sink* (wadah) yang paling kuat pada tanaman, dan kekuatan *sink* merupakan fungsi dari ukuran dan aktivitas *sink* (Taiz dan Zeiger 2002), sehingga keberadaan biji akan meningkatkan kandungan asam dan PTT (Kretdorn tanpa tahun), karena kondisi pH yang rendah dapat membuat sukrosa terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa (Hockema dan Echeverria 2000).

Rata-rata PTT aksesori pamelon (8.57-11.13) yang diamati tidak berbeda jauh dengan aksesori pamelon asal Bangladesh, yaitu 9.1-13.3 (Ara *et al.*

2008). Di antara aksesori berbiji, kandungan PTT tertinggi terdapat pada 'Sri Nyonya'. Kandungan PTT antara aksesori pada kelompok potensial tidak berbiji dan tidak berbiji relatif tidak berbeda, demikian pula dengan kandungan PTT antara kelompok aksesori berbiji dan tidak berbiji tidak berbeda nyata (Tabel 1).

Kandungan ATT tertinggi pada aksesori berbiji terdapat pada jus buah 'Adas Duku', sedangkan pada potensial tidak berbiji pada 'Nambangan'. Pada aksesori tidak berbiji, kandungan ATT 'Jawa1' lebih tinggi dibanding aksesori lain (Tabel 1).

Nisbah kandungan PTT/ATT dapat mencerminkan cita rasa buah, dan

sering digunakan sebagai indeks kematangan (Ladaniya 2008). Di antara aksesori pamelon berbiji, 'Bali Putih' memiliki nisbah kandungan PTT/ATT tertinggi, namun rasanya kurang enak (tawar), karena PTT dan ATTnya amat rendah. Berbeda dengan 'Sri Nyonya' memiliki nisbah PTT/ATT tidak berbeda nyata dengan 'Bali Putih', tetapi memiliki rasa yang enak, karena kandungan PTT dan ATT yang relatif tinggi. Pada aksesori potensial tidak berbiji PTT/ATT 'Bali Merah 1' lebih tinggi dibanding 'Nambangan', dan pada aksesori tidak berbiji Bageng Taji' memiliki nisbah kandungan PTT/ATT paling tinggi (Tabel 1).

Tabel 1. Karakter kimia buah 13 aksesori pamelon pada 2 MSP

Aksesori	Karakter kimia buah					
	Vit. C (mg.100g ⁻¹)	pH	PTT (°Brix)	ATT (g.g ⁻¹)	PTT/A TT	Naringin (µg.ml ⁻¹)
Berbiji						
Cikoneng ST	28.41 ^{bc}	4.07 ^a	9.13 ^{ab}	0.47 ^{bcd}	19.54 ^a	93.60 ^a
Jawa 2	30.74 ^c	4.07 ^a	10.98 ^{bc}	0.53 ^{de}	20.76 ^a	55.20 ^a
Magetan	35.20 ^c	4.73 ^b	9.60 ^{ab}	0.52 ^{bcdde}	18.48 ^a	366.00 ^d
Sri Nyonya	21.17 ^a	3.6 ^a	11.13 ^c	0.44 ^b	25.27 ^b	163.53 ^{abc}
Adas Duku	31.21 ^c	4.07 ^a	9.91 ^{ab}	0.56 ^e	17.88 ^a	131.20 ^{ab}
Bali Putih	21.15 ^a	5.48 ^c	8.57 ^a	0.30 ^a	28.50 ^b	261.40 ^{bc}
Muria Merah 2	25.47 ^b	3.99 ^a	9.01 ^{ab}	0.46 ^{bc}	19.76 ^a	344.20 ^{cd}
Potensial Tidak Berbiji						
Nambangan	16.96 ^p	3.70 ^p	8.63 ^p	0.52 ^q	16.49 ^p	273.30 ^p
Bali Merah 1	44.18 ^q	6.14 ^q	9.56 ^p	0.42 ^p	22.70 ^p	185.00 ^p
Tidak Berbiji						
Jawa 1	25.06 ^w	4.47 ^w	9.83 ^w	0.49 ^y	20.27 ^w	318.65 ^{wx}
Bali Merah 2	45.82 ^x	6.08 ^{xy}	9.73 ^w	0.42 ^{wx}	22.93 ^w	118.30 ^w
Bageng Taji	26.84 ^w	5.18 ^x	9.73 ^w	0.40 ^w	24.52 ^x	615.00 ^y
Muria Merah 1	48.18 ^x	6.33 ^y	10.00 ^w	0.47 ^{xy}	21.38 ^w	324.20 ^x
Kelompok aksesori						
Berbiji	27.62 ^k	4.29 ^k	9.76 ^k	0.47	21.46 ^k	202.20 ^k
Potensial tidak						
Berbiji	30.57 ^l	4.92 ^l	9.09 ^k	0.47	19.60 ^k	229.20 ^{kl}
Tidak Berbiji	36.48 ^m	5.51 ⁿ	9.83 ^k	0.44	22.27 ^k	344.00 ^m

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji BNT pada taraf 0.05

Analisis Sensori

Hasil uji Kruskal Wallis pada taraf 0.05, menunjukkan kesukaan panelis terhadap buah berbagai aksesori pamelon berbeda nyata. Dari segi aroma, rasa, warna dan juiciness, 'Jawa 1' selalu di peringkat teratas, sedangkan 'Bali Putih' selalu di peringkat terbawah.

Kualitas 'Bali Putih' yang demikian, membuat aksesori ini kurang diminati konsumen, sehingga jarang ditanam oleh petani. Bila tidak dilindungi, dikhawatirkan aksesori ini akan mengalami kepunahan. Sementara 'Magetan' hanya unggul pada warna, sedangkan aroma, rasa dan juiciness di

peringkat 12 (Tabel 2). Hal ini disebabkan 'Magetan' cepat mengalami penurunan kualitas bila dipanen pada umur yang sama dengan aksesori lain, sehingga ketika analisis sensori dilakukan (2 MSP) rasanya sudah berubah, dan kadar air kantong jus menurun (*granulation*), bahkan pada 8 MSP buah sudah tidak bisa dikonsumsi. Bila dipanen lebih awal (sekitar 24 minggu setelah pembungaan) buah 'Magetan' memiliki rasa manis bercampur asam yang mirip dengan 'Jawa 2'.

Hasil uji mutu skalar (nilai skor 1-7) juga menunjukkan aksesori tidak berbiji 'Jawa 1' menempati peringkat pertama untuk rasa, dengan warna kantong jus merah muda, agak juicy,

manis, agak masam-netral, tidak getir, tekstur agak halus dan jumlah residu tertinggal setelah pengunyahan (*graininess*) sedikit. Keempat aksesori pamelos tidak berbiji umumnya mempunyai rasa manis, bertekstur halus sampai agak halus, juicy, tidak masam, kecuali 'Jawa 1'. Sementara aksesori pamelos berbiji dan potensial tidak berbiji umumnya kurang juicy (kecuali 'Sri Nyonya'), relatif masam, bertekstur agak halus sampai agak kasar dengan jumlah residu tertinggal setelah pengunyahan relatif banyak (Tabel 3). Hasil pengukuran juga menunjukkan pH jus buah dan nisbah PTT/ATT (Tabel 1) aksesori tidak berbiji lebih tinggi dibanding aksesori berbiji.

Tabel 2 Hasil uji kesukaan (hedonik) 13 aksesori pamelos

Aksesori	Aroma		Rasa		Warna		Juiciness	
	Skor	Peringkat	Skor	Peringkat	Skor	Peringkat	Skor	Peringkat
Berbiji								
Cikoneng	5	6	5	5	5	6	5	10
Jawa 2	5	7	6	2	6	7	6	3
Magetan	4	12	3	12	6	2	5	12
Sri Nyonya	5	4	5	6	4	12	5	8
Adas Duku	5	9	5	3	4	10	6	5
Bali Putih	4	13	3	13	3	13	5	13
Muria Merah 2	4	10	4	11	4	11	5	11
Potensial Tidak berbiji								
Nambangan	5	3	5	7	5	5	5	9
Bali Merah1	5	5	4	9	5.5	4	5.5	7
Tidak Berbiji								
Jawa1	6	1	6	1	6	1	6	2
Bali Merah 2	4	11	4	10	5	9	6	6
Bageng Taji	5	2	5	4	5	8	6	4
Muria Merah1	5	8	4	8	6	3	6	1

Tabel 3 Hasil uji mutu skalar buah 13 aksesori pamelos

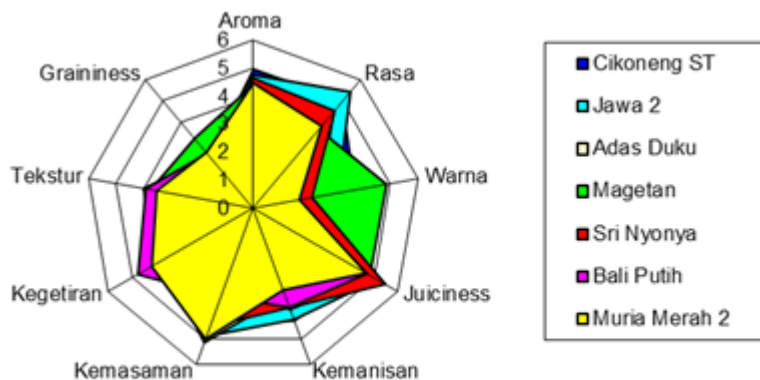
Aksesori	Rasa		Warna		Juiciness		Kemanisan	
	Skor	Peringkat	Skor	Peringkat	Skor	Peringkat	Skor	Peringkat
Berbiji								
Cikoneng ST	6	3	4	3	5	13	5	6
Jawa 2	5	2	3	7	5	7	5	7
Magetan	4	12	5	1	5	6	4.5	9
Sri Nyonya	5	7	2	11	6	4	4	10
Adas Duku	5	5	2	10	5	8	4	12
Bali Putih	4	13	1	13	5	9	4	11
Muria Merah2	4	11	2	12	5	11	3	13
Potensial tidak berbiji								
Nambangan	5	6	3	9	5	10	5	8
Bali Merah1	5	10	3	5	5	12	5	5

Aksesi	Rasa		Warna		Juiciness		Kemanisan	
	Skor	Peringkat	Skor	Peringkat	Skor	Peringkat	Skor	Peringkat
Tidak berbiji								
Jawa1	6	1	4	2	6	5	5.5	2
Bali Merah2	4	9	3	8	6	2	6	1
Bageng Taji	5	4	3	6	6	3	5	4
Muria Merah1	5	8	4	4	6	1	5	3
	Kemasaman		Kegetiran		Tekstur		Graininess	
	Skor	Peringkat	Skor	Peringkat	Skor	Peringkat	Skor	Peringkat
Berbiji								
Cikoneng ST	5	6	4	4	4	3	2	9
Jawa 2	5	3	3	10	3	8	3	5
Magetan	2.5	9	5	2	3	5	3	1
Sri Nyonya	5	4	5	3	3	9	2	13
Adas Duku	5	2	5	7	3	7	3	2
Bali Putih	3	10	6	1	4	4	2	7
Muria Merah2	6	1	5	5	3	10	2	8
Potensial tidak berbiji								
Nambangan	5	5	4	6	5	1	3	4
Bali Merah1	2	8	3	8	5	2	2.5	6
Tidak berbiji								
Jawa1	4.5	7	2	12	3	6	2	11
Bali Merah2	2	13	2	13	2	12	3	3
Bageng Taji	2	12	3	9	3	11	2	10
Muria Merah1	2	11	2	11	2	13	2	12

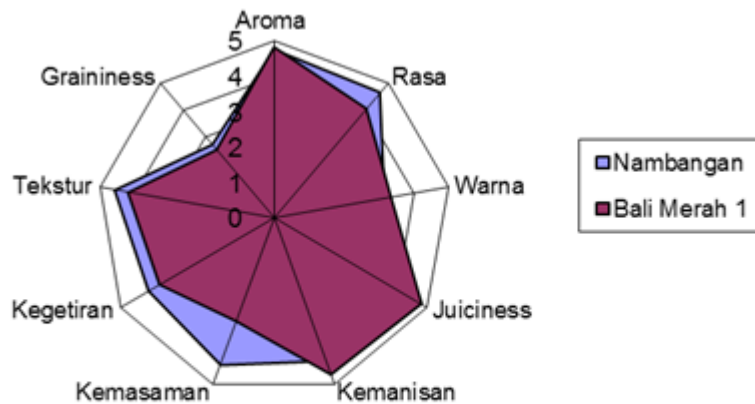
Dari diagram laba-laba tampak perbedaan relatif di antara aksesi pamelo. Pada aksesi berbiji, 'Jawa 2' memiliki rasa paling enak dan manis, 'Magetan' berwarna paling merah dan jumlah residu tertinggal setelah pengunyahan paling banyak. Selanjutnya 'Sri Nyonya' paling juicy, 'Muria Merah 2' paling masam, 'Bali Putih' paling getir dan bertekstur kasar (Gambar 1). Di antara aksesi potensial tidak berbiji, secara relatif, 'Nambangan' memiliki rasa lebih enak, masam, bertekstur lebih kasar dan jumlah residu tertinggal setelah pengunyahan lebih

banyak dibandingkan 'Bali Merah 1'. Sementara 'Bali Merah 1' lebih juicy, manis dan aromanya lebih disukai dibandingkan 'Nambangan' (Gambar 2).

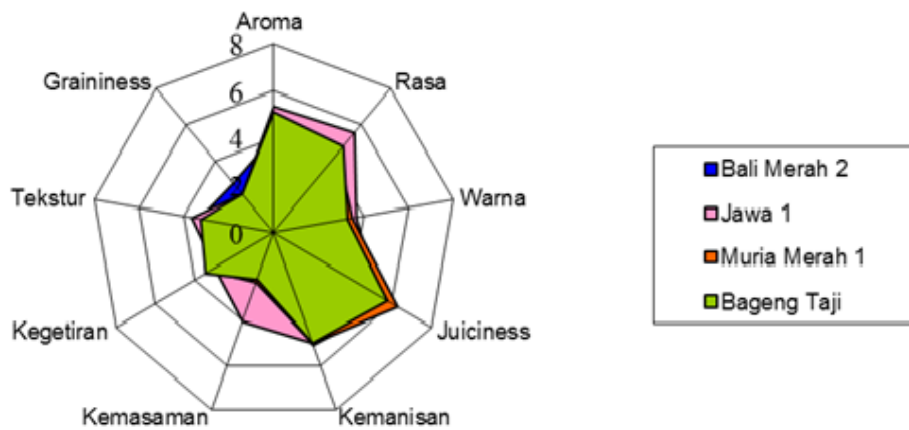
Di antara aksesi tidak berbiji, 'Jawa 1' memiliki aroma dan rasa lebih enak, lebih masam, dan tekstur lebih kasar, 'Muria Merah 1' lebih juicy, sedangkan 'Bageng Taji' lebih manis dan getir dibandingkan aksesi lain (Gambar 3). Hal ini berkaitan dengan kandungan naringin 'Bageng Taji' yang lebih tinggi dibanding aksesi pamelo lain (Tabel 1).



Gambar 1. Diagram laba-laba uji mutu skalar buah aksesi pamelo berbiji. Angka yang tertera pada diagram menunjukkan nilai skor.



Gambar 2. Diagram laba-laba uji mutu skalar buah aksesori pamelu potensial berbiji. Angka yang tertera pada diagram menunjukkan nilai skor.



Gambar 3. Diagram laba-laba uji mutu skalar buah aksesori pamelu tidak berbiji. Angka yang tertera pada diagram menunjukkan nilai skor.

KESIMPULAN

Kandungan vitamin C, naringin dan kemasaman aksesori tidak berbiji lebih tinggi dibandingkan aksesori berbiji dan potensial tidak berbiji. Kandungan PTT dan ATT antar kultivar berbiji dan tidak berbiji tidak berbeda. Hasil analisis sensori menunjukkan aksesori tidak berbiji 'Jawa 1' memiliki banyak keunggulan, baik dari hasil uji hedonik (kesukaan) maupun uji mutu skalar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi Republik Indonesia atas bantuan dana penelitian melalui Karakter Kimia dan Analisis Sensori Buah Pamelu ISBN.....

Program Riset Insentif Terapan tahun 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Altaf, N., A.R. Khan. 2007. The seedless trait in kinnow fruit. Pak. J. Bot. 39: 2003-2008.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 1995. *Official Methods of Analysis*. Ed ke 16. AOAC International, Washington DC.
- Ara, N., M.K. Bashar, M.D. Kalim Udin, K.M. Khalequzzaman. 2008. Evaluation of pummelo, *Citrus grandis* L. cultivars in northern area of Bangladesh. J. Agric. Res. 46: 65-75.

- Burdurlu, H.S., N. Koca, F. Karadeniz. 2006. Degradation of vitamin C in citrus juice concentrates during storage. *J. Food Engineering* 74:211–216
- Davies, .FS., L.G. Albrigo. 1994. *Citrus*. CAB International, Wallingford.
- Hlušíčková, J.B., J. Blažek. 2006. Seed count, fruit quality and storage properties in four apple cultivars. *J. Fruit Ornamental Plant Res.* 14: 151-160.
- Hockema, B.R, E. Echeverria. 2000. Factors involved in soluble solids accumulation in citrus fruits. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 113:126-130.
- Krezdorn, A.H. tanpa tahun. Pollination and related factors affecting fruit quality. http://irrec.ifas.ufl.edu/flcitrus/UF_IFAS_Short_Course_Proceedings/factors/pollination.pdf [17 Juni 2009].
- Ladaniya, M.S. 2008. *Citrus Fruit. Biology, Technology and Evaluation*. Academic Press, San Diego.
- McCollum, T.G., K.D. Bowman. 2005. Fruit and juice quality of 'Pineapple' oranges on four rootstocks. *Proc. Fla. State Hort. Sci.* 118:1-3.
- Mishra P, R. Kar. 2003. Treatment of grapefruit juice bitterness removal by amberlite IR 120 and amberlite IR 400 and alginate entapped naringinase enzyme. *J. Food Sci.* 6: 1229-1233.
- Nagy, S., P.E. Shaw, M.K. Veldhuis, editor. 1977. *Citrus Science and Technology*. Volume ke-2. AVI Publ. Co, Westport, CT.
- Pichaiyongvongdee, S., R. Haruenkit. 2009a. Comparative studies of limonin and naringin distribution in different parts of pummelo (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) cultivars grown in Thailand. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 43:28-36.
- Pichaiyongvongdee, S., R. Haruenkit. 2009b. Investigation of limonoids, flavanon, total polyphenol content and antioxidant activity in seven Thai pummelo cultivars. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 43:458-466.
- Susanto, S., A. Rahayu, K.N. Tyas. 2013. *Ragam Pamelos Indonesia*. Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.
- Taiz, L., E. Zeiger. 2002. *Plant Physiology*. Ed ke-3. Sinauer Associates Inc., Publ., Sunderland, Massachusetts.
- Tsai, H.L., S.K.C. Chang, S.J. Chang. 2007. Antioxidant content and free radical scavenging ability of fresh red pummelo (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) juice and freeze-dried products. *J. Agric. Food Chem.* 55: 2867–2872.
- Vardi, A., I. Levin, N. Carmi. 2008. Induction of seedlessness in citrus: from classical techniques to emerging biotechnological approaches. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 133: 117-126.
- Wagiyono. 2003. *Menguji Kesukaan Secara Organoleptik*. Bagian Proyek Pengembangan Kurikulum Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.