



LAM ALAM PERKABABAN

# Sertifikat

No Sertifikat : 1019/JUN9.1.5./KP.3.j/2015

**SEMINAR NASIONAL TEKNIK PERTANIAN**

**PAMERAN ALSINTAN**

**& 2015**



Diberikan kepada :

**Khandra Fahmy, Ph.D**

*Sebagai Pemabalah*

Dalam Seminar Nasional Teknik Pertanian Dan Pameran Alat dan Mesin Pertanian 2015

Tema : "Dukungan Mekanisasi Pertanian dalam Kedaulatan Pangan"

**diselenggarakan oleh :**

Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Unsri & Perhimpunan Teknik Pertanian  
**Palembang 24 - 26 November 2015**

**Palembang, 24 November 2015**

Ketua Jurusan,

**Dr . Ir . Hersyamsi, M.Agr**  
( Nip : 196008021987031004 )

Ketua Perteta

**Prof. Dr. Lilik Sutiarso, M.Eng**

Ketua Panitia,

**Budi Raharjo, S.T.P, M.Si**



Solutioneering Together



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNIK PERTANIAN & PAMERAN ALSINTAN & 2015



## TEMA:

“Dukungan Mekanisasi Pertanian  
dalam Kedaulatan Pangan”

Palembang 24 - 26 November 2015

dielenggarakan oleh :  
Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Uneri &  
Perhimpunan Teknik Pertanian



PT RUTAN



YANMAR

NO. ISBN 979-587-589-2



## Kata Pengantar

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah, Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah yang telah diberikan kepada kita semua sehingga Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Teknik Pertanian (PERTETA) tahun 2015 yang bekerja sama dengan program studi Teknik Pertanian Universitas Sriwijaya dapat dilaksanakan dengan lancar.

Prosiding ini memuat makalah berbagai hasil penelitian di 4 bidang : Teknik Tanah dan Air, Alat dan Mesin Pertanian, Pasca Panen, dan lain-lain. Makalah-makalah tersebut berasal dari para peneliti di Perguruan Tinggi yang tergabung dalam Organisasi PERTETA. Semoga penerbitan prosiding ini dapat digunakan sebagai data sekunder dalam pengembangan teknik pertanian di masa yang akan datang.

Akhir kata tiada gading yang tak retak. Kami mohon maaf jika kurang berkenan. Saran dan kritik yang membangun kami tunggu demi kesempurnaan Prosiding ini. Kepada semua pihak yang telah membantu, kami ucapkan terima kasih.

Palembang, November 2015  
Ketua Pelaksana,

Budi Raharjo, S.TP., M.Si



**Prosiding Seminar Nasional PERTETA 2015**  
*Palembang, Sumatera Selatan, 25-26 Nopember 2015*

**Ketua** : Ir. Budi Raharjo, M.Si

**Bendahara** : Tamaria Pangabean, S.TP., M.Si

**Tim Editor** :

**Ketua** : Dr. Ir. Edward Saleh, M.S

**Anggota** :

1. Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr
2. Hilda Agustina, S.TP., M.Si
3. Puspitahati, S.TP., M.P.
4. Merynda IndriyaniSyafutri, S.TP., M.Si





BIDANG SUMBER DAYA ENERGI

Judul		Halaman
ANALISIS PRODUKSI BIOGAS DARI KOTORAN SAPI SEBAGAI BAHAN BAKAR PADA BERBAGAI SUHU DINDING REAKTOR TIPE MULTITABUNG (Raden Mursidi, Hersyamsi Wahab)	.....	1
PEMBUATAN BIOMASS PELLETT BERBAHAN BAKU KALIANDRA MERAH (Calliandra calothyrsus) UPAYA PENINGKATAN NILAI TAMBAH DAN SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF (Rengga Arnalis Renjani, Hermantoro)	.....	15
PENGARUH LAMA PERENDAMAN JERAMI DALAM LARUTAN SODA API DAN PENAMBAHAN RAGI ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) TERHADAP PRODUKSI BIOGAS (Agus Haryanto, Rina Anggraini Purba, Cicih Sugianti)	.....	25
TEKNOLOGI PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI MENJADI BRIKET ARANG SEKAM (Syahri dan Renny U. Somantri)	.....	38

BIDANG SUMBER DAYA MESIN

Judul		Halaman
EVALUASI KINERJA ALAT PENIRIS MINYAK GORENG (SPINNER) UNTUK KERIPIK RODA GANDIANG (Andasuryani, Renny Ekaputri, Santosa dan Rusdianto)	.....	49
EVALUASI OPERASIONAL MESIN PERONTOK MULTIGUNA UNTUK MENDUKUNG KETERSEDIAAN BENIH KEDELAI (Emmy Darmawati, Irna Dwi Destiana, Novi Dewi Sartika, Sutrisno, Lilik P. Eko Nugroho)	.....	58
INOVASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN UMBI DAN KACANG LOKAL UNTUK MENINGKATKAN NILAI TAMBAH, MENUNJANG NAFKAH GANDA DAN DIVERSIFIKASI USAHA MIKRO (Musthofa Lutfi, Fajri Anugroho, M. Bagus Hermanto, Wahyunanto A.N.)	.....	72
KARAKTERISTIK PENGERINGAN KOPRA PUTIH PADA ALAT PENGERING TIPE RAK MENGGUNAKAN ENERGI SURYA (Murad, Rahmat Sabani, Guyup Mahardhian Dwi Putra)	.....	79
MODIFIKASI MESIN PENCACAH TANDAN KOSONG SAWIT (TKS) SEBAGAI BAHAN BAKU ENERGI BIOAMASA (Ahmad Asari, Dedy A.N, Puji Widodo, Ana. N.)	.....	89
PENENTUAN FORMULA PANJANG TANGKAI CANGKUL MENGGUNAKAN METODE GOLDEN RATIO DENGAN MENGKONVERSI UKURAN ANGGOTA TUBUH KE TINGGI BADAN MANUSIA (Indah Widanarti)	.....	98
PENGEMBANGAN ALAT PENCACAH SAGU ( <i>Metroxylon</i> sp) TIPE TEP021 UNTUK PEMBUATAN TEPUNG SAGU (Mislaini, Fadli Irsyad dan Idil Saputra)	.....	105
PENGUNAAN SISTEM PEMANAS DALAM PENGEMBANGAN ALAT PENGUPAS KULIT ARI KACANG TANAH (Renny Eka Putri, Andasuryani, Santosa, dan Riki Ricardo)	.....	123



PENURUNAN KADAR AIR LATEKS BEKU DENGAN ALAT PRESS DAN ALAT PENGERINGAN RUMAH KACA (Tamrin, Ardi Rokhman Saputra dan Cich Sugianti)	.....	140
PEMANFAATAN LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT SEBAGAI LAND APPLICATION DI PERKEBUNANA KELAPA SAWIT (Nuraeni Dwi Dharmawati, Handeka Nelson, Gani Supriyanto)	.....	156
RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS DAN PENYOSOH BIJI HANJELI UNTUK MENDUKUNG KETERSEDIAAN TEPUNG HANJELI SEBAGAI BAHAN PANGAN (Asep Yusuf, Wahyu K Sugandi dan Ade Moetangad Kramadibrata)	.....	171
RANCANG BANGUN ALAT PENIMBANG BERAT OTOMATIS UNTUK BIJI KACANG TANAH DENGAN KONTROL HOPPER BERPINTU (Omil Charmyn Chatib, Santosa, Ahmad Juni Nasution)	.....	182
STUDY ON THE EFFECTS OF TRANSPLANTING DENSITIES USING TRANSPLANTER AND FERTILIZER ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF "VARIETY A" (Takeo Matsubara)	.....	208
UJI KINERJA BUBBLE SOLAR DRYER TERHADAP MUTU BERAS DI LAHAN PASANG SURUT KABUPATEN BANYUASIN (Yeni Eliza Maryana dan Budi Raharjo)	.....	218
PENGEMBANGAN ALAT PENCACAH SAGU (Metroxylon sp) TIPE TEP021 UNTUK PEMBUATAN TEPUNG SAGU (Mislaini ,Fadli Irsyad dan Idil Saputra)	.....	230
PERANCANGAN & PEMBUATAN WINGS SABER : ALAT PEMBERSIH JALUR RAIL TRACK SECARA MEKANIS (Nuraeni Dwi Dharmawati, Nur Rohman, Hermantoro)	.....	249

#### BIDANG SUMBER DAYA ALAM

Judul		Halaman
ANALISIS EROSI METODE USLE PADA LAHAN SAWIT KABUPATEN MUARAENIM (Hilda Agustina)	.....	271
APLIKASI TEKNOLOGI PERTANIAN MODERN DI INDONESIA UNTUK KONSERVASI AIR MENGHADAPI GEJALA EL NINO BERKEPANJANGAN DAN KERAWANAN PANGAN (Muhammad Makky)	.....	284
KALIBRASI DAN VALIDASI SENSOR SUHU LM35 DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA UNTUK ALAT KENDALI OTOMATIS IKLIM MIKRO (Sugeng Triyono, Hendrik Chandra, Zen Kadir, Ahmad Tusi)	.....	301
KAJIAN PEMBERIAN AMELIORAN DAN PUPUK ORGANIK TERHADAP BEBERAPA VARIETAS CABE MERAH DI LAHAN GAMBUT KOTA PONTIANAK KALIMATAN BARAT (Dina Omayani Dewi dan NP. Sri Ratmini)	.....	311
APLIKASI TEKNOLOGI IRIGASI SPRINKLER DI KELOMPOK TANI SAYUR DESA MARGALESTARI-LAMPUNG SELATAN (Sugeng Triyono, Ahmad Tusi, Oktafri, Ikhwan Syaifudin)	.....	318
PEMANFAATAN LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT SEBAGAI LAND APPLICATION DI PERKEBUNANA KELAPA SAWIT (Nuraeni Dwi Dharmawati, Handeka Nelson, Gani Supriyanto)	.....	329
PENGUJIAN APLIKATOR KOMPOS UNTUK TANAMAN TEBU LAHAN KERING PADA PERKEBUNAN TEBU PG. TAKALAR (Iqbal, Sartika Permatasari dan Daniel Useng)	.....	345
PERTIMBANGAN PERUBAHAN IKLIM DAN SIFAT TANAH DALAM PENYUSUNAN STANDAR TEKNIS PEMBANGUNAN CANAL BLOCKING DALAM UPAYA PENCEGAHAN KEBAKARAN LAHAN GAMBUT (Imanudin MS, Priatna SJ, Armanto E ,Juanedi H)	.....	356
STUDI PENDAHULUAN TENTANG ANALISIS KEKERINGAN HIDROLOGI DI JAWA TIMUR : APLIKASI METODE AMBANG BERTINGKAT (Indarto, Sri Wahyuningsih, Muhardjo Pudjojo, Hamid Ahmad, Ahmad Yusron, Kholid B.W, Afif Amiluddin, Ahmad Faruq)	.....	374
KARAKTERISTIK PERTUMBUHAN PADI (Oryza sativa) PADA SKALA POT TUNGGAL DENGAN METODE HEMAT AIR (Ngadisih, Kurnia Subekti)	.....	391



KAJIAN PROSEDUR PENETAPAN URUTAN PRIORITAS REHABILITASI PENGELOLAAN ASET IRIGASI BENDUNG (Heru Ernanda)	.....	404
---	-------	-----

BIDANG SUMBER DAYA PANGAN

Judul		Halaman
PENGARUH PERLAKUAN BLANSING DAN TINGKAT KEMATANGAN BUAH TERHADAP MUTU TEPUNG PISANG DEWAKA (Cecilia Carolina Harbelubun, Ni Luh Sri Suryaningsih, Yenni Pintauli Pasaribu)	.....	417
PENGARUH VARIETAS BUAH PISANG DAN LAMA BLANCHING TERHADAP KARAKTERISTIK TEPUNG PISANG (Mona Chairunnisa, Budi Santoso, Rindit Pambayun)	.....	431
STUDI PENERAPAN PULSED ELECTRIC FIELD PADA PASTEURISASI SARI BUAH JAMBU BIJI MERAH (Psidium guajava L.) (Bambang Susilo, Wahyunanto Agung Nugroho, dan Fathul Mubin)	.....	448

BIDANG BIOSISTEM

Judul		Halaman
EVALUASI TEKNO-EKONOMI ALAT PENGASAPAN IKAN BILIH (Delvi Yanti)	.....	466
KAJIAN PROSES PENGUKUSAN GABAH UNTUK MENINGKATKAN MUTU FISIK BERAS PRATANAK (Esa Ghanim Fadhallah, Lilik Pujantoro Eko Nugroho dan Rokhani Hasbullah)	.....	476
PENGARUH KOMBINASI PERLAKUAN PANAS DENGAN KEMASAN ATMOSFIR TERMODIFIKASI DALAM MENGURANGI KERUSAKAN DINGIN PADA MENTIMUN (Khandra Fahmy dan Santosa)	.....	490
PENGARUH BEBAN DAN WAKTU SOSOH TERHADAP SIFAT FISIK DAN KADAR TANIN SETELAH PENYOSOHAN DAN PENEPUNGAN BIJI SORGUM (Devi Yuni Susanti, Joko Nugroho Wahyu Karyadi, Nanda Wardanu)	.....	506
Pengembangan Metoda Prediksi Unjuk Kerja Lapang Traktor Roda Dua dari Kurva Karakteristik Uji Laboratorium pada Poros Roda (Arustiarso dan Joko Pitoyo)	.....	521
OPTIMASI FILTER ULTRAVIOLET DALAM PENGURANGAN JUMLAH BAKTERI E.Coli PADA PENGOLAHAN HASIL PEMANENAN AIR HUJAN SIAP MINUM (STUDI KASUS DI GEDUNG FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN UNIVERSITAS PADJADJARAN KECAMATAN JATINANGOR KABUPATEN SUMEDANG (Dwi Rustam Kendaro, Sophia Dwiratna NP, Deasny Angelina)	.....	530
ANALISIS TEKNIS DAN EKONOMIS BANGUNAN PENERING BAWANG MERAH (Ana Nurhasanah <sup>1*</sup> , Suparlan <sup>1*</sup> , Suherman S <sup>2</sup> , Saleh Mokhtar <sup>3</sup> )	.....	541
KINETIKA PERUBAHAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS DAN KADAR MINYAK KELAPA SAWIT AKIBAT PENUNDAAN WAKTU PENGOLAHAN Kiki Yulianti, Rahmad Hari Purnomo <sup>1</sup> , Iham Rizal Putra Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya Telp (0711) 580664	.....	559
UJI KINERJA GASIFIER SEBAGAI PENSUPLAI PANAS PENERING HIBRID (Devi Y. Susanti,, Lilik Sutiarto Joko Nugroho, Sri Rahayu, Bayu Nugraha)	.....	579
APLIKASI TEKNOLOGI PERTANIAN DALAM PENGEMBANGAN KLASTER CABAI DI KABUPATEN AGAM (Eri Gas Ekaputra, Fadli Irsyad)	.....	590



## PENGARUH KOMBINASI PERLAKUAN PANAS DENGAN KEMASAN ATMOSFIR TERMODIFIKASI DALAM MENGURANGI KERUSAKAN DINGIN PADA MENTIMUN

**Khandra Fahmy\* dan Santosa**

Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas  
Telepon/Fax: 0751-777413, Limau Manis, Padang-25163

\*Penulis korespondensi, Email: khandrafahmy@fateta.unand.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas pada penyimpanan kemasan atmosfer termodifikasi dalam mengurangi kerusakan dingin pada mentimun. Sebelum dikemas, mentimun direndam dalam air pada suhu 40°C selama 30 menit, kemudian disimpan pada suhu 5°C. Selama penyimpanan parameter mutu seperti susut bobot, kekerasan, warna, ion leakage dan perubahan konsentrasi gas di dalam kemasan dievaluasi. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian perlakuan panas sebelum disimpan pada kemasan atmosfer termodifikasi dapat merendahkan kerusakan dingin pada mentimun. Dari hasil penelitian dapat diidentifikasi bahwa kombinasi perlakuan panas dengan kemasan atmosfer termodifikasi memberikan pengaruh yang lebih substansial dalam meredakan kerusakan dingin pada mentimun.

**Kata kunci:** mentimun, kemasan atmosfer termodifikasi, perlakuan panas, kerusakan dingin

### PENDAHULUAN

Mengontrol suhu produk merupakan cara utama untuk mempertahankan kualitas komoditas hortikultura segar. Semakin rendah suhu akan menekan tingkat metabolisme produk seperti respirasi dan produksi etilen (Biale et al, 1954; Yearsley et al, 1997), sehingga dapat menjaga kesegaran produk dan memperpanjang umur simpan. Akan tetapi, buah-buahan dan sayuran yang diproduksi di Indonesia kebanyakan adalah produk yang sensitif terhadap suhu dingin. Mereka akan rusak jika disimpan di bawah suhu kritisnya tetapi masih di atas suhu beku.

Kerusakan dingin (CI) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kerusakan fisiologis yang terjadi pada banyak komoditas tanaman sebagai akibat dari paparan pada suhu di bawah 5 ° -15 ° C, tapi masih di atas suhu beku (Kader, 2002a). Hal ini menyebabkan kerusakan





yang signifikan dari kualitas produk dan menyebabkan kerugian finansial bagi produsen, prosesor dan konsumen.

Buah mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan salah satu sayuran yang paling populer di dunia dan biasanya dikonsumsi sebagai sayuran segar. Mereka sering diangkut dan disimpan pada suhu rendah dengan komoditas segar lainnya untuk menjaga kualitas dan menjaga kesegarannya. Namun, buah mentimun adalah produk yang sensitif terhadap suhu dingin. CI pada buah mentimun dicirikan sebagai pitting permukaan, berair gelap dan peningkatan kerentanan terhadap pembusukan (Cabrera dan Saltveit, 1990).

Berbagai teknologi telah dibuktikan untuk mengurangi CI pada buah mentimun. Wang dan Qi (1997) melaporkan bahwa buah mentimun dikemas dalam kemasan atmosfer termodifikasi (Modified Atmosphere Packaging/ MAP) yang menggunakan *low-density polyethylene* (LDPE) berlubang dan disegel dapat meningkatkan toleransi dingin buah mentimun. *Intermittently warmed* (IW) buah mentimun dapat meringankan pengembangan gejala CI pada buah mentimun (Cabrera dan Saltveit, 1990) yang mana dengan menekan peningkatan kebocoran elektrolit dan kandungan malondialdehyde (MDA) (Mao et al., 2007a). Penerapan oksida nitrat juga efektif mengurangi CI pada buah mentimun (Yang et al., 2011).

Pada penelitian sebelumnya, Fahmy dan Nakano (2014a) telah berhasil menentukan faktor yang dominan dalam mengurangi kerusakan dingin pada buah mentimun dengan menggunakan kemasan atmosfer termodifikasi. Penyimpanan pada atmosfer dengan konsentrasi O<sub>2</sub> rendah lebih efektif mengurangi kerusakan dingin pada buah mentimun dibandingkan dengan penyimpanan pada atmosfer dengan kombinasi O<sub>2</sub> rendah dengan CO<sub>2</sub> tinggi. Cabrera dan Saltveit (1990) juga melaporkan bahwa *intermittently warmed* buah mentimun dapat meringankan gejala kerusakan





dingin. Akan tetapi, belum ada informasi tentang pengaruh kombinasi kemasan atmosfer termodifikasi dengan perlakuan panas dalam mengurangi kerusakan dingin pada buah mentimun.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menginvestigasi pengaruh kombinasi perlakuan panas dengan kemasan atmosfer termodifikasi untuk mengurangi kerusakan dingin pada buah mentimun. Pada penelitian ini buah mentimun disimpan pada suhu 5°C dengan perlakuan: 1) MAP dengan perlakuan panas; 2) MAP tanpa perlakuan panas; dan 3) tanpa perlakuan panas dan tanpa kemasan sebagai kontrol. Selama penyimpanan kualitas buah mentimun dievaluasi seperti ion leakage, susut bobot, kekerasan, warna buah, dan perubahan konsentrasi O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> di dalam kemasan.

## METODE PENELITIAN

### Persiapan sampel

Buah mentimun dipanen dari kebun pada tingkat kematangan komersial dan ditransportasikan secepatnya ke laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Buah disortir dan dipilih berdasarkan ukuran dan bebas dari kerusakan visual sebelum memulai percobaan.

### Kondisi Penyimpanan

Untuk buah mentimun yang diberi perlakuan panas, satu lot mentimun dicelupkan kedalam air panas (40°C selama 30 menit). Kemudian 0,5 kg buah mentimun dengan perlakuan dan tanpa perlakuan panas dikemas dalam plastik LDPE dan ditutup dengan sealer. Semua perlakuan termasuk kontrol (tanpa perlakuan panas dan tanpa kemasan) disimpan di dalam ikubator pada suhu 5°C. Selama penyimpanan kualitas buah mentimun dievaluasi seperti *ion leakage*, susut bobot, kekerasan, warna buah, total padatan terlarut, dan perubahan konsentrasi O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> di dalam kemasan.





### Pengamatan

a) *Susut bobot*

Berat buah untuk setiap kondisi penyimpanan ditimbang setelah sampai di laboratorium dan setelah penyimpanan pada berbagai komposisi gas. Susut bobot dihitung sebagai persentase dari berat awal produk.

b) *Warna buah*

Warna buah diukur dengan menggunakan digital color meter untuk mendapatkan parameter  $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$ . Nilai  $L^*$  mengindikasikan *lightness*, nilai  $a^*$  mengindikasikan *chromacity* dari hijau (-) ke merah (+), dan  $b^*$  mengindikasikan *chromacity* dari biru (-) ke kuning (+). Dari nilai  $a^*$  dan  $b^*$  yang didapatkan, *chorma* dihitung dengan  $[(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$  sebagai intensitas buah dan *hue-angle* dihitung dengan  $\tan^{-1}b^*/a^*$  sebagai *actual color* (McGuire, 1992).

c) *Kekerasan*

Kekerasan buah di ukur dengan menggunakan *force gauge* pada 4 posisi buah jeruk. Dari hasil pengukuran akan diperoleh nilai kekerasan buah dalam Newton.

d) *Ion leakage*

Pengujian ion leakage dilakukan dengan menggunakan metoda Saltveit (2002) dengan beberapa modifikasi. Mesocarp dari mentimun (11 mm diameter) dipotong dengan *stainless steel cork borer* untuk menghasilkan 4 mm ketebalan disk. Disk direndam di dalam air deionized selama 1 menit sebanyak 3 kali. Tiga disk dipilih dan ditempatkan dalam tabung sentrifugal 50 mL yang berisi 20 mL mannitol dengan kosentrasi 0,2 M. Tabung di *shake* pada kecepatan 100 cycles/menit dalam *water bath incubator*. Konduktivitas diukur dengan menggunakan





*conductivity meter* pada 0,5, 1,0 dan 1,5 jam setelah penambahan mannitol. Selanjutnya tabung dibekukan, dicairkan dan direbus selama 10 menit. Total konduktivitas diukur setelah *shake* selama 0,5 jam. Pembacaan konduktivitas sampel dirubah menjadi persentase dari total konduktivitas.

e) *Konsentrasi gas O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> dalam kemasan*

Perubahan konsentrasi gas O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> di dalam kemasan diukur dengan menggunakan *Check Point-Handheld Gas Analyser* (Dansensor, Denmark). Pada bagian ujung alat terdapat jarum suntik yang ditusukkan ke dalam plastik kemasan, kemudian bagian yang tertusuk tersebut ditutup dengan menggunakan selotip yang bertujuan udara di dalam kemasan tidak keluar.

#### Analisis statistik

Penelitian ini dirancang sebanyak tiga kali ulangan untuk setiap perlakuan. Perbedaan signifikan ditentukan dengan mengurangi nilai rata-rata untuk setiap analisis varian dan dibandingkan dengan uji Tukey pada taraf 5% dengan menggunakan R 2.15.2 (R Foundation).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

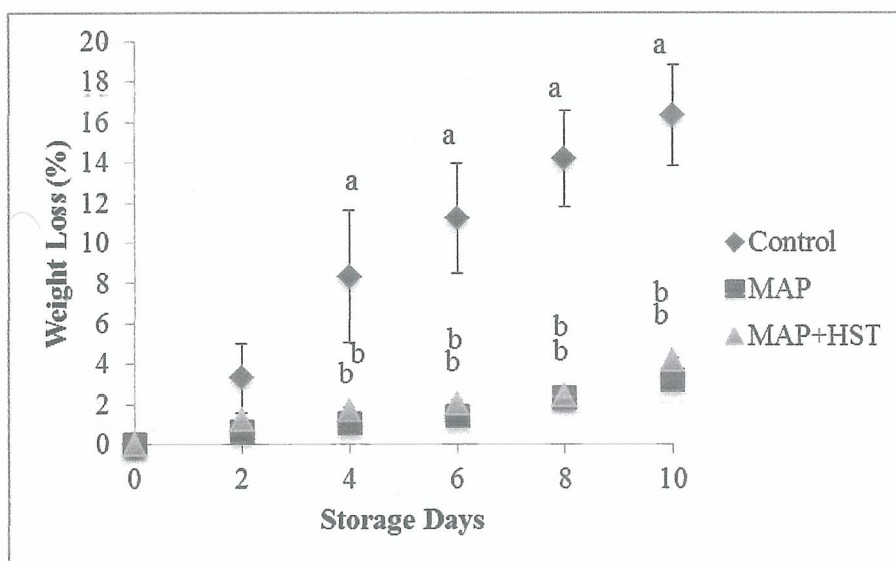
#### Susut Bobot

Pada Gambar 1 memperlihatkan persentase susut bobot buah mentimun selama penyimpanan pada suhu 5°C yang dikemas dalam MAP dengan tanpa perlakuan panas dan kontrol (tanpa kemasan dan perlakuan panas). Pada buah mentimun yang disimpan tanpa perlakuan (kontrol), persentase kehilangan berat buah meningkat dengan tajam setelah hari ke-2 penyimpanan, dimana nilai persentasinya berbeda nyata jika dibandingkan dengan mentimun yang dikemas dalam MAP dengan dan tanpa perlakuan panas. Meskipun demikian perbedaan yang signifikan dalam kehilangan berat tidak ditemukan antara buah yang disimpan dalam MAP dengan





perlakuan panas dengan MAP tanpa perlakuan panas. Susut bobot merupakan salah satu atribut dari kehilangan air yang dihasilkan oleh proses transpirasi. Kehilangan air merupakan proses fisiologi penting yang berpengaruh kepada karakteristik utama dari kualitas produk segar. Kehilangan air pada produk segar setelah panen merupakan masalah serius yang disebabkan oleh kehilangan bobot (Mahajan et al., 2008). Kebanyakan komoditas buah dan sayuran tidak dapat dijual jika kehilangan 3–10% beratnya (Ben-Yehoshua dan Rodov, 2003).



**Gambar 1.** Persentase susut bobot buah mentimun selama penyimpanan pada suhu 5°C pada kemasan MAP dengan dan tanpa perlakuan panas dan kontrol (tanpa kemasan dan perlakuan panas). Garis vertikal mewakili standar eror dari mean. Nilai dengan huruf yang berbeda untuk setiap hari menandakan perbedaan signifikan pada  $P < 0,05$ .

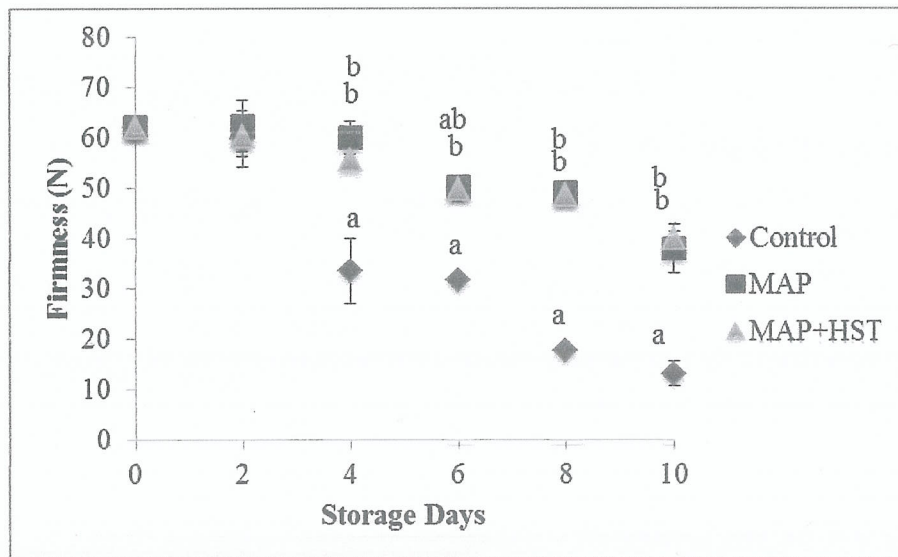
### Kekerasan

Pada Gambar 2 memperlihatkan kekerasan buah mentimun selama penyimpanan pada suhu 5°C yang dikemas dalam MAP dengan tanpa perlakuan panas dan kontrol (tanpa kemasan dan perlakuan panas). Kekerasan buah mentimun yang disimpan tanpa kemasan dan perlakuan panas (control) menurun secara signifikan pada hari ke-4 penyimpanan, sedangkan kekerasan buah





yang dikemas dalam MAP dengan dan tanpa perlakuan panas berkurang secara bertahap sampai hari terakhir penyimpanan. Meskipun demikian, perbedaan yang signifikan pada kekerasan mentimun tidak ditemukan antara buah yang dikemas dalam MAP dengan perlakuan panas dengan buah yang dikemas dalam MAP tanpa perlakuan panas. Penurunan kekerasan buah berhubungan dengan kehilangan air pada buah tersebut, pada buah yang persentase kehilangan air lebih besar akan menyebabkan penurunan kekerasan yang lebih cepat pada komoditas buah dan sayur-sayuran.



Gambar 2. Kekerasan buah mentimun selama penyimpanan pada suhu 5°C pada kemasan MAP dengan dan tanpa perlakuan panas dan kontrol (tanpa kemasan dan perlakuan panas). Garis vertikal mewakili standar error dari mean. Nilai dengan huruf yang berbeda untuk setiap hari menandakan perbedaan signifikan pada  $P < 0,05$ .

## Warna

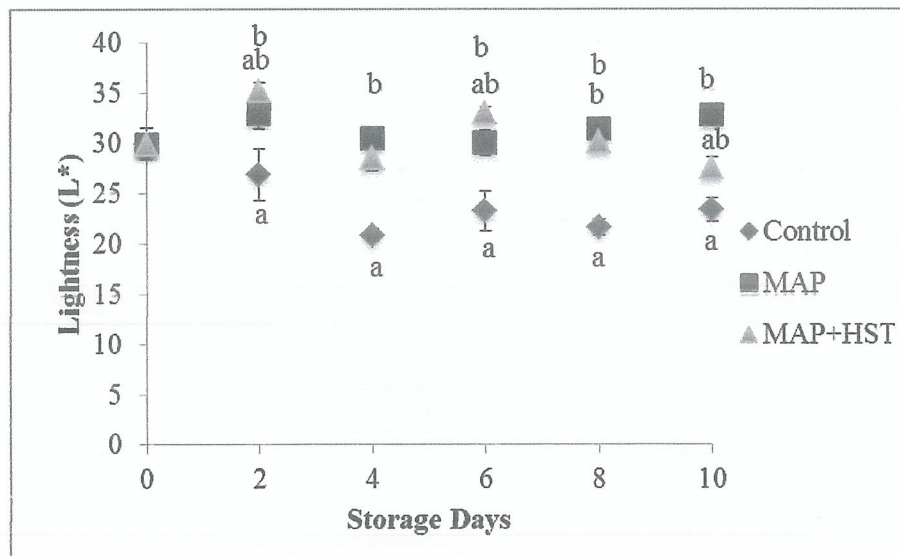
### a) Lightness

Pada Gambar 3 memperlihatkan *lightness* kulit buah mentimun selama penyimpanan pada suhu 5°C yang dikemas dalam MAP dengan tanpa perlakuan panas dan kontrol (tanpa kemasan dan perlakuan panas). *Lightness* mentimun menurun secara signifikan pada hari ke-2 penyimpanan





pada buah yang disimpan tanpa kemasan dan perlakuan (kontrol). Hal ini mengindikasikan bahwa warna kulit buah hijau gelap yang disebabkan oleh dihidrasi pada buah. Cocci et al., (2006) melaporkan bahwa nilai yang rendah dari lightness menunjukkan hilangnya luminositas mengakibatkan kulit menjadi gelap, dan hal tersebut dapat dikaitkan dengan pencoklatan kulit permukaan buah. Sedangkan lightness mentimun yang disimpan pada kemasan MAP dengan dan tanpa perlakuan panas nilainya relatif stabil sampai hari terakhir penyimpanan, dimana perbedaan yang signifikan tidak diperlihatkan diantara mereka. Kehilangan air yang cukup besar akan menyebabkan terjadinya perubahan warna pada kulit mentimun. Hal ini telah dilaporkan oleh Fahmy dan Nakano (2013) dimana buah yang persentase kehilangan air cukup besar memberikan pengaruh pada perubahan warna kulit mentimun.



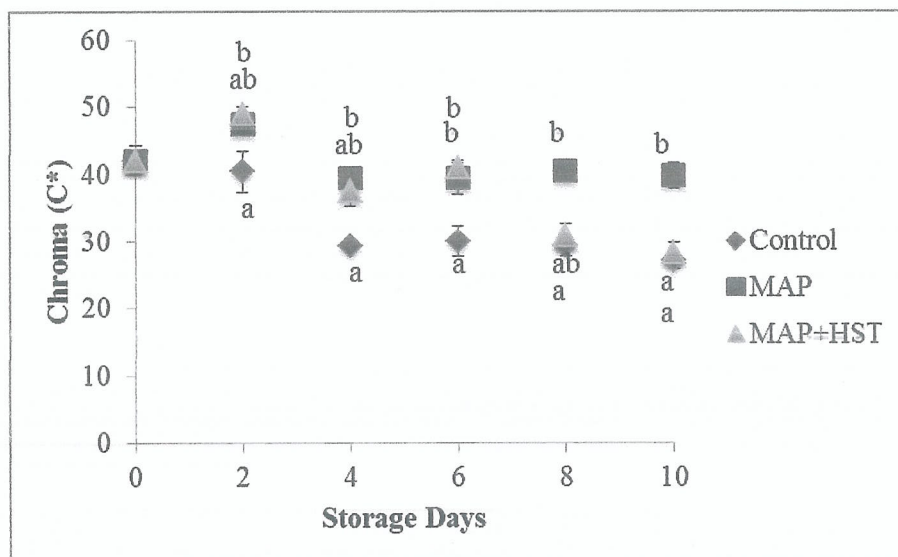
**Gambar 3.** Lightness kulit buah mentimun selama penyimpanan pada suhu 5°C pada kemasan MAP dengan dan tanpa perlakuan panas dan kontrol (tanpa kemasan dan perlakuan panas). Garis vertikal mewakili standar eror dari mean. Nilai dengan huruf yang berbeda untuk setiap hari menandakan perbedaan signifikan pada  $P < 0,05$ .

b) Chroma





Pada Gambar 4 memperlihatkan *chroma* buah mentimun selama penyimpanan pada suhu 5°C yang dikemas dalam MAP dengan tanpa perlakuan panas dan kontrol (tanpa kemasan dan perlakuan panas). *Chroma* mentimun menurun secara signifikan pada hari ke-2 penyimpanan pada buah yang disimpan tanpa kemasan dan perlakuan (kontrol). Sedangkan *chroma* mentimun yang disimpan pada kemasan MAP dengan dan tanpa perlakuan panas nilainya relatif stabil sampai hari terakhir penyimpan, dimana perbedaan yang signifikan tidak ditemukan diantara mereka. Nilai *chroma* mengaju pada intensitas warna pada buah dan sayuran. Dehidrasi yang terjadi pada penyimpanan tanpa kemasan dan perlakuan panas memberikan pengaruh yang merugikan pada kualitas visual buah secara keseluruhan (Medina et al., 2012).



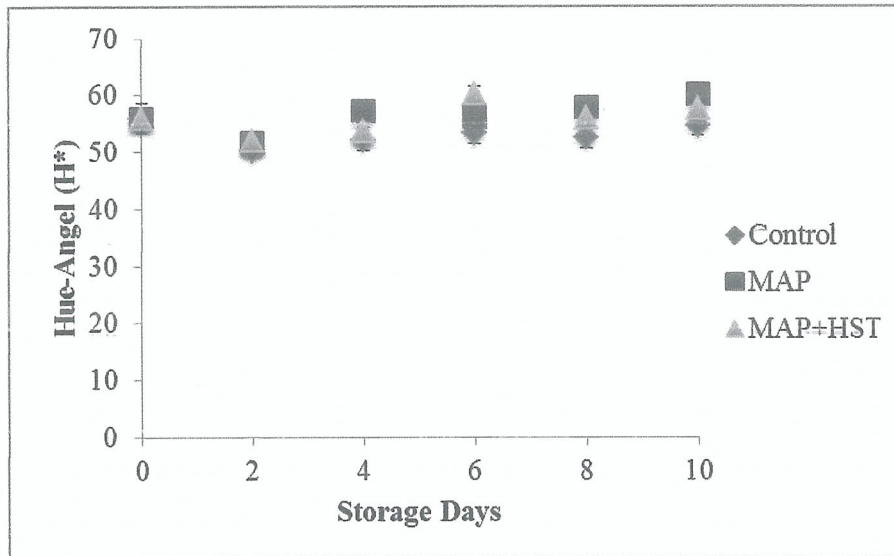
**Gambar 4.** *Chromakulit* buah mentimun selama penyimpanan pada suhu 5°C pada kemasan MAP dengan dan tanpa perlakuan panas dan kontrol (tanpa kemasan dan perlakuan panas). Garis vertikal mewakili standar eror dari mean. Nilai dengan huruf yang berbeda untuk setiap hari menandakan perbedaan signifikan pada  $P < 0,05$ .

#### b) Hue-Angel

Pada Gambar 5 memperlihatkan *hue-angel*kulit buah mentimun selama penyimpanan pada suhu 5°C yang dikemas dalam MAP dengan tanpa perlakuan panas dan kontrol (tanpa kemasan dan



perlakuan panas). Selama penyimpanan pada suhu 5°C, perbedaan yang signifikan pada nilai hue-angle tidak ditemukan diantara ke-3 perlakuan penyimpanan, dimana nilai hue-angle mentimun sama sampai hari terakhir penyimpan.



**Gambar 5.** Hue-angel kulit buah mentimun selama penyimpanan pada suhu 5°C pada kemasan MAP dengan dan tanpa perlakuan panas dan kontrol (tanpa kemasan dan perlakuan panas). Garis vertikal mewakili standar eror dari mean. Nilai dengan huruf yang berbeda untuk setiap hari menandakan perbedaan signifikan pada  $P < 0,05$ .

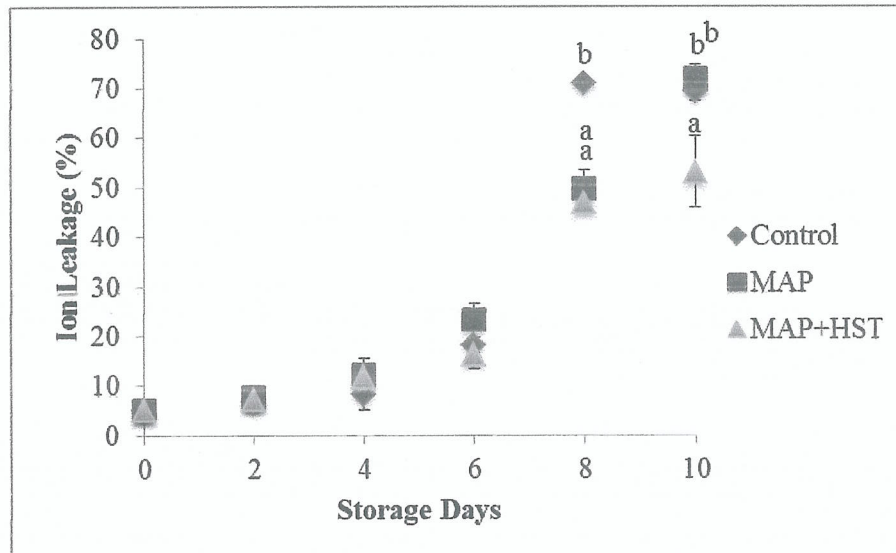
### *Ion Leakage*

Pada Gambar 6 memperlihatkan *ion leakage* buah mentimun selama penyimpanan pada suhu 5°C yang dikemas dalam MAP dengan tanpa perlakuan panas dan kontrol (tanpa kemasan dan perlakuan panas). Ion leakage mentimun meningkat secara bertahap selama proses penyimpanan, dimana perbedaan yang signifikan tidak ditemukan diantara ketiga perlakuan sampai ke-6 penyimpanan. Akan tetapi, pada hari ke-8 penyimpanan, ion leakage buah yang disimpan tanpa kemasan dan perlakuan panas (control) meningkat secara signifikan, sedangkan pada buah yang disimpan dalam MAP tanpa perlakuan panas, peningkatan signifikan dari nilai ion leakage terjadi





pada hari terakhir penyimpanan. Pada mentimun yang disimpan dalam MAP dengan perlakuan panas, nilai ion leakage tidak meningkat signifikan sampai hari terakhir penyimpanan.



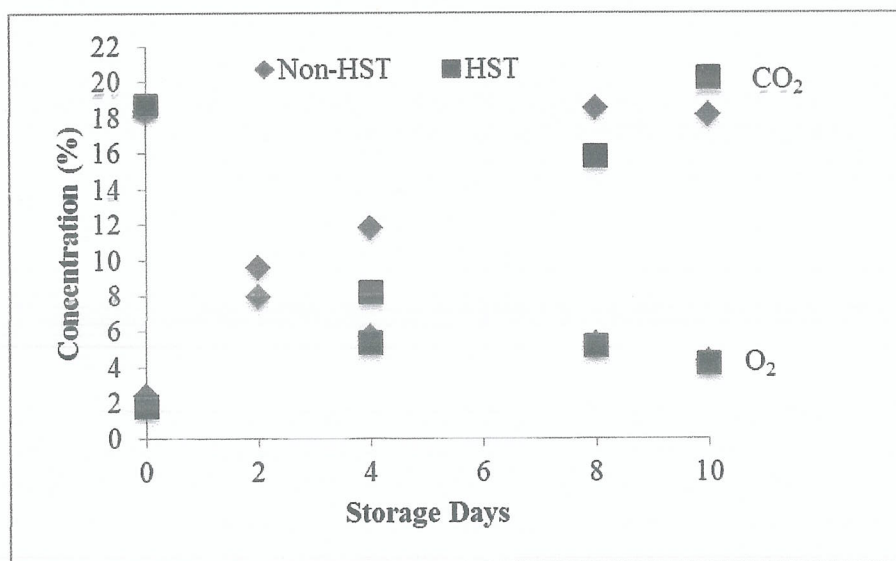
**Gambar 6.** Ion leakage mentimun selama penyimpanan pada suhu 5°C pada kemasan MAP dengan dan tanpa perlakuan panas dan kontrol (tanpa kemasan dan perlakuan panas). Garis vertikal mewakili standar error dari mean. Nilai dengan huruf yang berbeda untuk setiap hari menandakan perbedaan signifikan pada  $P < 0,05$ .

Ion leakage telah digunakan sebagai indikator kerusakan sel membran yang disebabkan oleh kerusakan dingin. Pada berbagai studi tentang permeabilitas membran, laju dari ion leakage dari produk yang sensitif terhadap suhu dingin meningkat selama penyimpanan suhu dingin seperti pada mentimun (Mao et al., 2007a; Yang et al., 2011) and tomat (Saltveit, 2002). Pada produk yang sensitif terhadap suhu dingin, *bulk-membrane lipid-phase transition* menghasilkan formasi *gel-phase lipids* pada suhu rendah yang menyebabkan peningkatan permeabilitas dari membran selular. Sebaliknya, pada temperature tinggi, membrane lipid dipertahankan dalam bentuk *liquid-crystalline phase* (Parkin et al., 1989).

#### Konsentrasi O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> dalam Kemasan



Pada Gambar 7 memperlihatkan perubahan konsentrasi  $O_2$  dan  $CO_2$  dalam kemasan buah mentimun selama penyimpanan pada suhu  $5^\circ C$  pada kemasan MAP dengan dan tanpa perlakuan panas. Selama proses penyimpanan pada suhu  $5^\circ C$ , konsentrasi gas  $O_2$  mengalami penurunan dalam kemasan dan stedi pada hari ke-4 penyimpanan. Sedangkan konsentrasi gas  $CO_2$  mengalami peningkatan selama proses penyimpanan. Fahmy dan Nakano (2014b) melaporkan bahwa penyimpanan mentimun pada suhu  $5^\circ C$  dalam kemasan MAP menggunakan LDPE film menyebabkan penurunan konsentrasi gas  $O_2$  dan peningkatan gas  $CO_2$ . Kemampuan MAP dalam meredakan kerusakan dingin disebabkan oleh pengurangan konsentrasi  $O_2$  dan peningkatan konsentrasi  $CO_2$  di dalam kemasan. Wang dan Qi (1997) melaporkan penyimpanan mentimun dalam LDPE film dapat menghambat gejala wal kerusakan dingin..



**Gambar 7.** Perubahan konsentrasi  $O_2$  dan  $CO_2$  dalam kemasan buah mentimun selama penyimpanan pada suhu  $5^\circ C$  pada kemasan MAP dengan dan tanpa perlakuan panas.

]





## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penyimpanan dalam kemasan MAP dapat meredakan kerusakan dingin dibandingkan dengan penyimpanan tanpa kemasan. Akan tetapi penyimpanan dengan MAP tanpa perlakuan panas hanya dapat mempertahankan gejala kerusakan dingin secara visual dan fisikal. Untuk penyimpanan mentimun dalam jangka waktu yang lebih lama, pengemasan MAP dengan perlakuan panas lebih efektif meredakan gejala kerusakan dingin, karena dengan cara ini tidak hanya mempertahankan mutu buah secara visual dan fisikal tetapi juga dilevel bagian dalam atau internal buah.

### Saran

Untuk membuat MAP lebih efektif lagi dalam meredakan kerusakan dingin, disarankan untuk dikombinasikan perlakuan panas dengan MAP aktif yang dapat menyerap gas CO<sub>2</sub>. Berdasarkan penelitian Fahmy dan Nakano (2014b), kombinasi O<sub>2</sub> rendah dengan CO<sub>2</sub> tinggi memberikan pengaruh yang sinergik, tetapi memberikan pengaruh yang negatif pada mentimun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ben-Yehoshua, S., Rodov, V., 2003. Transpiration and water stress. In: Bartz, J.A., Brecht, J.K. (Eds.), *Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables*. Marcel Dekker, New York, pp. 111–159.
- Biale, J.B., Young, R.E., and Olmstead, A.J. (1954). Fruit respiration and ethylene production. *Plant Physiol.*, 29, 168–174.
- Cabrera, R.M., and Saltveit, M.E. (1990). Physiological response to chilling temperatures of intermittently warmed cucumber fruit. *Ameri. Soc. Hortic. Sci.*, 115, 256–261.
- Cocci, E., Rocculi, P., Romani, S., Dalla Rosa, M., 2006. Changes in nutritional properties of minimally processed apples during storage. *Postharvest Biology and Technology* 39, 265–271.
- Fahmy, K., Nakano, K. 2013. Influence of relative humidity on development of chilling injury in cucumber fruits during low temperature storage. *Asia Pacific. J. Sustainable Agric. Food Energy* 1: 1–5.



- Fahmy, K., and Nakano, K. (2014a). The individual and combined influences of low oxygen and high carbon dioxide on chilling-injury suppression in cucumber fruit. *Environ. Control Biol.*, 52(3), 149–153.
- Fahmy, K., and Nakano, K. (2014b). Optimal design of modified atmosphere packaging for alleviating chilling injury in cucumber fruit. *Environ. Control Biol.*, 52(4), 233–240.
- Fallik, E, Temkin-Gorodeiski, N., Grinberg, S., and Davidson, H. (1995). Prolonged low-temperature storage of eggplants in polyethylene bags. *Postharvest Biol. Technol.*, 5, 83–89.
- Fernández-Trujillo, J.P., Martínez, J.A., and Artés, F. (1998). Modified atmosphere packaging affects incidence of cold storage disorders and keep 'flat' peach quality. *Food Res. Int.*, 31, 571–579.
- Flores, F.B., Martínez-Madrid, M.C., Ben-Amor, M., Pech, J.C., Latché, A., and Romojaro, F. (2004). Modified atmosphere packaging confers additional chilling tolerance on ethylene-inhibited cantaloupe Charentais melon fruit. *Eur. Food Res. Technol.*, 219, 614–619.
- Kader, A. A. 2002. Postharvest biology and technology: An overview. In "Postharvest technology of horticultural crops" (ed. by Kader, A. A.), Ed. 3. Univ. California, Div. Agric. Nat. Resour., Oakland, CA, p 39–47.
- Mahajan, P.V., Oliveira, F.A.R., Macedo, I., 2008. Effect of temperature and humidity on the transpiration rate of the whole mushrooms. *Journal of Food Engineering*. 84, 281-288.
- Mao, L., Pang, H., Wang, G., Zhu, C., 2007a. Phospholipase D and lipoxygenase activity of cucumber fruit in response to chilling stress. *Postharvest Biol. Technol.* 44: 42–47.
- McGuire, R.G. (1992). Reporting of objective color measurements. *HortScience* 27, 1254–1255.
- Medina, M.S., Tudela, J.A., Marin, A., Allende, A., Gil, M.I. 2012. Short postharvest storage under low relative humidity improves quality and shel-life of minimally processed baby spinach (*Spinacia oleracea* L). *Postharvest Biol. Technol.* 67, 1–9.
- Parkin, K.L., Marangoni, A., Jackman, R.L., Yada, R.D., Stanley, D.W., 1989. Chilling injury. A review of possible mechanisms. *Food Biochemistry* 13: 127–153.
- Pesis, E., Aharoni, D., Aharon, Z., Ben-Arie, R., Aharoni, N., and Fuchs, Y. (2000). Modified atmosphere and modified humidity packaging alleviates chilling injury symptoms in mango fruit. *Postharvest Biol. Technol.*, 19, 93–101.
- Saltveit, M. E. 2002. The rate of ion leakage from chilling-sensitive tissue does not immediately increase upon exposure to chilling temperatures. *Postharvest Biol. Technol.* 26: 295–304.
- Sudarmadji, Slamet, Haryono, B., Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta. 160 hal.





- Wang, C.Y., and Qi, L. (1997). Modified atmosphere packaging alleviates chilling injury in cucumbers. *Postharvest Biol. Technol.* 10: 195–200.
- Wills, R., McGlasson, B., Graham, D., Joyce, D. 2007. *Postharvest: An introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals.* Univ. New South Wales, Sydney, pp 52–66.
- Yang, H., Wu, F., and Cheng, J. (2011). Reduced chilling injury in cucumber by nitric oxide and the antioxidant response. *Food Chem.*, 127, 1237–1242.
- Yearsley, C. W., Banks, N. H., Ganesh, S., Cleland, D. J. 1996. Determination of lower oxygen limits for apple fruit. *Postharvest Biol. Technol.* 8: 95–109

