

JURNAL ILMIAH



AGRINECA

UJI DOSIS PUPUK ORGANIK TRI DAYA PRIMA (TDP) DAN MACAM MULSA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CABE MERAH (<i>Capsicum annum</i> L.) (<i>Sri Redjeki Agustinah</i>)	1
PENGARUH MACAM ZAT PENGATUR TUMBUH DAN MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN STEK LADA (<i>Piper nigrum</i> L.) (<i>Panut Sahari</i>)	8
KAJIAN INTERVAL PENYEMPROTAN DAN MACAM BIOPESTISIDA NABATI TERHADAP HAMA ULAT DAUN (<i>Spodoptera exigua</i>) PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH (<i>Endang Suprpti</i>)	15
KAJIAN MANIPULASI POLARITAS PELARUT DAN KONSENTRASI EKSTRAK BIJI SIRSAK TERHADAP PENEKANAN KERUSAKAN HAMA UTAMA DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (<i>Glycine max.</i> (L) Merrill) (<i>Septo Priyedi, Endang Suprpti</i>)	25
OPTIMASI AGROINDUSTRI KETELA POHON DI KABUPATEN WONOGIRI (<i>Sutarno</i>)	33
KAJIAN BERBAGAI SUMBER PUPUK FOSFOR DAN DOSIS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI (<i>Oryza sativa</i> L.) (<i>R. Soelistijono</i>)	38
UJI DAYA HASIL BEBERAPA VARIETAS LINGGUL TANAMAN TOMAT (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.) DENGAN UMUR BIBIT YANG BERBEDA (<i>Setio Harieni</i>)	50
PEMBUATAN BIODEGRADABLE FILM KOMPOSIT BERBAHAN DASAR PATI BIJI DURIAN (<i>Durio zibethinus</i> , Murr.) DENGAN TEKNIK MODIFIKASI BIOPOLIMER DAN APLIKASINYA (<i>Danar Praseptiangga</i>)	56
PENGARUH PERLAKUAN PEMANASAN RINGAN DAN CaCl ₂ TERHADAP KUALITAS BUAH NANGKA SIAP-SANTAP PADA PENYIMPANAN DINGIN (<i>Daryanti</i>)	63

diterbitkan oleh :
 FAKULTAS PERTANIAN
 UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN
 SURAKARTA

**PENGARUH PERLAKUAN PEMANASAN RINGAN DAN CaCl_2
TERHADAP KUALITAS BUAH NANGKA SIAP-SANTAP
PADA PENYIMPANAN DINGIN**

***INFLUENCE OF CaCl_2 AND MILD HEAT TREATMENTS
ON QUALITY OF READY-TO-EAT JACKFRUIT
DURING REFRIGERATED STORAGE***

Daryanti¹⁾

ABSTRACT

The objective of this research was to study of CaCl_2 and mild heat treatments on quality of ready-to-eat jackfruit during refrigerated storage. Ready-to-eat Jackfruits were dipped for 10 min in 1% solution of calcium chloride at 40 or 50°C. Firmness, concentration of bound-calcium, total soluble solid, acidity and sensory characteristics were evaluated during 13 days storage at 4°C. The result showed that the use of the treatments improved the keeping quality of ready-to-eat jackfruit. The treated fruit showed higher value of firmness, concentration of bound-calcium, soluble solids content, acidity during storage and had better value on appearance, aroma, texture and acceptability than control.

Key word : ready-to-eat Jackfruit, CaCl_2 and mild heat treatments, quality

PENDAHULUAN

Buah nangka siap-santap bersifat mudah rusak yang ditandai dengan terjadinya pelunakan tekstur, perubahan kenampakan, rasa dan aroma. Penggunaan larutan kalsium dan pemanasan ringan telah terbukti dapat menghambat pelunakan tekstur dan dapat mempertahankan kualitas buah utuh maupun terolah minimal (Maim dkk., 1986; Izumi dan Wutada, 1994; Garcia dkk., 1995; Luna-Guzman dkk., 1999). Perlakuan kalsium dapat memperkokoh dinding sel melalui terbentuknya ikatan antara ion Ca dengan asam pektat pada dinding sel (Eskin, 1970). Dinding sel menjadi lebih tahan terhadap serangan enzim-enzim yang menyebabkan pelunakan tekstur. Menurut Yuen (1993) perlakuan kalsium dapat memperlambat senesensi dengan cara memperlambat respirasi dan produksi etilen dan dapat mengurangi sensitifitas produk terhadap suhu rendah.

Perlakuan panas pada suhu sekitar 50 – 70 °C dapat mengaktifkan enzim pektin metil esterase (PME) yang kemudian melakukan ‘demetilasi’ pada senyawa pektin sehingga tersedia lebih banyak gugus karboksil yang

dapat berikatan dengan ion calcium endogen maupun eksogen (Hoff dan Bartolome, 1972 dalam Luna-Guzman, 1999). Perlakuan panas juga mempunyai efek desinfeksi dan memperlambat produksi etilen (Lurie, 1998).

Beberapa penelitian terbukti memberikan hasil yang baik apabila perlakuan pemanasan ringan dengan cara pencelupan dikombinasi dengan CaCl_2 yang dilarutkan sekaligus dalam larutan pencelup, yaitu pada apel (Lurie dan Klein, 1992 dalam Garcia dkk., 1995), ‘sweet cherry’ (Alonso dkk., 1997), strawberry (Garcia dkk., 1996) dan melon iris (Luna-Guzman dkk., 1999).

Dari penelitian Daryanti (2004) diketahui bahwa perlakuan pencelupan dalam larutan CaCl_2 1% pada suhu 40 atau 50°C selama 10 menit menghasilkan nangka yang lebih kukuh (nilai F_{max} lebih tinggi) dibanding kontrol. Hal ini didukung oleh hasil analisa kadar metoksil yang lebih rendah dan Ca-terikat lebih tinggi pada nangka dengan perlakuan yang menunjukkan terbentuknya ikatan Ca-pektat yang lebih banyak. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, pada penelitian ini akan dilihat lebih lanjut pengaruh perlakuan

¹⁾ Staf pengajar Fakultas Pertanian UTP Surakarta

pencelupan dalam larutan CaCl_2 pada suhu 40 atau 50 °C selama 10 menit terhadap kualitas buah nangka siap-santap selama penyimpanan dingin.

BAHAN DAN METODE

Buah nangka yang digunakan adalah jenis nangka 'Madu' dari Kecamatan Manisrenggo, Kabupaten Klaten dalam kondisi matang optimal. Buah nangka utuh dipisahkan kulit, dami dan hatinya sehingga diperoleh buah nangka dengan biji. Tahap selanjutnya dilakukan pencucian, pemberian perlakuan, penirisan, penghilangan air permukaan dengan kipas angin, pengemasan dan penyimpanan pada suhu 4 °C. Garam Ca yang digunakan berupa $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam aquades (dalam beker glass) dan digunakan sebagai larutan pencelup dengan ratio berat nangka : volume larutan pencelup = 1 : 1,5 (g/ml). Pemanasan ringan dilakukan dengan menggunakan water bath. Nangka siap-santap dikemas dalam piring styrofoam yang ditutup plastik stretch film.

Analisa yang dilakukan meliputi berbagai parameter kualitas meliputi tekstur (F_{max}), kadar Ca-terikat, zat padat terlarut, asam tertitrasi (total asam) dan uji sensoris (kenampakan, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan). Pengamatan dilakukan selama 13 hari penyimpanan pada hari ke 1, 5, 9 dan 13.

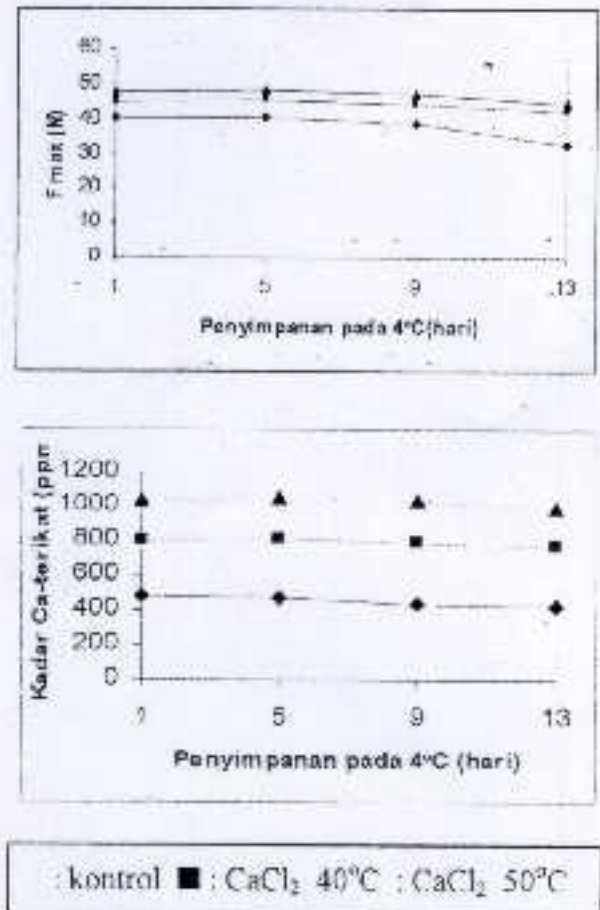
Cara analisisnya adalah sebagai berikut : uji tekstur dengan Lloyd Instrumen; analisa kadar Ca-terikat dengan metode AAS (Alonso dkk., 1997), analisa zat padat terlarut (Ranganna, 1987), analisa total asam (Sudarmadji dkk., 1984), uji sensoris dengan metode Scoring difference test (Larmond, 1977).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan 2 faktor yaitu faktor perlakuan dan hari penyimpanan. Penelitian dilakukan dalam 3 ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tekstur dan Ca-terikat

Hasil uji tekstur dan Ca-terikat buah nangka dengan berbagai perlakuan selama penyimpanan 13 hari dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1.
Kekerasan dan Ca-terikat nangka berbagai perlakuan selama penyimpanan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nangka dengan perlakuan mempunyai nilai F_{max} dan kadar Ca-terikat yang lebih tinggi dibanding kontrol dan secara statistik berbeda nyata. Nilai F_{max} nangka dengan perlakuan maupun nangka kontrol mengalami penurunan selama penyimpanan, namun penurunan yang terjadi pada nangka kontrol lebih besar dibanding nangka dengan perlakuan. Hal ini dikarenakan adanya ikatan silang antara ion Ca dengan senyawa pektin yang lebih banyak pada nangka yang diberi perlakuan sehingga lebih tahan terhadap proses degradasi yang mengarah pada pelunakan.

Untuk membandingkan apakah laju penurunan kekerasan maupun Ca-terikat dalam

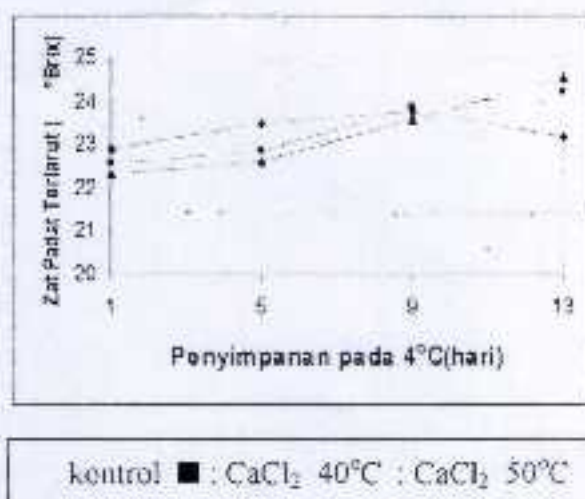
rentang waktu penyimpanan 13 hari dari ketiga perlakuan maka dilakukan analisa lebih lanjut untuk membandingkan slopanya. Persamaan regresi linier untuk kontrol (K) = yK , untuk perlakuan pencelupan dalam larutan CaCl_2 1% suhu 40°C = yA dan pencelupan dalam larutan CaCl_2 1% suhu 50°C = yB . Persamaan regresi linier untuk parameter kekerasan berturut-turut adalah $yK = (-) 0,627 x + 42,319$ ($R^2 = 0,797$); $yA = -0,193 x + 45,515$ ($R^2 = 0,582$); $yB = -0,283 x + 48,752$ ($R^2 = 0,655$). Melalui uji statistik untuk membedakan slope dapat diketahui bahwa slope pada yK berbeda nyata dengan slope pada yA maupun yB , akan tetapi slope yA tidak beda nyata dengan slope yB . Ketiga garis mempunyai slope negatif, artinya nilai F_{max} mengalami penurunan dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Semakin besar angka slope-nya berarti laju penurunannya semakin besar. Dari hasil uji ini dapat dibuktikan bahwa pada kontrol oleh karena angka slope-nya terbesar berarti laju penurunan kekerasannya paling besar sedangkan untuk nangka yang diberi perlakuan laju penurunannya sama. Dengan kata lain nangka yang diberi perlakuan mengalami penurunan nilai F_{max} yang lebih lambat dibanding nangka tanpa perlakuan. Hal ini disebabkan adanya ikatan antara pektin dan ion Ca yang lebih besar pada nangka yang diberi perlakuan sehingga lebih tahan terhadap proses degradasi baik oleh enzim-enzim yang ada dalam buah secara alami ataupun enzim yang dihasilkan oleh mikrobia.

Dari hasil penelitian Daryanti (2004) telah terbukti bahwa kandungan Ca-terikat menentukan nilai F_{max} . Nilai F_{max} yang lebih tinggi dikarenakan kandungan Ca-terikat yang lebih tinggi sehingga jaringan bahan lebih kukuh. Untuk parameter Ca-terikat persamaan regresi linier ketiga perlakuan pada penelitian ini adalah $yK = -5,781 x + 496$ ($R^2 = 0,9796$); $yA = -3,66 x + 813,25$ ($R^2 = 0,692$); $yB = -2,501 x + 1055,7$ ($R^2 = 0,58$). Dari hasil uji beda slope diketahui bahwa slope pada yK berbeda nyata dengan slope pada yA dan yB , sedangkan slope yA dan yB tidak berbeda nyata. Ketiga garis mempunyai slope negatif artinya kadar Ca-terikat mengalami penurunan dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Dari besarnya slope dapat disimpulkan bahwa laju penurunan kadar Ca-terikat paling besar adalah

pada kontrol (angka slope-nya paling besar) dan berbeda nyata lajunya dengan nangka yang diberi perlakuan. Hasil uji ini sesuai dengan hasil uji pada F_{max} , pada kontrol dimana laju penurunan F_{max} -nya paling besar, laju penurunan kadar Ca-terikatnya juga paling besar. Hal ini menunjukkan bahwa nangka tanpa perlakuan lebih rentan terhadap serangan enzim-enzim yang dapat melunakkan jaringan bahan, sedangkan pada nangka yang diberi perlakuan karena lebih banyak kandungan Ca-pektatnya maka lebih tahan terhadap serangan enzim-enzim tersebut.

B. Zat Padat Terlarut

Hasil analisa zat padat terlarut nangka siap-santap dengan berbagai perlakuan selama penyimpanan 13 hari dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Zat padat terlarut nangka berbagai perlakuan selama penyimpanan

Dari uji statistik diketahui bahwa perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap zat padat terlarut, tetapi hari penyimpanan berpengaruh nyata. Pada penelitian ini analisa zat padat terlarut dilakukan dengan alat refraktometer sehingga zat padat terlarut dalam hal ini mencerminkan kandungan gula dalam bahan dan dinyatakan dalam °Brix. Perlakuan CaCl_2 dan pemanasan ringan selama 10 menit tidak mempengaruhi kandungan gula dalam buah nangka oleh karena itu perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap besarnya zat padat terlarut.

Dari Gambar 2 terlihat adanya kecenderungan zat padat terlarut nangka

kontrol maupun yang diberi perlakuan mengalami kenaikan selama periode penyimpanan. Secara statistik hari penyimpanan berpengaruh nyata terhadap zat padat terlarut, hal ini berarti zat padat terlarut mengalami perubahan dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Pada angka kontrol, zat padat terlarut setelah hari ke 8 nampak tidak mengalami kenaikan lagi, sementara angka dengan perlakuan hingga hari ke 13 masih menunjukkan kenaikan. Mengingat pengamatan hanya dilakukan sampai hari ke 13, tidak bisa diketahui pada hari ke berapa zat padat terlarut angka dengan perlakuan mulai menurun.

Zat padat terlarut yang masih naik menunjukkan bahwa pada buah angka tersebut masih berlangsung proses perombakan pati menjadi gula. Sebagaimana disebutkan Tranggono dan Sutardi (1989), selama periode pasca panen pati dalam jaringan buah dapat diubah menjadi gula seperti sukrosa, glukosa dan fruktosa. Lebih lanjut disebutkan bahwa enzim yang berperan aktif pada proses perombakan pati menjadi gula pada suhu 4°C adalah fosforilase, sedangkan amilase pada suhu tersebut tidak aktif. Kemungkinan lain terjadinya kenaikan zat padat terlarut adalah adanya akumulasi gula pada penyimpanan suhu rendah karena aktifitas enzim yang lebih tinggi dibanding dengan kecepatan penggunaan dalam respirasi. Sedangkan apabila zat padat terlarut mengalami penurunan menandakan sudah tidak terjadi lagi penambahan gula hasil pembongkaran pati.

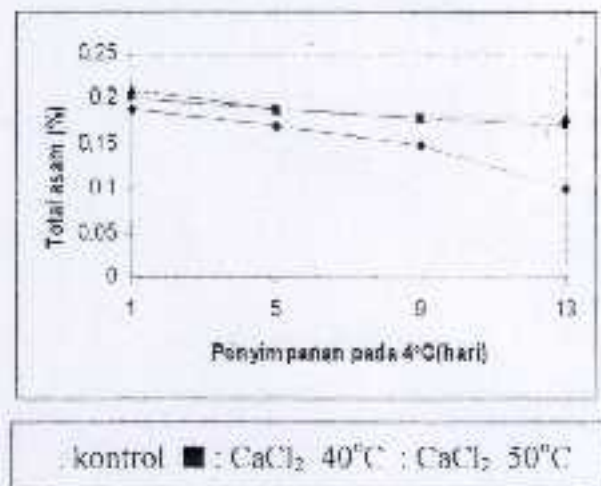
Apabila dilihat persamaan regresi linier ketiga perlakuan untuk parameter zat padat terlarut yaitu $y_K = 0,0295 x + 23,144$ ($R^2 = 0,166$); $y_A = 0,15 x + 22,335$ ($R^2 = 0,9404$); $y_B = 0,1923 x + 21,917$ ($R^2 = 0,9564$), nampak bahwa harga R^2 pada y_K kecil ini berarti pola garisnya tidak linier. Hal ini sesuai dengan uraian terdahulu yang menyebutkan bahwa zat padat terlarut mula-mula mengalami kenaikan karena masih terjadi proses perombakan pati menjadi gula. Pada kontrol setelah hari ke 9 nampak menurun yang menunjukkan proses tersebut sudah tidak terjadi. Dari sini dapat disimpulkan bahwa angka yang diberi perlakuan lebih mampu mempertahankan kandungan zat padat terlarutnya dibanding kontrol. Untuk y_A dan y_B dapat diperbandingkan slope-nya karena polanya

sama-sama linier. Dari uji beda slope diketahui bahwa slope untuk y_A dan y_B tidak berbeda nyata, artinya laju perubahan zat padat terlarut untuk kedua perlakuan adalah sama.

Sebagai perbandingan, hasil penelitian Garcia dkk. (1996) pada buah strawberry, perlakuan CaCl_2 1 % yang dikombinasi dengan pemanasan 45 °C selama 15 menit dapat memperlambat penurunan 'soluble solid' secara nyata selama penyimpanan. Pada penelitian tersebut perlakuan dengan CaCl_2 saja juga nampak dapat memperlambat penurunan zat padat terlarut dan lebih besar efek penghambatannya bila dikombinasi dengan panas. Penelitian Wisnu Broto (1988) pada mangga Gedong juga memperlihatkan terjadinya penghambatan proses pematangan yang ditandai dengan zat padat terlarut yang lebih rendah daripada kontrol setelah penyimpanan 10 hari yang dikarenakan pengaruh perlakuan dengan Ca.

C. Total Asam

Hasil analisa total asam angka dengan berbagai perlakuan selama penyimpanan 13 hari disajikan pada gambar 3. Total asam diperhitungkan sebagai asam malat.



Gambar 3. Total asam (% asam malat) angka berbagai perlakuan selama penyimpanan

Dari uji statistik diketahui bahwa perlakuan maupun hari penyimpanan berpengaruh nyata terhadap total asam angka. Total asam angka kontrol maupun yang diberi perlakuan cenderung mengalami penurunan selama penyimpanan. Penurunan ini terjadi kemungkinan karena sebagian asam yang ada

telah digunakan sebagai substrat respirasi. Menurut Tranggono dan Sutardi (1989), kandungan asam total pada buah umumnya mencapai maksimum selama pembentukan dan pertumbuhan buah di pohon, dan akan turun selama dalam penyimpanan. Selama periode pematangan, bersamaan dengan turunnya total asam maka terjadi pula penurunan kandungan pati, sedangkan kandungan gula mengalami peningkatan.

Persamaan regresi linier ketiga perlakuan untuk parameter total asam yaitu $yK = -0,0073x + 0,2033$ ($R^2 = 0,9397$); $yA = -0,0025x - 0,2025$ ($R^2 = 1$); $yB = -0,0025x + 0,2075$ ($R^2 = 0,8333$). Dari uji beda slope diketahui slope pada yK ber beda nyata dengan slope yA maupun yB , sedangkan slope yA dan yB tidak beda nyata. Ketiga garis mempunyai slope negatif, sehingga pada kontrol dimana angka slope-nya paling besar berarti laju penurunan total asam selama penyimpanan 13 hari adalah paling besar, sedangkan laju penurunan total asam pada angka yang diberi perlakuan baik suhu 40 dan 50 °C adalah sama. Jadi total asam angka kontrol maupun yang diberi perlakuan sama-sama mengalami penurunan selama penyimpanan, tetapi penurunan pada angka kontrol lebih besar daripada angka dengan perlakuan. Hal ini karena pengaruh perlakuan $CaCl_2$ dan pemanasan ringan yang dapat memperlambat proses pematangan. Sebagaimana diketahui $CaCl_2$ mempunyai efek menghambat produksi etilen dan senescensi (Poovaiah, 1986), sedangkan pemanasan ringan juga dapat menghambat produksi etilen (Lurie, 1998).

Penelitian Garcia dkk. (1995) pada buah tomat, mendapatkan buah yang diberi perlakuan $CaCl_2$ mempunyai total asam yang lebih tinggi daripada yang tanpa perlakuan. Penelitian Izumi dan Watada (1997) mendapatkan hasil wortel iris yang diberi perlakuan $CaCl_2$ 1 % selama 2 menit mempunyai nilai pH yang lebih rendah dibanding yang tanpa perlakuan. Perlakuan kombinasi pemanasan ringan dan $CaCl_2$ pada tomat iris (Floros dkk., 1992) juga menunjukkan adanya penurunan pH yang dipengaruhi oleh perlakuan $CaCl_2$, dimana peningkatan konsentrasi $CaCl_2$ akan diikuti dengan penurunan pH. Menurut Floros dkk. (1992) hal ini menandakan adanya reaksi "kompleks" antara ion Ca dengan asam organik

dalam jaringan buah yang menyebabkan penurunan pH. Penurunan pH berarti terjadi peningkatan jumlah ion H^+ . Hal ini pula yang kemungkinan menyebabkan total asam angka yang diberi perlakuan $CaCl_2$ sejak awal lebih tinggi dibanding angka kontrol.

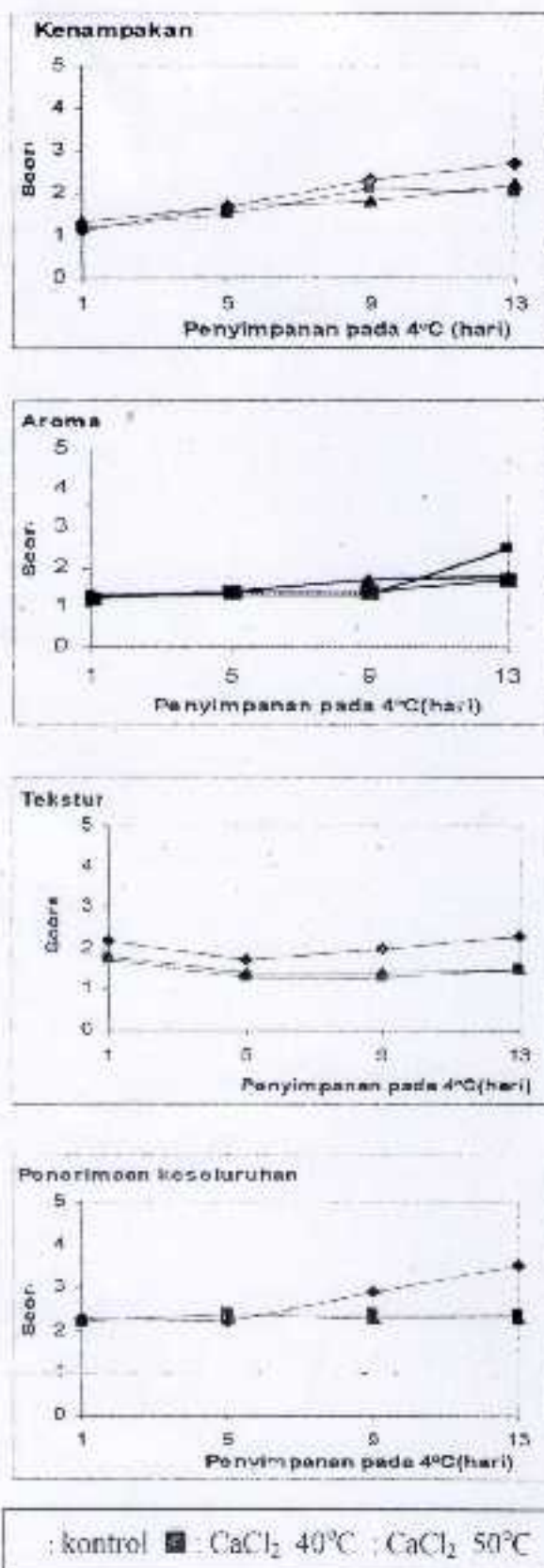
D. Uji Sensoris

Uji sensoris dilakukan untuk mengetahui tanggapan konsumen terhadap buah angka yang diberi perlakuan kombinasi $CaCl_2$ dan pemanasan ringan. Beberapa sifat yang menentukan penerimaan terhadap buah angka telah diuji yang meliputi kenampakan, aroma, tekstur dan penerimaan secara keseluruhan. Hasil uji sensoris selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4. Penilaian dengan menggunakan skala 1 – 5 (semakin besar score penilaian menunjukkan kualitas yang lebih jelek).

Dari segi kenampakan, panelis memberikan penilaian yang dapat dikatakan sama terhadap angka kontrol maupun yang diberi perlakuan sejak hari ke 1 hingga hari ke 9. Kenampakan dinilai dari banyak sedikitnya bagian kusam seperti mengandung air pada bagian permukaan buah. Setelah hari ke 13 angka kontrol dinilai lebih jelek dibanding yang diberi perlakuan yaitu mempunyai kenampakan kusam yang lebih banyak. Secara statistik tidak ada pengaruh nyata perlakuan terhadap kenampakan, namun hari penyimpanan berpengaruh nyata.

Sejalan dengan bertambahnya waktu penyimpanan, nilai kenampakan menuju ke arah yang lebih jelek. Hal ini menandakan terjadinya penurunan mutu yang dikarenakan proses-proses biologis yang berlangsung.

Untuk membandingkan laju perubahan kenampakan selama penyimpanan 13 hari dilakukan uji beda slope. Persamaan regresi linier untuk ketiga perlakuan adalah $yK = 0,135x + 1,005$ ($R^2=0,9918$); $yA = 0,075x + 1,175$ ($R^2=0,8333$); $yB = 0,07x + 1,26$ ($R^2=0,9561$). Dari uji beda slope dapat diketahui slope pada



Gambar 4. Nilai rerata kenampakan, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan nangka berbagai perlakuan selama penyimpanan

Keterangan : semakin besar score penilaian menunjukkan kualitas yang lebih jelek yK

herbeda nyata dengan slope yA maupun yB, namun slope yA tidak berbeda nyata dengan yB. Dari besarnya angka slope dapat disimpulkan bahwa pada kontrol dimana angka slope-nya paling besar berarti laju penurunan kualitasnya dari segi kenampakan lebih cepat dibanding nangka dengan perlakuan. Sedangkan nangka yang diberi perlakuan suhu 40 dan 50 °C laju penurunan kualitas kenampakannya sama.

Dari nilai reratanya, aroma nangka kontrol maupun yang diberi perlakuan hingga hari ke 9 dinilai masih wajar atau belum ada aroma menyimpang, hanya pada nangka yang diberi perlakuan CaCl₂ yang disertai suhu 50 °C yang dinilai aromanya sedikit menyimpang. Pada hari ke 13 ketiga sampel nangka dinilai aromanya sudah menyimpang, tetapi nangka kontrol penyimpangannya dinilai lebih banyak. Sebagaimana pada kenampakan, secara statistik tidak ada pengaruh nyata perlakuan terhadap aroma, tetapi hari penyimpanan berpengaruh nyata.

Persamaan regresi linier dari ketiga perlakuan untuk aroma adalah sebagai berikut $y_K = 0,09x - 0,97$ ($R^2 = 0,6$); $y_A = 0,0375x + 1,1625$ ($R^2 = 0,8824$); $y_B = 0,045x + 1,235$ ($R^2 = 0,9529$). Melalui uji beda slope dapat diketahui bahwa slope pada yK, yA maupun yB tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa laju penurunan kualitas dari segi aroma antara ketiga perlakuan tidak berbeda.

Hasil uji statistik dari tekstur ternyata menunjukkan bahwa perlakuan maupun hari penyimpanan berpengaruh nyata terhadap tekstur. Tekstur nangka dengan perlakuan dinilai lebih kukuh dibanding yang tanpa perlakuan. Untuk mengetahui laju perubahan kualitas dari segi tekstur dilakukan uji beda slope. Terlebih dahulu dilihat persamaan regresi ketiga perlakuan yaitu $y_K = 0,015x + 1,945$ ($R^2 = 0,0857$); $y_A = -0,0225x + 1,6825$ ($R^2 = 0,3767$); $y_B = -0,015x + 1,555$ ($R^2 = 0,1636$). Baik yK, yA dan yB harga R^2 -nya kecil, hal ini menunjukkan bahwa polanya tidak linier. Bila diperhatikan dari tanda slope-nya, untuk perlakuan kontrol slope-nya positif, sedangkan pada nangka yang diberi perlakuan (yA dan yB) slope-nya negatif. Slope positif disini berarti score mengalami kenaikan, sebaliknya slope negatif berarti score-nya menurun. Oleh karena score yang lebih besar disini menunjukkan

kualitas yang lebih jelek, maka pada kontrol dapat disimpulkan bahwa laju penurunan kualitasnya dari segi tekstur adalah lebih cepat dibanding yang diberi perlakuan. Apabila hasil uji tekstur secara sensoris ini dikaitkan dengan dengan hasil uji kekerasan dengan alat maupun hasil uji kimia nampak bahwa pada angka kontrol dimana nilai F_{max} maupun Ca-terikatnya lebih kecil, ternyata juga dinilai panelis lebih cepat mengalami pelunakan selama penyimpanan.

Nilai penerimaan keseluruhan hingga penyimpanan hari ke 13 menunjukkan bahwa angka kontrol sudah dinilai tidak disukai, sedangkan angka dengan perlakuan masih disukai. Secara statistik, baik perlakuan maupun hari penyimpanan berpengaruh nyata terhadap penerimaan keseluruhan. Apabila dibuat persamaan regresinya dimana $y_K = 0,1075x + 1,9725$ ($R^2 = 0,8501$); $y_A = 0,015x + 2,245$ ($R^2 = 0,6$); $y_B = 0,005x + 2,265$ ($R^2 = 0,1$), nampak bahwa pada y_B harga R^2 -nya kecil artinya polanya tidak linier. Untuk y_K dan y_A melalui uji beda slope dapat diketahui bahwa slope pada y_K berbeda nyata dengan slope pada y_A . Oleh karena angka slope pada y_K lebih besar maka dapat disimpulkan bahwa dari segi penerimaan keseluruhan, angka kontrol lebih cepat dinilai jelek dibanding angka dengan perlakuan.

Secara umum dari hasil uji sensoris ini dapat disimpulkan bahwa kemungkinan unsur yang lebih berperan sehingga angka kontrol lebih cepat dinilai sudah tidak disukai adalah dari segi kenampakan dan tekstur. Dengan demikian upaya menghambat pelunakan tekstur pada angka siap santap dengan perlakuan pemanasan ringan dan $CaCl_2$ pada penelitian ini memberikan hasil yang cukup berarti.

KESIMPULAN

Perlakuan pencehupan dalam larutan $CaCl_2$ 1% pada suhu 40 atau 50 °C selama 10 menit lebih mampu mempertahankan kualitas buah nangka siap-santap selama penyimpanan 13 hari pada suhu 4 °C yang ditunjukkan dari laju penurunan nilai F_{max} , zat padat terlarut, total asam dan sifat-sifat sensoris meliputi kenampakan, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan yang lebih lambat dibanding angka tanpa perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, J., Canet, W. dan Rodriguez, T., 1997, "Thermal and Calcium Pretreatment Affects Texture, Pectinesterase and Pectic Substances of Frozen Sweet Cherries", *J. Food Sci.*, 62, 511-514.
- Daryanti, 2004, "Upaya Menghambat Pelunakan Tekstur Buah Nangka Siap Santap Dengan Perlakuan Pemanasan Ringan dan $CaCl_2$ ", *Jurnal Agrineca*, Universitas Tunas Pembangunan Surakarta, Vol. 4, No. 2, 7-12.
- Eskin, N.A., 1970, "Biochemistry of Food", Second edition, Academic Press, Inc. London, 121-143.
- Floros, J.D., Ekanayake, A., Abide, G.P. dan Nelson, P.E., 1992, "Optimization of A Diced Tomato Calcification Process", *J. Food Sci.*, 57, 1144-1148.
- Garcia, J.M., Ballesteros, J.M., Albi, M.A., 1995, "Effect of Foliar Applications $CaCl_2$ on Tomato Stored at Different Temperatures", *J. Agric. Food Chem.*, 43, 9-12.
- Garcia, J.M., Salvador, H. dan Morilla, A., 1996, "Effects of Post-Harvest Dips in Calcium Chloride on Strawberry", *J. Agric. Food Chem.*, 44, 30-33.
- Izumi, H. dan Watada, A.E., 1994, "Calcium Treatment Affect Storage Quality of Shredded Carrots", *J. Food Sci.*, 59, 106-109.
- Larmond, E., 1977, "Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food", Food Research Institute, Ottawa, Ontario.
- Luna-Guzman, J., Cantwell, M. dan Barco, D., 1999, "Fresh-cut Cantaloupe: Effects of $CaCl_2$ Dips and Heat Treatments on Firmness and Metabolic Activity", *Postharvest Biology and Technology*, 17, 201-213.
- Lurie, S., 1998, "Post Harvest Heat Treatments", Review, *Postharvest Biology and Technology*, 14, 257-269.

- Main, G.L., Morris, J.R. dan Wehnt, E.J., 1986, "Effect of Preprocessing Treatment on Firmness and Quality Characteristics of Whole and Slice Strawberry After Freezing and Thermal Processing", *J. Food Sci.*, 51, 391-394.
- Poovaiah, B.W., 1986, "Role of Calcium in Prolonging Storage Life of Fruits and Vegetables", *Food Technology*, May, 86-89.
- Ranganna, S., 1977, "Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products", Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, 21-24.
- , 1987, "Handbook of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products", Second Ed., Tata McGraw-Hill Pub. Company Limited, New Delhi, 872-875.
- Rosen, J.C. dan Kader, A.A., 1989, "Postharvest Physiology and Quality Maintenance of Sliced Pear and Strawberry Fruits", *J. Food Sci.*, 54, 656-659.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi, 1984, "Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian", Liberty, Yogyakarta.
- Van Buren, J.P. 1974, "Heat Treatments and The Texture and Pectins of Red Tart Cherries", *J. Food Sci.*, 39, 1203-1205.
- Wisnu Broto, 1988, "Pengaruh Perendaman dalam Larutan $CaCl_2$ dan $Ca(NO_3)_2$ Pada Beberapa Tingkat Kevakuman Terhadap Kecepatan Kematangan Mangga Gedong", Hasil-hasil Penelitian Proyek ACIAR, Balai Penelitian Hortikultura, Pasar Minggu, Jakarta, 142-148.
- Yuen, M.C., 1993, "Calcium and Fruit Storage Potential", Proceedings of an International Conference, Chiang Mai, Thailand, 219-225.