

## Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Mutu dan Lama Simpan pada Dua Tingkat Kematangan Pisang Raja Sereh (*Musa paradisiaca* L.)

Faozan<sup>1</sup>, Bangbang Eka Sugiharto\*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dinas Pertanian, Kabupaten Cirebon

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian Universitas Wiralodra, Indramayu

\**bambangekas.bes@gmail.com*

### Abstrak

Pisang merupakan salah satu tanaman buah yang mempunyai prospek cukup cerah disamping itu pisang menjadi buah tropis yang sangat populer di dunia, hal ini dikarenakan rasanya yang lezat, gizinya tinggi dan harganya relatif terjangkau. Peningkatan produksi belum cukup dalam meningkatkan pendapatan petani, bila tidak dibarengi dengan penanganan pascapanen yang tepat. Mutu buah-buahan dan sayuran tidak dapat diperbaiki, tetapi dapat dipertahankan. Kitosan merupakan salah satu bahan pengawet buah-buahan sebagai pelapis yang dapat dimakan (*edible coating*) yang sekaligus memperpanjang lama simpan dengan menekan proses respirasi dan mengurangi penurunan bobot. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (a) Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kitosan pada dua tingkat kematangan (Hijau tua dan Pecah warna) terhadap lama simpan dan mutu buah pisang, (b) Untuk mengetahui berapa konsentrasi kitosan yang terbaik untuk memperpanjang lama simpan dan mempertahankan mutu pada dua tingkat kematangan (Hijau tua dan Pecah warna) buah pisang. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari 5 taraf konsentrasi pemberian kitosan yaitu 0% (kontrol), 1%, 1,5%, 2% dan 2,5% yang diberikan pada dua tingkat kematangan yaitu Hijau tua dan Pecah warna sehingga terdapat 10 kombinasi perlakuan dan masing-masing diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Terdapat pengaruh yang nyata terhadap konsentrasi kitosan pada dua tingkat kematangan terhadap lama simpan, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap susut bobot dan kadar vitamin C, (2) Konsentrasi kitosan 1 % pada tingkat kematangan Hijau Tua dan Pecah warna memberikan pengaruh lama simpan terlama.

**Kata kunci:** kitosan, mutu, lama simpan, tingkat kematangan, pisang

### Pendahuluan

Pisang (*Musa paradisiaca* L.) merupakan tanaman asal Asia Tenggara yang kini sudah tersebar luas ke seluruh dunia termasuk Indonesia. Pisang merupakan salah satu tanaman buah yang mempunyai prospek cukup

cerah disamping itu pisang menjadi buah tropis yang sangat populer di dunia, hal ini dikarenakan rasanya yang lezat, gizinya tinggi dan harganya relatif terjangkau. Vitamin yang terkandung pada buah pisang diantaranya adalah beta-karotin, vitamin B1, inositol, vitamin B2, vitamin B6, niasin dan lain-lain (Rismunandar, 1989). Komponen kimia paling dominan terdapat pada daging pisang yang mentah adalah karbohidrat. Kandungan karbohidrat akan meningkat dengan semakin tua umur buah dan akan menurun setelah mencapai nilai kandungan tertinggi. Kandungan karbohidrat tertinggi dicapai pada buah berumur 124 hari untuk pisang ambon (26,6 %), umur 94 hari untuk pisang tanduk (33,2 %), 42 hari untuk pisang mas (26,1 %), umur 100 hari untuk pisang Cavendish (20 %). (Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Holtikultura, 2007).

Disamping rasanya yang enak, pisang juga mempunyai nilai ekonomi yang tinggi, mudah ditanam, mudah tumbuh, mudah berkembang biak dan cepat berbuah. Pisang secara umum mampu berbuah pada umur 1 tahun. Disamping beberapa kelebihan yang dimiliki tanaman pisang juga mempunyai beberapa kelemahan dimana buah pisang secara umum mudah rusak dan mudah busuk sehingga buah pisang tidak bisa disimpan terlalu lama, kondisi demikian tentunya bisa berpengaruh pada pengiriman apalagi jarak tempuh yang cukup jauh, maka dari itu buah pisang dalam penanganan pascapanennya perlu diadakan perlakuan khusus, salah satunya dengan pemberian bahan yang dapat mengawetkan atau menambah masa simpan yang lebih lama, sehingga bisa digunakan seiring dengan waktu yang dibutuhkan (Rismunandar, 1989).

Pisang atau buah-buahan lainnya apabila tidak ditangani dengan baik setelah panen maka buah akan menjadi cepat rusak dan cepat busuk sebelum sampai ketangan konsumen, kondisi demikian disebabkan oleh mikroorganisme. Di negara tropis kerusakan buah dan sayuran akibat pascapanen yang kurang benar kerusakannya berkisar 22 % sampai 78 % khususnya bila transportasi tertunda (Salunke dan Desai, 1984). Pisang Raja Sereh adalah buah pisang yang biasa dipakai sebagai buah meja karena memiliki sifat yang baik yaitu rasanya manis, ukuran buahnya yang tidak terlalu besar dan biasa digunakan sebagai hidangan setelah makan. Diawal pemasakan pisang Raja Sereh memperlihatkan

warna kuning yang mulus tetapi rasanya sedikit sepet, setelah beberapa hari warna kuning mulus itu hilang karena muncul bintik coklat kehitaman.

Menurut Sumaryono (1985) tanda-tanda pisang cukup matang adalah tangkai putik telah gugur dan rusuk buah tidak nampak jelas, sehingga buah tampak berisi dan warnanya hijau kekuning-kuningan. Mutu buah pisang yang baik tampak dari luar, warna kuning segar, dan untuk mendapatkan mutu pisang yang baik memerlukan penanganan pascapanen yang tepat, yaitu umur panen yang tepat, cara penyimpanan dan pemeraman yang benar, oleh karena itu perlu dikembangkan teknologi pascapanen yang benar agar bisa mempertahankan bentuk buah yang segar, aroma, rasa, tekstur dan nilai gizi sehingga dapat memenuhi permintaan konsumen. (Hendro Sunarjono, 2002).

Untuk memenuhi permintaan pasar yang semakin besar terhadap buah pisang, perlu diupayakan peningkatan cara penanganan pascapanen yang menggunakan teknologi pascapanen yang tepat guna dan aplikatif (Anonim, 2009). Kegiatan pascapanen bertujuan mempertahankan mutu produk segar agar tetap prima sampai ke tangan konsumen, menekan proses atau kehilangan karena penyusutan dan kerusakan, memperpanjang daya simpan sehingga meningkatkan nilai ekonomi. Kegiatan penanganan pascapanen umumnya masih belum cukup baik dilakukan oleh petani maupun pedagang seperti *packing house* (rumah kemasan). Saat ini kegiatan pascapanen di tingkat petani umumnya dilakukan secara sederhana dengan peralatan yang seadanya, yaitu dengan cara menyimpan dan menyusun pisang di keranjang kayu, sehingga perbaikan dan pengembangan teknologi pascapanen merupakan salah satu hal yang perlu untuk mencapai mutu produk yang baik. Dari penanganan pascapanen inilah beberapa peneliti pernah menggunakan kitosan untuk memperpanjang lama simpan pada buah-buahan dan sayur-sayuran seperti pisang, mangga, tomat dan cabe. Dari penelitian Dewi (2009) bahwa dengan konsentrasi kitosan 2 % memberikan pengaruh yang terbaik terhadap mutu dan lama simpan pada tomat, terlihat dari kandungan vitamin C sebesar 4,147 mg/gr daging buah tomat dan lama simpannya menjadi lebih panjang yaitu yang semula 10 hari jika tanpa kitosan menjadi 14,3 hari setelah diberi kitosan.

Kitosan (poly- $\beta$ -1,4-glucosamine) adalah polimer alami dengan struktur molekul menyerupai selulosa (serat pada sayuran dan buah-buahan). Kitosan dapat dihasilkan dari hewan berkulit keras terutama dari laut seperti kulit udang, rajungan dan kepiting. Kitosan dapat digunakan sebagai bahan pengawet karena sifat-sifat yang dimilikinya yaitu dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak dan sekaligus melapisi produk yang diawetkan sehingga terjadi interaksi yang minimal antara produk dan lingkungannya (Harjito, 2006).

Berdasarkan informasi tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai penanganan pascapanen buah pisang untuk memperpanjang masa simpan dan mempertahankan mutu pisang dengan menggunakan kitosan yang merupakan bahan ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi kesehatan manusia. Penelitian ini sebagai upaya mencari bahan yang dapat digunakan untuk memperpanjang lama simpan. Selama ini menurut Dondy dkk (2008) buah-buahan di pasar tradisional dan supermarket mengandung 100 - 122,11 ppm formalin sebagai upaya memperlama masa simpannya, padahal formalin tidak seharusnya digunakan sebagai pengawet bahan pangan.

Kitosan merupakan bahan pengawet yang memiliki beberapa keunggulan, dibanding bahan tambahan makanan dan pengawet lainnya. Sebagai bahan alam, kitosan memiliki struktur yang mirip dengan serat selulosa yang terdapat pada buah-buahan dan sayuran. Kitosan dihasilkan dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui, yaitu berasal dari limbah-limbah vertebrata laut. (Harjito, 2006). Produk hortikultura dapat menurun mutunya melalui beberapa cara dan penyebab. Menurut Winarno (2002) terdapat ancaman (*hazard*) yang dihadapi dalam mempertahankan mutu hortikultura selama pemasaran adalah perubahan metabolisme yang berkaitan dengan respirasi, pematangan dan proses penuaan, tekstur dan warna, kehilangan air yang mengakibatkan terjadinya proses kelayuan dan pengkerutan, pememaran dan kerusakan/luka mekanis, penyakit parasitik, gangguan fisiologis, terjadinya pembekuan (*freezing*) dan luka (*chilling injury*), perubahan-perubahan komponen cita rasa flavor, komposisi dan gizi, terjadinya pertumbuhan (perkecambahan dan tumbuhnya akar).

Lebih lanjut dijelaskan bahwa dalam menjaga mutu hortikultura selama penyimpanan kita harus mencegah dan meminimalkan seluruh bentuk kerusakan tersebut diatas. Salah satu alasan mengapa buah-buahan segar mudah terserang kerusakan adalah karena adanya kenyataan bahkan setelah panen masih hidup serta terus melakukan proses metabolisme. Mutu buah-buahan dan sayur-sayuran yang telah dipanen tidak dapat ditingkatkan tetapi dapat dipertahankan (awet, segar dan tidak terserang patogen pascapanen). Buah segar setelah dipanen masih mengalami proses fisiologi, jaringan dan sel masih menunjukkan aktifitas metabolisme, sehingga selalu masih mengalami perubahan baik perubahan kimia maupun biokimia (Eskin *et al.* 1990). Reaksi metabolisme dalam buah penting untuk mempertahankan organisasi seluler dan mengangkut metabolit keseluruhan jaringan sehingga permeabilitas membrane tetap terjaga (Wills *et al.* 1981).

Mutu buah-buahan sangat dipengaruhi oleh umur petik, daya simpan dan kandungan kimia atau gizi, mutu buah yang baik apabila dilakukan pada pemanenan yang

tepat. Buah yang dipanen terlalu muda walaupun daya simpanya lama, tetapi rasanya kurang enak, rasa buah asam, kurang manis atau hambar, penampilan buahpun kurang menarik. Buah yang dipanen terlalu tua rasa buah enak tetapi buah tidak tahan disimpan lama, buah menjadi cepat rusak karena buah yang matang di pohon mempunyai tekstur lunak. Dengan tekanan sedikit saja kulit buah menjadi memar dan lecet, luka pada kulit buah memungkinkan jasad renik perusak akan masuk kedalam jaringan (Satuhu, 2003).

Mutu buah-buahan hasil pemanenan dan sayur-sayuran tidak dapat diperbaiki, tetapi dapat dipertahankan, mutu buah yang baik apabila dilakukan pemanenan pada saat yang tepat, buah-buahan yang diambil sebelum masak bila dipanen akan didapati mutu buah yang kurang baik, sebaliknya penundaan waktu pemungutan buah-buahan dan sayur-sayuran akan meningkatkan buah terhadap kepekaan pembusukan akibatnya mutu dan nilai ekonomis menjadi rendah (Pantastico, 1989). Buah-buahan mengalami 4 tingkat perkembangan yaitu buah muda, ranum, matang dan masak. Tingkat kecepatan setiap perkembangan tersebut berbeda-beda tergantung jenis produk, buah yang dipanen sebelum waktunya akan memiliki kematangan yang tidak memuaskan meskipun mungkin dapat disimpan lebih lama.

Kitosan merupakan salah satu bahan pengawet produk pangan dan buah-buahan. Sebagai bahan pengawet buah-buahan kitosan berfungsi sebagai pelapis yang dapat dimakan yang sekaligus memperpanjang umur simpan buah-buahan karena dapat mempertahankan proses respirasi, transmisi dan pertumbuhan mikroba pembusuk. Selain itu juga kitosan dapat mengurangi penurunan berat kadar air sehingga buah tetap segar. Noh *et al* (2005) melakukan penelitian penggunaan kitosan larut dalam air sebagai bahan pelapis (coating) pada berbagai buah-buahan berukuran kecil. Lapisan *edible* yang terbentuk ternyata dapat memperpanjang masa simpan dengan cara menahan laju respirasi, transmisi, serta pertumbuhan mikroba, disamping itu juga dapat menurunkan laju kehilangan berat dan kandungan air serta dapat berpungsi sebagai penghalang terhadap kontaminasi bakteri dan keracunan.

Kitosan melindungi buah dan sayuran melalui dua mekanisme yaitu secara fisik dan kimia. Secara fisik kitosan membentuk lapisan lilin yang membungkus permukaan produk dan mengatur pertukaran gas dan kelembaban. Secara kimia kitosan berfungsi antifungal dan merangsang respirasi yang tidak berlebihan pada buah. Aktifitas antifungal dan merangsang ketahanan dari kitosan memberi keuntungan yang baik untuk perlindungan tanaman dan pengawetan pascapanen. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Jayapura, dkk (2005), pemakaian kitosan sebagai bahan pelapis buah mangga dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5% dan 2%

(bobot/volume). Konsentrasi 1,5% dapat mempertahankan kesegaran buah mangga hingga hari ke 20, dengan konsentrasi 2% hanya mampu mempertahankan kesegaran buah mangga hingga hari ke 15. Pengamatan dilakukan setiap 5 hari sekali. Hal yang sama juga dilakukan oleh Nurrachman (2005), yaitu Pelapisan Kitosan pada Buah Apel. Konsentrasi yang digunakan yaitu 0,5%, 1% dan 1,5% bobot / volume (b/v). Pelapis kitosan 1,5% memberikan hasil terbaik dalam mempertahankan kualitas buah apel. **Berdasarkan penelitian tersebut, dapat pula digunakan dan diaplikasikan pada buah pisang sehingga dapat memperpanjang lama simpan dan mutu buah pisang.**

## METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 10 kombinasi pemberian kitosan dan dua tingkat kematangan buah pisang, dan diulang tiga kali. Kombinasi perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

- A = Konsentrasi kitosan 0% pada tingkat kematangan pisang hijau tua,
- B = Konsentrasi kitosan 1% pada tingkat kematangan pisang hijau tua,
- C = Konsentrasi kitosan 1,5% pada tingkat kematangan pisang hijau tua,
- D = Konsentrasi kitosan 2% pada tingkat kematangan pisang hijau tua,
- E = Konsentrasi kitosan 2,5% pada tingkat kematangan pisang hijau tua,
- F = Konsentrasi kitosan 0% pada tingkat kematangan pisang pecah warna,
- G = Konsentrasi kitosan 1% pada tingkat kematangan pisang pecah warna,
- H = Konsentrasi kitosan 1,5% pada tingkat kematangan pisang pecah warna,
- I = Konsentrasi kitosan 2% pada tingkat kematangan pisang pecah warna,
- J = Konsentrasi kitosan 2,5% pada tingkat kematangan pisang pecah warna.

Jumlah perlakuan dalam penelitian tersebut sebanyak 10 perlakuan yang diulang 3 kali, sehingga terdapat 30 satuan perlakuan.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Pengamatan Penunjang

#### 1. Keadaan Suhu dan Kelembaban Udara

Suhu ruangan di tempat selama penelitian rata-rata 26,04 °C, dengan kelembaban udara rata-rata 85,63 %. Selama penelitian berlangsung suhu rata-rata pagi hari

(jam 07.00 WIB) 23,76 °C, siang hari (jam 12.00 WIB) 28,82 °C dan sore hari (jam 17.00 WIB) 25,53 °C, dengan kelembaban rata-rata pagi hari (jam 07.00 WIB) 91,29 %, siang hari (jam 12.00 WIB) 81,47 % dan sore hari (jam 17.00 WIB) 84,12 %. Untuk lebih lengkapnya suhu dan kelembaban udara ruangan selama penelitian dapat dilihat pada lampiran 4.

Suhu dan kelembaban udara penting untuk diketahui karena kemunduran fisiologi suatu produk pascapanen dapat terjadi pada suhu tinggi dan kelembaban rendah. Fluktuasi kondisi suhu penyimpanan mengakibatkan terjadinya pengembunan pada permukaan komoditi yang mengakibatkan pengeriputan dan turunnya mutu sampai akhirnya timbul proses penuaan (Hall et al., 1986).

Berdasarkan penelitian dari Pusat kajian Buah-Buahan Tropika (2006) bahwa penyimpanan buah manggis pada suhu 10 °C pada buah yang dilapisi lilin lebah dan dikemas dengan plastik PE (polietilen) dapat mempertahankan bobot, kadar air dan lama simpan pada buah manggis selama 30 hari. Penyimpanan manggis pada suhu 25 °C dapat mempertahankan masa simpan buah manggis sampai 20 hari. Oleh karena itu, dengan penyimpanan pada suhu rendah dapat memperpanjang masa hidup dari jaringan-jaringan di dalam bahan pangan tersebut. Hal ini tidak hanya disebabkan proses respirasi yang menurun, tetapi juga karena terhambatnya pertumbuhan mikroba penyebab kebusukan dan kerusakan (Winarno, 1980).

## 2. Karakteristik Buah Pisang

Sebelum perlakuan dilaksanakan terhadap buah pisang, yaitu merendam pisang pada dua tingkat kematangan (hijau tua dan pecah warna) ke dalam berbagai taraf konsentrasi kitosan (0 %, 1 %, 1,5 %, 2% dan 2,5 %) selama 30 detik, dilakukan pengujian dengan tujuan untuk mengetahui kandungan vitamin C dan bobot per buah pisang. Kandungan vitamin C dan bobot per buah pisang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 1. Kandungan Vitamin C dan Bobot buah pisang sebelum penelitian (Hari ke-0)

No	Uraian	Tingkat Kematangan	
		Hijau Tua	Pecah warna
1	Bobot rata-rata per buah pisang Kadar Vitamin C	44,77 g	58,24 g
2	/ 100 gram buah pisang	13,713 mg	15,180 mg

Buah pisang termasuk salah satu buah sumber vitamin C. Dari Tabel 5 tersebut, menunjukkan bahwa hasil pengukuran kadar vitamin C pada tingkat kematangan pecah warna lebih tinggi (15,180 mg/100 gram buah pisang) dari pada tingkat kematangan hijau tua (13,713 mg/100 gram buah pisang). Hal ini diduga karena perbedaan tingkat kematangan dalam buah yang masak kandungan vitamin C meningkat sampai puncak klimaterik dan menurun cepat setelah melewatinya (Machlin, 1984 dalam Pantastico, 1989).

## Pengamatan Utama

### 1. Mutu Fisik yaitu Susut Bobot (%)

Menurut Muchtadi (1992), kehilangan berat atau susut bobot pada buah-buahan dan sayuran yang disimpan, terutama disebabkan oleh kehilangan air sebagai akibat dari proses penguapan dan kehilangan karbon selama respirasi. Kehilangan air selama penyimpanan tidak hanya menurunkan bobot, tetapi juga dapat menurunkan mutu dan menimbulkan kerusakan. Kehilangan air sebagai hasil gradient uap air antara kejenuhan atmosfer internal dengan kejenuhan yang rendah pada atmosfer disekelilingnya. Uap air pindah ke konsentrasi yang rendah melalui pori-pori di permukaan

Tabel 2. Hasil Pengukuran Bobot Pada Dua Tingkat Kematangan Pisang

No.	Kombinasi Perlakuan	Bobot Rata-rata Pisang (g)		
		Hari Ke-0	Hari Ke-5	Hari Ke-10
1	A (Konsentrasi 0,0 %, Hijau Tua)	44,77	42,25	38,32
2	B (Konsentrasi 1,0 %, Hijau Tua)	51,07	47,83	42,17
3	C (Konsentrasi 1,5 %, Hijau Tua)	42,19	39,85	36,22
4	D (Konsentrasi 2,0 %, Hijau Tua)	43,75	40,70	34,74
5	E (Konsentrasi 2,5 %, Hijau Tua)	49,88	46,24	38,84
6	F (Konsentrasi 0,0 %, Pecah Warna)	58,24	54,39	46,88
7	G (Konsentrasi 1,0 %, Pecah Warna)	69,04	65,25	57,16
8	H (Konsentrasi 1,5 %, Pecah Warna)	60,97	57,51	51,16
9	I (Konsentrasi 2,0 %, Pecah Warna)	70,32	65,64	57,99
10	J (Konsentrasi 2,5 %, Pecah Warna)	64,94	61,47	52,64

buah. Laju perpindahan uap air antara suhu produk dan suhu sekelilingnya yang disebabkan oleh temperatur dan RH (Thompson, 1985). Tabel dibawah ini menyajikan hasil pengukuran bobot pada dua tingkat kematangan buah pisang.

Menurut Tranggono dan Sutardi (1989), bahwa susut pascapanen karena proses fisiologis adalah akibat terjadinya proses transpirasi, respirasi dan reaksi-reaksi lain yang ditimbulkan oleh suhu antara 27 - 29 °C dimana buah memiliki kandungan air 80 % dari berat buah yang sebagian dapat hilang karena proses fisiologi tersebut, kehilangan air akan lebih cepat pada suhu tinggi dibandingkan dengan suhu rendah. Tabel berikut ini menyajikan pengaruh konsentrasi kitosan terhadap susut bobot pada dua tingkat kematangan pisang.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Susut Bobot Pada Dua Tingkat Kematangan Pisang

No.	Kombinasi Perlakuan	Susut Bobot (%)	
		Hari ke -5	Hari ke -10
1	A (Konsentrasi 0,0 %, Hijau Tua)	5,47 a	14,04 a
2	B (Konsentrasi 1,0 %, Hijau Tua)	6,34 a	16,96 a
3	C (Konsentrasi 1,5 %, Hijau Tua)	5,54 a	14,12 a
4	D (Konsentrasi 2,0 %, Hijau Tua)	6,90 a	20,40 a
5	E (Konsentrasi 2,5 %, Hijau Tua)	7,26 a	22,05 a
6	F (Konsentrasi 0,0 %, Pecah Warna)	6,62 a	19,45 a
7	G (Konsentrasi 1,0 %, Pecah Warna)	5,48 a	17,23 a
8	H (Konsentrasi 1,5 %, Pecah Warna)	5,69 a	16,08 a
9	I (Konsentrasi 2,0 %, Pecah Warna)	6,58 a	17,27 a
10	J (Konsentrasi 2,5 %, Pecah Warna)	5,32 a	18,97 a

Keterangan : Angka rata-rata disertai notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan hasil analisis ragam menggunakan uji F menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi kitosan pada dua tingkat kematangan pisang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap susut bobot buah pisang. Hal ini memberikan gambaran bahwa susut bobot buah pisang tidak dipengaruhi oleh ada tidaknya pelapisan kitosan baik pada hari ke-5 maupun pada hari ke-10.

Kehilangan air dari hasil hortikultura merupakan penyebab utama dari kerusakan selama penyimpanan, kehilangan air dalam skala yang sedikit masih dapat

ditolelir, namun demikian bila kehilangan air cukup besar dapat mengakibatkan bahan menjadi layu atau berkerut (Tranggono dan Sutardi,1989). Kehilangan air sangat besar pengaruhnya terhadap berat bahan pangan, hal ini disebabkan karena kandungan terbesar pada hasil hortikultura adalah air. Nakasone dan Paull (1998) menyatakan bahwa kehilangan air ini tergantung pada jenis komoditas, kultivar, kondisi buah sebelum panen, defisit tekanan uap air antara komoditas dengan udara sekitar, luka, perlakuan penghilangan panas saat pascapanen dan adanya bahan pelapis atau wrapp. Suhu ruang penyimpanan pada saat dilakukan penelitian rata-rata 25,31 °C, lebih rendah dari pada suhu ruang penyimpanan dari penelitian yang dilakukan oleh Tranggono dan Sutardi (1989) pada suhu antara 27 - 29 °C.

## 2. Mutu Gizi yaitu Kadar Vitamin C

Buah dan sayuran secara garis besar dibagi menjadi 3 tahapan fisiologis setelah inisiasi atau perkecambahan. Tahapan tersebut meliputi pertumbuhan, pematangan dan senesen (pelayuan). Senesen diartikan sebagai periode dimana proses anabolisme (sintesis) lebih kecil daripada proses katabolisme (degradasi), kearah penuaan (ageing) dan akhirnya kematian dari jaringan. Pemasakan (ripening) merupakan istilah untuk buah (Santoso dan Purwoko, 1995). Perubahan biokimia yang terjadi selama proses pematangan buah antara lain perubahan pola respirasi, perubahan flavour baik rasa ataupun bau, perubahan warna dan perubahan tekstur (Tucker, 1993). Winarno dan Aman (1981) juga menjelaskan bahwa selama proses pematangan terjadi perubahan-perubahan fisik dan kimia pada buah-buahan dan sayur-sayuran yang pada umumnya terdiri dari perubahan tekanan turgor sel, dinding sel, zat pati, protein, warna senyawa turunan fenol dan asam-asam organik.

Mattoo et al., (1986) menjelaskan bahwa asam-asam organik tidak menguap merupakan komponen utama penyusun sel yang mengalami perubahan selama pematangan buah. Hasbi et al., (2005) menyatakan bahwa kadar asam organik buah-buahan mula-mula bertambah dan mencapai maksimum pada waktu pematangan tetapi kemudian berkurang secara perlahan-lahan pada waktu penyimpanan.

Asam utama dalam buah adalah asam sitrat, asam malat dan asam askorbat (vitamin C). Asam-asam organik tak menguap ini merupakan komponen utama penyusun sel yang mengalami perubahan selama pematangan buah (Modi dan Reddy, 1967 dalam Pantastico, 1989). Berdasarkan penelitian yang dilakukan terjadi peningkatan vitamin C selama penyimpanan. Menurut Salunkhe dan Desai (1984), kandungan asam askorbat berbeda pada tingkat kematangan berbeda dan meningkat sejalan dengan tingkat kematangannya. Pengaruh konsentrasi kitosan

terhadap kadar vitamin C pada dua tingkat kematangan pisang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Kadar Vitamin C Pada Dua Tingkat Kematangan Pisang

No.	Kombinasi Perlakuan	Kadar Vitamin C (mg)		
		Hari ke-0	Hari ke-5	Hari ke-10
1.	A (Konsentrasi 0,0 %, Hijau Tua)	13,713 a	14,72 5 b	5,573 a
2.	B (Konsentrasi 1,0 %, Hijau Tua)	13,713 a	15,07 7 b	6,145 a
3.	C (Konsentrasi 1,5 %, Hijau Tua)	13,713 a	15,22 4 b	3,857 a
4.	D (Konsentrasi 2,0 %, Hijau Tua)	13,713 a	12,43 7 b	4,532 a
5.	E (Konsentrasi 2,5 %, Hijau Tua)	13,713 a	14,81 3 b	4,253 a
6.	F (Konsentrasi 0,0 %, Pecah Warna)	15,180 b	13,66 9 b	2,992 a
7.	G (Konsentrasi 1,0 %, Pecah Warna)	15,180 b	11,13 2 b	3,227 a
8.	H (Konsentrasi 1,5 %, Pecah Warna)	15,180 b	7,187 a	3,212 a
9.	I (Konsentrasi 2,0 %, Pecah Warna)	15,180 b	7,319 a	2,376 a
10.	J (Konsentrasi 2,5 %, Pecah Warna)	15,180 b	5,720 a	2,611 a

Keterangan : Angka rata-rata disertai notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan hasil analisis ragam menggunakan Uji F menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Kitosan pada dua tingkat kematangan pisang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar vitamin C buah pisang. Selanjutnya hasil analisis lanjut menggunakan Uji Gugus Scott-Knott, menunjukkan bahwa pada berbagai konsentrasi kitosan, kadar vitamin C pada tingkat kematangan pecah warna lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan kadar vitamin C pada tingkat kematangan hijau tua. Tabel di atas memberikan gambaran bahwa perbedaan kadar vitamin C buah pisang lebih disebabkan

karena perbedaan tingkat kematangan. Tingkat kematangan yang berbeda akan mempunyai kandungan vitamin C yang berbeda pula, tidak dipengaruhi oleh pemberian kitosan pada berbagai taraf konsentrasi.

Menurut Hadiwiyoto S. dan Soehardi (1980) bahwa vitamin C pada umumnya menurun dengan makin masakny buah atau sayuran, namun beberapa hasil pertanian tertentu vitamin C justru meningkat misalnya asparagus, paprika, tomat, anggur, apel dan mangga.

### 3. Lama Simpan

Penggunaan kitosan larut dalam air sebagai pelapis (*coating*) pada berbagai buah-buahan ternyata dapat memperpanjang lama simpan dengan cara menahan laju respirasi dan pertumbuhan mikroba (Noh et al, 2005), kelebihan kitosan dibandingkan lilin biasa antara lain sifatnya yang ramah lingkungan dan mudah terdegradasi di alam. Selain itu tidak membahayakan kesehatan manusia (Kittur et al., 1997). Adapun pengaruh konsentrasi kitosan terhadap lama simpan pada dua tingkat kematangan pisang dapat dilihat pada Tabel 9 dan Lampiran 6.

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Lama Simpan Pada Dua Tingkat Kematangan Pisang (Hari)

No.	Perlakuan	Lama Simpan (hari)
1.	A (Konsentrasi 0,0 %, Hijau Tua)	10,7 b
2.	B (Konsentrasi 1,0 %, Hijau Tua)	16,7 e
3.	C (Konsentrasi 1,5 %, Hijau Tua)	12,7 c
4.	D (Konsentrasi 2,0 %, Hijau Tua)	11,7 c
5.	E (Konsentrasi 2,5 %, Hijau Tua)	9,7 b
6.	F (Konsentrasi 0,0 %, Pecah Warna)	10,7 b
7.	G (Konsentrasi 1,0 %, Pecah Warna)	14,0 d
8.	H (Konsentrasi 1,5 %, Pecah Warna)	8,7 b
9.	I (Konsentrasi 2,0 %, Pecah Warna)	7,0 a
10.	J (Konsentrasi 2,5 %, Pecah Warna)	6,3 a

Keterangan : Angka rata-rata disertai notasi yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

Dari analisis sidik ragam dan Uji Gugus Scott Knott bahwa pemberian kitosan pada buah pisang berpengaruh nyata terhadap lama simpan. Lama simpan terlama

terdapat pada pisang dengan tingkat kematangan hijau tua dengan konsentrasi kitosan 1 % yaitu 16,7 hari dan lama simpan terlama pada pisang dengan tingkat kematangan pecah warna dengan konsentrasi kitosan 1 % yaitu 14,0 hari.

Selanjutnya berdasarkan hasil analisis lanjut menggunakan Uji Gugus Scott Knott diperoleh bahwa perlakuan B (konsentrasi kitosan 1 % pada tingkat kematangan hijau tua) dan perlakuan G (konsentrasi kitosan 1 % pada tingkat kematangan pecah warna) menunjukkan lama simpan yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Konsentrasi kitosan 1 % pada tingkat kematangan hijau tua dapat memperpanjang lama simpan pisang hingga 6 hari lebih lama bila dibandingkan dengan tanpa diberi kitosan dan pemberian kitosan 1 % pada tingkat kematangan pecah warna dapat memperpanjang lama simpan buah pisang hingga 3,3 hari lebih lama bila dibandingkan dengan tanpa diberi kitosan. Berdasarkan hasil analisis ragam menggunakan Uji F menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi kitosan pada dua tingkat kematangan pisang memberikan pengaruh nyata terhadap lama simpan buah pisang.

Pemberian kitosan dengan konsentrasi 1,0 % baik pada tingkat kematangan hijau tua maupun pada tingkat kematangan pecah warna memberikan lama simpan yang lebih lama dibandingkan dengan pemberian kitosan pada konsentrasi lainnya. Pada konsentrasi kitosan yang lebih rendah dari 1% (yaitu 0 %) maupun lebih tinggi dari 1 % (yaitu 1,5 %, 2 % dan 2,5 %) akan diperoleh lama simpan yang lebih pendek. Hal ini disebabkan karena pada buah pisang yang tidak diberi kitosan (0 %), buah akan mengalami kontak langsung dengan udara, sehingga proses respirasi berjalan relatif lebih cepat. Akibatnya buah pisang yang tidak diberi kitosan masa simpannya relatif lebih pendek. Sebaliknya bila buah pisang diberi kitosan dengan konsentrasi melebihi 1 %, maka pelapisan kitosan pada buah pisang menjadi semakin rapat sehingga tidak terjadi respirasi sama sekali, pada kondisi itu uap air terkumpul di dalam buah sehingga memicu proses pembusukan lebih cepat di dalam buah pisang.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan diatas, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh yang nyata konsentrasi kitosan terhadap lama simpan pada dua tingkat kematangan hijau tua dan pecah warna, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C dan susut bobot pada dua tingkat kematangan pisang.
2. Konsentrasi kitosan 1 % pada kematangan hijau tua dan kematangan pecah warna memberikan pengaruh lama simpan terlama.

### Daftar Pustaka

- Alamsyah, Rizal. 2006. Pengembangan Proses Produksi Kitosan Larut Air. Prosiding Seminar Nasional. Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Chasanah, Ekowati. 2006. Kitosan Oligomer : Aplikasi dan Produksi (Chitosan Oligomer : Application and Production). Prosiding Seminar Nasional Kitin Kitosan. Bogor.
- Dewi Sri Hartati. 2009. Pengaruh Konsentrasi Kitosan Pada Dua Tingkat Kematangan Tomat Terhadap Mutu dan Lama Simpan Tomat. Cirebon.
- Direktorat Bina Produksi Hortikultura. 1988. Peluang Ekspor Komoditi Hortikultura sebagai Komoditi Non-migas. Mimeo, Makalah Diajukan pada Pekan Raya Jakarta.
- Direktorat Budidaya Tanaman Buah-buahan. 2004. Tanaman Buah-buahan. Jakarta.
- Duryatmo dan Sardi. 2004. Panasea Bernama Mata Naga. Jakarta.
- Evi Safitri. 2010. Belimbing Awet 18 hari. [http // anekaplanta.wordpress.com](http://anekaplanta.wordpress.com). 2010/01/22.
- Endah, Joesi. 2004. Membuat Tabulampot Rajin Berbuah. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- F. Rahardi, Yovita Hety Indriani, Haryanto, Eni Rahmawati Aji. 2007. Agribisnis Tanaman Buah-buahan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hardjito L. 2006. Aplikasi Kitosan Sebagai Bahan Tambahan Makanan dan Pengawet. Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Prosiding Seminar Nasional Kitin Kitosan. Bogor.
- Hasbi, D., Saputra, dan Juniar. 2005. Masa Simpan Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L). pada Berbagai Tingkat Kematangan, Suhu dan Jenis Kemasan. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 16(3) : 199-205.
- Hawab HM. 2006. Toksisitas dan Kendala Penggunaan Kitin dan Kitosan pada Bahan Makanan dan Minuman. Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Prosiding Seminar Nasional Kitin Kitosan. Bogor.
- Jamal dan Mulyadi. 2003. Menghasilkan Tabulampot Indah dan Berkualitas. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Jayaputra dan Nurrachman. 2005. Kajian Sumber Khitosan Sebagai Bahan Pelapis, Pengaruhnya Terhadap Masa Simpan dan Karakteristik Buah mangga Selama Penyimpanan. Penelitian. Program Studi Hortikultura, Fakultas Pertanian. Universitas Mataram.
- Lingga, Pinus dan Marsono. 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Najati, S. dan Daniarti. 1989. Memilih dan Merawat Tanaman Buah di Pekarangan Sempit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nuswamarhaeni, Saptarini dkk. 1999. Mengenal Buah Unggul Indonesia. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurrachman. 2004. Pengaruh Pelapisan Chitosan terhadap Fisiologi Pascapanen Buah Apel (*Malus sylvestris* L.). Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Noh, JK, Mount JR, Zivanovic S, Sams CE. 2005. Effect of chitosan and water soluble chitosan on quality of small fruits. Dept. of Food Science and Technology, Univ of Tennessee, 2605 River Dr. Knoxville, TN 37996-4591, and sept of Plant Science, Univ of Tennessee, 2431 Joe Johnson Dr., Knoxville, TN 38996-4561.
- Mattoo, A. K, T. Murata, Er. B Pantastico, K. Chachin, and C. T. Phan. 1986. Perubahan-perubahan selama pematangan dan penuaan, hal. 161-197. Dalam: Er. B. Pantastico (Ed.). Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayuran-sayuran Tropika dan Subtropika. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pantastico, Er. B. 1986. Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayuran-sayuran Tropika dan Subtropika. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pantastico. 1989. Fisiologi Pasca Panen, Penanganan Dan Pemanfaatan Buah-Buahan Dan Sayur-Sayuran Tropika Dan Sub Tropika (Terjemahan Prof. Ir. Kamariyani). Gajah Mada University Press.
- Purwantiningsih Sugita, Tuti Wukirsari, Ahmad Sjahriza, Dwi Wahyono. 2009. Kitosan Sumber Biomaterial Masa Depan. IPB Press. Bogor.
- Pusat Kajian Buah-Buahan Tropika.. 2006. Laporan Akhir Riset Unggulan Strategis Nasional Buah-Buahan Unggulan Indonesia. Pusat Kajian Buah - Buah Tropika. Institut Pertanian Bogor.
- Raharja, P.C. dan Wahyu Wiryanta. 2003. Aneka Cara Memperbanyak Tanaman. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Santoso, B.B. dan B.S. Purwoko. 1995. Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen Tanaman Hortikultura. Indonesia Australia Eastern Universities Project. 187 hal.
- Saptarini dkk. 1988. Membuat Tanaman Cepat Berbuah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Saptarini, Eti Widayati, Lila Sari dan B. Sarwono. 2001. Membuat Tanaman Cepat Berbuah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Satiadiredja Soeparno. 1982. Hortikultura Pekarangan dan Buah-buahan. CV Yasaguna. Jakarta.
- Sunarjono, Hendro H. 1998. Prospek Berkebun Buah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tim Redaksi Agro Media Pustaka. 2001. Membuahkan Mangga dalam Pot. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Thompson JF. 1985. Psychrometrics and perishable commodities. Di dalam Kader AA, RF Kasmire, FG Mitchell, MS Reid, NF Sommer, JF Thompson, Editor Postharvest Technology of Horticultural Crops Division of Agriculture and Natural Resources, University of California.
- Tranggono dan Sutardi, 1989. Biokimia dan Teknologi Pasca Panen. Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tohari, Kaslan. 1981. Pedoman Bercocok Tanaman Buah-buahan. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Widyastuti YE dan Farry B. Paimin. 1993. Mengenal Buah Unggul Indonesia. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno, F. G. dan M. Aman. 1981. Fisiologi Lepas Panen. PT. Sastra Hudaya. Jakarta.
- Winarno, F.G., 1990. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.