

**PENGGUNAAN KALIUM PERMANGANAT UNTUK  
MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN BUAH PEPAYA (*Carica papaya* L.,)**

**The Use of Potassium Permanganate to Extend the Shelf Life of Papaya Fruit**

Heri budiman (0706120664)  
Under supervision by Ir. Raswen efendi, M.S  
and Evi sribudiani, S.Hut., M.Si

**ABSTRAK**

The purpose of this study was to determine the effect of potassium permanganate in extending the shelf life of papaya fruit. Research using complete randomized design with 4 treatments and 4 replications. Treatment consists of P0: control (without oxidising ethylene), P1: 60 g ethylene oxidising agents ( $\text{KMnO}_4$  + zeolite), P2: 75 g ethylene oxidising agents ( $\text{KMnO}_4$  + zeolite), P3: 90 g ethylene oxidising agents ( $\text{KMnO}_4$  + zeolite). Storage is done at room temperature (27-30°C) for 12 days. Data were analyzed statistically using the Analysis of Variance (ANOVA), followed by using a Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) at the level of 5%. The use of zeolites mixed with  $\text{KMnO}_4$  as oxidizing ethylene to maintain total dissolved solids, total acid titer, hardness, weight loss and color of the papaya fruit. The best treatment is P3, which 90 g of oxidizing ethylene.

**Keywords :**  *$\text{KMnO}_4$ , zeolite, ethylene oxidising*

---

**I. PENDAHULUAN**

Pepaya merupakan salah satu buah tropika unggulan Indonesia untuk ekspor maupun konsumsi dalam negeri. Buah pepaya untuk perdagangan termasuk buah yang menduduki tempat penting. Pepaya dalam perdagangan di Indonesia menduduki posisi kelima setelah pisang, mangga, nanas dan jeruk (Pusat Informasi Bioteknologi Indonesia, 2008). Penanganan pasca panen pepaya agak sulit karena pepaya mudah mengalami kerusakan saat didistribusikan ke berbagai tempat. Kerusakan biasa terjadi pada bagian kulit pepaya juga daging buahnya.

Pepaya merupakan buah klimakterik yang mengalami kenaikan respirasi dan produksi etilen yang tinggi selama penyimpanan. Produksi etilen yang tinggi dapat menyebabkan daya simpan pepaya menjadi singkat, sehingga berakibat cepat menurun kualitasnya. Perlakuan pasca panen pepaya dapat dilakukan dengan cara menekan laju respirasi sehingga umur simpan dapat maksimal. Bahan kimia yang sering digunakan untuk mengoksidasi gas etilen yaitu kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ). Namun penggunaan  $\text{KMnO}_4$  secara langsung tidak dianjurkan sehingga diperlukan suatu bahan pembawa  $\text{KMnO}_4$  tersebut. Salah satu bahan pembawa  $\text{KMnO}_4$  yang dapat digunakan yaitu zeolit. Pengendalian metabolisme untuk mempertahankan kualitas internal buah perlu dikembangkan lebih jauh secara kimia, modifikasi lingkungan maupun rekayasa genetika

(Efendi, 2005). Penambahan  $\text{KMnO}_4$  diduga dapat memperpanjang daya simpan dan menghambat penurunan mutu buah.

### 1.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rasio  $\text{KMnO}_4$  dan zeolit sebagai bahan pembawa dalam memperpanjang umur simpan pepaya.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode Rancang Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan. Perlakuan yang digunakan adalah P0: Kontrol (tanpa bahan pengoksidasi etilen), P1: 60 g bahan pengoksidasi etilen ( $\text{KMnO}_4$ +zeolit), P2: 75 g bahan pengoksidasi etilen ( $\text{KMnO}_4$ +zeolit), P3: 90 g bahan pengoksidasi etilen ( $\text{KMnO}_4$ +zeolit).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Total Padatan Terlarut

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan bahan pengoksidasi etilen berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut pepaya pada setiap pengamatan. Rata-rata total padatan terlarut setelah diuji lanjut dengan uji DNMR pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata total padatan terlarut buah pepaya

Perlakuan	4 HSP	8 HSP	12 HSP
	<sup>0</sup> Brix		
P0 = Kontrol (tanpa bahan pengoksidasi etilen)	15,26 <sup>c</sup>	15,32 <sup>c</sup>	16,11 <sup>c</sup>
P1 = 60 g bahan pengoksidasi etilen ( $\text{KMnO}_4$ + zeolit)	14,43 <sup>b</sup>	14,90 <sup>b</sup>	15,24 <sup>b</sup>
P2 = 75 g bahan pengoksidasi etilen ( $\text{KMnO}_4$ + zeolit)	14,36 <sup>a</sup>	14,54 <sup>a</sup>	15,15 <sup>a</sup>
P3 = 90 g bahan pengoksidasi etilen ( $\text{KMnO}_4$ + zeolit)	14,34 <sup>a</sup>	14,54 <sup>a</sup>	15,14 <sup>a</sup>

Ket. :HSP = Hari Setelah Perlakuan

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan bahan pengoksidasi etilen lebih dapat mempertahankan total padatan terlarut (TPT) dibandingkan dengan perlakuan tanpa bahan pengoksidasi etilen. Pada setiap pengamatan, perlakuan dengan bahan penyerap etilen 90 gram dan 75 gram menunjukkan nilai total padatan terlarut terendah dibandingkan dengan bahan penyerap etilen 60 gram. Nilai total padatan terlarut yang rendah menunjukkan proses pematangan terhambat selama penyimpanan sehingga daya simpan buah dapat diperpanjang dan kondisi buah dapat dipertahankan. Hal ini menandakan bahwa  $\text{KMnO}_4$  mampu memecah ikatan rangkap yang terdapat pada etilen menjadi mangan dioksida, kalium hidroksida dan karbon dioksida sehingga dapat mengurangi jumlah etilen dan peningkatan kadar gula menjadi terhambat. Menurut Kholidi (2009), meningkatnya kandungan gula pada buah disebabkan karena selama proses pematangan terjadi hidrolisis pati menjadi gula-gula sederhana (glukosa

dan fruktosa) dengan bantuan enzim-enzim yaitu enzim amilase, fosforilase, dan intervase yang terdapat di dalam buah berjalan lancar.

Rasa manis pada buah disebabkan adanya peningkatan jumlah gula-gula sederhana dan berkurangnya senyawa fenolik. Gula merupakan komponen utama bahan padat terlarut. Semakin tinggi kandungan padatan terlarut total maka buah tersebut semakin manis. Novaliana (2008), mengungkapkan kualitas buah ditentukan oleh kandungan kadar gula sebagai total padatan terlarut. Kays (1991), menambahkan bahwa kecenderungan yang umum terjadi pada buah selama penyimpanan adalah terjadi kenaikan kandungan gula yang kemudian disusul dengan penurunan.

### 3.2 Total Asam Titrasi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan bahan pengoksidasi etilen berpengaruh nyata terhadap total total asam titrasi pada setiap pengamatan. Rata-rata total asam titrasi setelah diuji lanjut dengan uji DNMR pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata total asam titrasi buah pepaya

Perlakuan	4 HSP	8 HSP	12 HSP
	ml/100g		
P0 = Kontrol (tanpa bahan pengoksidasi etilen)	5,52 <sup>a</sup>	2,90 <sup>a</sup>	1,92 <sup>a</sup>
P1 = 60 g bahan pengoksidasi etilen (KMnO <sub>4</sub> + zeolit)	5,75 <sup>b</sup>	3,07 <sup>b</sup>	1,97 <sup>b</sup>
P2 = 75 g bahan pengoksidasi etilen (KMnO <sub>4</sub> + zeolit)	5,78 <sup>c</sup>	3,27 <sup>c</sup>	1,98 <sup>b</sup>
P3 = 90 g bahan pengoksidasi etilen (KMnO <sub>4</sub> + zeolit)	5,83 <sup>d</sup>	3,29 <sup>c</sup>	2,08 <sup>c</sup>

Ket. :HSP = Hari Setelah Perlakuan

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %

Asam merupakan komponen utama penyusun sel yang mengalami perubahan selama pematangan buah. Semakin rendah nilai asam titrasi menunjukkan asam yang terkandung di dalam buah semakin sedikit. Tabel 3 memperlihatkan bahwa perlakuan dengan bahan pengoksidasi etilen 90 gram lebih dapat mempertahankan total asam titrasi tetap tinggi sampai akhir pengamatan dibandingkan dengan perlakuan bahan pengoksidasi etilen 60 gram dan 75 gram. Pada 8 HSP perlakuan bahan pengoksidasi etilen 90 gram tidak menunjukkan perbedaan secara nyata dengan perlakuan bahan pengoksidasi etilen 75 gram. KMnO<sub>4</sub> mampu menahan terjadinya penurunan kandungan asam pada buah pepaya. Penurunan kandungan asam disebabkan asam direspirasikan atau dirubah menjadi gula.

Kandungan asam pada buah pepaya mengalami penurunan selama penyimpanan. Menurut Seymour *et al.* (1993), kandungan asam dalam buah semakin rendah selama pemasakan karena pemanfaatannya sebagai substrat untuk respirasi. Diennazola (2008), menyatakan bahwa menurunnya kandungan asam organik pada buah selama proses pematangan bersamaan dengan bertambahnya kandungan gula pada buah, sehingga pada tingkat kematangan tertentu dicapai

kualitas rasa yang diinginkan oleh konsumen melalui perbandingan antara rasa manis dengan asam.

### 3.3 Kekerasan Buah

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan bahan pengoksidasi etilen berpengaruh nyata terhadap kekerasan buah pada setiap pengamatan. Rata-rata kekerasan setelah diuji lanjut dengan uji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kekerasan buah pepaya

Perlakuan	kgf		
	4 HSP	8 HSP	12 HSP
P0 = Kontrol (tanpa bahan pengoksidasi etilen)	12,67 <sup>a</sup>	12,57 <sup>a</sup>	12,12 <sup>a</sup>
P1 = 60 g bahan pengoksidasi etilen (KMnO <sub>4</sub> + zeolit)	12,75 <sup>ab</sup>	12,62 <sup>b</sup>	12,50 <sup>b</sup>
P2 = 75 g bahan pengoksidasi etilen (KMnO <sub>4</sub> + zeolit)	12,81 <sup>b</sup>	12,64 <sup>b</sup>	12,51 <sup>b</sup>
P3 = 90 g bahan pengoksidasi etilen (KMnO <sub>4</sub> + zeolit)	12,96 <sup>c</sup>	12,82 <sup>c</sup>	12,56 <sup>b</sup>

Ket. :HSP = Hari Setelah Perlakuan

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan dengan bahan penyerap etilen 90 gram lebih mampu mempertahankan kekerasan buah tetap tinggi sampai akhir pengamatan dibandingkan dengan bahan pengoksidasi etilen 60 gram dan 75 gram walaupun pada 12 HSP tidak menunjukkan perbedaan yang nyata untuk tiap perlakuan dengan bahan pengoksidasi etilen. Penelitian ini juga memperlihatkan bahwa penggunaan KMnO<sub>4</sub> mampu mempertahankan kekerasan buah dibandingkan kontrol selama penyimpanan. Hal ini disebabkan karena KMnO<sub>4</sub> mengoksidasi proses perombakan komponen penyusun dinding sel seperti selulosa, hemiselulosa, zat pektin dan lignin yang mengakibatkan pelunakan tekstur pada buah menjadi lambat.

Tingkat kekerasan buah pepaya terus berkurang seiring dengan lamanya waktu penyimpanan yang menandakan semakin masaknya buah tersebut sedang menuju tercapainya waktu senescense. Perubahan tingkat kekerasan ini diduga dipengaruhi oleh turgor sel yang selalu berubah sejalan terjadinya pemasakan buah. Matto (1989) dalam Kholidi (2009), menyatakan bahwa perubahan tekanan turgor sel diakibatkan oleh perubahan komponen penyusun dinding sel yang terdiri dari pektin yang merupakan penyusun utama, selulosa dan sedikit hemiselulosa. Muliansyah (2004), menambahkan perubahan kekerasan buah selama penyimpanan terutama disebabkan oleh pembongkaran protopektin yang tidak larut menjadi senyawa pektin yang larut sehingga kesegaran buah berkurang.

### 3.4 Susut Bobot

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan bahan pengoksidasi etilen berpengaruh nyata terhadap susut bobot pada setiap pengamatan. Rata-rata susut bobot setelah diuji lanjut dengan uji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata susut bobot buah pepaya

Perlakuan	4 HSP	8 HSP	12 HSP
	%		
P0 = Kontrol (tanpa bahan pengoksidasi etilen)	2,08 <sup>c</sup>	6,16 <sup>d</sup>	12,32 <sup>d</sup>
P1 = 60 g bahan pengoksidasi etilen (KMnO <sub>4</sub> + zeolit)	1,36 <sup>b</sup>	5,47 <sup>c</sup>	10,96 <sup>c</sup>
P2 = 75 g bahan pengoksidasi etilen (KMnO <sub>4</sub> + zeolit)	1,27 <sup>b</sup>	4,79 <sup>b</sup>	10,27 <sup>b</sup>
P3 = 90 g bahan pengoksidasi etilen (KMnO <sub>4</sub> + zeolit)	1,03 <sup>a</sup>	4,10 <sup>a</sup>	9,58 <sup>a</sup>

Ket. :HSP = Hari Setelah Perlakuan

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %

Tabel 4 menunjukkan bahwa bahan pengoksidasi etilen dapat mempertahankan terjadinya kehilangan air selama proses respirasi yang menjadi penyebab utama terjadinya deteorisasi karena layu dan pengkerutan kulit buah. Perlakuan bahan pengoksidasi etilen 90 gram mampu menghambat peningkatan susut bobot sampai akhir pengamatan dibandingkan dengan bahan pengoksidasi etilen 60 gram dan 75 gram. KMnO<sub>4</sub> mampu mengoksidasi gas etilen yang terdapat pada buah sehingga KMnO<sub>4</sub> dapat menghambat terjadinya peningkatan susut bobot tinggi yang disebabkan oleh adanya proses respirasi dan transpirasi yang terjadi selama penyimpanan.

Penurunan susut bobot buah pepaya cenderung semakin meningkat seiring dengan semakin lamanya waktu penyimpanan. Susut bobot merupakan proses kehilangan cadangan makanan selama respirasi. Susut bobot dapat menurunkan nilai buah tersebut. Proses transpirasi menyebabkan kadar air pada kulit buah lebih cepat berkurang sehingga mengakibatkan semakin turunnya bobot buah pepaya. Penyusutan bobot buah dipengaruhi oleh pemisahan sel-sel sepanjang lamela tengah yang porositasnya akan berkurang seiring dengan masakannya buah. Hidrasi membran-membran yang meningkat selama proses klimakterik buah pepaya dapat menyebabkan kebocoran ion-ion sehingga ruang antar sel bertambah.

Gunasena, dkk. (2006), menyatakan bahwa susut bobot terjadi karena selama proses penyimpanan menuju pemasakan terjadi perubahan fisikokimia berupa pelepasan air. Santoso dan Purwoko (1995) menambahkan kehilangan air dapat menjadi penyebab utama deteriorasi karena tidak saja berpengaruh langsung pada kehilangan kuantitatif (bobot) tetapi juga menyebabkan kehilangan kualitas dalam penampakannya (dikarenakan layu dan pengkerutan), kualitas tekstur (pelunakan, pelembehan, mudah patah, hilangnya kerenyahan dan "juice") dan kualitas nutrisi.

### 3.5 Indeks Skala Warna Kulit Buah

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan bahan pengoksidasi etilen berpengaruh nyata terhadap indeks skala warna kulit buah pada setiap pengamatan. Rata-rata indeks skala warna kulit buah setelah diuji lanjut dengan uji DNMR pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 6. Rata-rata indeks skala warna kulit buah pepaya

Perlakuan	4 HSP	8 HSP	12 HSP
	skor		
P0 = Kontrol (tanpa bahan pengoksidasi etilen)	3,75 <sup>c</sup>	5,00 <sup>c</sup>	6,00 <sup>c</sup>
P1 = 60 g bahan pengoksidasi etilen (KMnO <sub>4</sub> + zeolit)	3,25 <sup>bc</sup>	4,25 <sup>b</sup>	5,25 <sup>b</sup>
P2 = 75 g bahan pengoksidasi etilen (KMnO <sub>4</sub> + zeolit)	3,00 <sup>ab</sup>	4,00 <sup>b</sup>	4,25 <sup>a</sup>
P3 = 90 g bahan pengoksidasi etilen (KMnO <sub>4</sub> + zeolit)	2,50 <sup>a</sup>	3,25 <sup>a</sup>	4,00 <sup>a</sup>

Ket. :HSP = Hari Setelah Perlakuan

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %

Pada penelitian ini terlihat bahwa perlakuan pengoksidasi etilen lebih efektif dalam mempertahankan perubahan warna kulit dibandingkan dengan perlakuan kontrol hingga akhir pengamatan. Perlakuan bahan pengoksidasi 90 gram lebih efektif dalam mempertahankan perubahan warna kulit dibandingkan dengan perlakuan pengoksidasi etilen 60 gram dan 75 gram, walaupun dengan bahan pengoksidasi etilen 75 gram tidak terdapat perbedaan secara nyata. Hal ini diduga karena semakin banyak KMnO<sub>4</sub> sebagai bahan pengoksidasi etilen, semakin banyak etilen yang dapat dioksidasi. Hal tersebut berakibat terhambatnya proses pematangan dan ditunjukkan dengan perubahan warna kulit buah yang terhambat.

Penggunaan bahan pengoksidasi etilen mampu mempertahankan warna kulit buah pepaya. Etilen akan mempercepat proses pematangan, dengan adanya KMnO<sub>4</sub> maka konsentrasinya menjadi rendah sehingga proses pematangan terhambat dan warna hijau dapat dipertahankan. Perubahan warna pada buah pepaya terjadi karena pembongkaran klorofil yang dipengaruhi oleh perubahan kimiawi dan fisiologis pada saat tahapan klimakterik berlangsung. Secara umum perubahan warna yang terjadi saat proses pematangan adalah hilangnya warna hijau pada kulit buah (Diennazola, 2008). Selama penyimpanan buah pepaya mengalami perubahan warna kulit. Pada awal pengamatan buah berwarna hijau penuh, kemudian berubah menjadi hijau dengan sedikit kuning, hijau kekuningan, kuning lebih banyak dari hijau, kuning dengan ujung hijau, dan akhirnya berwarna kuning penuh. Sambeganarko (2008), menyatakan bahwa warna kulit buah pisang raja bulu dapat dipertahankan tetap hijau hingga hijau kekuningan (indeks skala warna 1-4) selama 15 hari penyimpanan jika diberi perlakuan KMnO<sub>4</sub> dan dikemas menggunakan plastik polietilen

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1. Kesimpulan

Penggunaan campuran zeolit dengan  $\text{KMnO}_4$  sebagai bahan pengoksidasi etilen dapat mempertahankan total padatan terlarut, total asam tertitrisi, kekerasan, susut bobot dan warna pada buah pepaya selama penyimpanan dibandingkan dengan perlakuan tanpa bahan pengoksidasi etilen (kontrol). Perlakuan dengan bahan pengoksidasi etilen 90 gram mampu memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan bahan pengoksidasi etilen 60 gram dan 75 gram. Semakin banyak jumlah  $\text{KMnO}_4$  yang terdapat pada bahan pengoksidasi etilen maka kemampuannya dalam mengoksidasi gas etilen semakin baik.

### 4.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian tentang jumlah etilen yang dapat dioksidasi oleh  $\text{KMnO}_4$  dan jumlah yang tepat dalam pengemasan pepaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Diennazola, R. 2008. **Pengaruh sekat dalam kemasan terhadap umur simpan dan mutu buah pisang raja bulu**. Skripsi Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Efendi, D. 2005. **Rekayasa genetika untuk mengatasi masalah-masalah pascapanen**. Buletin Agronomi. 33 (2): 49-56.
- Gunasena, H., Puspakumara, and M. Kariyawasam. 2006. **Dragon Fruits *Hylocereus (Haw) Britton and Rose***. <http://www.worldagrofor.org/pdf>. Diakses pada tanggal 24 Oktober 2012.
- Kays S. 1991. **Postharvest Physiology Of Perishable Plant Product**. AVI Publisher Company Inc. New York.
- Kholidi, 2009. **Studi tanah liat sebagai pembawa kalium permanganat pada penyimpanan pisang raja bulu**. Skripsi Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muliansyah, 2004. **Pengaruh pelapisan buah manggis (*Garcinia mangostana* L) terolah minimal dalam kemasan atmosfer termodifikasi**. Tesis. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Novaliana, N. 2008. **Pengaruh pelapisan dan suhu simpan terhadap kualitas dan daya simpan buah nenas (*Ananas comosus* L Merr)**. Skripsi Departemen Agronomi dan Hortikultura Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pusat Informasi Bioteknologi Indonesia. 2008. **Pepaya yang Tidak Busuk Saat Distribusi**. [http://indobic.or.id/berita\\_detail.php?id\\_berita=123](http://indobic.or.id/berita_detail.php?id_berita=123). Diakses November 2012.
- Sambeganarko, A. 2008. **Pengaruh aplikasi  $\text{KMnO}_4$ , ethylene block, larutan  $\text{CaCl}_2$ , terhadap kualitas dan umur simpan pisang (*Musa paradisiaca***

**L.,) varietas raja bulu.** Skripsi Program Studi Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Santoso, B. B. dan B. S. Purwoko. 1995. **Fisiologi dan teknologi pasca panen tanaman hortikultura.** Indonesia Australia Eastern Universities Project.

Seymour G, Taylor J, Tucker GA. 1993. **Biochemistry of Fruit Ripening.** Chapman & Hall, London.