



---

**PRESERVASI PEPAYA (*CARICA PAPAYA*) DALAM SISTEM TERTUTUP BERSUHU 273,53 K DENGAN PENGUKURAN PERUBAHAN MASSA DAN KADAR VITAMIN C**

Oleh

Eki Khaerul Fikri<sup>1)</sup>, W H Rahmanto<sup>2)</sup>, Linda Suyati<sup>3)</sup>, Rahmad Nuryanto<sup>4)</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Departemen Kimia FSM Universitas Diponegoro, Jl. Prof. H Soedarto SH

Tembalang, Semarang

Email: <sup>3</sup>[linda\\_suyati@live.undip.ac.id](mailto:linda_suyati@live.undip.ac.id), <sup>4</sup>[nuryantorahmad@live.undip.ac.id](mailto:nuryantorahmad@live.undip.ac.id)**Abstrak**

Telah dilakukan preservasi pepaya (*Carica papaya*) dalam sistem tertutup bersuhu 273,53 K dengan pengukuran perubahan massa dan kadar vitamin C. Tujuan penelitian ini adalah membuktikan dalam sistem tertutup berlaku  $(dm_{\text{pepaya}}/dt)_{273,53\text{K}} = 0$  dan  $(dC_{\text{askorbat}}/dt)_{273,53\text{K}} = 0$ , sedangkan dalam sistem terbuka berlaku  $(dm_{\text{pepaya}}/dt)_{273,53\text{K}} \neq 0$  dan  $(dC_{\text{askorbat}}/dt)_{273,53\text{K}} \neq 0$ . Perubahan massa buah pepaya diperoleh dari pengukuran selama 0-4 minggu pada sistem terbuka maupun tertutup bersuhu 273,53 K dan kadar vitamin C yang didapatkan adalah dengan spektrofotometri UV. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem tertutup bersuhu 273,53 K (0,38°C) tidak terjadi perubahan massa dengan bernilai konstan  $(dm_{\text{pepaya}}/dt)_{273,53\text{K}} = 0$ , sedangkan pada sistem terbuka mengalami perubahan massa dengan bernilai tidak konstan dalam kurun waktu 0-4 minggu  $(dm_{\text{pepaya}}/dt)_{273,53\text{K}} \neq 0$ . Kadar vitamin C melalui pengukuran spektrofotometri UV preservasi buah pepaya pada sistem tertutup menunjukkan tidak ada perubahan kadar vitamin C  $(dC_{\text{askorbat}}/dt)_{273,53\text{K}} = 0$ , sedangkan pada sistem terbuka mengalami perubahan kadar vitamin C selama penyimpanan 0-4 minggu  $(dC_{\text{askorbat}}/dt)_{273,53\text{K}} \neq 0$

**Kata Kunci: Preservasi, Sistem Tertutup, Pepaya dan Kadar Vitamin C****PENDAHULUAN**

Buah-buahan merupakan komoditas berharga bagi masyarakat sehingga dilakukan penanaman dan penyimpanan atau preservasi di pertanian untuk dijadikan pasca panen. Buah-buahan memiliki kandungan nutrisi yang banyak, sehingga harus dilakukan pengolahan preservasi yang tepat. Pengolahan preservasi atau penyimpanan di dalam buah-buahan yang dilakukan oleh masyarakat kurang efektif, menyebabkan buah-buahan dibiarkan dan tidak awet untuk ketahanan pangan. Preservasi buah-buahan yang dilakukan oleh masyarakat umumnya dilakukan pembiaran, menyebabkan dalam buah-buahan vitamin akan rusak dan hilang [1]. Sumber vitamin dalam buah-buahan sangat penting, sehingga jika vitamin rusak ketika dibiarkan dalam proses preservasi maka tidak bisa untuk dikonsumsi dan dimanfaatkan

oleh masyarakat. Salah satu contoh buah-buahan yang terpenting untuk dimanfaatkan oleh masyarakat adalah buah pepaya [2].

Pepaya (*Carica papaya*) merupakan buah yang sangat penting untuk dikonsumsi dan dimanfaatkan oleh masyarakat, karena pada buah pepaya terdapat kandungan vitamin A dan vitamin C [3]. Proses penyimpanan yang biasa dilakukan oleh masyarakat terhadap buah pepaya dengan cara tanpa pengawetan atau dibiarkan dalam waktu yang cukup lama. Penyimpanan buah pepaya dengan cara tanpa pengawetan yang bagus akan menyebabkan vitamin A dan vitamin C bisa rusak [3,4]. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Liu,dkk [5] menggunakan sampel buah apel dengan penyimpanan sistem terbuka dengan variasi suhu rendah untuk dijadikan pasca panen. Moyano,dkk [6] melakukan penelitian menggunakan buah pepaya dengan



penyimpanan sistem terbuka pada suhu dingin dan mengetahui perubahan kadar air dan vitamin yang terkandung dalam buah pepaya.

Pada penelitian ini metode preservasi pepaya dilakukan penyimpanan sistem tertutup dan terbuka bersuhu 273,53 K (0,38°C) dengan perubahan massa dan pengukuran kadar vitamin C. Tujuan dari penelitian ini adalah Menentukan perubahan massa dan kadar vitamin C pada sistem terbuka dan tertutup. Membuktikan  $(dm_{\text{pepaya}}/dt)_{273,53\text{K}} = 0$  dan  $(dC_{\text{askorbat}}/dt)_{273,53\text{K}} = 0$  untuk sistem tertutup dan  $(dm_{\text{pepaya}}/dt)_{273,53\text{K}} \neq 0$  dan  $(dC_{\text{askorbat}}/dt)_{273,53\text{K}} \neq 0$  untuk sistem terbuka.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan gelas, Lemari Pendingin, timbangan, plastik, dan statif, spektrofotometer UV-Vis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Buah Pepaya, Asam Oksalat ( $C_2H_2O_4$ , Vitamin C p.a, Akuades

### Prosedur Penelitian

#### 1. Proses Preservasi

Buah pepaya yang segar dengan berat 1200 g dibersihkan dengan cara dicuci dengan air, kemudian pepaya ditiriskan. Selanjutnya buah pepaya ditimbang lalu dikelompokkan setiap 150 gram per kelompok. Pepaya yang telah dikelompokkan, kemudian dibagi menjadi dua (masing-masing 5 kelompok) dan diletakkan pada tempat sampel. Tempat sampel yang disediakan yaitu tempat sampel terbuka dan tempat sampel tertutup rapat, sehingga didapatkan masing-masing 4 kelompok diletakkan pada tempat sampel terbuka dan 4 kelompok diletakkan pada tempat sampel tertutup. Sampel yang telah dikelompokkan dan diletakkan pada tempat sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam lemari pendingin. Temperatur dan kelembaban udara dalam lemari pendingin diukur menggunakan termometer dan higrometer. Preservasi pepaya dilakukan

dengan memvariasikan lama waktu preservasi dan keadaan tempat sampel. Variasi lama waktu preservasi yaitu selama 4 minggu.

#### 2. Uji Pengukuran Perubahan massa dan Kadar Vitamin C

Uji kualitatif pepaya preservasi dilakukan dengan pengamatan terhadap tekstur, sedangkan uji kuantitatif pepaya hasil preservasi dilakukan pengukuran perubahan massa dan kadar vitamin C menggunakan Spektrofotometri UV. Pengukuran perubahan massa dilakukan selama waktu penyimpanan 4 minggu dengan suhu 273,53 K. Analisis kadar vitamin C dengan metode spektrofotometri UV dilakukan pada buah pepaya sebelum preservasi, dan yang telah dipreservasi selama waktu 4 minggu. Buah pepaya dihaluskan dan ditimbang. Ekstraksi vitamin C dari buah pepaya dibuat dengan menggunakan  $H_2C_2O_4$  0,4% (w/v). Sebanyak 2,5 gram buah pepaya yang telah dihaluskan dihomogenisasi dengan 10 mL asam oksalat. Homogenat tersebut disentrifugasi pada 4000 rpm selama 10 menit [7]. Filtrat dimasukkan ke dalam botol vial sementara residu dibuang. Filtrat disimpan pada temperatur dingin sampai dianalisis. Filtrat sebanyak 2,5 mL diencerkan ke dalam labu ukur 100 mL dan digojog agar homogen. Sampel yang telah dihasilkan diuji dengan spektrofotometer UV untuk mendapatkan absorbansi dan menentukan kadar vitamin C sampel menggunakan persamaan regresi linier dari kurva standar vitamin C yang telah dibuat sebelumnya [8].

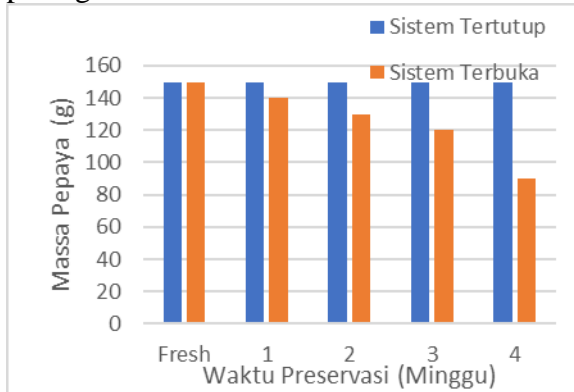
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pendekatan Termodinamik Berdasarkan Penurunan Massa

Proses preservasi melalui penurunan suhu rendah telah dilakukan dengan mengontrol keadaan temperatur yang ada di dalam sistem pendingin (kulkas). Proses penurunan massa dihasilkan dari temperatur yang telah dikontrol pada suhu rendah dengan keadaan dua sistem yaitu: 1. Sistem Terbuka dan 2. Sistem Tertutup. Proses dua sistem



tersebut pada penurunan massa preservasi pepaya, dipengaruhi oleh penurunan suhu yang ada di dalam kulkas dan waktu preservasi pepaya, hasil yang didapatkan ditunjukkan pada gambar 1.



**Gambar 1. Grafik penurunan massa buah pepaya selama 4 minggu pada proses preservasi sistem terbuka dan tertutup**

Pada Gambar 1 preservasi sistem terbuka dan tertutup memiliki nilai penurunan massa yang berbeda. Pada proses sistem terbuka, ditunjukkan adanya penurunan massa dari waktu minggu 1-4 masing-masing sebesar 140 g, 130 g, 120 g, dan 90 g akibat hilangnya molekul air di dalam sistem, sedangkan pada proses sistem tertutup ditunjukkan tidak adanya penurunan massa atau massa tersebut bernilai konstan sebesar 150 g, hal ini disebabkan oleh tidak ada molekul air yang keluar dari sistem karena ada pembatas (plastik). Pada gambar 1 nampak jelas bahwa pada preservasi sistem terbuka akan mengalami penurunan massa sedangkan pada preservasi sistem tertutup tidak mengalami penurunan massa (bernilai konstan).

Proses penurunan massa pada proses sistem terbuka dan tertutup dapat dipengaruhi oleh adanya aktivitas air yang berada di dalam bahan tersebut. Kecenderungannya bahwa dengan adanya aktivitas air yang ada dalam proses preservasi sistem terbuka, aktivitas air akan keluar dari sistem (pembatas), sedangkan pada sistem tertutup aktivitas air tidak akan keluar dari sistem pembatas (plastik).

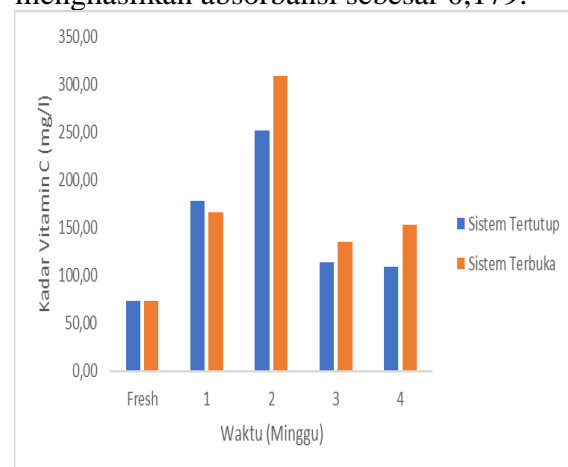
Hasil dari sistem terbuka terjadi penurunan massa pada preservasi pepaya. Penurunan massa terjadi bernilai tidak konstan

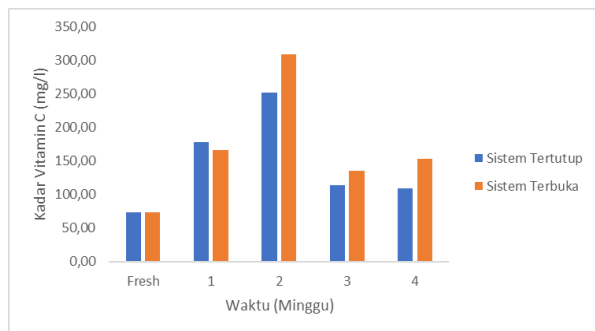
atau mengalami perubahan massa buah pepaya. Dalam sistem terbuka perubahan yang terjadi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu aliran pada sistem air yang mudah berubah penurunan massa ( $a_w$ ). Pada sistem terbuka menyebabkan adanya kecenderungan komponen air yang berubah fasa dari fasa cair menjadi fasa gas, sehingga preservasi terbuka terjadi kehilangan komponen air dan bernilai tidak konstan  $(dm_{\text{pepaya}}/dt)_{273,53K} \neq 0$ . Pada sistem tertutup tidak ada kehilangan komponen air, sehingga massa pepaya bernilai konstan atau  $(dm_{\text{pepaya}}/dt)_{273,53K} = 0$ .

## 2. Kadar Vitamin C Buah Pepaya dengan Metode Spektrofotometri UV

Sampel buah pepaya dengan kondisi preservasi terbuka dan tertutup pada minggu ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4 masing-masing dihaluskan dan ditimbang. Sebanyak 2,5 gram sampel dilarutkan dalam 10 mL asam oksalat, lalu disentrifusepada 4000 rpm selama 10 menit. Filtrat sampel yang dihasilkan dari hasil sentrifuse selanjutnya diencerkan agar sesuai Kurva kalibrasi standar dan tidak mengalami over range sehingga kadar vitamin C sampel hasil preservasi dapat diketahui.

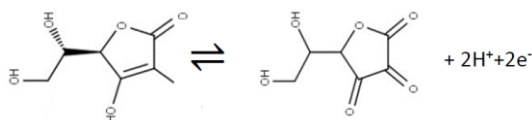
Sampel diuji dengan menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 265 nm untuk absorbansi yang sedang dilakukan perhitungan untuk kadar vitamin C menggunakan persamaan regresi linier dari kurva standar yang telah dibuat sebelumnya. Sampel buah Pepaya sebelum preservasi menghasilkan absorbansi sebesar 0,179.





**Gambar 2. Grafik Kadar Vitamin C dengan Metode Spektrofotometri UV pada Sistem Terbuka dan Tertutup.**

Berdasarkan grafik (gambar 2) kadar vitamin C dengan metode spektrofotometri UV untuk sistem terbuka dan tertutup dari variasi waktu minggu 1-4 mengalami nilai kadar vitamin C yang berbeda. Hal ini disebabkan dari faktor preparasi hasil preservasi pepaya setelah disimpan selama 0-4 minggu, sebelum ditentukan nilai absorbansi pada saat pengukuran dengan spektrofotometri UV. Faktor lain disebabkan adanya faktor lingkungan yang keluar dari pembatas (sistem) setelah proses preservasi pada buah pepaya yang menyebabkan kadar vitamin C bernilai lebih besar. Grafik yang memiliki kadar vitamin C yang lebih besar berada di minggu ke-2 baik dalam sistem tertutup maupun terbuka, hal ini dipengaruhi oleh adanya proses preservasi yang masih memiliki kandungan air didalam sampel buah pepaya dan menyebabkan nilai kadar vitamin C bernilai lebih besar. Perubahan kadar vitamin C tersebut diakibatkan terjadinya oksidasi asam askorbat menjadi asam dehidroaskorbat, maka reaksi yang terjadi adalah :



Vitamin C larut dalam air sehingga ketika air dalam pepaya hilang, diakibatkan oleh terjadinya perubahan fasa air dari fasa cair menjadi gas. Dalam sistem terbuka yang terjadi pada spektrofotometri UV, persamaan yang didapat yaitu  $(dC_{\text{askorbat}}/dt)_{273,53\text{K}} \neq 0$ . Dari hasil

kadar vitamin C yang didapat nilai  $(dC_{\text{askorbat}}/dt)_{273,53\text{K}} \neq 0$  atau bernilai tidak konstan baik pada sistem tertutup maupun sistem terbuka. Hasil yang diharapkan dari sistem tertutup setelah preservasi pada spektrofotometri UV adalah vitamin C tidak akan mudah mengalami oksidasi dan bernilai konstan, sehingga fasa cair dan gas yang ada pada sistem tertutup spektrofotometri UV seharusnya memiliki nilai setimbang dan nilai  $(dC_{\text{askorbat}}/dt)_{273,53\text{K}} = 0$ .

## PENUTUP

### Kesimpulan

1. Dalam sistem tertutup massa yang diperoleh bernilai konstan sebesar 150 g, dan dalam sistem terbuka massa yang diperoleh berkisar antara 140 g, 130 g, 120 g, 90 g bernilai tidak konstan, sedangkan vitamin C dalam sistem tertutup berkisar antara 73,83 mg/L, 178,88 mg/L, 251,77 mg/L, 114,58 mg/L, 108,95 mg/L dan dalam sistem terbuka berkisar antara 73,83 mg/L, 155,83 mg/L, 267,97 mg/L, 108,898 mg/L, 92,298 mg/L.
2. Dalam sistem tertutup  $(dm_{\text{pepaya}}/dt)_{273,53\text{K}} = 0$  dan  $(dC_{\text{askorbat}}/dt)_{273,53\text{K}} = 0$  dan dalam sistem terbuka  $(dm_{\text{pepaya}}/dt)_{273,53\text{K}} \neq 0$  dan  $(dC_{\text{askorbat}}/dt)_{273,53\text{K}} \neq 0$  terpenuhi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Rahmawati, F., Boga, M. J. P. T. dan Busana, F., 1999, *Pengawetan Makanan Dan Permasalahannya*, Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
- [2]. Ahmed, I., Qazi, I. M. dan Jamal, S., 2016, *Developments in Osmotic Dehydration Technique for the Preservation of Fruits and Vegetables. Innovative Food Science & Emerging Technologies* **34**: 29-43.
- [3]. Gonsalves, D., 2006, *Transgenic Papaya: Development, Release, Impact and Challenges. Advances in virus research* **67**: 317-354



- 
- [4]. Cález-Ramírez, G., Alamilla-Beltrán, L. dan Gutiérrez-López, G. F., 2018, Morphometric Analysis and Tissue Structural Continuity Evaluation of Senescence Progression in Fresh Cut Papaya (*Carica Papaya* L.). *Journal of Food Engineering* **216**: 107-119.
- [5]. Liu, X., Ren, J., Zhu, Y., Han, W., Xuan, H. dan Ge, L., 2016, The Preservation Effect of Ascorbic Acid and Calcium Chloride Modified Chitosan Coating on Fresh-Cut Apples at Room Temperature. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* **502**: 102-106.
- [6]. Moyano, P., Vega, R., Bunger, A., Garretón, J. dan Osorio, F., 2002, Effect of Combined Processes of Osmotic Dehydration and Freezing on Papaya Preservation. *Revista de Agaroquímica y Tecnología de Alimentos* **8**(5): 295-301.
- [7]. Adebayo, E., 2015, The Titrimetric and Spectrophotometric Determination of Ascorbic Acid Levels in Selected Nigerian Fruits. *IOSR J. Environ. Sci. Toxicol. Food Technol* **9**: 44-46.
- [8]. Kapur, A., Hasković, A., Čopra-Janićijević, A., Klepo, L., Topčagić, A., Tahirović, I. dan Sofić, E., 2012, Spectrophotometric Analysis of Total Ascorbic Acid Content in Various Fruits and Vegetables. *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina* **38**(4): 39-42.



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN