

ANALISIS KADAR VITAMIN C PADA BUAH PEPAYA (*CARICA PAPAYA L.*) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Muhammad Nurul Fadel^{a*}, Nirmala Manik^b, Intansari Setyaningrum^c
 Universitas Muhammadiyah Kudus. Jalan Ganesha No. 1 Kudus. Indonesia
 Email: nurulfadel@umkudus.ac.id

Abstrak

Pepaya merupakan tanaman yang banyak ditemukan di Indonesia, berasa manis serta banyak mengandung vitamin C yang diperlukan oleh tubuh manusia. Konsumsi vitamin C yang kurang dapat mengakibatkan defisiensi vitamin C sehingga dapat menimbulkan berbagai penyakit. Buah pepaya dapat dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan vitamin C harian serta dapat dimanfaatkan untuk dibuat produk-produk farmasi. Vitamin C memiliki sifat yang mudah terdegradasi oleh oksidasi, sehingga diperlukan analisis kadar vitamin C pada buah pepaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar vitamin C tertinggi pada buah pepaya serta menguji pengaruh tingkat kematangan, lama penyimpanan dan suhu terhadap kadar vitamin C pada buah pepaya. Penelitian menggunakan metode eksperimental kuantitatif. Sampel dibuat dari buah pepaya mentah, mangkal dan matang yang disimpan selama 0 hari, 1 hari dan 2 hari dibuat sari buah dan disaring. Sampel diberikan perlakuan suhu 30°C, 60°C, 90°C dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer, kemudian hasil penelitian dianalisis menggunakan SPSS dengan metode regresi linear berganda. Kadar vitamin C pada buah pepaya meningkat seiring dengan tingkat kematangannya, serta akan menurun pada lama penyimpanan lebih dari 1 hari. Suhu tinggi dapat merusak vitamin C, menyebabkan kadar vitamin C dalam buah pepaya menurun. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tingkat kematangan, lama penyimpanan dan suhu secara signifikan berpengaruh terhadap kadar vitamin C pada buah pepaya. kadar vitamin C tertinggi terdapat pada buah pepaya matang segar (lama penyimpanan 0 hari) pada suhu ruang (30°C).

Kata kunci: buah pepaya, kadar vitamin C, spektrofotometri UV-Vis.

Abstract

Papaya was a plant that commonly found in Indonesia, the tastes was sweet and contains lots of vitamin C which was needed by the human body. Lack of vitamin C consumption can lead to vitamin C deficiency, which can cause various diseases. Papaya can be consumed to meet daily needs of vitamin C and can be used to make pharmaceutical products. Vitamin C was easily degraded by oxidation, so an analysis of vitamin C levels in papaya is needed. This research aims to determine the highest levels of vitamin C in papaya and to examine the effect of ripeness, storage time and temperature on vitamin C levels in papaya. This research was conducted in a quantitative experiment. Samples made from Unripe, hump and ripe papaya fruits were stored for 0 day, 1 day and 2 day, are made of juice and filtered. The samples were treated with temperatures of 30°C, 60°C, 90°C and their absorbance was measured using a spectrophotometer, then the result were analyzed using SPSS with multiple linear regression methods. Vitamin C levels in papayas increased along with the ripeness level, and have decreased in storage time of more than 1 day. High temperatures have damaged vitamin C, which has caused the vitamin C levels in papaya to decrease. Based on the result of the research, it can be concluded that the level of ripe, storage time, and temperature are significantly affect the levels of vitamin C in papaya. The highest level of vitamin C is found in fresh ripe papaya (0 day storage time) at room temperature (30°C).

Keywords: contains vitamin C, papaya fruit, spectrophotometry UV-Vis

I. PENDAHULUAN

Tanaman pepaya (*Carica papaya L*) merupakan tanaman yang tidak asing bagi masyarakat di Indonesia. Tanaman pepaya

sering dipelihara di pekarangan rumah karena mudah tumbuh. Buah pepaya mempunyai rasa yang manis dan hampir seluruh bagian dari tanaman pepaya ini mengandung khasiat bagi

kesehatan (Gendrowati, 2014). Pepaya merupakan buah yang kaya gizi, mengandung kalori, karbohidrat, protein, lemak, serat, vitamin A, vitamin B kompleks, vitamin C, vitamin E, vitamin K, dan asam folat (Almatsier, 2010).

Angka anemia gizi besi di Indonesia mencapai 72.3%, salah satu penyebabnya adalah karena kurangnya konsumsi vitamin C. Vitamin C dalam tubuh dapat meningkatkan absorpsi zat besi *hem* sampai empat kali lipat, yaitu dengan mengubah besi feri menjadi fero dalam usus halus sehingga mudah diabsorpsi oleh tubuh (Kaimun, 2017).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tisnadjaja (2012) menunjukkan bahwa kandungan vitamin C pada buah pepaya segar dapat mencapai 97,21 mg/100 gram. Kandungan vitamin C yang tinggi didalam buah pepaya banyak dimanfaatkan untuk dijadikan produk-produk farmasi diantaranya yaitu sabun pencerah wajah, masker, *facial cleanser*, krim dan gel antioksidan, dan lain sebagainya.

Metode untuk mengetahui kadar vitamin C pada suatu bahan pangan diantaranya yaitu metode titrasi dan metode spektrofotometri (Zahro, 2013). Metode spektrofotometri mempunyai kelebihan dibandingkan dengan metode titrasi, yaitu spektrofotometri memiliki tingkat akurasi dan presisi yang tinggi dibandingkan dengan metode titrasi (Ngibad, 2019). Oleh karena itu, peneliti memilih untuk menggunakan metode spektrofotometri dalam penelitian “Analisis Kadar Vitamin C pada Buah Pepaya (*Carica papaya L*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis”.

Vitamin C mudah terdegradasi karena proses oksidasi terutama selama proses pengolahan dan penyimpanan (Patty, 2016). Penelitian mengenai degradasi vitamin C pada buah stroberi dengan menggunakan metode titrasi iodometri yang dilakukan oleh Sapei (2013) menunjukkan hasil bahwa jus stroberi yang disimpan selama 8 jam pada suhu dingin dengan penambahan gula dapat menekan degradasi vitamin C sebesar 70% dibandingkan dengan jus stroberi yang disimpan selama 8 jam dalam suhu kamar tanpa penambahan gula hampir sepenuhnya

vitamin C yang terkandung didalamnya mengalami degradasi. Berdasarkan penelitian tersebut, menunjukkan bahwa suhu dapat memengaruhi kadar vitamin C yang terkandung dalam buah.

Tujuan peneliotian ini untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan terhadap kadar vitamin C, mengetahui pengaruh suhu terhadap kadar vitamin C, mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C, dan mengetahui kondisi buah pepaya yang mengandung kadar vitamin C tertinggi.

II. LANDASAN TEORI

Konsumsi vitamin C yang kurang dari jumlah yang dibutuhkan oleh tubuh, dapat mengakibatkan terjadinya defisiensi vitamin C sehingga menimbulkan berbagai macam penyakit. Diantara penyakit yang ditimbulkan karena defisiensi vitamin C yaitu anemia, kulit kering, radang gusi, dan menurunnya sistem imun tubuh (Paramita, 2014).

A. Landasan Teori Variabel I

Buah pepaya mengandung vitamin C yang penting bagi tubuh manusia sebagai perlindungan antioksidan plasma lipid dan diperlukan untuk fungsi kekebalan tubuh (Mitmesser, 2016). Kebutuhan vitamin C yang dianjurkan AKG bagi laki-laki dan perempuan berusia lebih dari 13 tahun sebesar 60mg/hari. Dosis 60mg/hari tersebut dibuat berdasarkan kebutuhan rata-rata untuk mencegah penyakit kekurangan vitamin C. Asupan vitamin C 100-200 mg/hari cukup untuk melindungi tubuh dari penyakit, sedangkan pemberian melebihi 1000mg/hari dapat memberikan efek samping (Wardani, 2012)..

B. Landasan Teori Variabel II

Vitamin C bermanfaat dalam pencegahan dan penyembuhan flu biasa, penurunan risiko kanker dan penyakit jantung, serta meningkatkan kualitas hidup dengan menghambat kebutaan dan demensia. Vitamin C juga diperlukan untuk memelihara kulit, ligament dan pembuluh darah untuk menyembuhkan dan membentuk jaringan parut. Selain itu, diperlukan pula vitamin C

untuk kesehatan dan perbaikan tulang rawan, tulang, dan gigi (Duerbeck, 2016).

Manusia tidak dapat memproduksi vitamin C dalam tubuhnya sendiri karena manusia tidak memiliki enzim *gulonolaktone oksidase*, yang sangat berperan penting dalam proses sintesis dari precursor vitamin C, yaitu *2-keto-1-gulonolaktone*. Oleh karena itu diperlukan asupan Vitamin C untuk memenuhi kebutuhan harian yang dapat diperoleh melalui makanan yang bersumber dari buah-buahan, salah satunya yaitu buah pepaya (Paramita, 2014).

III. METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kaca arloji, sendok tanduk, Tabung rotator, gelas ukur, labu ukur, pipet tetes, pipet volume, gelas beker dari Iwaki Pyrex®, rotator, kuvet, spektrofotometer UV-Vis dari Shimadzu UV-1280®, timbangan analitik, thermometer dan hot plate dari Thermo Scientific®. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah asam askorbat, iodine, KI, metanol (PA) dan aquadest.

B. Bahan Tanaman

Sampel yang digunakan adalah buah pepaya yang diperoleh dari hasil kebun pribadi di desa Kepuk, Kabupaten Jepara. Sampel dipetik pada pagi hari pukul 07.00-10.00 dalam cuaca tidak hujan.

C. Jalannya Penelitian

1. Pembuatan Sari Buah Pepaya

Masing-masing buah pepaya mentah, mangkal dan matang dicuci bersih dengan menggunakan air mengalir, kemudian dikupas kulitnya, dihaluskan dengan menggunakan blender. Sebanyak 5 gram pepaya yang telah dihaluskan ditambah dengan aquadest 100 ml kemudian disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 menit, setelah itu bagian larutan yang jernih disaring dengan menggunakan kertas saring. Hasil filtrat yang telah disaring kemudian dijadikan sampel untuk uji kualitatif.

2. Kontrol sampel buah pepaya

Pada penelitian ini sampel yang di gunakan adalah buah pepaya yang mentah, mangkal dan matang, kemudian di lakukan pengujian pada masa penyimpanan 0, 1 dan 2 hari

dengan suhu yang sudah di atur berbeda-beda sebesar 30°C, 60°C dan 90°C.

3. Uji Kualitatif

Sebanyak 1 ml sampel sari buah pepaya dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan larutan iodine 10% sebanyak 3-5 tetes. Jika warna dari larutan iodine yang diteteskan memudar dalam waktu ± 3 menit, menunjukkan sampel positif mengandung vitamin C.

4. Uji Kuantitatif

a. Pembuatan larutan induk 100 ppm

Sebanyak 10 mg asam askorbat dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml kemudian ditambahkan aquadest hingga tanda batas dan dikocok sampai larutan homogen.

b. Pengukuran panjang gelombang maksimum

Mengambil larutan induk 100 ppm sebanyak 5 ml kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 50 ml dan ditambahkan aquades hingga tanda batas (konsentrasi 10 ppm). Serapan larutan maksimum diukur pada panjang gelombang 266 nm dengan menggunakan blanko aquadest.

c. Pembuatan kurva kalibrasi (4, 6, 8, 10, dan 12 ppm)

Mengambil larutan induk 100 ppm sebanyak 2 ml, 3 ml, 4 ml, 5 ml, dan 6ml masing-masing dimasukkan kedalam labu ukur 50 ml yang berbeda. kemudian menambahkan aquadest pada masing-masing labu ukur sampai tanda batas sehingga didapatkan konsentrasi 4, 6, 8, 10 dan 12 ppm. Setelah itu diukur absorbansi masing-masing larutan pada panjang gelombang maksimum yang telah didapatkan sebelumnya.

d. Penentuan kadar sampel

Sebanyak 10 ml sampel sari buah papaya dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml (konsentrasi 10 ppm), dan ditambahkan aquadest hingga tanda batas. Kemudian larutan dikocok hingga homogen dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yang telah didapatkan sebelumnya.

5. Replikasi

Replikasi adalah pengulangan kembali perlakuan yang sama dalam suatu eksperimen, dengan kondisi eksperimen yang sama pula. Dalam penelitian ini replikasi dilakukan

sebanyak tiga kali. Tujuan dari replikasi adalah untuk menambah ketepatan hasil penelitian dan mengurangi tingkat kesalahan penelitian.

6. Analisis data

Data yang diperoleh dari penelitian dengan alat spektrofotometer akan dipaparkan hasilnya berdasarkan analisis kurva kalibrasi dengan persamaan:

$$y = bx + a$$

dimana:

y = absorbansi

x = konsentrasi

b = koefisien regresi

a = tetapan regresi

Nilai konsentrasi (x) yang telah didapatkan selanjutnya dapat digunakan untuk menghitung persentase kadar, dengan rumus :

$$\%kadar = \frac{\text{konsentrasi} \times V \text{ sampel} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%$$

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan SPSS dengan metode regresi linear berganda dengan persamaan :

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

dimana :

Y = Variabel terikat

a = konstanta

b_1, b_2, \dots, b_n = nilai koefisien regresi

X_1, X_2, \dots, X_n = variabel bebas

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil harus jelas dan ringkas. Diskusi harus mengeksplorasi signifikansi dari hasil penelitian, tidak mengulanginya lagi. Hindari kutipan luas dan diskusi penelitian yang sudah pernah di terbitkan.

Kandungan Vitamin C Buah Pepaya

Tabel 1. Kandungan vitamin C buah pepaya

Tingkat kematangan	Suhu (°C)	Lama penyimpanan								
		0 Hari			1 Hari			2 Hari		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Mentah	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	60	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	90	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mangkal	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	60	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	90	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Matang	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	60	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	90	+	+	+	+	+	+	+	+	+

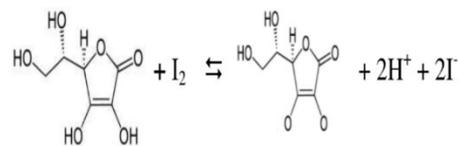
Keterangan :

(+) : Warna larutan iodine memudar ketika diteteskan pada sampel sari buah pepaya (Buah pepaya mengandung vitamin C).

(-) : warna larutan iodine tidak memudar ketika diteteskan pada sampel sari buah pepaya (Buah pepaya tidak mengandung vitamin C).

Pengujian adanya kandungan vitamin C dilakukan dengan meneteskan larutan iodine 10% pada sampel. Hasil yang positif ditunjukkan dengan larutan iodine 10% yang memudar saat diteteskan pada sampel sari buah pepaya yang diuji, karena reaksi antara asam askorbat dengan iodine akan

menghilangkan warna dari iodine. Reaksi tersebut adalah:



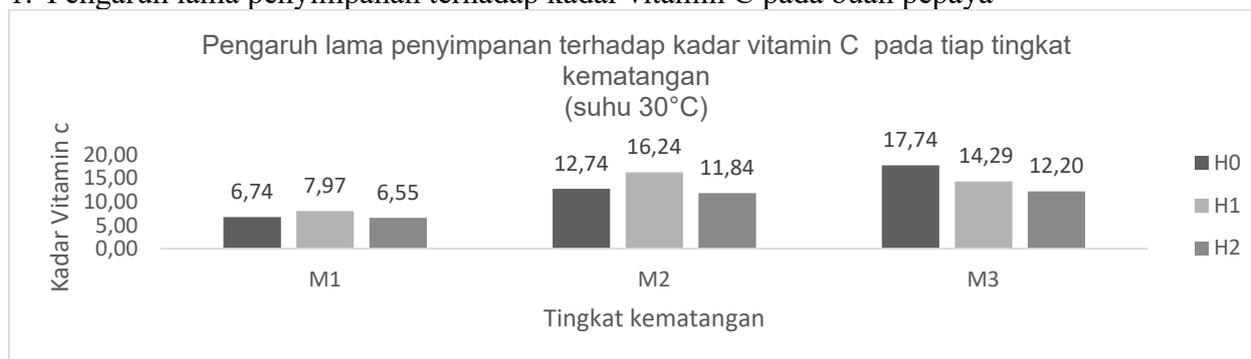
Gambar 1. Reaksi antara asam askorbat dengan iodine

Pada masing-masing buah pepaya mentah, mangkal dan matang dengan pemberian kontrol suhu dan lama penyimpanan pada tabel 1 menunjukkan hasil yang positif, dimana larutan iodine 10% yang diteteskan pada masing-masing sampel memudar. Hasil ini menunjukkan bahwa masing-masing buah

pepaya yang di uji tersebut memiliki kandungan vitamin C.

Kadar Vitamin C Buah Pepaya

1. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C pada buah pepaya



Gambar 2. Grafik pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C pada tiap tingkat kematangan buah pepaya (suhu 30°C)

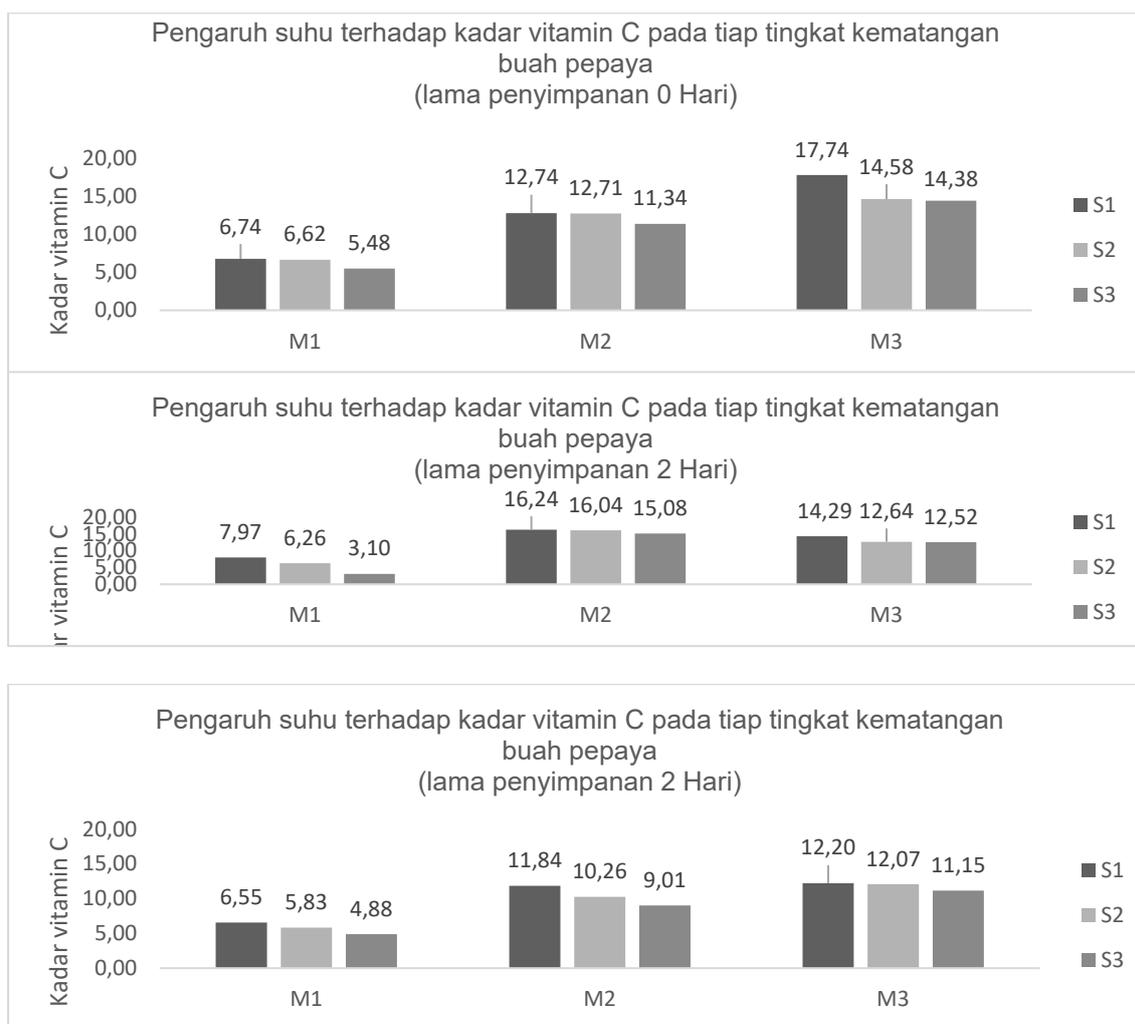
Pengaruh tingkat kematangan terhadap vitamin C pada buah pepaya berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dimana kadar vitamin C pada buah pepaya mentah, mangkal dan matang secara berturut-turut adalah 6,74%, 12,74% dan 17,74%. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kadar vitamin C meningkat sesuai dengan tingkat kematangannya.

Setelah buah pepaya disimpan selama 1 hari pasca panen, kadar vitamin C pada buah pepaya mentah dan mangkal mengalami kenaikan, yaitu menjadi 7,97% dan 16,24%. Sedangkan kadar vitamin C pada pepaya matang menurun menjadi 14,29%. Sedangkan buah pepaya mentah, mangkal dan matang yang disimpan selama 2 hari mengalami penurunan kadar vitamin C, yaitu menjadi 6,55%, 11,84% dan 12,20%.

Menurut (Imaduddin, 2017) Semakin matang buah pepaya akan diikuti dengan kadar vitamin C yang semakin besar. Dalam buah yang matang kandungan vitamin C meningkat sampai puncak klimaterik dan menurun cepat setelah melewatinya. Teori tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan, dimana kadar vitamin C pada buah pepaya meningkat sesuai dengan tingkat

kematangannya. Selanjutnya pada buah pepaya mentah dan mangkal yang disimpan selama 1 hari, masih dapat mengalami proses pemasakan buah sehingga kadar vitamin C nya meningkat. Namun pada buah pepaya matang kandungan vitamin C sudah mencapai puncak klimaterik sehingga mengalami penurunan setelah 1 hari waktu simpan.

Sedangkan buah pepaya yang disimpan selama 2 hari mengalami penurunan kadar vitamin C, hal ini disebabkan karena meningkatnya laju respirasi yang menyebabkan menurunnya mutu dan nilai gizi buah pepaya selama penyimpanan. (Safaryani, 2017) menyebutkan bahwa laju respirasi merupakan petunjuk yang baik untuk daya simpan buah dan sayuran. Salah satu faktor penting yang memengaruhi respirasi adalah penyimpanan. Laju respirasi yang tinggi mengakibatkan umur simpan yang pendek, menyebabkan penurunan mutu dan nilai gizi buah. Selama penyimpanan, struktur sel pada buah yang semula utuh akan layu karena tertundanya penguapan air, menyebabkan enzim askorbat oksidase tidak dibebaskan oleh sel sehingga tidak mampu mengoksidasi vitamin C lebih lanjut, menjadi senyawa yang tidak memiliki aktivitas vitamin C.



Gambar 3. Grafik pengaruh suhu terhadap kadar vitamin C pada tiap tingkat kematangan buah papaya pada masa penyimpanan (a) 0 hari, (b) 1 hari dan (c) 2 hari

Pengaruh suhu terhadap kadar vitamin C pada buah pepaya segar (lama simpan 0 hari) dimana pada buah pepaya mentah yang sebelum dilakukan pemanasan (suhu 30°C) memiliki kadar vitamin C sebanyak 6,74% menjadi 6,62% setelah dipanaskan pada suhu 60°C dan semakin berkurang menjadi 5,48% pada suhu pemanasan 90°C. Pada buah pepaya mangkal sebelum diberikan pemanasan mengandung kadar vitamin C 12,74% kemudian menjadi 12,71% pada pemanasan 60°C, dan semakin berkurang menjadi 11,34% pada pemanasan 90°C. Hal yang sama terjadi pada buah pepaya matang dimana sebelum dilakukan pemanasan mengandung vitamin C sebanyak 17,74% menjadi 14,58% setelah dipanaskan pada suhu 60°C, dan semakin berkurang pada pemanasan 90°C menjadi 14,38%.

Hasil penelitian pengaruh suhu terhadap buah pepaya dengan lama penyimpanan 1 hari dan buah pepaya dengan

lama penyimpanan 2 hari menunjukkan hasil yang sama, dimana pada ketiga grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi kontrol suhu yang diberikan maka semakin berkurang kadar vitamin C yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan teori (Cresna, 2014) pada suhu tinggi dapat mempercepat reaksi metabolisme sehingga menyebabkan vitamin C lebih cepat mengalami kerusakan.

Hasil perhitungan kadar vitamin C menunjukkan bahwa buah pepaya dengan kadar vitamin C tertinggi yaitu 17,74% atau setara dengan 177mg/100g terdapat pada buah pepaya matang pada suhu ruang (30°C) dengan lama penyimpanan 0 hari, hasil tersebut melampaui nilai vitamin C harian yang dibutuhkan manusia yaitu 60-100mg/hari. Sedangkan kadar vitamin C terendah terdapat pada buah pepaya mentah pada suhu 90°C dengan lama penyimpanan 2 hari yaitu 3,10% atau setara dengan 30,96%.

V. KESIMPULAN

Tingkat kematangan, suhu, dan lama penyimpanan memengaruhi kadar vitamin C pada buah pepaya. Kadar vitamin C tertinggi terdapat pada buah pepaya matang dengan lama penyimpanan 0 hari (buah pepaya segar) dalam suhu ruang (30°C), yaitu 17,74% atau setara dengan 177mg/100g buah pepaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier dan Sunita. 2010. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Cresna, Mery Napitupulu dan Ratman. 2014. Analisis pada Buah Pepaya, Sirsak, Srikaya, dan Langsung yang Tumbuh di Kabupaten Donggala. *J. Akademika Kim.* 3(3): 58-65.
- Duerbeck, N. B., Dowling D. D., Duerbeck, J. M. 2016. Vitamin C: Promise Not Kept. *Obstet Gynecol. Surv.* 71: 187-193.
- Gendrowati, F. 2014. Toga Tanaman Obat Keluarga. Jakarta: Penerbit Padi.
- Imaduddin, Abdullah Hafidz, Wahono Adi Susanto, dan Novita Wijayanti. 2017. Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Belimbing (*Averrhoa carambola L.*) dan Proporsi Penambahan Gula terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Lempok Belimbing. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2): 45-57.
- Kaimun, Nur Ia, Hariati Lestari, Jurniar Rusli Afa. 2017. Skrinning dan Determinasi Kejadian Anemia pada Remaja Putri SMA Negeri 3 Kendari. *JIMKESMAS* 2(6).
- Mitmesser, *et al.* 2016. Determination of plasma and leucocyte vitamin C concentration in a randomized, double-blind, placebo-controlled trial with Ester-C. Departemen of Nutrition & Scientific Affairs, NBTY, Inc., Ronkonkoma, NY 11779, USA.
- Ngibad, Khoirul dan Dheasy Herawati. 2019. Perbandingan Pengukuran Kadar Vitamin C Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis pada Panjang Gelombang Uv dan Visible. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology* Volume 1 (2): 77-81.
- Paramita, *et al.* 2014. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Sinom. Bali. Universitas Udayana.
- Patty, Agnes A., P. M. Papilaya, P. M. J. Tuapathinaya. 2016. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Kandungan Vitamin A dan Vitamin C Buah Gandaria (*Bouea Macrophylla Griff*) Serta Implikasinya pada Pembelajaran Biologi. *Biopendix* 3 (1): 09-17.
- Safaryani, N. Sri Haryanti, dan Endah Dwi H. 2017. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica oleracea L.*) *Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi* 15 (2).
- Sapei, Lanny and Lie Hwa. 2013. Study on the Kinetics of Vitamin C Degradation in Fresh Strawberry Juices. *ELSEVIER. Procedia Chemistry* 9: 62-68.
- Tisnadjaja, D., H. Irawan dan N. Ekawati. 2012. Perbandingan Kandungan Vitamin C pada Buah Jambu Biji Merah dan Buah Pepaya. *Prosiding Seminar Nasional XV Kimia dalam Pembangunan: 277-282.*
- Wardani, Laras Andriana. 2012. Validasi Metode Analisis dan Penentuan Kadar Vitamin C pada Minuman Buah Kemasan dengan Spektrofotometri UV-Vis. Universitas Indonesia.
- Zahro. 2013. Analisis Mutu Pangan dan Hasil Pertanian. Jember. Universitas Jember.