



**KADAR VITAMIN DAN MINERAL DALAM BUAH SEGAR DAN MANISAN
BASAH KARIKA DIENG (*Carica pubescens* Lenne & K. Koch)**

**LEVELS OF VITAMIN AND MINERAL IN FRESH FLESH AND WET SWEETENED
KARIKA DIENG (*Carica pubescens* Lenne & K. Koch)**

✉ **Enni Suwarsi Rahayu¹, Putik Pribadi²**

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

²Balai Pengawasan Obat dan Makanan Semarang

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima April 2012
Disetujui Agustus 2012
Dipublikasikan September
2012

Keywords:

*calcium; iron; phosphor;
vitamin A; vitamin C*

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk membandingkan kadar vitamin A, vitamin C, fosfor, besi, dan kalsium dalam buah segar dan manisan basah *Carica pubescens* Lenne & K. Koch (karika dieng) serta menentukan waktu perebusan optimal dalam proses pembuatan manisan karika yang tidak menurunkan kadar vitamin C secara signifikan. Kadar vitamin C dianalisis menggunakan titrasi yodium yacobs, kadar vitamin A diukur dengan spektrometri-20, dan kadar mineral diukur dengan AAS. Data kadar vitamin dan mineral dianalisis menggunakan t-test, sedangkan waktu perebusan optimal dianalisis menggunakan Anava dan uji beda nyata terkecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar vitamin A, vitamin C, fosfor, besi, dan kalsium pada lima merk manisan karika lebih kecil dibandingkan dalam buah karika segar. Waktu perebusan optimal adalah 10 menit.

Abstract

*The study was aimed to compare the levels of vitamin A, vitamin C and the minerals i.e. phosphorus, iron and calcium in sweet preserved and fresh fruit of Dieng mountain papaya *Carica pubescens* Lenne & K. Koch, and to determine the optimal boiling duration of the fruit in order to determine the preserved fruit processing technique. The level of vitamin C was analyzed using Jacob's iodine titration, the level of vitamin A was analyzed using Spectronic 20, and the minerals were analyzed using AAS. The data of the contents of vitamins and minerals in sweet preserved and fresh fruit were analyzed using t-test, whereas the data of the optimum boiling time was analyzed using Anova and a least significant difference test. The results showed that the levels of vitamin A and vitamin C and minerals P, Fe and Ca at 5 brands of sweet preserved carica were lower than in carica fresh fruit. The optimum boiling time was 10 minutes to obtain the high vitamin C content.*

© 2012 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

FMIPA UNNES Gd D6 Lt 1 Jln. Raya Sekaran- Gunungpati- Semarang 50229
Telp./Fax. (024) 8508033; E-mail: enni.bio@gmail.com

ISSN 2085-191X

PENDAHULUAN

Pada umumnya buah mengandung berbagai zat gizi, khususnya vitamin dan mineral yang cukup tinggi. Komposisi jenis gizi dalam setiap jenis buah berbeda-beda tergantung pada beberapa faktor, yaitu perbedaan varietas, keadaan iklim tempat tumbuh, pemeliharaan tanaman, cara pemanenan, tingkat kematangan waktu panen, kondisi selama pemeraman dan kondisi penyimpanan (Surahman & Darmajana, 2004, p. Clydesdale).

Pada umumnya kadar air buah segar relatif tinggi sehingga dapat mempercepat terjadinya kerusakan, terutama akibat pengaruh biologis (seperti jamur dan bakteri) yang mengakibatkan kebusukan. Oleh karena itu pengolahan buah untuk memperpanjang masa simpan menjadi sangat penting. Buah dapat diolah menjadi berbagai bentuk minuman seperti anggur, sari buah dan sirup juga makanan lain seperti manisan, dodol, keripik, dan sale. Manisan buah adalah buah yang diawetkan dengan gula kadar tinggi untuk memberikan atau menambahkan rasa manis dan mencegah tumbuhnya mikroorganisme. Proses pembuatan manisan buah juga sering menggunakan air garam dan air kapur untuk mempertahankan bentuk (tekstur) dan menghilangkan rasa gatal atau getir pada buah.

Salah satu buah yang lazim dikonsumsi setelah diolah menjadi manisan basah adalah buah dari tanaman *Carica pubescens* Lenne & K.Koch (karika dieng). Tanaman ini merupakan tanaman khas daerah Dieng, termasuk satu genus dengan pepaya namun mempunyai aroma segar yang lebih harum dan tekstur yang lebih kenyal dibandingkan pepaya. Apabila buah ini dikonsumsi tanpa diolah, getahnya dapat membuat gatal pada kulit, sehingga lebih tepat dikonsumsi setelah diolah (Laily *et al.*, 2012). Manisan basah karika dieng berpotensi dikembangkan menjadi komoditas andalan dengan nilai ekonomi tinggi.

Proses pembuatan manisan karika, seperti manisan buah lain, terdiri atas beberapa tahap, yaitu pengupasan, pemotongan, pencucian, penggaraman, perebusan, pem-

berian gula dan kapur serta pengemasan. Pemotongan, pencucian dan perebusan memungkinkan terjadinya kerusakan vitamin dan mineral dalam buah, dan menghilangkan sebagian besar aroma yang khas. Proses produksi yang baik adalah yang tidak mengakibatkan terjadinya penurunan signifikan kandungan vitamin dan mineral dalam manisan dibandingkan dalam buah segar (Ersoy & Ozeren, 2009). Hasil observasi tahun 2009 menunjukkan bahwa selama ini produsen manisan karika di Wonosobo mempunyai teknik pengolahan yang bervariasi, sehingga dimungkinkan kadar vitamin dan mineral dalam manisan juga berbeda-beda. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengevaluasi ketepatan teknik pengolahan dengan indikator perbandingan kandungan beberapa vitamin dan mineral dalam manisan basah karika dan dalam buah segar.

Di antara sejumlah tahap pembuatan manisan, tahap yang sangat menentukan kerusakan vitamin dan mineral adalah perebusan (Begum *et al.*, 2009). Selama ini belum pernah dilakukan penelitian untuk menentukan lama perebusan optimal yang tidak mengakibatkan penurunan vitamin, terutama vitamin C yang larut dalam air dan sangat peka terhadap pemanasan. Berdasarkan hal-hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar vitamin dan mineral pada buah karika dieng segar dan yang telah diolah menjadi manisan basah, dan mengetahui waktu perebusan optimal dalam proses pembuatan manisan karika yang tidak menurunkan kadar vitamin C secara signifikan. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi ketepatan teknik pengolahan manisan karika dan sebagai dasar untuk mencari inovasi pengolahan yang dapat meminimalisir berkurangnya vitamin dan mineral dalam manisan karika Dieng.

METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia Jurusan Biologi dan Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia FMIPA Unnes, Laboratorium Teknologi Pangan Unika Soegijapranoto Semarang dan Laboratorium Teknologi Rekayasa Pertanian USM Sema-

rang.

Bahan utama yang digunakan adalah buah karika dieng masak pohon yang dipetik dari pohon yang tumbuh di desa Sikunang, Dieng, Wonosobo; lima merk manisan karika yang paling banyak dijual di Wonosobo; dan bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kadar vitamin A dan C, fosfor, besi, dan kalsium. Penentuan waktu optimal perebusan yang menghasilkan kadar vitamin C tinggi dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor, terdiri atas 5 taraf perlakuan, yaitu 0, 5, 10, 15 dan 20 menit.

Kadar vitamin A (*beta-carotene*) diukur dengan cara sebagai berikut. Sebanyak 100 gram bahan ditimbang kemudian dihaluskan dan diperas dengan kain, dan diencerkan dengan penambahan akuades hingga 100 ml. *Slurry* yang diperoleh diambil sebanyak 10 gram, dipanaskan pada suhu 40°-60° C dan dilarutkan dalam 10 ml etanol, kemudian ditambahkan 1 ml KOH 60%. Larutan diekstraksi menggunakan petroleum eter (PE) dan metanol 92 % (1:1) dengan cara dikocok. Dihidroksi-karoten akan larut dalam metanol di lapisan bawah, sedangkan monohidroksi-karoten serta karoten tetap pada fase PE di lapisan atas. Larutan yang dihasilkan diekstraksi kembali dengan metanol, untuk memisahkan monohidroksi-karoten yang larut dalam metanol pada lapisan bawah dan karoten larut dalam PE pada lapisan atas. Pengukuran absorbansi dengan spektrometri 20 pada panjang gelombang 450 nm pada lapisan atas dengan PE sebagai larutan blanko.

Kurva kalibrasi dibuat untuk menentukan kadar β -karoten, menggunakan larutan standar β -karoten murni. Selanjutnya dibuat kurva kalibrasi antara absorbansi (sebagai ordinat) dengan konsentrasi (sebagai absis), kemudian dicari persamaan regresinya sehingga diperoleh kurva linear.

Penentuan kadar vitamin A dalam sampel dilakukan berdasarkan kurva standar yang diperoleh (y merupakan absorbansi dan x sebagai konsentrasi). Absorbansi yang diperoleh dari sampel dimasukkan ke dalam persamaan dalam kurva kalibrasi dan diperoleh x, dimana x merupakan konsentrasi/kadar dalam sampel.

Kadar vitamin C ditentukan dengan metode titrasi yodium *yacobs*. Kadar vitamin C (asam askorbat) dihitung dengan rumus :

$$1 \text{ ml } 0,01 \text{ N yodium} = 0,88 \text{ mg asam askorbat}$$

Untuk mengukur kadar mineral Fe dan Ca digunakan AAS. Kurva standar dibuat untuk masing-masing logam (nilai absorpsi/emisi vs konsentrasi dalam ppm), selanjutnya dibuat kurva kalibrasi dan diperoleh persamaan.

Penentuan konsentrasi Fe dan Ca dalam sampel dilakukan dari kurva standar yang diperoleh, y sebagai absorbansi dan x sebagai konsentrasi. Absorbansi yang diperoleh dari sampel dimasukkan ke dalam persamaan dalam kurva kalibrasi dan diperoleh x, dimana x merupakan konsentrasi/kadar dalam sampel. Perhitungan kadar P dalam sampel sesuai dengan rumus :

$$\% \text{ P dalam sampel (P}_2\text{O}_5) = \frac{C \times 2,5}{W}$$

C = konsentrasi P dalam sampel (mg/100ml) yang terbaca dari kurva standar

W = berat sampel yang digunakan

Untuk mengevaluasi proses pengolahan manisan karika, khususnya menentukan waktu perebusan optimal yang tidak mengakibatkan penurunan signifikan kandungan vitamin C pada manisan dibanding buah segar, dilakukan penelitian eksperimental. Prosedur pembuatan manisan karika mengadaptasi dari prosedur yang dilakukan beberapa produsen, melalui 3 tahapan yaitu: (1) tahap sortasi, pengupasan, pencucian pertama; (2) tahap pengirisan, pemisahan biji, perendaman dalam air garam dan air kapur; (3) tahap pembuatan larutan gula (sirup) dan perebusan.

Data kadar vitamin dan mineral dalam buah karika segar dan manisan basah karika dianalisis secara deskriptif persentase. Data penelitian eksperimental, berupa kadar vitamin C dalam manisan karika yang dibuat dengan lama perebusan yang bervariasi dianalisis dengan analisis varians (Anava) satu arah yang apabila hasilnya signifikan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) taraf signifikansi 1%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar vitamin C pada lima merk manisan karika berbeda antara satu merk dengan yang lain, dan semuanya menurun atau lebih sedikit dibandingkan kadar vitamin C pada buah karika segar. Penurunan terendah pada merk B dan penurunan tertinggi pada merk F. Kadar vitamin A pada lima merk manisan karika juga berbeda antara satu merk dengan yang lain, dan lebih sedikit dibandingkan kadar vitamin A pada buah karika segar. Penurunan terendah pada merk F dan penurunan tertinggi pada merk B (Tabel 1).

Pada proses perebusan terjadi pemanasan dan pelarutan dalam air. Hal ini mengakibatkan terlarutnya vitamin C dan A karena vitamin A dan C merupakan vitamin yang rentan terhadap proses pemanasan. Akibatnya ada perbedaan kadar vitamin dan mineral antara manisan dan buah segar karika. Produsen masing-masing merk manisan mempunyai metode yang berbeda dalam mengolah manisan. Ada produsen yang mengolah dengan perebusan dan pengukusan, ada pula yang hanya dengan pengukusan sekaligus untuk sterilisasi botol (observasi langsung, 2010). Hal tersebut dapat menyebabkan perbedaan kadar vitamin pada setiap merk manisan.

Tujuan pemanasan adalah mematikan mikroorganisme sehingga mengurangi populasinya di dalam bahan pangan. Perlakuan pemanasan biasanya dikombinasikan dengan perlakuan lainnya untuk mencegah

rekontaminasi oleh mikroorganisme (Tahmirin & Prayitno, 2008). Menurut Begum *et al.* (2009), walaupun pemanasan merupakan cara yang paling penting untuk memperpanjang daya simpan suatu bahan, namun dapat berpengaruh menurunkan zat-zat makanan yang terkandung dalam bahan tersebut dan ini sangat tergantung pada berat/lamanya proses pemanasan. Pengaruh panas terhadap nilai gizi tidak hanya dipengaruhi oleh faktor suhu saja, tetapi juga dipengaruhi lama waktu pemanasan. Sebenarnya tidak ada perbedaan nilai gizi suatu bahan akibat pemanasan, selama pemanasan yang diterapkan tidak berlebihan dan tidak terlalu lama.

Pemasakan merupakan salah satu proses pengolahan panas yang sederhana dan mudah. Pemasakan dapat dilakukan dengan media air panas yang disebut dengan perebusan maupun dengan uap panas atau yang disebut pengukusan. Keduanya berbeda pada jenis media yang dimanfaatkan yaitu air dan uap panas dengan suhu 100°C. Pengetahuan tentang seberapa besar perubahan yang terjadi pada suatu bahan akibat proses pengolahan, dapat digunakan untuk menentukan metode pengolahan yang tepat (Susangka *et al.*, 2006). Pengukusan dan perebusan adalah metode konvensional yang telah lama dikenal untuk memasak. Bahan makanan yang langsung terkena air rebusan akan menurun nilai gizinya terutama vitamin-vitamin larut air (B kompleks dan C), sedangkan vitamin larut lemak (A, D, E, K) kurang terpengaruh. Pengukusan juga akan mengurangi zat gizi namun tidak sebesar pada proses perebusan.

Tabel 1. Kadar vitamin C dan vitamin A serta persentase penurunannya pada 5 merk manisan (B-F) dibandingkan pada buah segar (A)

No	Sampel	Kadar vitamin C (mg/100g)	Penurunan kadar vitamin C (%)	Kadar vitamin A (µg/100g)	Penurunan kadar vitamin A (%)
1.	A	65,12	-	1771,1	-
2.	B	30,047	53,86	313,6	82,29
3.	C	32,12	50,73	471,5	73,37
4.	D	26,04	60	423,4	76,09
5.	E	29,31	54,99	440,7	75,11
6.	F	24,17	62,88	535,9	69,74

Pemanasan dengan pengukusan kadang-kadang tidak merata karena bahan makanan di bagian tepi biasanya mengalami pengukusan berlebihan, sementara di bagian tengah mengalami pengukusan lebih sedikit. Pengukusan juga sering dilakukan industri sebelum proses pengalengan bahan makanan dilakukan dengan tujuan untuk menon-aktifkan enzim, bukan untuk membunuh mikroba. Kondisi enzim yang tidak aktif dapat mencegah perubahan warna, cita rasa, atau nilai gizi yang tidak dikehendaki selama proses penyimpanan (Tahmrin & Prayitno, 2008, p. Swaminathan).

Kadar vitamin C menunjukkan hasil bervariasi. Pada lima merk manisan karika, kadar vitamin C lebih rendah dibandingkan dengan kadar vitamin C pada buah karika segar. Hal ini dikarenakan vitamin C mudah sekali terdegradasi, baik oleh temperatur, cahaya maupun udara sekitar. Vitamin C bersifat mudah larut dalam air, akibatnya sangat mudah hilang akibat luka di permukaan atau pada waktu pemotongan bahan pangan (Begum *et al.*, 2009). Menurut Safaryani *et al.* (2007) terdapat pengaruh interaksi antara suhu dengan lama penyimpanan terhadap penurunan kadar vitamin C pada brokoli. Selama proses pembuatan manisan karika, vitamin C mengalami kerusakan cukup banyak, terutama pada saat pengupasan, pencucian serta perebusan. Secara umum reaksi oksidasi vitamin C ada dua macam yaitu proses oksidasi spontan dan tidak spontan. Proses oksidasi spontan adalah oksidasi yang terjadi tanpa menggunakan enzim atau kata-

lisator, sedangkan oksidasi tidak spontan terjadi dengan adanya penambahan enzim atau katalisator, misalnya enzim glutation. Enzim ini adalah suatu tripeptida yang terdiri dari asam glutamat, sistein, dan glisin (Andarwulan & Koswara, 1992).

Pada penelitian ini reaksi yang terjadi adalah proses oksidasi spontan akibat pengaruh udara sekitar. Mekanisme oksidasi spontan terjadi karena mono anion asam askorbat merupakan sasaran menyerang oksidasi oleh molekul oksigen menghasilkan radikal anion askorbat dan H₂O diikuti pembentukan dehidro-asam askorbat dan hidrogenperoksida. Dehidro-asam askorbat (asam L-dehidroaskorbat) merupakan bentuk oksidasi dari asam L-askorbat yang masih mempunyai keaktifan sebagai vitamin C; namun asam L-dehidro-askorbat bersifat sangat labil dan dapat mengalami perubahan menjadi 2.3-L-diketogulonat (DKG). DKG yang terbentuk tidak mempunyai keaktifan vitamin C lagi sehingga jika DKG terbentuk akan mengurangi bahkan menghilangkan vitamin C yang ada dalam produk.

Kadar vitamin A manisan karika mengalami penurunan cukup besar dibandingkan buah karika Dieng segar, persentase penurunannya berkisar 70-80%. Hal ini dikarenakan vitamin A (β -karoten) dapat rusak akibat pemanasan. Vitamin A akan stabil dalam kondisi ruang hampa udara, namun akan cepat rusak ketika dipanaskan dengan adanya oksigen, terutama pada suhu tinggi. Vitamin tersebut akan rusak seluruhnya apabila dioksidasi dan didehidrogenasi. Berbagai

Tabel 2. Hasil analisis kadar mineral Ca, Fe dan P serta persentase penurunannya pada lima merk manisan (B-F) dibandingkan pada buah segar (A)

No.	Sampel	Kadar Ca (ppm)	Kadar Fe (ppm)	Kadar P (%)	Penurunan kadar Ca (%)
1.	A	24	1,2	0,0254	-
2.	B	9,03	0,8	0,0054	62,47
3.	C	5,51	0,61	0,0059	77,04
4.	D	6,31	0,58	0,0035	73,70
5.	E	8.81	0,73	0,0045	63,29
6.	F	5,02	0,64	0,0088	79

tahapan proses pembuatan manisan karika diduga menyebabkan vitamin A teroksidasi yaitu pada tahapan pengupasan, pengirisan, dan pencucian. Proses perebusan dan sterilisasi botol dengan pemanasan juga menyebabkan vitamin A mudah rusak dan hilang. Hasil ini sejalan dengan proses pengalengan sayuran dan penyimpanan makanan kaleng menghasilkan retensi vitamin A rata-rata 80%, perebusan buah dan sayuran retensi vitamin A berkisar 80%. Pengukusan menghasilkan kerusakan lebih sedikit dibandingkan perebusan (Ersoy & Ozeren, 2009).

Perbedaan kadar vitamin A dari berbagai merk manisan kemungkinan disebabkan oleh tahapan proses pengolahan manisan karika yang berbeda pula. Beberapa produsen melakukan proses perebusan dengan variasi waktu yang berbeda dan beberapa produsen tidak melakukan perebusan tetapi hanya sterilisasi botol dan manisan dalam waktu yang lebih lama. Hal ini menyebabkan perbedaan kadar vitamin A tiap jenis merk manisan.

Vitamin A memiliki sifat mudah teroksidasi dan tidak stabil pada pH asam namun stabil pada pH netral dan basa. Vitamin C tidak stabil pada pH netral dan basa, namun stabil pada pH asam. Sifat mudah larut dalam air, mengakibatkan vitamin C pada manisan karika banyak berkurang, sedangkan kadar vitamin A tidak mudah larut dalam air namun tidak stabil jika pengolahannya dengan pemanasan disertai oksigen dan suhu tinggi. Sampel manisan F mengandung lebih banyak air daripada sampel B sehingga penurunan kadar vitamin C pada sampel F lebih tinggi daripada sampel B.

Kadar fosfor, besi dan kalsium

Kadar mineral fosfor, besi dan kalsium bervariasi antara satu merk dengan merk lainnya dan mengalami penurunan dibandingkan kadar mineral pada buah karika segar. Penurunan kadar mineral fosfor, besi dan kalsium tertinggi berturut-turut terjadi pada merk F, C, dan D; sedangkan penurunan kadar mineral fosfor, besi dan kalsium terendah berturut-turut terjadi pada merk A, B dan E (Tabel 2).

Ketika makanan dimasak, diproses, atau disimpan, mineral dapat bergabung dengan komponen makanan lain. Sama halnya dengan vitamin, variasi kandungan mineral alamiah makanan mentah dan metode memasak yang berbeda dapat menghasilkan variasi kadar mineral makanan olahan. Mineral pada umumnya tidak peka terhadap panas, tetapi rentan terhadap pencucian atau pengolahan yang melibatkan air seperti perebusan. Penurunan mineral selama pencucian dapat diperkecil dengan mengurangi jumlah air yang digunakan untuk memasak bahan makanan.

Penanganan, penyimpanan dan pengawetan bahan pangan sering menyebabkan terjadinya perubahan nilai gizi, khususnya mineral. Mineral yang terkandung dalam bahan pangan sebagian besar akan rusak pada proses pengolahan karena sensitif terhadap pH, oksigen, sinar dan panas atau kombinasi diantaranya (Dosumu *et al.*, 2009; Baiyeri *et al.* 2011). Zat gizi mikro terutama tembaga dan zat besi serta enzim kemungkinan sebagai katalis dalam proses tersebut. Selain

Tabel 3. Kadar vitamin C dalam manisan karika dengan waktu perebusan yang berbeda, dan persentase penurunannya dibanding buah segar

Perlakuan	Waktu perebusan (menit)	Kadar vitamin C (mg/100g)	Persentase penurunan kadar vitamin C dibandingkan buah karika segar (%)
I	0	62,18	4,5 ^a
II	5	43,41	33,33 ^b
III	10	42,24	35,13 ^b
IV	15	34,02	43,15 ^c
V	20	32,27	50,44 ^c

efek samping yang tidak diinginkan tersebut, pengolahan dapat bersifat menguntungkan terhadap beberapa komponen zat gizi yang terkandung dalam bahan pangan tersebut, yaitu perubahan kadar kandungan zat gizi, peningkatan daya cerna dan ketersediaan zat-zat gizi serta penurunan berbagai senyawa antinutrisi yang terkandung di dalamnya (Palupi *et al.*, 2007).

Efek pengolahan makanan dan prosedur persiapan terhadap berbagai zat gizi dan komponen non-gizi makanan tertentu telah diteliti secara intensif, namun sedikit yang diketahui tentang efek terhadap mineral. Fermentasi selama produksi bir, anggur, dan yoghurt mempengaruhi ketersediaan Zn dan Fe hayati. Baking mempengaruhi bentuk kimia Fe dalam produk roti fortifikasi dan perubahan ini dapat mempengaruhi ketersediaan hayati tersebut. Ketersediaan Fe dalam susu formula bayi tergantung pada Fe yang ditambahkan sebelum atau sesudah pengolahan panas. Makanan kemasan (misalnya, dalam kaleng) dapat mengubah komposisi makanan dan dengan demikian berpotensi mempengaruhi ketersediaan hayati mineral (Dosumu *et al.*, 2009).

Evaluasi teknik pengolahan

Kadar vitamin C dalam manisan buah karika cenderung makin turun sejalan dengan meningkatnya waktu perebusan, dan sejalan dengan itu persentase penurunan kadar vitamin C dibanding buah segar juga semakin meningkat (Tabel 3). Hasil perhitungan Anava satu jalan menunjukkan bahwa lama waktu perebusan berpengaruh terhadap kadar vitamin C manisan karika pada taraf signifikansi 1% (Tabel 4). Waktu perebusan yang mengakibatkan kadar vitamin C paling tinggi adalah 0 menit (tanpa perebusan), kemudian diikuti waktu perebusan 5–10 menit, dan 15-20 menit.

Kadar vitamin C tertinggi yaitu 62,18 mg /100 g terdapat pada perebusan 0 menit dan terendah pada perebusan 20 menit yaitu 32,27 mg/100 g. Hal tersebut dikarenakan pemanasan akan merusak vitamin C, sehingga kadar vitamin C paling banyak hilang pada perebusan 20 menit. Semakin lama waktu perebusan semakin sedikit kadar

vitamin C pada manisan karika. Hasil sejalan dengan hasil penelitian pada cabai rawit putih (Rachmawati *et al.*, 2009), yaitu suhu berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C. Semakin tinggi suhu maka kandungan vitamin C semakin menurun.

Kadar vitamin C pada manisan yang direbus selama 5-20 menit lebih tinggi dibandingkan dengan kadar vitamin C pada 5 merk manisan karika yang diuji. Hal tersebut diduga karena rentang waktu antara pengolahan dan pengujian kadar vitamin C dalam penelitian ini lebih pendek/cepat dibandingkan dengan pada 5 merk manisan. Ada jeda waktu penyimpanan yang waktunya mungkin bervariasi antar merk. Menurut Rachmawati *et al.* (2009) penyimpanan buah berpengaruh terhadap kadar vitamin C, kandungan vitamin C tertinggi pada cabai rawit putih terdapat pada kontrol (tidak disimpan) yaitu 59,9 mg/100 ml. Selama penyimpanan kandungan vitamin C pada cabai rawit putih mengalami penurunan terus menerus hingga menjadi rusak. Hal ini disebabkan oleh terjadinya proses respirasi dan oksidasi vitamin C menjadi asam L-dehidroaskorbat dan mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam L-diketogulonat yang tidak memiliki keaktifan vitamin C. Pada suhu kamar, penurunan kadar vitamin C paling cepat, karena pada suhu kamar kondisi lingkungan tidak dapat dikendalikan seperti adanya panas dan oksigen sehingga proses pemasakan buah berjalan dengan sempurna (Helmiyesi *et al.*, 2008).

Pada penyimpanan dalam suhu kamar, penguapan air menyebabkan struktur sel yang semula utuh menjadi layu sehingga enzim askorbat oksidase akan dibebaskan dengan cara kontak langsung dengan asam askorbat dan akibatnya vitamin C mengalami kerusakan. Penyimpanan buah-buahan pada kondisi yang menyebabkan kelayuan akan menurunkan kandungan vitamin C dengan cepat karena adanya proses respirasi dan oksidasi (Helmiyesi *et al.*, 2008; Ersoy & Ozeren, 2011)

Produk manisan karika yang dapat diterima konsumen perlu mempertimbangkan tekstur, rasa, warna dan aroma serta kadar gizi yang tinggi. Rerata kadar vitamin C pa-

ling tinggi terdapat pada sampel I (tanpa perebusan), namun tekstur yang dihasilkan lebih keras, rasanya kurang manis dan warna masih kuning pucat. Karakteristik tersebut berkurang seiring dengan semakin lamanya waktu perebusan. Pengamatan karakteristik fisik manisan, dengan pemanasan 10 menit mempunyai karakter yang hampir sama dengan produk manisan yang telah beredar di pasaran.

SIMPULAN

Buah segar karika Dieng mengandung kadar vitamin C 65,12 mg/100 g, vitamin A 1771,1 µg/100 g, Ca 24 ppm, Fe 1,2 ppm, P 0,0254%. Pada 5 merk manisan buah karika kadar vitamin C berkisar 24-30 mg/100 g, vitamin A berkisar 300-500 µg/100 g, mineral Ca berkisar 5-9 ppm, mineral Fe berkisar 0,5-0,8 ppm, dan mineral P berkisar 0,0035-0,0088%. Lama waktu perebusan pada proses pembuatan manisan karika mempengaruhi kadar vitamin C. Semakin lama waktu perebusan, kadar vitamin C semakin sedikit. Waktu perebusan optimal dengan kandungan vitamin C cukup tinggi yaitu pada lama perebusan 10 menit. Proses pembuatan manisan karika sebaiknya menggunakan lama perebusan 10 menit untuk meminimalkan berkurangnya kadar vitamin C.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N. & Koswara. (1992). *Kimia Vitamin*. Jakarta : Rajawali
- Baiyeri, K. P., Aba, S. C., Otitoju, G. T. & Mbah, O. B. (2011). The effects of ripening and cooking method on mineral and proximate composition of plantain (*Musa sp.* AAB cv. 'Agbagba') fruit pulp. *African Journal of Biotechnology*, 10(36), 6979-6984.
- Begum, S. A., Faiaz, M., Ahmed & Rahman, M. M. (2009). Effect of cooking temperature and storage period on preservation of water soluble vitamin C content in *Citrus macroptera* and *Moringa oleifera* L. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 2(3), 255-261.
- Dosumu, O. O., Oluwaniyi, O. O., Awolola, G. V. & Okunola, M. O. (2009). Stability studies and mineral concentration of some Nigerian packed fruit juices, concentrate and local beverages. *African Journal of Food Science*, 3(3), 082-085.
- Ersoy, B. & Ozeren, A. (2009). The effect of cooking methods on mineral and vitamin contents of African catfish. *Food Chemistry*, 115(2), 419-422.
- Helmiyesi, Hastuti, R. B. & Prihastanti, E. (2008). Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar gula dan vitamin C pada buah jeruk siam (*Citrus nobilis* var. microcarpa). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 16(2), 33-37.
- Laily, A. N., Suranto & Sugiyarto. (2012). Characterization of *Carica pubescens* in Dieng Plateau, Central Java based on morphological characters, antioxidant capacity, and protein banding pattern. *Bioscience*, 4(1), 16-21.
- Palupi, Zakaria & Prangdimurti. (2007). *Modul e-Learning ENBP*. Bogor: Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta IPB.
- Rachmawati, Deviani, & Suriani. (2009). Pengaruh Suhu dan Penyimpanan terhadap Kandungan Vitamin C pada Cabe Rawit Putih (*Capsicum frutescens*). *Jurnal Biologi FMIPA Universitas Udayana*, XIII.
- Safaryani, Haryanti & Hastuti. (2007). Pengaruh Suhu dan Penyimpanan terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica oleracea* L.). *Jurnal Anatomi dan Fisiologi*, XV.
- Surahman, D. N. & Darmajana, D. A. (2004). *Kajian Analisis Kandungan Vitamin dan Mineral pada Buah-Buahan Tropis dan Sayur-Sayuran di Toyaman Prefecture Jepang*. Prosiding Seminar Nasional rekayasa Kimia dan Proses. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Undip. Semarang. Hlm 51.
- Susangka, Hariyani & Andriyani. (2006). *Evaluasi Nilai Gizi Limbah Sayuran Produk Cara Pengolahan Berbeda dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Ikan Nila*. Laporan Penelitian. Bandung: Universitas Padjajaran.

Tahmrin & Prayitno. (2008). *Pengaruh Lama Perebusan dan Perendaman terhadap Kadar Air dan Tingkat Kelunakan Kolang-Kaling*. Prosiding Seminar Nasional

Sains dan Teknologi-II 2008. FMIPA Unila. Bandar Lampung, 17-18 November 2008. Hlm 44-49.