

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN DAN KONSENTRASI NATRIUM BENZOAT TERHADAP KADAR VITAMIN C CABAI MERAH (*Capsicum annuum L*)

The Effect Of Length Storage And Sodium Benzoat Concentration On The Vitamin C Levels Of Red Chili (*Capsicum annuum L*)

Yanti Oktoviana, *Sitti Aminah dan Jamaluddin Sakung

Pendidikan Kimia/FKIP - University of Tadulako, Palu - Indonesia 94118

Recieved 08 October 2012, Revised 21 November 2012, Accepted 23 November 2012

Abstract

Red chillies (Capsicum annuum L) are considerable horticultural crops widely grown in Indonesia, which has a high value and demand in market. Besides it contains higher vitamin C (ascorbic acid) and beta-carotene than other fruits such as papaya, mango, pineapple and watermelon, red chillies has a very low storability as it is susceptible to decay and the over-production of chili resulting in postharvest decay. To prevent the decay, red chillies are preserved using preservatives. Preservative used in this study is sodium benzoate since it is claimed as an effective against fungi. This study aimed to determine the effect of the concentration of sodium benzoate against storage time of red chillies (Capsicum annuum L) and also to determine the effect of the concentration of sodium benzoate levels towards vitamin C in preserved red chili. The method used in this experiment was a laboratory experiment using a visible spectrophotometry. The results showed that the use of sodium benzoate as a preservative can extend the storability of red chillies and sodium benzoate concentration also affect levels of vitamin C contained in red chillies. The level obtains at the highest concentration of 1.5% which is 54 mg/100 g with 8 days of storability.

Keywords: Red Chilli (*Capsicum annuum L*), Sodium Benzoate, Vitamin C and Spectrophotometry Rays Looks (Visible)

Pendahuluan

Cabai merah (*Capsicum annuum L*) merupakan jenis tanaman hortikultura yang cukup banyak ditanam di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi dan permintaan yang cukup tinggi. Hal tersebut dibuktikan dengan luas areal perkebunan cabai sekitar 165.000 hektar yang merupakan suatu usaha budidaya yang terluas dibandingkan komoditas sayuran lainnya (Duriat, 1995). Produksi cabai merah (*Capsicum annuum L*) pada tahun 2010 sebanyak 1.220.078 ton yang berasal dari seluruh daerah di Indonesia dengan total kebutuhan mencapai 1.220.088 ton (Badan Ketahanan Pangan, 2010). Meskipun selisih

produksi dan kebutuhan tidak begitu besar, tetapi secara nasional produksi tersebut belum dapat mencukupi kebutuhan.

Cabai merah merupakan salah satu komoditi pertanian yang banyak dibutuhkan penduduk di dunia, seperti di Indonesia termasuk daerah Sulawesi Tengah yang merupakan penghasil cabai merah. Daerah-daerah penghasil cabai di Sulawesi Tengah adalah desa Toaya, Palolo, Sigibiromaru, Sidera dan Sambo (BPS Sul-Teng, 2011).

Kebutuhan akan cabai merah semakin meningkat sejalan dengan semakin beragamnya jenis dan menu masakan yang menggunakan cabai merah serta juga karena semakin tingginya ekspor komoditas non-migas. Cabai merah pada dasawarsa terakhir ini merupakan komoditas unggulan di antara 18 jenis sayuran komersial yang dibudidayakan di Indonesia

* Korespondensi:

Siti Aminah

Program Studi Pendidikan kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

email:

© 2012 - Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Tadulako

walaupun harga cabai merah tersebut selalu mengalami fluktuasi harga yang tajam, namun minat petani untuk membudidayakan tetap tinggi.

Daerah Sulawesi Tengah merupakan penghasil Cabai merah yang potensial karena Cabai merah dapat tumbuh pada iklim sedang, tropis, dan subtropis. Pemanfaatan Cabai merah masih sangat terbatas sebagai bumbu masak dan dipasarkan antar daerah ataupun antar pulau. Cabai merah yang tersebar di beberapa pasaran Sulawesi Tengah harganya berkisar Rp 20.000/Kg, Lombok keriting Rp 15.000/Kg, dan untuk Lombok kecil (cabai rawit) Rp 10.000/Kg. Hasil pertanian cabai merah dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, pada tahun 2010 produksi cabai merah di Sulawesi Tengah sekitar 13.908 ton (BPS Sul-Teng, 2011).

Cabai merah mengandung vitamin C (asam askorbat) dan beta karoten yang tinggi mengungguli buah-buahan yang sering dikonsumsi masyarakat seperti pepaya, mangga, nanas dan semangka. Vitamin C pada cabai merah berfungsi sebagai pemeliharaan membran sel, meningkatkan daya tahan terhadap infeksi, mempercepat penyembuhan (Almatsier, S, 2004). Berdasarkan pendapat Naidu (2003) bahwa vitamin C merupakan vitamin yang larut dalam air dan esensial untuk biosintesis kolagen. Vitamin yang terdapat dalam bahan akan lebih mudah larut dengan pemanasan. Kandungan vitamin C yang sedikit kemudian dilakukan pemanasan maka kadar vitamin C yang dihasilkan akan semakin kecil (Mukaromah et al, 2010).

Penanganan pascapanen cabai merah di Indonesia umumnya masih sederhana sehingga tingkat kerusakannya sangat tinggi. Hal ini terjadi karena fasilitas dan pengetahuan petani tentang penanganan pascapanen masih terbatas. Teknologi pascapanen atau pengolahan cabai menjadi andalan dalam mempertahankan dan meningkatkan nilai jual produk yang dituntut prima oleh konsumen. Oleh karena itu, petani cabai perlu memiliki pengetahuan tentang penanganan komoditas yang mudah rusak agar kesegarannya dapat dipertahankan lebih lama. Beberapa hasil penelitian menunjukkan cabai tergolong sayuran yang mudah rusak dan sulit dipertahankan dalam bentuk segar (Taufik, 2011).

Cabai merah memiliki daya simpan yang sangat rendah karena mudah mengalami pembusukan dan produksi cabai merah tiap tahun tidak semua dikonsumsi oleh konsumen sehingga terjadi kelimpahan yang

menimbulkan pembusukan pascapanen yang menyebabkan petani mengalami kerugian. Penyebab utama dari kerusakan cabai merah adalah karena kadar airnya yang tinggi, sehingga akan memperbesar terjadinya kerusakan-kerusakan fisiologis, mekanis, maupun aktivitas mikroorganisme. Mikroorganisme yang banyak menyebabkan kerusakan/pembusukan pada cabai merah adalah jamur. Untuk mencegah pembusukannya, cabai merah diawetkan dengan menggunakan bahan pengawet. Menurut Muharoh (2012), pengawetan cabai merah dapat dilakukan dengan berbagai formulasi bahan pengawet yang digunakan pada penelitian ini yaitu natrium benzoat karena natrium benzoat efektif terhadap jamur. Benzoat merupakan unsur alami yang terdapat dalam beberapa tumbuhan dan sering digunakan sebagai anti bakteri atau anti jamur untuk mengawetkan makanan. Penambahan ini menghasilkan dalam penurunan kapasitas buffer diet, dan setelah itu akan meningkatkan keasaman dari urin (Mroz et al., 2000). Batas atas benzoat yang diijinkan dalam makanan 0,1% di Amerika Serikat, sedangkan untuk negara-negara lain berkisar antara 0,15-0,25%, dan negara Eropa batas benzoat berkisar antara 0,015-0,5% (Ibekwe et al., 2007). Menurut Tisnawati (2005) bahwa penambahan bahan kimia (asam benzoat atau sodium benzoat) dalam larutan cenderung dapat memperpanjang masa simpan dan kesegaran bahan pangan.

Penggunaan bahan tambahan atau zat aditif pada makanan semakin meningkat, terutama setelah adanya penemuan-penemuan termasuk keberhasilan dalam mensintesis bahan kimia baru yang lebih praktis, lebih murah, dan lebih mudah diperoleh. Penambahan bahan tambahan/zat aditif dalam makanan merupakan hal yang dipandang perlu untuk meningkatkan mutu suatu produk sehingga mampu bersaing di pasaran (Siaka, 2009).

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2012 dan sampel yang diteliti diambil pada waktu pagi hari di Desa Toaya. Tempat penelitian adalah di Laboratorium Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tadulako.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu Spektrofotometer UV-Vis Genesis seri 110, neraca analitik ARC-120, Shaker VRN-480, Centrifuge HC-16D, dan alat gelas lainnya. Bahan-bahan yang digunakan yaitu asam cuka 15%, Natrium benzoat, arang

aktif, H_3PO_4 85% Merck, larutan dye (2,6 diklorofenol-indofenol), aquades, dan kapur sirih.

Cara Kerja

Cara pengawetan cabai merah dengan konsentrasi natrium benzoat 1,5 % yaitu cabai merah dicuci bersih kemudian dimasukkan kedalam larutan pengawet yang dibuat dengan cara melarutkan 25 g kapur sirih kedalam 1 L air (Catatan : untuk 1 Kg cabai merah diperlukan sekitar 25 g kapur sirih) selanjutnya direndam selama 30 menit. Setelah itu dilakukan pencelupan kedalam air hangat kemudian dicuci kembali dengan air dingin, dan tahap terakhir penyimpanan dalam larutan pengawet. Setelah larutan pengawet siap, maka dilakukan perendaman cabai merah yang telah dianginkan dalam larutan pengawet tadi selama 5 menit. Setelah itu, ditiriskan kembali kemudian dimasukkan kedalam plastik kemasan (Uminah dkk, 2009).

Pengawetan cabai merah dengan variasi konsentrasi natrium benzoat perlakuannya sama dengan perlakuan diatas dengan variasi konsentrasi natrium benzoat 0,3%, 0,7%, 1,1%, dan 1,5%. Perlakuan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi natrium benzoat terhadap kadar Vitamin C cabai merah.

Analisis vitamin C dilakukan dengan cara menimbang cabai merah yang telah diblender sebanyak 5 g kemudian menambahkan larutan H_3PO_4 6% sampai tanda batas pada labu ukur 50 mL mengocok selama kurang lebih 1 jam kemudian menyaring larutan tersebut. Selanjutnya Mengambil filtrat sebanyak 15 mL kemudian menambahkan 0,75 g arang aktif lalu mengocok kembali selama kurang lebih 30 menit lalu melakukan penyaringan kembali. Filtrat yang dihasilkan digunakan untuk analisis vitamin C dengan menggunakan teknik spektrofotometri sinar tampak metode Dye.

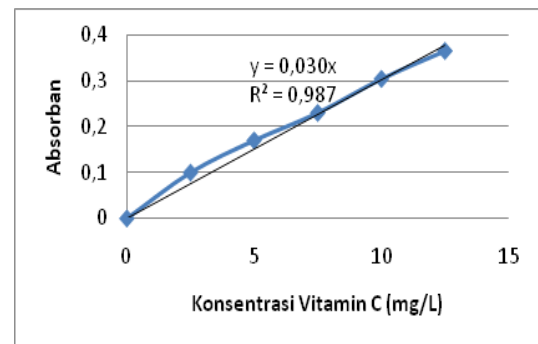
Pembuatan larutan standar vitamin C dilakukan dengan menimbang 0,5 g vitamin C kemudian diencerkan dalam labu ukur 500 mL sampai tanda batas. Lalu mengambil 10 mL larutan standar dan diencerkan dalam labu ukur 100 mL sampai tanda batas. Selanjutnya menyiapkan 5 buah labu ukur kemudian memasukkan masing-masing 5 mL, 10 mL, 15 mL, 20 mL, dan 25 mL larutan standar vitamin C kemudian menambahkan larutan H_3PO_4 85% sebanyak 1 mL dan dengan cepat menambahkan larutan dye (2,6 diklorofenol-

indofenol) sebanyak 10 mL. Mengukur absorbannya pada panjang gelombang 510 nm (Mappiratu, Tahril. 1989 dalam Tasrik, 1994).

Berdasarkan hasil pengukuran deret larutan standar dibuat grafik konsentrasi terhadap absorbansi.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengukuran (absorbansi) larutan standar Vitamin C pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometer sinar tampak dibuat hubungan antara absorbansi dan konsentrasi larutan standar diperoleh persamaan regresi linear $Y = (0,030)X$ dengan nilai $R^2 = 0,987$ (Gambar 1).



Gambar 2. Kurva hubungan konsentrasi vitamin C (mg/L) dengan absorbansi

Berdasarkan Gambar 1 diperoleh hubungan yang linier antara konsentrasi dengan absorbansi dengan nilai korelasi (r) sebesar 0,993. Harga koefisien korelasi yang mendekati 1 menunjukkan korelasi antara konsentrasi dengan absorbansi. Hal ini sesuai dengan Hukum Lambert–Beer yaitu $A = abc$, dimana nilai absorbansi (A) berbanding lurus dengan nilai konsentrasi (c) (Day dan Underwood, 1993).

Penggunaan bahan pengawet mempunyai tujuan yang sama yaitu mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan bahan pangan. Pengawet yang digunakan pada penelitian ini yaitu natrium benzoat. Natrium benzoat adalah salah satu jenis bahan pengawet organik pada makanan yang merupakan garam atau ester dari asam benzoat (C_6H_5COOH) yang secara komersial dibuat dengan sintesis kimia.

Kadar Vitamin C dengan pengaruh lama penyimpanan dalam asam benzoat 1,5% pada Tabel 1, dan pengaruh kadar natrium benzoat

terhadap kadar vitamin c yang disimpan selama 8 hari pada Tabel 2.

Tabel 1. Kadar Vitamin C dengan konsentrasi natrium benzoat 1,5% terhadap lama penyimpanan (hari)

No	Lama Penyimpanan	Kadar Vit. C (mg/100 g)
1	Kontrol (Cabai Segar)	30,67
2	Diawetkan selama 2 hari	47,33
3	Diawetkan selama 4 hari	48,00
4	Diawetkan selama 6 hari	47,97
5	Diawetkan selama 8 hari	52,97
6	Diawetkan selama 10 hari	45,17
7	Cabai merah (busuk)	18,90

Tabel 2. Kadar Vitamin C pada lama penyimpanan (8 hari) dengan variasi konsentrasi natrium benzoat.

Konsentrasi natrium benzoat (%)	Kadar Vitamin C (mg/100g)
0,3	49,07
0,7	49,90
1,1	41,60
1,5	54,00

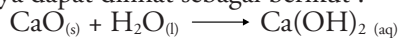
Menurut Rachmawati, dkk (2009) cabai merupakan salah satu komoditas sayuran penting yang memiliki peluang bisnis prospektif. Pada buah cabai terkandung beberapa vitamin, salah satunya adalah vitamin C. Pada umumnya buah merupakan sumber vitamin C yang penting, sehingga stabilitas vitamin C dalam pengolahan dan penyimpanan buah serta hasil pengolahannya merupakan masalah yang paling penting diperhatikan. Dalam pengolahan dan penyimpanan sering terjadi kehilangan kandungan vitamin C karena vitamin C tidak tahan terhadap panas dan mudah teroksidasi (Hulme, 1997).

Masalah keamanan pangan selalu menarik perhatian masyarakat dan orang-orang terkait dalam bidang pangan. Bahan baku yang dapat menjadi salah satu aspek yang dapat menimbulkan masalah keamanan pangan dan cabai merupakan bahan baku yang banyak digunakan untuk pengolahan pangan (Rosaria et al, 2008). Berdasarkan pendapat Sanggama (2006), bahwa seperti hasil pertanian yang lain, buah cabai tidak dapat lama disimpan dalam keadaan segar karena buah cabai merupakan struktur hidup yang setelah dipanen mudah mengalami perubahan fisik maupun perubahan

kimia misalnya perubahan struktur, perubahan warna, dan perubahan vitamin C. Untuk mengatasi perubahan-perubahan tersebut perlu dilakukan pengawetan.

Pengawetan adalah usaha yang dilakukan oleh manusia pada bahan pangan sehingga bahan tersebut tidak mudah rusak dan tahan lama. Pengawetan dapat menghambat kerusakan pada bahan pangan karena cepat atau lambat akan mengalami kerusakan. Bahan pangan yang telah diawetkan dapat mengalami perubahan tetapi tidak terlihat langsung karena terjadi sangat lambat.

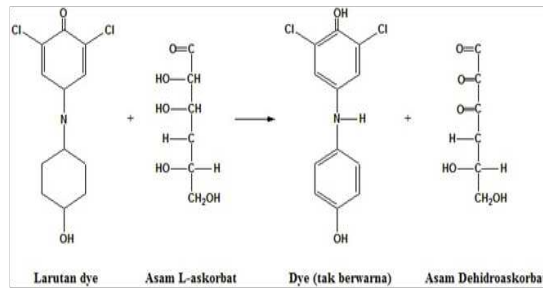
Pada perlakuan ini, cabai merah diawetkan dengan variasi waktu (hari) yaitu berturut-turut 2 hari, 4 hari, 6 hari, 8 hari dan 10 hari. Dalam hal ini digunakan larutan kapur dan natrium benzoat. Larutan kapur dibuat dengan cara melarutkan kapur kedalam air. Persamaan reaksinya dapat dilihat sebagai berikut :



CaO dalam air akan terurai menjadi ion Ca^{2+} dan O^{2-} sedangkan dalam air terdapat ion OH^- dan H^+ dimana ion OH^- akan bergabung dengan ion Ca^{2+} sehingga membentuk larutan kapur yaitu Ca(OH)_2 . Larutan kapur untuk memperkuat tekstur sedangkan natrium benzoat zat tambahan (eksipien) yang digunakan sebagai pengawet. Kedua senyawa tersebut dapat mempertahankan lama penyimpanan cabai merah namun yang ingin dilihat yaitu bagaimana pengaruh penambahan natrium benzoat terhadap kandungan vitamin C pada pengawetan cabai merah.

Analisis kadar vitamin C dengan penambahan larutan H_3PO_4 6 % bertujuan untuk memberikan suasana asam agar reaksi antara vitamin C dan larutan dye (2,6 diklorofenol indofenol) berlangsung optimal. Selanjutnya tujuan penambahan arang aktif yaitu untuk menyerap warna merah yang ada pada cabai karena apabila tidak diserap maka dapat mempengaruhi pembacaan nilai absorbansi sampel. Hal ini disebabkan intensitas warna tidak hanya berasal dari warna kompleks vitamin C dan larutan dye tetapi juga berasal dari cabai merah. Sedangkan fungsi penambahan larutan dye (2,6 diklorofenol indofenol) yaitu memberikan warna ungu kemerahan pada larutan standar vitamin C yang awalnya bening, karena zat yang dapat dianalisis menggunakan spektrofotometer visibel yaitu zat yang dalam bentuk larutan berwarna sehingga analisis didasarkan pada

pembentukan larutan berwarna.



Reaksi yang terjadi antara larutan dye (2,6-diklorofenol indofenol) dan vitamin C dapat dilihat pada Gambar 2 (Hashmi, 1986) :

Apabila larutan 2,6 diklorofenol indofenol direduksi oleh asam askorbat berubah menjadi tidak berwarna.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1 terlihat bahwa hasil yang diperoleh berbeda-beda dimana kadar vitamin C pada penyimpanan selama 8 hari lebih tinggi dibandingkan dengan hari ke-2, ke-4 dan ke-6. Kadar vitamin C meningkat karena selama perendaman dalam larutan pengawet, larutan natrium benzoat tersebut dapat bermigrasi kedalam jaringan cabai merah sehingga natrium benzoat dapat mengaktifkan sel muda untuk berkembang dan menekan proses penuaan cabai merah tersebut. Natrium benzoat juga dapat mempertahankan kadar vitamin C akan tetapi kadar vitamin C akan menurun seiring dengan tingkat kematangan buah. Hal ini disebabkan karena kadar vitamin C pada buah yang sudah lewat masak akan berubah menjadi glukosa. Menurut Apandi (1984), semakin banyak mendapat sinar matahari pada waktu tanaman tumbuh maka semakin banyak pula kandungan asam askorbat. Hal ini disebabkan semakin banyak mendapat cahaya, maka setiap proses fotosintesis akan semakin giat dan glukosa akan semakin banyak terbentuk. Kandungan asam askorbat akan mengalami penurunan selama penyimpanan terutama pada suhu penyimpanan yang tinggi. Campuran antara kapur dan natrium benzoat memiliki daya simpan yang paling lama yaitu 10 hari daripada kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa natrium benzoat dapat menghambat laju pemasakan cabai merah. Menurut Apandi (1984), setelah dipanen sayuran dan buah-buahan akan mengalami perubahan komposisi dan mutu karena proses metabolisme masih berlanjut. Proses metabolisme yang terjadi

adalah respirasi dan transpirasi.

Cabai merah yang digunakan sebagai kontrol hanya memiliki kadar vitamin C yaitu 30,67 mg/100g dan setelah disimpan selama 6 hari teksturnya sudah agak lembek (lewat masak) dan kadar vitamin C nya menurun yaitu 18,90 mg/100g. Hal ini terjadi, karena proses respirasi terjadi dengan sangat cepat sehingga proses penguraian makromolekul terjadi dengan cepat pula yang mengakibatkan terjadinya kerusakan atau pembusukan. Respirasi merupakan proses dimana bahan-bahan organik dirombak untuk menghasilkan energi dalam bentuk energi kimia untuk aktivitas hidup (Tranggono dan Sutardi 1989). Laju respirasi buah dan sayur menentukan laju perubahan kearah penuaan, yang bermuara pada kebusukan yang ditandai dengan perubahan warna, tekstur, dan rasa.

Pada pengawetan cabai merah dengan konsentrasi natrium benzoat yang sama, untuk cabai merah segar tanpa perlakuan pada hari ke-0 sampai hari ke-4 tekstur buah masih keras kemudian pada hari ke-6 agak lembek dan juga kadar vitamin C mengalami penurunan, lalu pada hari ke-8 menjadi lembek (bonyok) sedangkan untuk cabai merah yang menggunakan campuran kapur dan natrium benzoat pada hari ke-10 tekstur buahnya agak lembek dan mengalami penurunan kadar vitamin C. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kandungan vitamin C tidak berbeda nyata, akan tetapi cenderung mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena tertundanya penguapan air yang menyebabkan struktur sel yang semula utuh menjadi layu. Dimana enzim askorbat oksidase tidak dibebaskan oleh sel sehingga tidak mampu mengoksidasi vitamin C lebih lanjut menjadi senyawa yang tidak mempunyai aktivitas vitamin C lagi. Tetapi apabila sel mengalami kelayuan maka vitamin C mengalami kerusakan (Gaman dan Serington, 1992). Pernyataan ini juga didukung oleh Trenggono dan Sutardi. (1989) yang menyatakan penyimpanan buah-buahan pada kondisi yang menyebabkan kelayuan akan menurunkan kandungan vitamin C dengan cepat karena adanya proses respirasi.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2 pada pengawetan cabai merah dengan menggunakan variasi konsentrasi natrium benzoat, kandungan vitamin C pada konsentrasi 1,50% meningkat dari yang lainnya. Hasil penelitian menunjukkan natrium benzoat dengan konsentrasi 1,50% memberikan

hasil yang terbaik. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi natrium benzoat untuk menghambat pertumbuhan mikroba yang dapat merusak vitamin C karena natrium benzoat dapat mengganggu kerja enzim sehingga oksidasi vitamin C dapat dihambat dan kadar vitamin C dalam cabai merah dapat dipertahankan.

Menurut Purba dan Rusmalirin (1985), bahwa efektivitas dalam menghambat pertumbuhan mikroba salah satunya dipengaruhi oleh konsentrasi bahan pengawet sehingga dapat menghambat aktivitas mikroorganisme dalam menghasilkan enzim yang dapat menyebabkan rusaknya vitamin C.

Na-benzoat efektif digunakan pada pH 2.5-4. Daya awetnya akan menurun dengan meningkatnya pH, karena keefektifan dan mekanisme anti mikroba berada dalam bentuk molekul yang tidak terdisosiasi (Winarno et al., 1980).

Adapun mekanisme kerja natrium benzoat sebagai pengawet yaitu berdasarkan permeabilitas membran sel mikroba terhadap molekul-molekul asam benzoat yang tidak terdisosiasi. Dalam suasana pH 4,5 molekul-molekul asam benzoat tersebut dapat mencapai sel mikroba yang membran selnya mempunyai sifat permeabel terhadap molekul-molekul asam benzoat yang terdisosiasi. Sel mikroba yang mempunyai pH cairan sel netral akan dimasuki oleh molekul-molekul asam benzoat maka molekul asam benzoat akan terdisosiasi dan menghasilkan ion-ion H⁺, sehingga akan menurunkan pH mikroba tersebut. Akibatnya metabolisme sel akan terganggu dan akhirnya sel mati (Winarno dan Laksmi, 1974).

Penutup

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa pengawetan menggunakan natrium benzoat dapat memperpanjang masa simpan cabai merah dan juga konsentrasi natrium benzoat mempengaruhi kadar vitamin C yang terdapat pada cabai merah. Kadar Vitamin C tertinggi diperoleh pada konsentrasi 1,5% yaitu 54 mg/100 g dengan masa simpan 8 hari.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Tasrik S.Pd. selaku laboran di Laboratorium Kimia FKIP Universitas Tadulako dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

- Almatsier, S. (2004). Prinsip dasar ilmu gizi. Jakarta: Gramedia pustaka umum.
- Apandi, M. (1984). Teknologi buah dan sayur. Bandung: Alumnus.
- Badan Pusat Statistik. (2011). Sulawesi tengah in figures. Palu: BPS Sul-Teng.
- Badan Ketahanan Pangan. (2010). Peta ketahanan dan kerentanan pangan indonesia (FSVA), Jakarta: Badan Ketahanan Pangan.
- Day, R. Jr., & Underwood, A. L. (1996). Analisis kimia kuantitatif (5th ed). Jakarta : Erlangga.
- Duriat, A. S. (1995). Hasil penelitian cabai merah TA 1993/1994. Dalam Prosiding Seminar dan Evaluasi Hasil Penelitian Hortikultura. (pp. 201–305). Jakarta: Pusat Penelitian Hortikultura.
- Elisa, J., Soewarna, T., Soekanto., Purwiyatno, H., Ajeng, M., & Syarif. Analisis Kinetika Pendugaan Umur Simpan Benih Cabai Merah. Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 15(1), 34-39.
- Gaman, P. M. & Sherrington, K. B. (1992). Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Hartarti, U., Sadli., Detris, P. (2009). Peningkatan kualitas lombok merah melalui proses pengelolaan secara kimia di desa Sambo. Palu: PKMM Universitas Tadulako (Tidak diterbitkan).
- Hashmi, M. H. (1986). Assay of vitamins in pharmaceutical preparations. London : John Wiley and Sons.
- Hulme, A. C. (1997). The biochemistry of fruit and their products (2nd ed). London: Academics Press.
- Ibekwe., Eberechukwu, S., Uwakwe., Amadikwa, A., & Monanu, M. O. (2007). Effect of oral intake of sodium benzoate on some haematological

- parameters of wistar albino rats. *Journal Scientific Research And Essay*, 2(1), 6-9.
- Siaka, I. M. (2009). Analisis bahan pengawet benzoat pada saos tomat yang beredar di wilayah kota Denpasar. *Jurnal Kimia*, 3(2), 87-92.
- Lelah, M. (2012). Formulasi pengawetan cabai merah (*Capsicum annum*). *Jurnal BTH*.
- Maippiratu, T. (1989). Pengaruh emulsi antioksidan dan suhu pengeringan terhadap mutu cabai merah kering. Palu: Balai Penelitian Universitas Tadulako.
- Mroz, Z., Jongbloed, A. W., Partanen, K. H., Vreman, K., Kemme, P. A., & Kogut, J. (2000). The effects of calcium benzoate in diets with or without organic acids on dietary buffering capacity, apparent digestibility, retention of nutrients, and manure characteristics in swine. *Journal Of Animal Science*. 78, 2622-2632.
- Naidu, K. A. (2003). Vitamin C in human health and disease is still a mystery ? An overview. *Nutrition Journal*, 2(7).
- Purba, A., & Rusmalirin, H. (1985). *Pengolahan Pangan Jurusan Teknologi Pertanian*. Medan: Fakultas Pertanian USU.
- Rani, R., Defiani, M. R., & Suriani, N. L. (2009). Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap kandungan vitamin c pada cabai rawit putih (*Capsicum frustencens*). *Jurnal Biologi*, 13(2), 36-40.
- Rosaria & Rahayu, W. P. (2008). Studi keamanan dan daya simpan cabe merah giling. *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*, 19(1).
- Sudjana. (1997). *Metode Statistika*. Bandung: Penerbit Tarsito.
- Tampubolon, S. D. R. (2006). Pengaruh konsentrasi gula dan lama penyimpanan mutu manisan cabai basah. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*, 4(1).
- Taufik, M. (2011). Analisis Pendapatan Usaha Tani dan Penanganan Pascapanen Cabai Merah. *Jurnal Litbang Pertanian*, 30(2).
- Tisnawati. (2005). Tehnik penggunaan asam benzoat dan sodium benzoat untuk memperpanjang lama peragaan bunga sedap malam. *Buletin Teknik Pertanian*, 10(1).
- Trenggono & Sutardi. (1989). *Biokimia dan teknologi pasca panen*. Yogyakarta: Pusat Antara Universitas Pangan dan Gizi UGM.
- Ummu, M., Susetyorini, S. H., Aminah, S. (2010). Kadar vitamin c, mutu fisik, ph dan mutu organoleptik sirup rosell (*Hibiscus sabdariffa*, l) berdasarkan cara ekstraksi. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 1(1).
- Barus, W. A. (2006). Pertumbuhan dan produksi cabai merah (*Capsicum annum* l.) dengan penggunaan molsan dan pemupukan PK. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*, 4(1).
- Winarno, F. G. & Laksmi, J. S. (1974). *Dasar pengawetan, sanitasi, dan keracunan*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. FATEMETA. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Winarno, F. G., S. Fardiaz, & Fardiaz, D. (1980). *Pengantar teknologi pangan*. Jakarta: PT Gramedia.