BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh lama penyimpanan dan konsentrasi natrium benzoat pada suhu berbeda terhadap kadar vitamin C cabai merah (*Capsicum annuum* L.) dapat diperoleh hasil sebagai berikut:

Pada hari pertama penyimpanan kadar vitamin C cabai merah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Data Hasil Uji Titrasi Kadar Vitamin C Pada Cabai Merah Pada Hari Pertama Penyimpanan

Lama Penyimpanan	Sampel	Penyimpanan	Ulangan			Total	Rata-rata (mg/10 g)
			1	2	3		
H_0 Hari Pertama	A_1	Suhu Kamar (25^oC)	2,0x0,88 = 1,760	1,7x0,88 =1,496	1,5x0,88 =1,320	4,576	1,5253
	A_2		1,5x0,88 = 1,320	1,3x0,88 = 1,144	1,3x0,88 = 1,144	3,608	1,2027
	A_3		1,7x0,88 = 1,496	1,2x0,88 = 1,056	1,5x0,88 = 1,320	3,872	1,2907
	A_4		1,5x0,88 = 1,320	1,1x0,88 = 0,968	1,3x0,88 = 1,144	3,432	1,1440
	B_1	Suhu Pendingin (10^oC)	2,0x0,88 = 1,760	1,7x0,88 = 1,496	1,5x0,88 = 1,320	4,576	1,5253
	B_2		1,5x0,88 = 1,320	1,3x0,88 = 1,144	1,3x0,88 = 1,144	3,608	1,2027
	B_3		1,7x0,88 = 1,496	1,2x0,88 = 1,056	1,5x0,88 = 1,320	3,872	1,2907
	B_4		1,5x0,88 = 1.320	1,1x0,88 = 0,968	1,3x0,88 = 1,144	3,432	1,1440

Pada hari kelima penyimpanan kadar vitamin C cabai merah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 9. Data Hasil Uji Titrasi Kadar Vitamin C Pada Cabai Merah Pada Hari Kelima Penyimpanan

Lama Penyimpanan	Sampel	Penyimpanan	Ulangan			Total	Rata-rata (mg/10 g)
			1	2	3		
H_1 Hari Kelima Penyimpanan	A_1	Suhu Kamar (25^oC)	1,7x0,88 = 1,496	1,3x0,88 =1,144	1,4x0,88 = 1,232	3,872	1,2907
	A_2		1,9x0,88 = 1,672	1,6x0,88 = 1,408	1,7x0,88 = 1,496	4,576	1,5253
	A_3		1,1x0,88 = 0,968	1,3x0,88 = 1,144	1,2x0,88 = 1,056	3,168	1,0560
	A_4		1,1x0,88 = 0,968	1,1x0,88 = 0,968	1,3x0,88 = 1,144	3,080	1,0267
	B_1	Suhu Pendingin (10^oC)	1,3x0,88 = 1,144	1,3x0,88 = 1,144	1,3x0,88 = 1,144	3,432	1,1440
	B_2		1,3x0,88 = 1,144	1,2x0,88 = 1,056	1,1x0,88 = 0,968	3,168	1,0560
	B_3		1,4x0,88 = 1,232	1,2x0,88 = 1,056	1,3x0,88 = 1,144	3,432	1,1440
	B_4		1,3x0,88 = 1,144	1,3x0,88 = 1,144	1,3x0,88 = 1,144	3,432	1,1440

Pada hari kesepuluh penyimpanan kadar vitamin C cabai merah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 10. Data Hasil Uji Titrasi Kadar Vitamin C Pada Cabai Merah Pada Hari Kesepuluh Penyimpanan

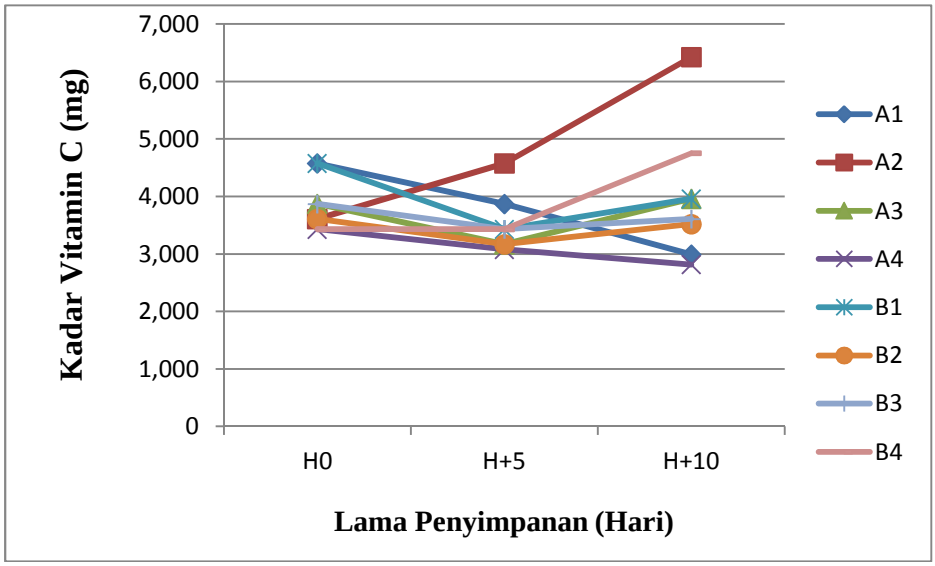
Lama Penyimpanan	Sampel	Penyimpanan	Ulangan			Total	Rata-rata (mg/10 g)
			1	2	3		
H_2 Hari Kesepuluh Penyimpanan	A_1	Suhu Kamar (25^oC)	1,2x0,88 = 1,056	0,9x0,88 = 0,792	1,3x0,88 = 1,144	2,992	0,9973
	A_2		2,0x0,88 =1,760	2,3x0,88 = 2,024	3,0x0,88 = 2,640	6,424	2,1413
	A_3		1,6x0,88 = 1,408	1,4x0,88 = 1,232	1,5x0,88 = 1,320	3,960	1,3200
	A_4		1,1x0,88 = 0,968	1,1x0,88 = 0,968	1,0x0,88 = 0,880	2,816	0,9387
	B_1		1,5x0,88 = 1,320	1,5x0,88 = 1,320	1,5x0,88 = 1,320	3,960	1,3200

	B_2	Suhu	1,4x0,88 = 1,232	1,4x0,88 = 1,232	1,2x0,88 = 1,056	3,520	1,1733
	B_3	Pendingin	1,4x0,88 = 1,232	1,4x0,88 = 1,232	1,3x0,88 = 1,144	3,608	1,2027
	B_4	(10^oC)	2,6x0,88 = 2,288	1,5x0,88 = 1,320	1,3x0,88 = 1,144	4,752	1,5840

Keterangan:

A_1 = natrium benzoat 0% untuk 100 g cabai merah
A_2 = natrium benzoat 0,07% untuk 100 g cabai merah
A_3 = natrium benzoat 0,09% untuk 100 g cabai merah
A_4 = natrium benzoat 0,1% untuk 100 g cabai merah
B_1 = natrium benzoat 0% untuk 100 g cabai merah
B_2 = natrium benzoat 0,07% untuk 100 g cabai merah
B_3 = natrium benzoat 0,09% untuk 100 g cabai merah
B_4 = natrium benzoat 0,1% untuk 100 g cabai merah

Dari hasil penelitian pada grafik kadar vitamin C cabai merah rata-rata (mg/10g) mulai dari hari pertama, lima hari penyimpanan dan sepuluh hari penyimpanan.



Gambar 5. Grafik Total Kadar Vitamin C Pada Cabai Merah

Hasil pengamatan yang telah diperoleh, kemudian dilakukan analisis sidik ragam Anova dengan delapan perlakuan dan tiga ulangan. Adapun hasil analisis tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 11. Sidik Ragam Anova Kadar Vitamin C Pada Cabai Merah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel 5%
SK	**DB**	**JK**	**KT**	**F hitung**	**F 5%**
Ulangan	2	0,407	0,2035		
Suhu (A)	1	0,035	0,0350	-0,0008^{tn}	18,51
Galat (a)	2	-86,368	-43,1790		
Konsentrasi Na Benzoat (B)	3	0,502	0,1673	0,023^{tn}	3,49
A x B	3	1,304	0,4346	0,060^{tn}	3,49
Galat (b)	12	86,762	7,2302		
Lama Penyimpanan(C)	2	0,334	0,1670	238,57**	3,30
A x C	2	0,033	0,0165	23,57**	3,30
B x C	6	-56,368	-9,3947	-13421^{tn}	2,40
A x B x C	6	58,534	9,7557	13936,71**	2,40
Galat (c)	32	0,023	0,0007		
Umum	71	4,756			

Keterangan: ** = berbeda nyata
tn = tidak nyata

B. Pembahasan

Penelitian ini diawali dengan pembuatan larutan iodin dan larutan amilum yang dilaksanakan pada tanggal 22 Agustus 2014 di Laboratorium Politeknik Kesehatan Gizi Kota Palembang. Larutan tersebut digunakan untuk mengetahui kadar vitamin C yang ada pada cabai merah dengan cara titrasi iodimetri. Selanjutnya peneliti melakukan pengambilan sampel cabai merah yang di petik langsung dari perkebunan cabai di desa Muara Batun. Cabai merah yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 7200 gram.

Peneliti melakukan uji kadar vitamin C cabai merah dengan titrasi iodimetri hari pertama penyimpanan yang dilaksanakan pada tanggal 25 Agustus 2014 dengan lama penyimpanan selama sepuluh hari yang setiap lima hari dilakukan pengecekan kadar vitamin C pada cabai merah. Pengecekan kadar vitamin C cabai merah pada lima hari pertama dilaksanakan tanggal 29

Agustus 2014. Kemudian pengecekan pada lima hari kedua dilaksanakan tanggal 3 September 2014.

1. Pengaruh Natrium Benzoat, Lama Penyimpanan, Penyimpanan Pada Suhu Kamar Dan Penyimpanan Dengan Pendingin Terhadap Kadar Vitamin C Cabai Merah

Dari hasil akhir dengan perlakuan tanpa natrium benzoat di suhu kamar kadar vitamin C cabai merah pada H0 adalah 4,576 mg/10 gram dan di suhu 10^0C (pendingin) kadar vitamin C cabai merah sama yaitu 4,576 mg/10 gram. Pada H+5 perlakuan tanpa natrium benzoat di suhu kamar mengalami penurunan yaitu 3,872 mg/10 gram dan di suhu 10^0C (pendingin) juga mengalami penurunan yaitu 3,432 mg/10 gram. Pada H+10 perlakuan tanpa natrium benzoat di suhu kamar mengalami penurunan yaitu 2,992 mg/10 gram, sedangkan di suhu 10^0C (pendingin) mengalami peningkatan yaitu 3,960 mg/10 gram.

Perlakuan dengan penambahan natrium benzoat 0,07% di suhu kamar kadar vitamin C cabai merah H0 adalah 3,608 mg/10 gram dan di suhu 10^0C (pendingin) kadar vitamin C cabai merah sama yaitu 3,608 mg/10 gram. Pada H+5 di suhu kamar dengan perlakuan natrium benzoat 0,07% mengalami peningkatan yaitu 4,576 mg/10 gram, sedangkan pada suhu 10^0C (pendingin) kadar vitamin C mengalami penurunan yaitu 3,168 mg/10 gram. Pada H+10 di suhu kamar perlakuan konsentrasi natrium benzoat 0,07% kadar vitamin C meningkat menjadi 6,424 mg/10 gram dan di suhu 10^0C (pendingin) kadar vitamin C juga mengalami peningkatan yaitu 3,520 mg/10 gram.

Perlakuan dengan penambahan natrium benzoat 0,09% di suhu kamar kadar vitamin C cabai H0 adalah 3,872 mg/10 gram dan di suhu 10^0C (pendingin) kadar vitamin C cabai merah sama yaitu 3,872 mg/10 gram. Pada H+5 dengan konsentrasi natrium benzoat 0,09% di suhu kamar kadar vitamin C mengalami penurunan menjadi 3,168 mg/10 gram dan di suhu 10^0C (pendingin) kadar vitamin C cabai merah juga mengalami penurunan yaitu 3,432 mg/10 gram. Pada H+10 di suhu kamar dengan konsentrasi natrium benzoat 0,09% mengalami peningkatan yaitu 3,960 mg/10 gram dan di suhu 10^0C (pendingin) kadar vitamin C cabai merah juga mengalami peningkatan menjadi 3,608 mg/10 gram.

Perlakuan dengan penambahan konsentrasi natrium benzoat 0,1% di suhu kamar kadar vitamin C cabai merah H0 adalah 3,432 mg/10 gram dan di suhu 10^0C (pendingin) kadar vitamin C sama yaitu 3,432 mg/10 gram. Pada H+5 di suhu kamar dengan konsentrasi natrium benzoat 0,1% kadar vitamin C mengalami penurunan menjadi 3,080 mg/10 gram dan di suhu 10^0C (pendingin) kadar vitamin C tetap yaitu 3,432 mg/10 gram. Pada H+10 di suhu kamar dengan konsentrasi natrium benzoat 0,1% kadar vitamin C mengalami penurunan menjadi 2,816 mg/10 gram dan di suhu 10^0C (pendingin) kadar vitamin C mengalami peningkatan menjadi 4,752 mg/10 gram.

a. Pengaruh Lama Penyimpanan

Kadar vitamin C cabai merah cenderung mengalami penurunan pada lima hari penyimpanan dan mengalami peningkatan pada sepuluh

hari penyimpanan hal ini disebabkan karena penambahan natrium benzoat. Pernyataan ini juga didukung oleh Oktoviana, Amina dan Sakung (2012) 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.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan perlakuan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C cabai merah. Hal ini menunjukkan bahwa cabai merah yang disimpan lama bahkan sampai sepuluh hari kadar vitamin C pada cabai merah terus meningkat. Menurut Saiduna dan Madkar (2013) Pada pengamatan hari ke 5 dan ke 10 menunjukkan bahwa tingkat kematangan buah tomat matang berbeda nyata dengan tingkat kematangan matang hijau (0% warna merah) terhadap kadar vitamin C. Hal ini menunjukkan bahwa semakin matang buah, maka semakin tinggi kadar vitamin C nya.

b. Pengaruh Natrium Benzoat

Hasil penelitian pada suhu kamar antara perlakuan tanpa natrium benzoat pada H0 yaitu 4,576 mg/10 gram dan perlakuan penambahan konsentrasi natrium benzoat 0,1% yaitu 3,432 mg/10 gram, kadar vitamin C yang lebih tinggi ialah perlakuan tanpa natrium benzoat

pada H0 hal ini karena kontrol kesegarannya masih terjaga, sedangkan antara perlakuan penambahan konsentrasi natrium benzoat 0,1% pada H0 yaitu 3,432 mg/10 gram dan perlakuan penambahan konsentrasi natrium benzoat 0,1% pada H+10 dengan kadar vitamin C 2,816 mg/10 gram, kadar vitamin C menurun pada sepuluh hari penyimpanan hal ini karena tingkat kematangan buah. Menurut Mailoa (2012) pada semua produk, terlihat bahwa semakin lama masa penyimpanan semakin menurun kadar vitamin C. Hal ini sesuai dengan pendapat Apandi (1984) "*dalam*" Mailoa (2012) bahwa selama penyimpanan terjadi penurunan kandungan vitamin C, karena vitamin C teroksidasi oleh enzim asam askorbat okidase dan enzim lainnya seperti fenolase, stokrom oksidase dan peroksidase yang secara langsung dapat merusak vitamin C. Menurut Safaryani, Haryanti, dan Hastuti (2007) kegiatan ezim-enzim katalase, pektinesterase, selulase dan amilase meningkat selama penyimpanan. Perubahan lain yaitu penurunan ketegaran dan kepadatan, warna okasidasi lemak dan melunaknya jaringan-jaringan serta rasa pada bahan pangan.

Perlakuan konsentrasi natrium benzoat 0,09% pada H+5 di suhu kamar dengan kadar vitamin C yaitu 3,168 mg/10 gram dan perlakuan konsentrasi natrium benzoat 0,09% pada H+5 di suhu pendingin dengan kadar vitamin C yaitu 3,432 mg/ 10 gram, kadar vitamin C tertinggi yaitu pada perlakuan konsentrasi natrium benzoat 0,09% pada H+5 di suhu $10^{o}C$ (pendingin) hal ini karena penyimpanan pada suhu

pendingin dapat menjaga kadar vitamin C. Penyimpanan pada suhu rendah dapat menghambat aktivitas enzim dan reaksi-reaksi kimia serta menghambat atau menghentikan pertumbuhan mikroba, tujuan penyimpanan suhu rendah (10°C) adalah untuk mencegah kerusakan tanpa mengakibatkan perubahan yang tidak diinginkan seperti terjadinya pembusukan (Rachmawati, Defiani dan Suriani, 2009).

Pada perlakuan dengan penambahan konsentrasi natrium benzoat tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C cabai merah. Artinya penambahan konsentrasi natrium benzoat dengan konsentrasi tinggi ataupun rendah tidak berpengaruh terhadap kadar vitamin C pada cabai merah.

c. Pengaruh Suhu

Penyimpanan pada suhu rendah dapat mempertahankan kadar vitamin C, tetapi pada penelitian ini penyimpanan pada suhu kamar kadar vitamin C meningkat sampai H+10 sedangkan penyimpanan pada suhu 10^oC (pendingin) kadar vitamin C menurun hal ini ditunjukan pada perlakuan konsentrasi natrium benzoat 0,07%. Menurut Safaryani, Haryanti, dan Hastuti (2007) Rerata penurunan kadar vitamin C perlakuan suhu 30^o C dengan lama penyimpanan 3 dan 7 hari lebih rendah dari perlakuan suhu 10^o C lama penympanan 7 hari. Hal ini diduga pada suhu 30^o C respirasi berlangsung cepat, sehingga terjadi kenaikan jumlah asam-asam organik yang mengakibatkan turunnya pH. Keadaan ini dapat mempertahankan

kadar vitamin C, sehingga penurunannya lebih rendah. Andarwulan dan Koswara (1992) "*dalam*" Safaryani, Haryanti, dan Hastuti (2007) juga menjelaskan bahwa vitamin C cukup mantap dalam suasana asam.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan untuk perlakuan suhu tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C cabai merah. Artinya penyimpanan pada suhu kamar ataupun suhu 10^oC (pendingin) tidak berpengaruh terhadap kadar vitamin C cabai merah.

Dari data pengamatan dan hasil analisis secara statistik maka diperoleh hasil bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C cabai merah yaitu F hitung 238,57 lebih besar dari pada F tabel 5% yaitu 3,30. Pada perlakuan dengan penambahan konsentrasi natrium benzoat tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C cabai merah yaitu F hitung 0,023 lebih kecil dari F tabel 3,49. Pada perlakuan suhu juga tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C cabai merah yaitu F hitung -0,0008 lebih kecil dari F tabel 18,51 (hal ini terlihat pada tabel 11).

Hasil analisis secara statistik pada (tabel 11) perlakuan interaksi antara suhu, konsentrasi natrium benzoat dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C cabai merah yaitu F hitung 13936,71 lebih besar dari F tabel 5% yaitu 2,40 artinya hipotesis H_a diterima yaitu lama penyimpanan dan penambahan natrium benzoat pada suhu berbeda akan berpengaruh pada kadar vitamin C cabai merah.

2. Kontribusi Penelitian Ini Terhadap Mata Pelajaran Biologi Kelas XI

Penelitian tentang pengaruh lama penyimpanan dan konsentrasi natrium benzoat pada suhu berbeda terhadap kadar vitamin C cabai merah (*Capsicum annuum* L.) akan di alokasikan pada kegiatan pembelajaran di sekolah khususnya SMA/MA kelas XI semester genap pada materi zat-zat makanan, dengan Standar Kompetensi 5. Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pencernaan. Kompetensi dasar 1.2. Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses, 1.3. Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya dan 3.7. Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pencernaan manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi. Untuk mencapai kompetensi dasar, diberikan contoh perangkat pembelajaran yaitu Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) kurikulum 2013 dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Keberhasilan seorang guru dalam menyampaikan pembelajaran merupakan sesuatu yang sangat diharapkan sehingga untuk memenuhi tujuan tersebut diperlukan suatu persiapan yang matang. Sukardi (2013) menyatakan bahwa pembelajaran adalah suatu kegiatan pendidikan yang mewarnai interaksi yang terjadi antara

guru dengan anak didik. Dalam interaksi ini guru dengan sadar merencanakan kegiatan mengajarnya secara sistematis dengan memanfaatkan segala sumber yang ada. Di antara hal yang harus dipenuhi oleh guru adalah bahan pelajaran yang disampaikan guru dapat dikuasai oleh anak didik secara tuntas.