

Penentuan Pelapisan Kitosan Terbaik Dan Tingkat Kematangan Pada Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)

Determination of The Best Chitosan Coating and Maturity Level of Red Chili (*Capsicum annuum* L.)

Rita Hayati^{1*}, Jilan Vida Rana Nasution¹

¹Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala
Jl. Tgk. Hasan Krueng Kalee, Kopelma Darussalam, Kota Banda Aceh, Aceh 23111

*Coressponding author: rita@unsyiah.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi kitosan dan tingkat kematangan pada cabai merah serta ada tidaknya interaksi antara konsentrasi kitosan dan tingkat kematangan pada cabai merah. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hortikultura Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh yang berlangsung pada bulan Agustus sampai September 2020. Percobaan disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial 3x3 dengan 3 ulangan. Terdapat 2 faktor yang diteliti, faktor pertama yaitu konsentrasi kitosan terdiri dari kitosan 1%, kitosan 2% dan kitosan 3%. Faktor kedua yaitu tingkat kematangan terdiri dari warna hijau, warna peralihan dan warna merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi kitosan 3% yang terbaik karena mampu mempertahankan susut bobot dan kadar air pada cabai merah. Pada tingkat kematangan peralihan yang terbaik karena mampu mempertahankan kadar air, warna L, warna a, warna b, organoleptik terhadap warna, penampilan. Interaksi terbaik terdapat pada kombinasi antara konsentrasi kitosan 3% dan tingkat kematangan peralihan yang mampu mempertahankan warna L, b, dan atribut penampilan.

Kata kunci: Cabai Merah, Kitosan, Tingkat Kematangan

ABSTRACT

This study aims to determine the concentration of chitosan and level of maturity in red chili and whether or not there is an interaction between the concentration of chitosan and the level maturity in red chili. This reserch was conducted at the Horticulture Laboratory Agrotechnology Faculty Syiah Kuala University Darussalam Banda Aceh from August to September 2020. This experiment was arranged using a 3x3 factorial completely randomized design with 3 replicatins. There are 2 factors to studied, the first factor is the concentration of chitosan consisting of a concentration 1%, concentration 2% and concentration 3%. The second factor is the level of maturity consisting of green colors, transitional colors and red colors. The results of this study indicate that the concentration of 3% was the best because it was able to maintain weight loss and water content in red chili. At the best transitional maturity level because it is able to maintain water content, color L, color a, color b, organoleptic to color and appearance. The best interaction was found in the combination of 3% chitosan concentration and the intermediate maturity level which was able to maintain color L, b and attribute appearance.

Keywords; Red Chili, Chitosan, Maturity Level

I. PENDAHULUAN

Menurut Samad (2006), komoditas hortikultura yang telah dipanen harus segera mungkin dilakukan penanganan pasca panen. Kegiatan pasca panen dapat dilakukan mulai dari produk komoditas hortikultura dipanen hingga produk sampai ditangan konsumen. Pasca panen merupakan salah satu tindakan yang diaplikasikan pada hasil pertanian. Penanganan pasca panen memiliki tujuan agar dapat mempertahankan mutu fisik kesegaran dari produk dan dapat mencegah perubahan-perubahan yang tidak diinginkan saat penyimpanan dilakukan.

Cabai merupakan komoditas pertanian yang juga memerlukan penanganan pasca panen. Cabai (*Capsicum annum* L.) adalah komoditas pertanian di Indonesia yang memiliki harga jual sangat tinggi, cabai juga memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Cabai merah adalah sayuran yang memiliki kadar air setelah pemanenan cukup tinggi sekitar 90% hal inilah yang mengakibatkan cabai merah mudah mengalami kerusakan (Ardasania, 2014). Kerusakan buah cabai dapat disebabkan dengan kehilangan lapisan lilin alami yang mengakibatkan laju transpirasi uap air meningkat, jaringan pada buah melunak, buah menjadi layu, keriput dan busuk. Hal inilah yang mengharuskan cabai merah mendapatkan penanganan pasca panen yang tepat agar nilai produk cabai dapat meningkat (Piay *et al.*, 2010).

Menurut Baldwin *et al.* (2012), pelapisan (coating) adalah lapisan tipis yang digunakan pada permukaan kulit buah, tujuannya untuk melapisi produk agar keluarnya gas, uap air menjadi terhambat dan dapat melindungi buah pada kerusakan mekanis serta proses pemasakan yang abnormal dan pencoklatan buah dapat berjalan lama. Untuk lapisan yang digunakan tidak boleh mengandung bahan yang berbahaya jika dikonsumsi langsung bersamaan dengan buah. Bahan untuk lapisan harus dapat menjadi penghalang kandungan air yang terdapat dalam buah serta yang paling penting yaitu tidak mencemari lingkungan seperti *edible coating* (Isnaini, 2009). *Edible coating* memiliki fungsi untuk memperpanjang umur simpan suatu produk yang digunakan

dan penurunan kualitas serta kehilangan hasil dapat berkurang (Baldwin *et al.*, 2012).

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan perlakuan kitosan, seperti penelitian Dewi (2009), menjelaskan bahwa pemberian kitosan 2% pada tomat dapat mempertahankan mutu dan lama simpan menjadi lebih lama, dapat dilihat pada kandungan vitamin C sebesar 4,147 mg/g dari daging buah tomat dan lama simpan buah tomat dapat menjadi lebih lama yaitu awalnya hanya 10 hari tanpa lapisan kitosan dengan adanya lapisan kitosan dapat bertahan selama 14,3 hari.

Kitosan adalah produk turunan dari polimer kitin yaitu produk samping (limbah) yang didapatkan dari pengolahan industri perikanan terutama pada udang dan rajungan selain itu kitosan digunakan sebagai bahan pelapis alami yang aman bagi kesehatan (Kays, 1991). Kitosan berfungsi untuk menekan pertumbuhan bakteri karena kitosan terdapat kandungan polikation bermuatan positif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan kapang (Mekawati *et al.*, 2000). Kitosan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pelapis makanan dan sebagai penghalang kelembaban serta oksigen (Henriette *et al.*, 2010).

Penelitian ini dimaksudkan untuk melihat konsentrasi kitosan dan tingkat kematangan yang terbaik pada cabai merah

II. BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan Laboratorium Hortikultura Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Pada bulan Agustus-September 2020.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan terdiri dari sendok pengaduk, oven, neraca analitik, kulkas, kertas saring, thermometer, *beaker gelas* 1000 ml, erlenmeyer 1000 ml, pipet volume, labu ukur, desikator, baskom plastik, pisau, cawan porselin, hotplate, cawan aluminium, stopwatch, kamera, buret, buah cabai merah dengan tingkat kematangan yang berbeda 6 kg, kitosan komersial, aquadest, natrium hidroksida (NaOH 0,1 N), asam asetat 1%, betadine 1% (larutan amilum iodine), plastik penyimpanan cabai.

Analisis Data

Seluruh data di analisis menggunakan RAL Faktorial. Jika menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan menggunakan uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Buah cabai yang telah dipanen selanjutnya disortasi di laboratorium dengan tingkat kematangan yang berbeda, buah yang digunakan yaitu buah yang baik (tidak ada kerusakan yang diperoleh akibat mikroorganisme).

Pembuatan larutan kitosan dilakukan dengan cara melarutkan kitosan dalam asam asetat 1%, sehingga pembuatan larutan kitosan 1%, 2%, dan 3% dibuat dengan mencampurkan masing-masing perlakuan kitosan dalam 100 ml larutan asam asetat 1%. Larutan dipanaskan dan diaduk selama 3 jam sampai homogen. Larutan kitosan kemudian disesuaikan pHnya dengan menggunakan larutan 0,1 N NaOH hingga mencapai pH 5,0.

Buah cabai dicelupkan ke dalam larutan kitosan dengan konsentrasi yang berbeda sampai batas pangkal buah selama 5 menit. Kemudian didiamkan selama kurang lebih 15 menit (sampai kering) selanjutnya dimasukkan ke dalam zipper klip dan disimpan pada suhu 10⁰C (kulkas) sesuai dengan perlakuan.

Parameter Pengamatan

Susut Bobot (%)

Untuk menentukan susut bobot dapat dilakukan dengan mengukur bobot buah cabai merah yaitu pada 0 dan 14 HSP. Pengukuran susut bobot dapat ditimbang dengan timbangan analitik.

$$\text{Susut Bobo} = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100\%$$

Kadar Air (%)

Kadar air diamati pada sebelum dan sesudah perlakuan, yaitu pada 0 dan 14 HSP. Metode pengukuran kadar air yang sederhana dan yang sering digunakan untuk bahan pangan yaitu metode pengeringan atau metode oven (*Air Oven Method*).

$$m = \frac{W_m}{W_m + W_d} \times 100\%$$

Kadar Vitamin C (%)

Kandungan vitamin C diukur dengan cara titrasi dengan larutan iodine dilakukan sebelum dan sesudah perendaman. Perlakuan titrasi

iodine dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan pelapisan kitosan dan penyimpanan, yaitu pada 0 dan 14 HSP.

$$\text{Vit C} = \frac{\text{ml Iodin } 0,01 \text{ N} \times 0,88 \times 0,1 \times 100}{\text{berat bahan}}$$

Pengukuran Warna

Untuk pengukuran warna dilakukan dengan membandingkan kulit buah cabai yang berbeda tingkat kematangannya dengan menggunakan photoshop. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan yaitu pada 0 dan 14 HSP.

Nilai L menunjukkan kecerahan [L=100 (putih) dan L=0 (hitam)]. Nilai a menunjukkan warna merah jika nilainya positif, warna abu-abu bila jika nilainya 0, dan warna hijau jika nilainya negatif. Nilai b menunjukkan warna kuning jika nilainya positif, warna abu-abu jika nilainya 0 dan warna biru jika nilainya negatif.

Pengujian Organoleptik

Uji organoleptik yang digunakan yaitu uji hedonik dengan menggunakan panelis sebagai konsumen untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk yang sedang diuji. Pengujian organoleptik dilakukan dengan pemberian nilai pada buah cabai setelah pengaplikasian. Sampel akan diuji secara acak dengan memberikan kode pada produk yang akan diuji oleh beberapa panelis dengan memberikan penilaian. Parameter yang akan diuji yaitu warna, tekstur, aroma, dan penampilan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-rata susut bobot, kadar air, kadar vitamin C, warna L, warna a, warna b, organoleptik terhadap warna, tekstur, aroma dan penampilan terhadap konsentrasi kitosan.

Parameter	Konsentrasi Kitosan (%)			BNJ _{0,05}
	K ₁	K ₂	K ₃	
Susut Bobot (%)	2.44 b	1.03 a	0.86 a	0.86
Kadar Air (%)	86.97 a	86.63 ab	86.05 b	0.80
Kadar Vitamin C (%)	5.14 a	5.37 a	6.25 a	-
Warna L	23.78 a	25.89 a	27.07 a	-
Warna a	18.56 a	18.96 a	19.15 a	-
Warna b	24.96 a	25.37 a	27.11 a	-
Organoleptik:				
Warna	5.47 a	5.54 a	5.72 a	-
Tekstur	5.48 a	5.55 a	5.57 a	-
Aroma	4.32 a	4.31 a	4.37 a	-
Penampilan	5.21 a	5.28 a	5.40 a	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% (Uji BNJ_{0,05}).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa susut bobot yang tertinggi pada cabai dijumpai pada perlakuan kitosan 1% yang berbeda nyata dengan bahan tambahan dalam *edible coating* kitosan 2% dan kitosan 3%. Hal ini disebabkan karena bahan tambahan yang digunakan hanya 1% sehingga lapisan kitosan kurang efektif dalam mempertahankan kenaikan susut bobot, karena proses transpirasi dan respirasi tidak dapat dihambat dengan baik. Bahan *edible coating* kitosan 3% yang memiliki susut bobot terendah dibandingkan dengan kitosan 1% dan kitosan 2%. Cabai tanpa bahan tambahan *edible coating* memiliki nilai susut bobot yang paling tinggi dibandingkan dengan adanya bahan tambahan *edible coating* sehingga memiliki susut bobot yang lebih kecil (Megasari, 2019). Hal ini sesuai dengan pernyataan Henriette *et al.*, (2010), bahwa kitosan dapat digunakan sebagai bahan pelapis untuk menghalangi oksigen masuk dengan baik.

Kadar air yang tertinggi pada cabai dijumpai pada perlakuan kitosan 1% yang berbeda nyata dengan bahan tambahan

dalam *edible coating* kitosan 3% dan berbeda tidak nyata dengan kitosan 2%. Hal ini disebabkan karena bahan tambahan yang digunakan hanya 1% sehingga proses transpirasi berjalan lebih cepat, sebaliknya perlakuan dengan konsentrasi lebih tinggi dapat mempertahankan kadar air pada buah cabai. Bahan *edible coating* kitosan 3% yang memiliki kadar air terendah dibandingkan dengan kitosan 1% dan kitosan 2%.

Cabai memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu sekitar 55-85% pada saat pemanenan (Piay *et al.*, 2010). Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan buah cabai mengalami kerusakan, Kerusakan yang timbul akibat kadar air tinggi yaitu umur simpan yang singkat, perubahan fisik yang cepat dan rentang terhadap serangan mikroba (Ayustaning *et al.*, 2014). Perlakuan kitosan terbaik yaitu pada perlakuan kitosan 3% dimana konsentrasi tersebut mampu mempertahankan kandungan kadar air dalam buah cabai sehingga tidak memicu kebusukan buah pada saat penyimpanan.

Tabel 2. Rata-rata susut bobot, kadar air, kadar vitamin C, warna L, warna a, warna b, organoleptik terhadap warna, tekstur, aroma dan penampilan terhadap tingkat kematangan cabai

Parameter	Tingkat Kematangan			BNJ _{0.05}
	T ₁	T ₂	T ₃	
Susut Bobot (%)	1.23 a	1.47 a	1.63 a	-
Kadar Air (%)	88.66 b	85.86 a	85.14 a	0.80
Kadar Vitamin C (%)	5.11 a	5.62 a	6.02 a	-
Warna L	27.07 b	28.48 b	21.28 a	4.31
Warna a	7.59 a	34.93 c	29.33 b	4.86
Warna b	29.04 b	28.26 b	20.15 a	3.81
Organoleptik:				
Warna	5.01 a	6.01 b	5.71 b	0.44
Tekstur	5.51 a	5.65 a	5.43 a	-
Aroma	4.39 a	4.37 a	4.24 a	-
Penampilan	5.13 a	5.32 a	5.43 a	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% (Uji BNJ_{0.05}).

Kadar air berpengaruh nyata terhadap tingkat kematangan. Kadar air tertinggi didapatkan pada tingkat kematangan hijau yang berbeda nyata dengan tingkat kematangan peralihan dan merah. Pada cabai dengan tingkat kematangan hijau sangat tinggi mengalami susut bobot. Hal ini terjadi karena kehilangan air selama penyimpanan akibat respirasi dan transpirasi cabai. Pada proses penyimpanan cabai setelah dipanen, masih berlangsung proses perkembangan yaitu ditandai dengan perubahan warna cabai dan terjadinya pelayuan dan pengkeriputan akibat dari proses respirasi dan transpirasi. Warna L (kecerahan) buah cabai berbeda nyata terhadap tingkat kematangan pada cabai. Tabel 2 dapat dilihat cabai dengan perlakuan tingkat kematangan merah memiliki nilai L paling rendah yang berbeda nyata dengan cabai pada tingkat kematangan hijau dan peralihan. Cabai setelah dipanen akan mengalami proses respirasi dan seterusnya hingga membusuk, sehingga pada T₃ dengan tingkat kematangan merah setelah disimpan selama 14 hari akan mengalami pematangan lanjut hingga perubahan warna dan membusuk.

Nilai a menunjukkan warna kromatik hijau merah. Warna a (merah) pada cabai berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kematangan. Tabel 2 menunjukkan bahwa cabai dengan perlakuan tingkat kematangan hijau memiliki nilai yang paling rendah yang berbeda nyata dengan tingkat kematangan peralihan dan merah, hal ini dikarenakan

pada perlakuan T₁ menggunakan buah cabai dengan tingkat kematangan hijau, sedangkan pada perlakuan T₂ memiliki nilai a (merah) lebih tinggi karena pada T₂ menggunakan cabai dengan tingkat kematangan peralihan sehingga setelah disimpan cabai akan berubah pada proses pematangan menjadi warna merah cerah. Perlakuan T₃ mengalami perubahan warna menjadi merah tua akibat adanya proses pematangan yang berlebihan.

Nilai b menunjukkan warna kromatik kuning biru. Warna b (kuning) buah cabai berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kematangan. Tabel 2 menunjukkan bahwa cabai dengan perlakuan tingkat kematangan merah memiliki nilai b yang paling rendah berbeda nyata dengan tingkat kematangan hijau dan peralihan, hal ini diakibatkan cabai pada perlakuan T₃ menggunakan tingkat kematangan merah. Sedangkan pada perlakuan T₁ memiliki nilai b yang tertinggi, hal ini karena cabai yang digunakan yaitu dengan tingkat kematangan hijau. Jika nilai b (kuning) tinggi maka warna mengalami penguningan yang lebih cepat. Perubahan kimiawi yang terjadi pada buah yang telah dipanen menyebabkan kehilangan kesegaran dan penyusutan kualitas produk. Apabila periode matang telah lewat maka perubahan yang terjadi ditandai dengan adanya reduksi karoten (berwarna kuning, orange hingga merah) (Pantastico *et al.*, 1993).

Warna merupakan parameter yang mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu bahan berkaitan dengan layak dan tidaknya suatu bahan atau produk

untuk dikonsumsi. Pada Tabel 3 terlihat bahwa skor warna cabai tertinggi dijumpai pada kematangan peralihan berbeda nyata dengan kematangan hijau, namun tidak berbeda nyata dengan tingkat kematangan merah. Hal ini dikarenakan pada perlakuan tersebut menggunakan tingkat kematangan

peralihan setelah 14 hari disimpan warna cabai akan berubah menjadi merah. Perubahan warna ini terjadi akibat proses metabolisme cabai yang berpengaruh pada tingkat warna cabai. Proses transpirasi dan respirasi merupakan aktivitas metabolisme yang memberi pengaruh terhadap warna.

Tabel 3. Rata-rata warna L, warna b, organoleptik penampilan terhadap konsentrasi kitosan dan tingkat kematangan cabai

Parameter	Konsentrasi Kitosan (%)	Tingkat Kematangan			BNJ _{0,05}
		T ₁	T ₂	T ₃	
Warna L (Kecerahan)	K ₁	22.44 bA	31.00 bA	17.88 aA	10.26
	K ₂	25.89 aB	27.44 aA	24.33 aA	
	K ₃	32.89 bB	26.99 bA	21.33 aA	
Warna b (Kuning)	K ₁	25.33 bA	31.56 bA	18.00 aA	9.07
	K ₂	28.11 bB	27.00 bA	21.00 aA	
	K ₃	33.67 cB	26.22 bA	21.44 aA	
Organoleptik Penampilan	K ₁	5.23 bA	5.37 bA	4.73 aA	1.18
	K ₂	4.90 aA	5.53 aA	5.40 aB	
	K ₃	5.20 aA	5.67 aA	5.63 aB	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama (huruf kapital secara vertikal dan huruf kecil secara horizontal) pada baris yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% (Uji BNJ_{0,05}).

Warna merupakan parameter untuk menentukan kesegaran dan tingkat kematangan dari buah. Buah yang sudah masak biasanya berwarna kekuning-kuningan atau kemerah-merahan, tetapi ada juga yang berwarna hijau misalnya pisang hijau. Jadi warna bukanlah parameter yang mutlak untuk menentukan tingkat kematangan suatu buah (Mardiana, 2008).

Nilai L menunjukkan tingkat kecerahan dari warna cabai. Tabel 3 menjelaskan bahwa nilai L (kecerahan) warna cabai pada 14 HSP relatif lebih tinggi apabila perlakuan bahan tambahan *edible coating* yang digunakan yaitu kitosan 3% dengan tingkat kematangan cabai yang berwarna hijau. Kombinasi perlakuan bahan tambahan *edible coating* dengan tingkat kematangan pada cabai dapat mempertahankan nilai L (kecerahan), hal ini dikarenakan adanya *coating* yang dapat menunda degradasi zat warna selama penyimpanan (Rukhana, 2017).

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai b (kuning) buah cabai pada 14 HSP relatif

lebih tinggi apabila perlakuan bahan tambahan *edible coating* yang digunakan yaitu kitosan 3% dengan tingkat kematangan buah cabai hijau. Kombinasi perlakuan bahan tambahan *edible coating* dengan tingkat kematangan buah cabai dapat mempertahankan nilai b (kuning). Kesegaran buah dapat dipertahankan jika nilai b (kuning) tinggi, sedangkan jika nilai b rendah yang berarti buah mengalami proses pematangan yang sangat cepat (Rukhana, 2017).

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa skor penampilan buah cabai pada 14 HSP relatif lebih tinggi apabila perlakuan bahan tambahan *edible coating* yang digunakan yaitu kitosan 3% dengan tingkat kematangan buah peralihan (hijau ke merah) yang berbeda tidak nyata dengan tingkat kematangan cabai hijau (T₁). Kombinasi perlakuan bahan tambahan *edible coating* dengan tingkat kematangan buah cabai dapat mempertahankan penampilan pada buah cabai pada 14 HSP.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi kitosan terbaik dijumpai pada

konsentrasi 3% yang berpengaruh sangat nyata pada susut bobot dan berpengaruh nyata pada kadar air serta tingkat kematangan cabai terbaik dijumpai pada

tingkat peralihan yang berpengaruh sangat nyata pada kadar air, warna L, warna a, warna b dan organoleptik penampilan dan terdapat interaksi terbaik dijumpai pada kombinasi konsentrasi kitosan 3% dengan tingkat kematangan peralihan yang berpengaruh nyata pada warna L, warna b dan organoleptik penampilan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardasania I. 2014. Pengaruh penambahan pektin dan gliserol pada gel lidah buaya (*Aloe vera*) serta lama pencelupan dalam *edible coating* terhadap kualitas cabai merah besar (*Capsicum annum* L.). Skripsi. Tidak diterbitkan Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Ayustaning, A. F. Retnaningrum, G. Safitri, I. dan Anggraheni, N. 2014. Aplikasi Pengolahan Pangan. Deepublish, Yogyakarta.
- Baldwin, E., A. Hagenmaier, R. dan J. Bay. 2012. Edible Coating and Film to Improve Food Quality Second Edition. CRC Press, London.
- Dewi Sri Hartati. 2009. Pengaruh Konsentrasi Kitosan Pada Dua Tingkat Kematangan Tomat Terhadap Mutu dan Lama Simpan Tomat. Cirebon.
- Henriette, M, C. Azeredo, B. D. and Assis, O, B, G. 2010. Chitosan edible films and coating-review. Embrapa tropical agroindustry. 179-194.
- Isnaini, N. 2009. Pengaruh *Edible Coating* Terhadap Kecepatan Penyusutan Berat Apel Potongan. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Surabaya.
- Kays SJ. 1991. Postharvest Physiology of Perishable Plant Product. New York (US), AVI Book.
- Mardiana, K. 2008. Pemanfaatan gel lidah buaya sebagai *edible coating* buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.). Skripsi. IPB, Bogor.
- Megasari R. dan A. K. Mutia. 2019. Pengaruh lapisan *edible coating* kitosan pada cabai keriting (*Capsicum annum* L.) dengan penyimpanan suhu rendah. *Journal of Agritech Science*. 3(2): 118-127.
- Mekawati, F. E., dan D. Sumardjo. 2000. Aplikasi kitosan hasil transformasi kitin limbah udang (*Penaeus merguensis*) untuk adsorpsi ion logam timbal. *Jurnal Sains and Matematika, FMIPA Undip. Semarang*. 8(2): 51-54.
- Pantastico, E. R. B. 1993. Fisiologi Pascapanen (Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Piay Sherly S., A. Tyasdjaja, Y. Ermawati dan F. R. P. Hantoro. 2010. Budidaya dan Pascapanen Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). Ungaran, BPTP Jawa Tengah.
- Rukhana, I. S. 2017. Pengaruh lama pencelupan dan penambahan bahan pengawet alami dalam pembuatan *edible coating* berbahan dasar pati kulit singkong terhadap kualitas pasca panen cabai merah (*Capsicum annum* L.). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Samad, Y. 2006. Pengaruh penanganan pasca panen terhadap mutu komoditas hortikultura. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 8(1): 31-36.