

**PENGARUH KONSENTRASI CMC DAN LAMA PENCELUPAN PADA
APLIKASI LIDAH BUAYA (*Aloe vera* L.) SEBAGAI *EDIBLE COATING*
PADA CABAI MERAH (*Capsicum annum* L.)**

(Skripsi)

Oleh

RYAN ALFREDO SIMANJORANG



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRACT

THE EFFECT OF CMC CONCENTRATIONS AND DIPPING TIME ON ALOE VERA APPLICATIONS AS EDIBLE COATING OF RED CHILLI (*Capsicum annum L.*)

By

RYAN ALFREDO SIMANJORANG

This study aimed to determine the CMC concentration, dipping time to prolong the shelf life of red chilli, and determine the interaction of CMC concentration with dipping time to prolong the shelf life of red chilli. The method used in this experiment was completely randomized design (RAL) with 2 factors; they were addition of CMC concentrations (A) in 0.5 %, 1 %, 1.5 % also the dipping (B) in 3 minutes, 5 minutes, and 7 minutes. The storage time of red chilli is 0, 3, 6, and 9 days. Each treatment was repeated for three times. The data were analyzed by analysis of variance and the further test used by Least Significant Difference (LSD) on level of 5%. The results showed that the application of edible coating with CMC concentration and dipping time affect the weight loss, color and vitamin C of red chilli. Edible coating treatment with CMC concentration and dipping time had no significant effect on the hardness of red chilli during storage. The best treatment in this study was 1.0% CMC concentration and 5% dipping time during storage.

Keywords: CMC, *Edible coating*, *Aloe Vera*, Red Chilli

ABSTRAK

PENGARUH KONSENTRASI CMC DAN LAMA PENCELUPAN PADA APLIKASI LIDAH BUAYA (*Aloe Vera L.*) SEBAGAI *EDIBLE COATING* PADA CABAI MERAH (*Capsicum annum L.*)

OLEH

RYAN ALFREDO SIMANJORANG

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi CMC dan lama waktu pencelupan yang dapat memperpanjang masa simpan cabai merah, serta mengetahui interaksi konsentrasi CMC dan lama pencelupan yang dapat memperpanjang masa simpan cabai merah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan dua faktor yaitu konsentrasi CMC (A) yaitu 0,5 %, 1 %, dan 1,5 % serta lama pencelupan (B) yaitu 3 menit, 5 menit, 7 menit. Pengambilan data dilakukan pada hari ke 0, 3, 6, dan 9. Masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan. Data yang diperoleh dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNT pada taraf 5 %. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi *edible coating* dengan konsentrasi CMC dan lama waktu pencelupan berpengaruh nyata terhadap susut bobot, warna dan vitamin C cabai merah. Perlakuan *edible coating* dengan konsentrasi CMC dan lama pencelupan tidak berpengaruh nyata pada kekerasan cabai merah selama penyimpanan. Berdasarkan hasil penelitian ini, konsentrasi CMC 1 % dan lama waktu pencelupan 5 menit dapat memperpanjang umur simpan cabai merah.

Kata kunci : CMC , *Edible coating*, Lidah Buaya, Cabai Merah

**PENGARUH KONSENTRASI CMC DAN LAMA PENCELUPAN PADA
APLIKASI LIDAH BUAYA (*Aloe vera* L.) SEBAGAI *EDIBLE COATING*
PADA CABAI MERAH (*Capsicum annum* L.)**

Oleh

Ryan Alfredo Simanjorang

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017

Judul Skripsi : **PENGARUH KONSENTRASI CMC DAN LAMA
PENCELUPAN PADA APLIKASI LIDAH BUAYA
(*Aloe vera L.*) SEBAGAI *EDIBLE COATING* PADA
CABAI MERAH (*Capsicum annum L.*)**

Nama Mahasiswa : **Ryan Alfredo Simanjorang**

No. Pokok Mahasiswa : 1214051065

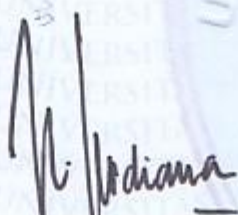
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

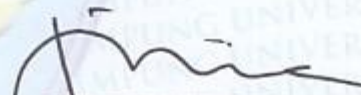


MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

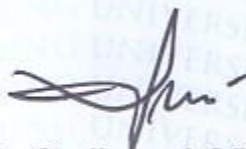


Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.
NIP 197611182001122001



Ir. Zulferiyenni, M.T.A.
NIP 196202071990102001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

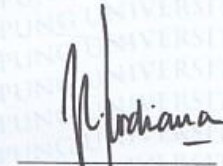


Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 196108061987022001


MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.**



Sekretaris : **Ir. Zulferiyenni, M.T.A.**

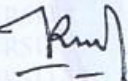


Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Susilawati, M.Si.**

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **04 Oktober 2017**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya Ryan Alfredo Simanjorang NPM 1214051065 Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 4 Oktober 2017
Yang membuat pernyataan



Ryan Alfredo Simanjorang
NPM. 1214051065

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kotabumi pada tanggal 11 Januari 1994, sebagai anak pertama dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Esmen Simanjorang dan Ibu Lurita Fransiskan br Turnip. Penulis menyelesaikan Pendidikan taman kanak-kanak di TK PG Bunga Mayang, Lampung Utara pada tahun 2000 dan menyelesaikan Pendidikan sekolah dasar di SD PG Bunga Mayang, Lampung Utara pada tahun 2006. Pada tahun 2009, Penulis menyelesaikan Pendidikan sekolah menengah pertama di SMP PG Bunga Mayang, sedangkan Pendidikan sekolah menengah atas diselesaikan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung pada tahun 2012.

Pada tahun 2012, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Ujian Mandiri (UM). Selama menjadi mahasiswa, Penulis pernah aktif di beberapa organisasi di Universitas Lampung antara lain Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (HMJ THP) Fakultas Pertanian Universitas Lampung periode 2015/2016 sebagai anggota bidang Seminar dan Diskusi, Persekutuan Oikumene Pertanian periode 2014/2015 sebagai anggota bidang Doa dan Pemerhati. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Harapan Jaya, Way Ratai, Pesawaran dan Praktik Umum (PU) di PT.Phillips Seafood Indonesia dengan judul

“Aplikasi *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) pada produksi *Crab Meat* di PT.Phillips Seafood, Lampung, Indonesia”.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan baik itu langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh Karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung dan sebagai Penguji atas saran, bimbingan, kritik, dan motivasi yang telah diberikan selama penelitian hingga penulisan skripsi ini selesai;
3. Ibu Novita Herdiana, S.Pi.,M.Si., sebagai Dosen Pembimbing Satu skripsi, terima kasih atas arahan, nasehat, saran, bantuan, motivasi, serta kesabaran selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi Penulis;
4. Ibu Ir. Zulferiyenni, M.T.A. selaku Pembimbing Dua skripsi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik, terima kasih atas motivasi dan bimbingan yang telah diberikan selama menjalani perkuliahan dan selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi Penulis;

5. Bapak Sri Waluyo S.T.P., M.Si., Ph.D., selaku Dosen Jurusan Teknik Pertanian yang telah memberikan arahan dan nasihat selama proses penelitian;
6. Bapak dan Ibu dosen serta staff administrasi dan laboratorium di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada Penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
7. Keluargaku tercinta (Bapak, Mama, Robin, Rizky, Efran, dan Nia) yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan yang selalu menyertai Penulis dalam doanya untuk melaksanakan dan menyelesaikan skripsi;
8. Terima kasih teman seperjuangan penelitian (Rachmat Wahyu Dwicahyo, Queen Sugiharto, Deslita Susilo P) yang telah membantu dan memberi saran Penulis selama proses penyelesaian skripsi ini;
9. Keluarga angkatan 2012 (Pahlawan Luar Biasa) dari A sampai Z yang telah memberikan cerita sendiri dalam kehidupan Penulis serta atas bantuan, keceriaan, persahabatan, dan dukungan yang telah diberikan selama ini.

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis pribadi dan bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 4 Oktober 2017
Penulis

Ryan Alfredo Simanjorang

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	4
1.3. Kerangka Pemikiran	4
1.4. Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Cabai Merah (<i>Capsicum annum</i> L.).....	9
2.2. Pascapanen Cabai Merah (<i>Capsicum annum</i> L.).....	11
2.3. <i>Edible Coating</i>	13
2.4. Lidah Buaya (<i>Aloe vera</i> L.)	15
2.5. <i>CMC</i> (<i>Carboxy Methyl Cellulosa</i>).....	18
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	21

3.3. Metode	22
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	22
3.4.1 Pembuatan Gel Dari Lidah Buaya.....	22
3.4.2 Aplikasi Gel Lidah Buaya Pada Cabai Merah	24
3.5. Parameter Pengamatan.....	25
3.5.1 Susut Bobot	25
3.5.2 Kadar Vitamin C	25
3.5.3 Tingkat Kekerasan	26
3.5.4 Warna	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kekerasan Cabai Merah (<i>Capsicum annum L.</i>).....	29
4.2. Warna Cabai Merah (<i>Capsicum annum L.</i>).....	31
4.3. Susut Bobot.....	34
4.4. Vitamin C.....	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi pada cabai merah (<i>Capsicum annum</i>) per 100 gram	10
2. Kualitas cabai merah segar berdasarkan Standard Nasional Indonesia (SNI 01-4480-1998).....	12
3. Komposisi kimia daun lidah buaya per 100 gram.....	16
4. Komponen bioaktif yang terkandung pada <i>Aloe vera</i>	18
5. Hasil sidik ragam kekerasan cabai merah hari ke 0	59
6. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	59
7. Analisis ragam kekerasan cabai merah hari ke 0	60
8. Hasil sidik ragam kekerasan cabai merah hari ke 3	60
9. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	61
10. Analisis ragam kekerasan cabai merah hari ke 3	61
11. Hasil sidik ragam kekerasan cabai merah hari ke 6	62
12. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>)	62
13. Analisis ragam kekerasan cabai merah hari ke 6	63
14. Hasil sidik ragam kekerasan cabai merah hari ke 9	63
15. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	64

16. Analisis ragam kekerasan cabai merah hari ke 9	64
17. Hasil sidik ragam Susut Bobot cabai merah hari ke 3	65
18. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	65
19. Analisis Ragam Susut Bobot cabai merah hari ke 3	66
20. Uji BNT terhadap interaksi AB	66
21. Uji BNT terhadap faktor A	66
22. Uji BNT terhadap faktor B	67
23. Hasil sidik ragam Susut Bobot cabai merah hari ke 6	67
24. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	67
25. Analisis ragam Susut Bobot cabai merah hari ke 6	68
26. Uji BNT terhadap interaksi AB	68
27. Uji BNT terhadap faktor A	69
28. Uji BNT terhadap faktor B	69
29. Hasil sidik ragam Susut Bobot cabai merah hari ke 9	69
30. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	70
31. Analisis Ragam Susut Bobot cabai merah hari ke 9	70
32. Uji BNT terhadap interaksi AB	71
33. Uji BNT terhadap faktor A	71
34. Uji BNT terhadap faktor B	71
35. Hasil sidik ragam Vitamin C cabai merah hari ke 0	72

36. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	72
37. Analisis Ragam Vitamin C cabai merah hari ke 0.....	73
38. Hasil sidik ragam Vitamin C cabai merah hari ke 3	73
39. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	74
40. Analisis Ragam Vitamin C cabai merah hari ke 3	74
41. Hasil sidik ragam Vitamin C cabai merah hari ke 6	75
42. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	75
43. Analisis Ragam Vitamin C cabai merah hari ke 6.....	76
44. Uji BNT terhadap interaksi AB	76
45. Uji BNT terhadap faktor A	77
46. Uji BNT terhadap faktor B	77
47. Hasil sidik ragam Vitamin C cabai merah hari ke 9	77
48. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Bartlett's test</i>).....	78
49. Analisis Ragam Vitamin C cabai merah hari ke 9	78
50. Uji BNT terhadap interaksi AB	79
51. Uji BNT terhadap faktor A	79
52. Uji BNT terhadap faktor B	79
53. Nilai Indeks RGB dari program Matlab.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir pembuatan gel <i>Aloe vera</i>	23
2. Diagram alir aplikasi gel <i>Aloe vera</i> pada cabai merah.....	24
3. Nilai rata-rata indeks merah (<i>Red</i>).....	32
4. Histogram pada warna RGB	33
5. Pengaruh konsentrasi CMC terhadap susut bobot cabai merah pada hari ke 3.....	34
6. Pengaruh interaksi konsentrasi CMC dan lama pencelupan terhadap susut bobot cabai merah pada hari ke 6.....	36
7. Pengaruh konsentrasi CMC terhadap susut bobot cabai merah pada hari ke 6.....	37
8. Pengaruh lama pencelupan terhadap susut bobot cabai merah pada hari ke 6.....	38
9. Pengaruh interaksi konsentrasi CMC dan lama pencelupan terhadap susut Bobot cabai merah pada hari ke 9.....	39
10. Pengaruh konsentrasi CMC terhadap susut cabai merah pada hari hari ke 9.....	40
11. Pengaruh lama pencelupan terhadap susut bobot cabai merah pada hari ke 9.....	42
12. Pengaruh interaksi konsentrasi CMC dan lama pencelupan terhadap kadar vitamin C cabai merah pada hari ke 6.....	44

13. Pengaruh konsentrasi CMC terhadap kadar vitamin C cabai merah pada hari ke 6	45
14. Pengaruh lama pencelupan terhadap kadar vitamin C merah pada hari ke 6.....	47
15. Pengaruh interaksi konsentrasi CMC dan lama pencelupan terhadap kadar vitamin C cabai merah pada hari ke 9.....	48
16. Pengaruh konsentrasi CMC terhadap kadar vitamin C cabai merah pada hari ke 9.....	49
17. Pengaruh lama pencelupan terhadap kadar vitamin C merah pada hari ke 9.....	50
18. Daun Lidah Buaya	81
19. Cabai merah segar	81
20. Proses pengupasan daun lidah buaya	81
21. Proses penghancuran dengan <i>blender</i>	81
22. Proses penyaringan	81
23. Proses penambahan CMC	81
24. Proses pemanasan	82
25. Proses pencelupan cabai merah pada gel lidah buaya.....	82
26. Proses penyimpanan.....	82
27. Proses pengamatan susut bobot	82
28. Proses pengukuran kekerasan	82
29. Proses pengukuran kadar vitamin C.....	82

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai merupakan salah satu komoditas hasil pertanian unggulan secara nasional. Cabai merah besar (*Capsicum annum*) merupakan komoditas sayuran yang banyak mendapat perhatian karena memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Permintaan cabai terus meningkat setiap tahun baik untuk pasar domestik maupun ekspor ke mancanegara, seperti Malaysia dan Singapura (Sembiring, 2009). Daerah penanamannya luas karena dapat dibudidayakan di dataran rendah maupun dataran tinggi, sehingga banyak petani di Indonesia yang menanam cabai merah

Produk hasil pertanian merupakan komoditi yang mudah mengalami kerusakan. Kerusakan-kerusakan yang terjadi dapat disebabkan oleh perubahan fisiologis, fisik, mekanis, dan mikrobiologi (Pujimulyani, 2012). Contoh kerusakan mikrobiologi seperti pertumbuhan jamur pada buah, kerusakan fisik yaitu memar pada buah akibat dari penanganan yang tidak tepat, kerusakan mekanis yaitu patah dan luka yang disebabkan selama masa pengangkutan yang tidak baik, dan kerusakan fisiologis yaitu pembusukan yang terjadi akibat proses metabolisme.

Cabai merah (*Capsicum annum*) segar mempunyai masa simpan yang sangat singkat. Sifat mudah rusak ini dipengaruhi oleh kadar air dalam cabai yang sangat tinggi sekitar 90% dari kandungan cabai merah itu sendiri. Kandungan air yang sangat tinggi ini dapat menjadi penyebab kerusakan cabai pada saat musim panen raya. Cabai merah yang telah dipetik akan cepat layu. Peningkatan suhu lingkungan memicu laju respirasi sebesar 2-3 kali lipat (Harpenas, 2010). Jika tidak dilakukan penanganan pasca panen yang tepat, maka cabai merah mudah rusak dan menyebabkan penyusutan terhadap bobot cabai merah. Jumlah kerusakan yang terjadi mulai dari lapangan sampai ke tingkat pengecer sebesar 23% (Suyanti, 2007).

Kerusakan produk pertanian cabai merah salah satunya disebabkan oleh proses respirasi. Respirasi adalah salah satu proses metabolisme yang menggunakan oksigen dalam pembongkaran senyawa makromolekul seperti karbohidrat, protein, dan lemak yang akan menghasilkan CO₂, air, dan energi. Selain respirasi, buah juga mengalami transpirasi, dimana transpirasi adalah penguapan air dari dalam sel melalui lentisel dan stomata yang mengakibatkan buah menjadi keriput dan perubahan tekstur (Sjaifullah, 1996). Menurut Pujimulyani (2012) buah yang mengalami kelayuan dengan cepat berarti proses transpirasinya terjadi dengan cepat.

Pada dasarnya buah-buahan mempunyai lapisan secara alami yang dapat berfungsi untuk mengendalikan proses transpirasi sehingga kerusakan seperti keriput dan layu tidak berlangsung secara cepat. Namun, saat pemanenan dan pertambahan umur buah terjadi gesekan pada lapisan alami tersebut sehingga terdegradasi dan menghilang.

Untuk itu diperlukan pelapisan buatan (*coating*) untuk mencegah proses transpirasi yang cepat dan pembusukan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Salah satu metode untuk memperpanjang masa simpan sayuran atau buah dan tetap mempertahankan mutu produk adalah dengan menerapkan *edible coating* pada buah tersebut.

Edible coating merupakan suatu metode yang digunakan untuk memperpanjang umur simpan dan mempertahankan mutu dari buah-buahan pada suhu ruang maupun suhu dingin (Pantastico, 1997). *Edible coating* adalah lapisan tipis yang bertujuan untuk memberikan penahanan yang selektif terhadap perpindahan massa. Syarat bahan yang digunakan untuk pelapisan yaitu mampu menahan permeabilitas oksigen dan uap air, tidak berwarna, tidak berasa, dan yang lebih penting tidak menyebabkan perubahan sifat makanan (Pujimulyani, 2012).

Aplikasi *edible coating* yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah pembuatan *edible coating* yang berasal dari gel tanaman lidah buaya (*Aloe vera*). Lidah buaya (*Aloe vera*) adalah salah satu tanaman yang mengandung polisakarida (glukomanan atau asam pektat), bahan organik, dan anorganik lainnya. Komponen-komponen yang terkandung dalam lidah buaya (*Aloe vera*) mampu menghambat kerusakan pasca panen hasil pertanian seperti *glukomannan* yang memiliki aktivitas antiviral, antidiabetes, antikanker dan anti mikrobial serta meningkatkan proliferasi sel-sel yang terluka (Furnawanthi, 2002).

Berbagai penelitian juga telah menyatakan bahwa lidah buaya (*Aloe vera*) mengandung senyawa bioaktif yang bersifat dapat menyembuhkan luka jaringan pada cabai merah. Pada penelitian ini juga akan digunakan CMC (Carboxy Methy Cellulose) sebagai pengemulsi dan penstabil larutan *edible coating*. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) dan CMC pada pembuatan lapisan *edible coating* yang akan diaplikasikan pada cabai merah.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui konsentrasi CMC yang dapat memperpanjang masa simpan cabai merah (*Capsicum annuum*).
2. Mengetahui pengaruh lama waktu pencelupan yang dapat memperpanjang masa simpan cabai merah (*Capsicum annuum*).
3. Mengetahui interaksi konsentrasi CMC dan lama waktu pencelupan yang dapat memperpanjang masa simpan cabai merah (*Capsicum annuum*).

1.3 Kerangka Pemikiran

Cabai merah (*Capsicum annuum*) adalah buah yang memiliki masa simpan yang pendek karena mudah mengalami kerusakan akibat kandungan air yang tinggi dan proses respirasi dan transpirasi setelah dipanen. Dari segi fisik, cabai merah memiliki

struktur kulit yang tipis dan tekstur yang lunak. Cabai merah merupakan salah satu komoditi yang mudah mengalami kerusakan fisik dan mekanik. Selain itu proses metabolisme pada cabai merah seperti respirasi dan transpirasi masih berlangsung. Proses respirasi dan transpirasi ini dapat menyebabkan kerusakan pada cabai merah sehingga berpengaruh terhadap masa simpan. Proses fisiologis cabai merah terjadi secara alami sehingga tidak dapat dihindari akan tetapi dapat diperlambat. Respirasi adalah suatu proses metabolisme menggunakan O_2 dalam pembongkaran senyawa makromolekul seperti karbohidrat, protein, lemak yang akan menghasilkan CO_2 , air, dan energi. Secara sederhana proses respirasi dapat digambarkan dengan persamaan reaksi kimia berikut :



Selain proses respirasi, metabolisme yang masih berlangsung pada cabai merah adalah transpirasi. Proses transpirasi adalah penguapan air dari dalam sel melalui lentisel dan stomata yang mengakibatkan buah menjadi keriput dan perubahan tekstur (Sjaifullah, 1996). Sayuran dan buah yang mengalami kelayuan dengan cepat berarti proses transpirasi terjadi dengan cepat. Proses transpirasi merupakan salah satu penyebab kerusakan dan penurunan mutu cabai merah karena terjadinya penyusutan bobot buah serta penurunan penampakan cabai merah seperti pelayuan dan pengerutan kulit buah.

Penanganan pasca panen yang tepat sangat diperlukan untuk memperpanjang masa simpan dan mempertahankan mutu cabai merah. Teknologi yang tepat sangat

diperlukan untuk memperlambat proses respirasi dan transpirasi cabai merah dengan melapisi buah menggunakan bahan yang mampu menghambat laju proses keduanya. Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan salah satu komoditi yang berpotensi untuk diaplikasikan dalam teknologi *edible coating*, karena terdiri dari polisakarida yang mampu menghambat kerusakan produk pasca panen yang berfungsi untuk menahan laju respirasi dan transpirasi pada buah cabai. Menurut Hatta *et al.*, (2001), lidah buaya sudah dapat dipanen pada umur 12-18 bulan. Ciri-ciri umum tanaman lidah buaya (*Aloe vera*) siap panen ditandai dengan ukuran pelepah daun yang besar, ketebalan pelepah daun sudah maksimal daun berwarna hijau tapi tidak terlalu tua. Daun yang sudah tua kandungan gelnya akan berkurang.

Selain itu diperlukan suatu bahan tambahan yang digunakan sebagai pengemulsi dan penstabil larutan *edible coating* lidah buaya. Mardiana (2008) menyatakan bahwa gel lidah buaya (*Aloe vera*) yang telah dikombinasikan dengan bahan tambahan, lebih baik dibandingkan dengan gel yang tanpa bahan tambahan. Gel lidah buaya murni akan membentuk endapan jika didiamkan beberapa saat, sehingga menyebabkan gel lidah buaya murni tidak dapat digunakan sebagai bahan pelapis. Salah satu bahan pengemulsi yang dapat digunakan pada larutan *edible coating* adalah CMC (Carboxy Methyl Cellulosa).

CMC (Carboxy Methyl Cellulosa) merupakan eter polimer linier dan berupa senyawa anion yang bersifat *biodegradable*, tidak berbau, tidak berwarna, tidak beracun, butiran atau bubuk yang larut dalam air (Nispero, 2008). CMC adalah turunan dari

selulosa dan sering dipakai dalam industri pangan untuk mencegah terjadinya retrodegradasi, yaitu bersatunya kembali molekul amilosa yang keluar dari granula pati yang telah pecah akibat penurunan suhu (Deviwings, 2008).

CMC berperan sebagai pengemulsi, pembentuk gel dan penstabil pada larutan (Winarno, 1984). Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan komoditi yang mengandung polisakarida. Menurut Farnum *et al.* (1976), interaksi antara protein dan karbohidrat dapat terjadi karena adanya pembentukan ikatan ionik dan hidrogen di dalam struktur film memaksimalkan interaksi dan menghasilkan kompleks yang stabil. Lama pencelupan mempengaruhi kualitas pelapisan pada saat buah dilapisi. Lama pencelupan menyebabkan *coating*/film yang terbentuk semakin tebal yang dapat mempengaruhi lapisan yang menutup permukaan bahan sehingga proses respirasi dan transpirasi dapat diperlambat.

Pelapisan lidah buaya (*Aloe vera*) pada permukaan cabai merah dapat menjadi penghambat fisik terhadap aktifitas O_2 dari udara ke dalam buah dan keluarnya CO_2 dari buah ke udara yang dapat menurunkan laju respirasi serta dapat menghambat kehilangan air dari epidermis pada saat proses transpirasi sehingga proses kerusakan dapat diperlambat (Ardasania, 2014).

Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa buah anggur yang dilapisi lidah buaya dengan konsentrasi CMC 1% dengan lama pencelupan tujuh menit dapat memperlambat proses respirasi dan mempertahankan mutu buah anggur (Marpaung

et al., 2015). Penelitian Uswatun (2009) yang dilakukan pada buah Paprika dengan dilapisi lidah buaya dengan konsentrasi CMC 1% dan lama pencelupan satu menit dapat mempertahankan mutu buah paprika.

Dengan demikian diharapkan penggunaan pelapisan gel lidah buaya yang dikombinasikan dengan CMC serta lama waktu pencelupan yang berbeda diharapkan memberikan hasil yang terbaik dalam menghambat laju respirasi dan transpirasi, sehingga dapat memperpanjang masa simpan dan mempertahankan mutu cabai merah.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Terdapat konsentrasi CMC yang dapat memperpanjang masa simpan cabai merah (*Capsicum annuum*).
2. Terdapat lama pencelupan yang dapat memperpanjang masa simpan cabai merah (*Capsicum annuum*).
3. Terdapat interaksi antara konsentrasi CMC dengan lama waktu pencelupan yang dapat memperpanjang masa simpan cabai merah (*Capsicum annuum*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan tanaman perdu dari famili terong-terongan yang memiliki nama ilmiah *Capsicum* sp. Tanaman cabai berupa perdu yang berkayu yang tumbuh tegak mempunyai tinggi 50 – 90 cm. Cabai berasal dari benua Amerika tepatnya daerah Peru dan menyebar ke negara-negara benua Amerika, Eropa dan Asia termasuk negara Indonesia. Cabai merah mengandung senyawa capsaisin, dihidrokapsaisin, vitamin A, vitamin C, damar, dan karoten. Selain itu, juga mengandung mineral, seperti zat besi, kalium, kalsium, fosfor, dan niasin.

Berikut ini merupakan klasifikasi botanis tanaman cabai (Rukmana, 1996):

Divisio : *Spermatophyta*
Subdivisio : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Subkelas : *Sympetale*
Ordo : *Tubiflorae*
Famili : *Solonaceae*
Genus : *Capsicum*
Spesies : *Capsicum annuum* L.

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) atau lombok termasuk dalam suku terong-terongan (*Solanaceae*) dan merupakan tanaman yang mudah ditanam di dataran rendah ataupun di dataran tinggi. Secara umum interval panen buah cabai merah berlangsung selama 1,5 – 2 bulan. Tanaman cabai merah banyak mengandung vitamin A dan vitamin C serta mengandung minyak atsiri *capsaicin*, yang menyebabkan rasa pedas dan memberikan kehangatan panas bila digunakan untuk rempah - rempah (bumbu dapur). Cabai dapat ditanam dengan mudah sehingga bisa dipakai untuk kebutuhan sehari-hari tanpa harus membelinya di pasar (Harpenas, 2010). Berikut pada Tabel 1 adalah komposisi gizi yang terkandung dalam cabai merah:

Tabel 1. Kandungan gizi pada Cabai merah (*Capsicum annum* L.) per 100 gram

No	Kandungan Gizi	Satuan
1	Air	90%
2	Protein	0,5 g
3	Lemak	0,3 g
4	Karbohidrat	7,8 g
5	Kalsium	29,0 mg
6	Serat	1,6 g
7	Energi	32 kal
8	Vitamin A	470 IU
9	Vitamin C	18 mg
10	Besi	0,5 mg
11	Fosfor	45 mg
12	Niasin	0,9 mg
13	Abu	0, g
14	Tiamin	0,05 mg
15	Riboflavin	0,06 mg
16	Asam Askorbat	18,0 mg

Sumber : Ashari, 2006

2.2. Pascapanen Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)

Buah cabai merah dipetik apabila telah masak penuh, ciri-cirinya seluruh bagian buah berwarna merah. Cabai merah besar merupakan salah satu jenis sayuran yang mempunyai kadar air yang cukup tinggi pada saat panen. Cabai merah dipanen pada saat buah memiliki bobot maksimal, bentuknya padat, dan buahnya 75% berwarna merah. Masa simpan dari cabai segar relatif pendek yaitu sekitar 5 hari. Cabai yang disimpan dengan suhu 45⁰F (kurang dari 10⁰C) hanya mampu bertahan 9 hari. Hal tersebut dikarenakan cabai mengalami proses respirasi dan transpirasi. Sifat fisiologis ini menyebabkan cabai merah memiliki tingkat kerusakan yang dapat mencapai 40% (Prayudi, 2010).

Buah cabai merah yang dipanen dan tidak langsung dipasarkan akan terus menerus melakukan proses pemasakan, sehingga perlu adanya penanganan pasca panen yang tepat. Penyortiran cabai merupakan salah satu cara untuk memisahkan buah cabai berdasarkan kualitas dan ukuran panjang buah. Proses penyortiran dilakukan untuk memisahkan cabai merah berdasarkan kualitas cabai merah sebelum disimpan (Prajnanta, 2007). Cabai yang telah dipanen dapat disimpan dilapangan atau di ruang tertutup, yaitu bangunan berventilasi, ruang berpendingin atau ruang tertutup yang konsentrasi gas nya berbeda dengan atmosfer. Penyimpanan yang baik dapat memperpanjang masa simpan dan kesegaran cabai merah tanpa menimbulkan perubahan fisik atau kimia.

Menurut Susanto (1994), lama penyimpanan cabai merah dipengaruhi oleh respirasi buah cabai tersebut, karena pada saat buah cabai merah disimpan maka akan kehilangan cadangan makanan dan kadar air. Penyimpanan buah cabai merah harus dilakukan secara tepat agar kualitas buah cabai tidak berkurang hingga sampai ke konsumen. Berikut merupakan kualitas cabai merah yang dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Kualitas cabai merah segar berdasarkan Standar Nasional Indonesia
(SNI 01-4480-1998)

No	Jenis Uji	Persyaratan		
		Mutu I	Mutu II	Mutu III
1	Keseragaman Warna	Merah >95%	Merah \geq 95%	Merah \geq 95%
2	Keseragaman	Seragam 98%	Seragam 96%	Seragam 95%
3	Bentuk	98 Normal	96 Normal	95 Normal
4	Keseragaman Ukuran :			
	a. Cabai merah besar			
	*Panjang Buah	12 – 14 cm	9 – 10 cm	< 9 cm
	*Garis tengah pangkal	1,5 – 1,7 cm	1,3 – 1,5 cm	< 3 cm
	b. Cabai merah keriting			
	*Panjang Buah	>12 - 17 cm	>10 – 12 cm	< 10 cm
	*Garis tengah pangkal	>1,3 – 1,5 cm	>1,0 – 1,3 cm	< 1,0 cm
5	Kadar kotoran	1	2	5
6	Tingkat kerusakan dan busuk			
	a. Cabai merah besar	0	1	2
	b. Cabai merah keriting	0	1	2

Sumber : Departemen Pertanian, Standar Mutu Indonesia SNI 01-4480-1998

2.3 Edible Coating

Menurut Pantastico (1997) dalam Mulyadi (2011), menyatakan bahwa *edible coating* merupakan suatu metode yang digunakan untuk memperpanjang masa simpan dan mempertahankan mutu dari buah-buahan pada suhu tertentu. *Edible coating* adalah suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk melapisi makanan (*coating*) atau diletakkan di antara komponen makanan yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa (kelembaban, oksigen, cahaya, lipid, zat terlarut) atau sebagai pembawa aditif serta meningkatkan penanganan suatu produk pangan (Mulyadi, 2011).

Edible coating merupakan pelapis yang baik terhadap air dan oksigen serta dapat mengendalikan laju respirasi. Pemanfaatan *edible coating* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk memperpanjang masa simpan dari produk pertanian dan mengurangi penurunan kualitas selama proses pasca panen. *Edible coating* pada buah dan sayuran berprospek untuk memperbaiki kualitas tampilan dan masa simpan buah dan sayuran (Baldwin dkk, 2012).

Menurut Donhowe dan Fenemme (1994), metode untuk aplikasi *edible coating* pada bahan hasil pertanian seperti buah dan sayuran dapat dilakukan beberapa cara, yakni penyemprotan (*spraying*), penuangan (*casting*), penetesan terkontrol, pembusaan, dan pencelupan (*dipping*). Cara pengaplikasian *edible coating* dapat disesuaikan dari bentuk, ukuran, sifat dari produk hasil pertanian yang ingin dilapisi. Metode pencelupan (*dipping*) merupakan metode yang paling banyak digunakan pada

komoditi hasil pertanian seperti buah dan sayuran, dimana produk dicelupkan kedalam larutan yang digunakan sebagai *coating* (Susanto dan Sucipto, 1994).

Edible coating dapat dibentuk dari tiga jenis bahan yang berbeda yaitu hidrokoloid, lipida, dan komposit. Hidrokoloid yang cocok diantaranya adalah protein, derivat selulosa, alginat, pektin, pati dan polisakarida. Lipid yang cocok adalah lilin, asigliserol, dan asam lemak (Aminudin dan Widyansuti, 2014). Bahan-bahan ini sangat baik digunakan sebagai penghambat perpindahan gas, meningkatkan kekuatan struktur, dan menghambat penyerapan zat-zat volatil sehingga efektif untuk mencegah oksidasi lemak pada produk pangan.

Edible coating yang dibuat dari polisakarida (karbohidrat), protein, dan lipid memiliki banyak keunggulan seperti *biodegradable*, dapat dikonsumsi, *bio compatible*, penampilan yang estetik, dan kemampuannya untuk menghalang (*barrier*) terhadap O₂ dan tekanan fisik selama transportasi dan penyimpanan. *Edible coating* berbahan dasar polisakarida dapat berperan sebagai membran permeabel yang selektif terhadap pertukaran gas O₂ dan CO₂ sehingga bisa menurunkan tingkat respirasi pada buah dan sayuran (Krochta *et al*, 1994). Aplikasi *coating* polisakarida pada produk hasil pertanian seperti buah dan sayuran dapat mencegah oksidasi lemak, dehidrasi, dan pencoklatan pada permukaan buah. Kelebihan lain dari *coating* berbahan polisakarida adalah memperbaiki flavor, tekstur, dan warna, memperbaiki penampilan, dan mengurangi tingkat kebusukan (Krochta *et al*, 1994)

2.4 Lidah Buaya (*Aloe vera* L.)

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tanaman yang banyak ditemukan pada daerah beriklim tropis ataupun subtropis. Lidah buaya (*Aloe vera*) memiliki ciri-ciri morfologi pelepah daun yang runcing dan permukaan yang lebar, berdaging tebal, tidak bertulang, mengandung getah, permukaan pelepah daun dilapisi lilin, bersifat sukulen, berat rata-rata per pelepah adalah sekitar 0,5 – 1 kg. Pelepah tanaman lidah buaya terdiri dari beberapa bagian utama yaitu *mucilage gel* dan *exudate* (lendir). Masa panen lidah buaya sekitar 10 – 12 bulan setelah tanam. Secara sistematis, tumbuhan lidah buaya ini diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Liliopsida

Ordo : Asparagales

Famili : Asphodeleceae

Genus : *Aloe* L.

Spesies : *Aloe vera* L.

Kandungan nutrisi, gel, lendir daun lidah buaya mengandung beberapa mineral seperti : kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), sodium (Na), besi (Fe), dan kromium(Cr). Beberapa unsur vitamin dan mineral tersebut dapat berfungsi sebagai pembentuk antioksidan alami. Gel lidah buaya memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antijamur, meningkatkan aliran darah ke daerah yang terluka, dan menstimulasi *fibroblast*, yaitu sel-sel kulit yang bertanggung jawab untuk penyembuhan luka.

Komposisi kimia lidah buaya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia daun lidah buaya per 100 gram

Komponen	Kadar
Air	95,42%
Abu	0,18 %
Protein	0,22 %
Lemak	0,01 %
Serat Kasar	0,12 %
Karbohidrat	0,07 %
Energi	92.2 kal

Sumber : Djubaedah *et al* (2002)

Unsur-unsur kimia yang terkandung di dalam daging lidah buaya menurut para peneliti antara lain: lignin, saponin, anthraquinone, vitamin, mineral, gula dan enzim, monosakarida dan polisakarida, asam-asam amino essensial dan non essensial yang secara bersamaan dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan yang menyangkut kesehatan tubuh.

Menurut Reynold and Dweck (1999) lidah buaya (*Aloe vera*) dapat digunakan dalam *edible coating* karena gel tersebut terdiri dari polisakarida yang mampu menghambat transfer gas CO₂ dan O₂ dan menghalangi kelembaban. Gel lidah buaya ini tidak berwarna dan berbau, tidak mempengaruhi rasa atau rupa dari buah, aman digunakan, alami serta aman bagi lingkungan. Menurut penelitian Valverde (2005) *edible coating* lidah buaya bersifat higroskopis sehingga mampu menjaga kelembaban dinding sel buah. *Coating* dari gel ini juga bersifat permeabel terhadap transfer gas dan air, serta dapat mencegah *chilling injury*. Menurut Reynold dan Dweck (1999), lidah buaya (*Aloe vera*) mengandung banyak komponen fungsional yang mampu menghambat

kerusakan produk pasca panen yang berfungsi sebagai antimikroba. Lidah buaya (*Aloe vera*) dapat memerangi mikroba seperti *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Trichophyton mentagrophytes*, *T. schoeleinii*, *Microsporium canis* dan *Candida albicans*.

Gel lidah buaya yang diperoleh dari hasil penyayatan atau ekstraksi bagian dagingnya mengandung senyawa-senyawa antara lain karbohidrat berupa *cellulose* dan *lipid* berupa *triglycerides* dimana komponen dari zat-zat tersebut diyakini berperan didalam melapisi bagian jaringan. Senyawa bioaktif lainnya yang terkandung di dalam gel lidah buaya adalah *glukomannan* dan *saponin* yang dapat berperan sebagai antimikroba dan mampu menyembuhkan luka pada jaringan tanaman yang rusak (Krismaryanti, 2007). Menurut Furnawanthi (2002), lidah buaya mengandung polisakarida, terutama glukomannan, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai penyalut *edible*.

Polisakarida adalah polimer berantai panjang yang dilarutkan ke dalam air untuk mendapatkan larutan cukup kental (Glicksman, 1984). Komponen-komponen inilah yang berperan memberikan kekerasan, kerenyahan, kepadatan, kualitas, ketebalan, kekentalan, adhesivitas, kemampuan pembentukan gel, serta *mouthfeel* yang baik (Whistler and Daniel, 1990). Penggunaan lidah buaya sebagai bahan penyalut lebih aman untuk kesehatan karena bersifat alami. Gel lidah buaya mengandung berbagai bahan bioaktif yang berguna bagi kesehatan sehingga jika digunakan sebagai penyalut dapat menambah khasiat buah yang disalut. Komponen bioaktif pada lidah buaya dapat dilihat pada Tabel 4:

Tabel 4. Komponen bioaktif yang terkandung pada *Aloe Vera*

Komponen Boaktif	Fungsionalitas
Acemannan	Anti-inflamasi, Anti virus
Glikoprotein	Anti diabetes, anti kanker
Aloe emodin	Anti kanker, antimikroba
Lectin	Anti Inflamasi
Barboloin dan fenolik	Anti mikroba
Alomicin	Anti kanker

Sumber : Reynold dan Dweck (1999)

Komposisi terbesar gel lidah buaya adalah air, yaitu 99.20% sisanya adalah padatan yang terutama terdiri dari karbohidrat, yaitu mono dan polisakarida (Setiabudi, 2008). Mardiana (2008) menyatakan bahwa gel lidah buaya yang telah dikombinasikan dengan bahan tambahan, lebih baik dibandingkan dengan gel yang tanpa bahan tambahan. Gel lidah buaya murni akan membentuk endapan jika didiamkan beberapa saat, sehingga menyebabkan gel lidah buaya murni tidak dapat digunakan sebagai bahan pelapis.

2.5 CMC (Carboxy Methyl Cellulosa)

CMC (Carboxy Methyl Cellulosa) adalah derivat selulosa yang direaksikan dengan alkalin chloroacetic acid. Struktur Carboxy Methyl Cellulosa dasar adalah β – 1,4-Glukopiranososa yang merupakan polimer selulosa. Carboxy Methyl Cellulosa

memiliki panjang molekul yang lebih pendek dibanding dengan selulosa murni (Yissa, 2009). Carboxy Methyl Cellulosa (CMC) merupakan eter polimer linier dan berupa senyawa anion yang bersifat *biodegradable*, tidak berbau, tidak berwarna, tidak beracun, butiran atau bubuk yang larut dalam air (Nispero-carriedo, 1994). CMC memiliki rentang pH sebesar 6,5 – 8,0 dan stabil pada rentang pH 2- 10, bereaksi dengan garam logam berat membentuk film yang tidak larut dalam air, transparan, serta tidak bereaksi dengan senyawa organik (Deviwings, 2008).

CMC adalah turunan dari selulosa dan sering dipakai dalam industri pangan untuk mencegah terjadinya retrogradasi. Retrogradasi adalah bersatunya (terikatnya) kembali molekul-molekul amilosa yang keluar dari granula pati yang telah pecah (saat gelatinisasi) akibat penurunan suhu, membentuk jaring-jaring mikrokristal dan mengendap. CMC juga merupakan senyawa serbaguna yang memiliki sifat penting seperti kelarutan, reologi, dan adsorpsi di permukaan (Deviwings, 2008).

CMC berperan sebagai pengemulsi dan penstabil pada larutan. Menurut Santoso (2004) pembuatan larutan *edible coating* komposit antara bahan bersifat hidrofobik dengan hidrofilik harus ditambahkan emulsifier agar larutan lebih stabil. Didalam sistem emulsi hidrokoloid (Na-CMC) tidak berfungsi sebagai pengemulsi tetapi lebih sebagai senyawa yang memberikan kestabilan. Fungsi CMC yaitu sebagai pengental, stabilisator, pembentuk gel, sebagai pengemulsi dan dalam beberapa hal dapat meratakan penyebaran antibiotik yang terdapat pada bahan (Winarno, 1984).

Penambahan Na-CMC berfungsi sebagai bahan pengental, dengan tujuan untuk membentuk sistem dispersi koloid dan meningkatkan viskositas. Dengan adanya Na-CMC ini maka partikel-partikel yang tersuspensi akan terperangkap dalam sistem tersebut atau tetap tinggal ditempatnya dan tidak mengendap oleh pengaruh gaya gravitasi (Potter, 1986). Mekanisme bahan pengental dari Na-CMC mengikuti bentuk konformasi *extended* atau *stretched ribbon* (tipe pita). Tipe tersebut terbentuk dari 1,4 -D glukopiranosil yaitu dari rantai selulosa. Bentuk konformasi pita tersebut karena bergabungnya ikatan geometri zig-zag monomer dengan jembatan hidrogen dengan 1,4 - D - glukopiranosil lain, sehingga menyebabkan susunannya menjadi stabil. Na-CMC yang merupakan derivat dari selulosa memberikan kestabilan pada produk dengan memerangkap air dengan membentuk jembatan hidrogen dengan molekul Na-CMC yang lain (Belitz *and* Grosch, 1986).

Karena pemanfaatannya yang sangat luas, mudah digunakan, serta harganya yang tidak mahal, CMC menjadi salah satu zat yang diminati. Perkembangan gaya hidup masyarakat membuat produk pangan saat ini dituntut tidak hanya memenuhi kuantitas yang dibutuhkan, namun juga memenuhi kualitas yang diinginkan konsumen. Guna meningkatkan kualitas ini, berbagai zat aditif ditambahkan dalam proses produksi. Salah satu zat aditif yang lazim digunakan adalah CMC (Carboxy Methyl Cellulosa) (Deviwings, 2008). Penggunaan CMC di Indonesia sebagai bahan penstabil, pengental, pengembang, pengemulsi dan pembentuk gel diizinkan oleh Menteri Kesehatan RI, diatur menurut PP. No. 235/ MENKES/ PER/ VI/ 1979 adalah 1-2%.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan April sampai dengan Mei 2017.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah cabai merah (*Capsicum annum* L.) yang berasal dari perkebunan Cabai Merah di Desa Harapan Jaya, Kecamatan Way Ratai, Kabupaten Pesawaran. Buah cabai merah dibawa langsung ke Laboratorium Analisis Hasil Pertanian setelah dipanen kemudian disortir dan ditimbang masing – masing seberat 60 gr setiap perlakuan. Bahan lain yang digunakan adalah lidah buaya (*Aloe vera*) yang berasal dari Parung Farm yang dibeli di Supermarket, CMC, aquades, Asam sitrat 10%, larutan I₂ 0,01N, Larutan amilum 1%. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom, pisau, sendok, mangkuk plastik, kertas saring, pipet tetes, labu erlemeyer 100 mL, beaker glass 100 mL, gelas ukur, corong, timbangan analitik, thermometer, *hot plate*, dan *blender*, neraca analitik, kertas saring, kotak citra digital, dan penetrometer.

3.3 Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi CMC terdiri dari 3 taraf yaitu 0,5%, 1,0%, dan 1,5%. Faktor kedua adalah lama pencelupan dengan 3 taraf yaitu 3, 5, dan 7 menit. Pengambilan data dilakukan pada hari ke 0, 3, 6, dan 9. Masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan. Pengamatan dilakukan terhadap cabai merah meliputi susut bobot, kekerasan, dan kadar vitamin C. Sifat fisik cabai merah yaitu warna diuji menggunakan pengolahan citra digital dibahas secara deskriptif. Kesamaan ragam diuji dengan uji *Barlett* dan kemenambahan data diuji dengan uji *Tuckey*. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

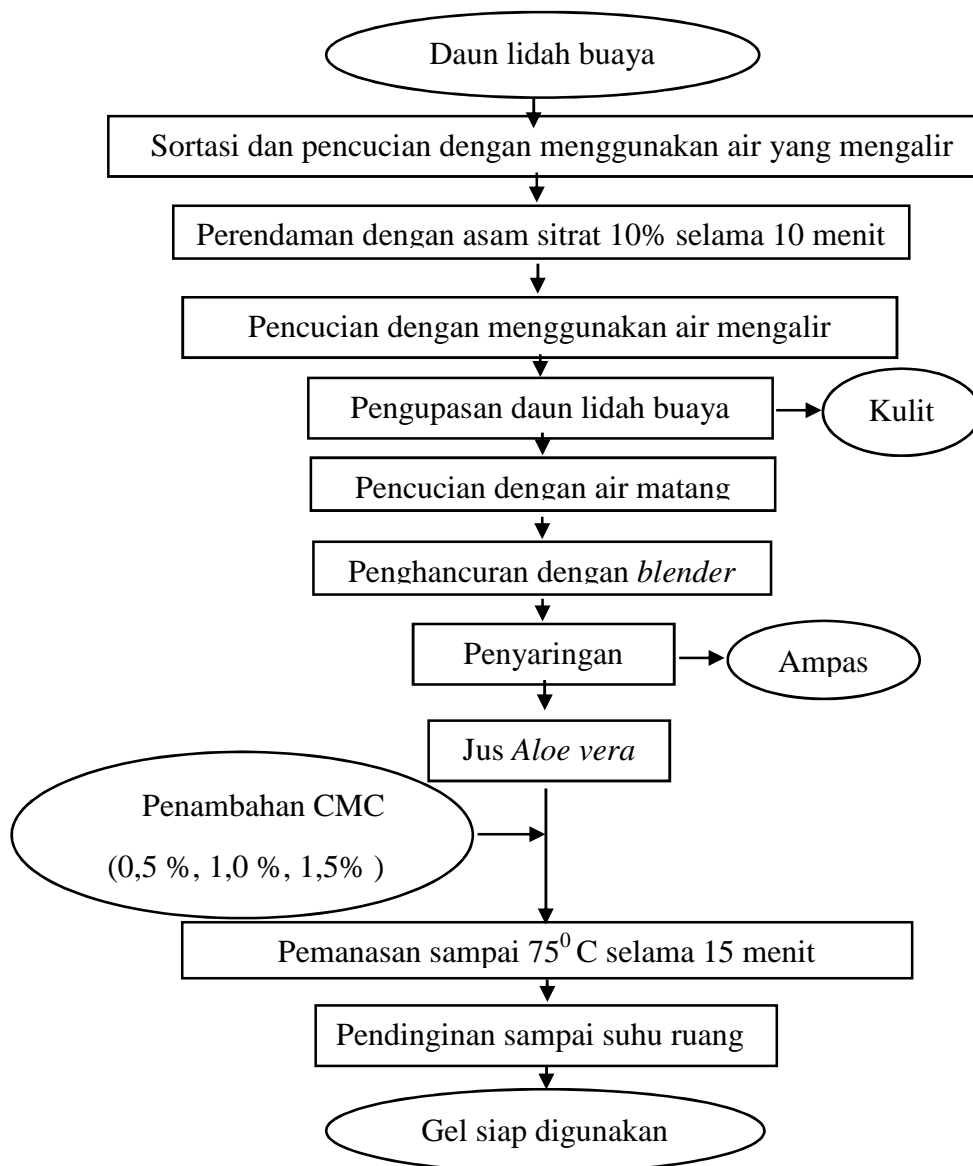
3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Pembuatan Gel Dari Lidah Buaya

Tahapan pembuatan ini bertujuan untuk mengetahui cara pembuatan gel lidah buaya dengan sifat *coating* yang baik. Proses pembuatan gel lidah buaya melewati beberapa proses seperti penyortiran, pencucian, perendaman, *trimming* dan *filleting* serta penambahan CMC sesuai dengan konsentrasi yang sudah ditentukan. Daun lidah

buaya yang digunakan berupa daun yang sehat dan segar. Teknik pencucian dilakukan untuk menghilangkan lendir berwarna kuning yang dapat menurunkan mutu gel, seperti terjadinya perubahan warna gel menjadi lebih kuning dan timbulnya bau tidak sedap. Proses pembuatan gel lidah buaya dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini :

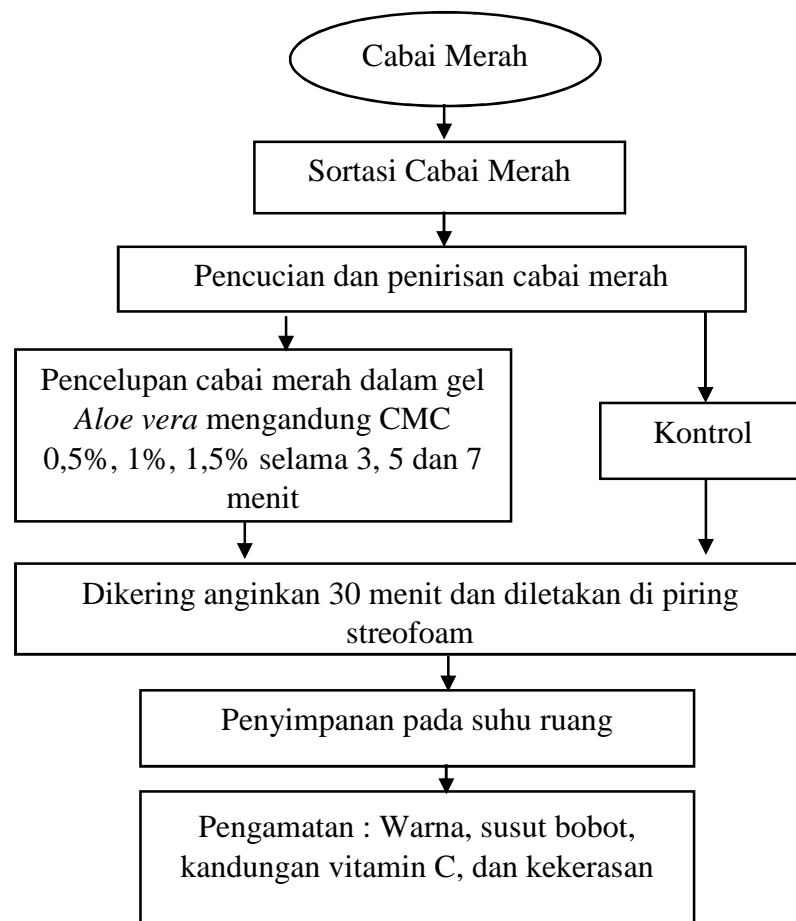


Gambar 1. Diagram Alir pembuatan gel *Aloe vera* (Modifikasi dari Kismayanti)

3.4.2 Aplikasi Gel Lidah Buaya Pada Cabai Merah

Buah cabai merah setelah dipanen disortir untuk mendapatkan buah yang berkualitas baik dan dibersihkan dari kotoran. Cabai merah dicelupkan kedalam tiga larutan *coating* yang berbeda yakni 0,5 %, 1%, dan 1,5%. Masing-masing dicelupkan kedalam larutan *coating* lidah buaya selama 3, 5, dan 7 menit. Kemudian dikering anginkan selama 30 menit. Pengamatan dilakukan terhadap susut bobot, warna, tekstur, dan mengukur kadar vitamin C cabai merah besar pada suhu ruang $\pm 27^{\circ}\text{C}$.

Aplikasi gel lidah buaya dapat dilihat pada diagram dibawah ini:



Gambar 2. Diagram alir aplikasi gel *Aloe vera* pada cabai merah

3.5 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian Aplikasi gel lidah buaya (*Aloe vera*) kombinasi CMC pada buah cabai merah sebagai berikut :

3.5.1 Susut Bobot

Susut bobot dihitung dari selisih bobot awal buah sebelum buah diberi perlakuan dengan bobot akhir buah setelah perlakuan dihentikan. Rumus (Katamsi, 2004 *dalam* Kismaryanti, 2007) :

$$\% \text{ Susut bobot} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100 \%$$

3.5.2 Kadar Vitamin C

Cabai merah ditimbang sebanyak 30 gr, lalu ditambahkan aquades hingga 50 ml. Setelah itu bahan diblender secara bersamaan kemudian disaring untuk diambil filtratnya sebanyak 5 ml. Filtrat dimasukan kedalam erlenmeyer dan ditambahkan indikator amilum 1% sebanyak 3 tetes, lalu dititrasi dengan menggunakan larutan standar I₂ 0.01 N hingga berubah warna (Sudarmadji, 1989). Pengukuran kadar vitamin C dapat dihitung :

$$\% \text{ Kadar vitamin C} = \frac{\text{ml iod 0.01N} \times 0.08 \times \text{faktor pengencer} \times 100}{\text{Volume sampel}}$$

3.5.3 Tingkat Kekerasan

Kekerasan cabai merah diukur menggunakan penetrometer. Diatur beban penetrometer, lalu diatur jarum penunjuk skala kedalam tusukan dengan angka nol. Ditempatkan cabai merah dibawah jarum sehingga ujung jarum menempel pada buah tetapi tidak menusuk kulit cabai merah. Dipencet tombol mulainya tusukan sampai 5 detik. Dibaca skala penanda bergeser dari angka nol.

3.5.4 Warna

Penentuan warna pada sifat fisik cabai merah menggunakan metode pengolahan citra digital. Penggunaan citra digital menggunakan model RGB, Karena warna *Red*, *Green* an *Blue* adalah komponen warna utama yang membentuk citra digital. Warna RGB tersebut diaplikasikan kedalam lampu LED kecil (piksel), sehingga dapat mempresentasikan banyak warna (Taufik, 2015). Selain itu, model RGB juga merupakan model warna pokok aditif, yaitu warna yang dibentuk dengan mengkombinasikan energi cahaya dengan tiga warna pokok dalam berbagai perbandingan (Ahmad, 2005). Penentuan warna dilakukan dengan pengambilan citra menggunakan seperangkat alat pengambilan citra (komputer dan kamera). Kemudian hasilnya disimpan dalam bentuk file dengan format *Jpg* (*Joint Photographic Group*). Diambil sampel cabai merah dari masing-masing perlakuan. Kemudian dilakukan pengambilan citra digital dengan cara sebagai berikut :

1. Pengambilan Citra

- a. Pengambilan citra dilakukan pada setiap sampel. Sampel diletakan diatas kertas putih sebagai *background* dan dibawah sebuah kamera dengan jarak \pm 30 cm yang sudah dipasangkan lampu pijar pada box pengambilan citra. Kemudian komputer, kamera dan lampu pijar dinyalakan.
- b. Intensitas reflektans dari sampel ditangkap oleh sensor kamera digital melalui lensa. Citra warna ini kemudian ditampilkan di monitor komputer menggunakan kabel USB.
- c. Citra sampel direkam dengan ukuran 1500 x 1300 pixel dan resolusi 180 pixel/inchi dengan 256 tingkatan intensitas cahaya merah, hijau, dan biru (RGB) dan disimpan dalam sebuah file dengan *extention file Jpg*. Nilai indeks warna RGB sampel diperoleh dari citra warna dengan cara pengukuran warna terhadap titik-titik pada sampel yang diwakili oleh jendela.
- d. Membuat program MATLAB dengan perintah untuk *mengupload image*, lalu mengambil sampel bagian citra (*cropping*) citra sampel dan menghitung intensitas warna RGB.
- e. Mengkonversi RGB image ke dalam *binery image* dengan menetapkan nilai *Threshold* secara manual menggunakan program MATLAB.

2. Algoritma Pengolahan Citra

- a. File citra sampel disimpan dalam format JPEG diubah kedalam 256 tingkatan intensitas cahaya merah, hijau, dan biru (RGB) menggunakan Matlab.

- b. Membuat program pengolah citra dalam Bahasa C, dimana terdapat modul file dan modul menghitung index warna merah, hijau, dan biru (RGB) serta modul binerisasi citra untuk menghitung luas area citra.
- c. Membuka dan memproses file citra sampel dengan ekstensi BMP menggunakan program pengolahan citra (*image processing*) yang dibangun berukuran 100 x 100 pixel.

3. Analisis Data Citra

Algoritma pengolahan citra sampel pada buah cabai merah pada penelitian ini diolah dengan menggunakan program Matlab (version 7.1. The MathWork Inc..USA). Data hasil Analisa ditampilkan dalam bentuk tabel diagram. Menurut Sianturi (2008), berikut rumus perhitungan untuk menentukan indeks RGB:

$$r = \frac{R}{R + G + B} \quad \dots\dots\dots (indeks r)$$

$$g = \frac{G}{R + G + B} \quad \dots\dots\dots (indeks g)$$

$$b = \frac{B}{R + G + B} \quad \dots\dots\dots (indeks b)$$

Keterangan :

R, G, B = nilai pembacaan pada berkas citra digital

r, g, b = nilai indeks warna merah, hijau, biru

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi CMC dan lama pencelupan berpengaruh nyata terhadap susut bobot dan kadar vitamin C cabai merah selama penyimpanan. Konsentrasi CMC 1% dan lama pencelupan 5 menit dapat memperpanjang masa simpan cabai merah, namun konsentrasi CMC dan lama pencelupan tidak berpengaruh nyata terhadap kekerasan cabai merah selama penyimpanan. Aplikasi pelapisan *edible coating* pada cabai merah dapat mempertahankan warna cabai merah dibandingkan tanpa perlakuan (kontrol).

5.2 Saran

Penulis menyarankan agar penelitian lanjutan pada cabai merah menggunakan jarum penetrometer yang sesuai dengan karakteristik cabai merah pada saat pengukuran kekerasan dan melakukan analisis lebih lanjut seperti laju respirasi dan kadar capcaisin pada cabai merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, U. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Aminudin dan Widyastuti. 2014. Pengembangan Bahan *Edible Coating* Alami Untuk Komoditas Hortikultura. *Karya Ilmiah*. Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Bogor. Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian. Kementerian Pertanian. Bogor. 20 Hlm.
- 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. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Malang. 126 Hlm
- Ashari, S. 2006. *Hortikultura Aspek Budidaya*. UI Press. Jakarta. 485 Hlm.
- Baldwin, E.A., Hagenmaier, R. dan J. Bay. 2012. *Edible Coating and Film to Improve Food Quality Second edition*. London. CRC Press.
- Belitz, H.D. dan Grosch, W. 1999. *Food Chemistry*. 2nd Ed. Springer. Berlin
- Departemen Pertanian Republik Indonesia. Standard Mutu Indonesia SNI 01 – 4480 – 1998. Jakarta.
- Deviwings, 2008.CMC. <http://www.quencawings.ac.id>. diakses pada 30 Januari 2017.
- Djubaedah, E., J.J. Pardede, E.H, E.S. Hartanto, dan S. Mulyani. 2002. Komposisi Kimia Daun Lidah Buaya. Didalam Christina Winarti dan Nanan Nurdjanah. *Peluang Tanaman Rempah dan Obat Sebagai Sumber Pangan Fungsional*. Jurnal Litbang Pertanian, 24(2), 2005). Akses 6 Oktober 2018. <http://124.81.86.181/publikasi/p3242051.pdf>
- Donhowe, I.G. and O.R. Fenemma. 1994. *Edible Films and Coatings : Characteristic, Formation, Definitions, and Testing Method*. Technomic Publishing Company. Inc.,Pensylvabia. P 1–22

- Farnum, C. R., Stanley and J.I Gray. 1976. Protein Lipid Interaction in Soys Films. *Journal of Food Science and Technology*. Vol 9.
- Furnawanthi, S.P. 2007. *Khasiat dan Manfaat Lidah Buaya Si Tanaman Ajaib*. Tangerang. Argomedia Pustaka. 1-29 Hlm.
- Glicksman, M. 1983. *Food Hydrocolloids*. Vol III. Boca Raton,FI CRP Press. 208 p.
- Harpenas, A dan R. Dermawan. 2010. *Budidaya Cabai Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta. 112 Hlm.
- Hasanah, U. 2009. Pemanfaatan Gel Lidah Buaya sebagai *Edible Coating* Untuk Memperpanjang Umur Simpan Paprika. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor. 74 Hlm..
- Hatta, M.A.,Musyafak, dan D.Sahari. 2001. *Usaha Tani Lidah Buaya*. Pontianak:Balai Teknologi Pertanian Kalimantan Barat.
- Hibatur, M. 2015. Aplikasi Kitosan pada buah belimbing (*Averrhoa carambola L.*) dalam kemasan pasif untuk memperpanjang masa simpan dan mempertahankan mutu buah. (Skripsi). Universitas Lampung. 60 Hlm.
- Kismaryanti.A. 2007. *Aplikasi Gel Lidah Buaya (Aloe Vera) Sebagai Edible Coating Pada Pengawetan Tomat*. Skripsi Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.Bogor. 106 Hlm.
- Kumar A. O. dan S. Subba Tata. 2009. Ascorbic Acid Contents in Chili Peppers (*Capsicum L.*). *Not Sci Biol* 1 (1) 2009, 50-52
- Krochta, J.M., E.A. Baldwin., M.Nisperos-Carriedo (Eds.), 1994, *Edible Penyaluts and Films To Improve Food Quality*. Technomic Pub. Co., Inc Lancaster.
- Lakitan, B., 1995. *Hortikultura. Teori, Budaya, dan Pasca Panen*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 45 Hlm
- Mardiana, K. 2008. Pemanfaatan Gel Lidah Buaya sebagai *Edible Coating* Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola L.*). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 89 Hlm.
- Marpaung, D.A.,Susilo, B., Argo, B.D. 2015. Pengaruh Penambahan Konsentrasi CMC dan Lama Pencelupan pada Proses *Edible Coating* Terhadap Sifat Fisik Anggur Merah (*Vitis vinifera L.*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. Vol. 3 No. 1. 67-73

- Mulyadi, F.A. 2011. Aplikasi *Edible Coating* Untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*) (Kajian Konsentrasi Karagenan dan Gliserol. Proshiding Nasional, Program Studi Teknologi Industri Pertanian Bekerjasama dengan Asosiasi Profesi Teknologi Industri. Malang. 507-516 Hlm.
- Nisperos-Carriedo MO. 1994. Edible coating and film based on polysaccharides *In* Krochta JM, Baldwin EA, Nisperos-Carriedo MO, (Eds.) *Edible Coatings And Films to Improve Food Quality*. Lancaster. Technomic Pub. Co. Inc.
- Pantastico, Er.B. 1997. Fisiologi Pascapanen: Penanganan dan pemanfaatan buah-buahan dan sayur-sayuran tropika dan subtropika. Terjemahan Kamaryani. Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta.
- Potter, N.N. 1986. *Food Science*. The AVI Publishing Co. Inc. Westport. Connecticut.
- Prajnanta, F. 2007. *Agribisnis Cabai Hibrida*. Penebar Swadaya. Jakarta. 162 Hlm.
- Prayudi, B. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Cabai Merah (*Capsicum annuum L.*)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah.
- Pujimulyani, D. 2012. *Teknologi Pengolahan Sayur-sayuran dan Buah-buahan* Graha Ilmu. Yogyakarta. 288 Hlm.
- Rachmawati R, Made RD, dan Ni Luh S. 2009. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Kandungan Vitamin C pada Cabe Rawit Putih (*Capsicum frutescens*). *Jurnal Biologi XIII (2):36-40*.
- Reynold, T and A. C. Dweck. 1999. *Aloe Vera Leaf Gel: a review update*. *Journal of Ethnopharmacology*. Vol 68, pp 3-37. (21 Mei 2007).
- Rukmana, R.,1996. *Usaha Tani Cabai Hibrida Sistem Mulsa Plastik*. Kanisius. Yogyakarta. 92 Hlm.
- Santoso, B. 2004. Kajian Teknologi *Edible Coating* dari Pati dan Aplikasinya Untuk Pengemas Primer Lempok Durian. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan XV (3)*.

- Sembiring, N.N. (2009). *Pengaruh Jenis Bahan Pengemas Terhadap Kualitas Produk Cabai Merah (Capsicum annum L)*. Tesis Pascapanen Universitas Sumatera Utara. Medan. 144 Hlm.
- Setiabudi, A. W. 2009, *Artikel Lidah Buaya. Pdf*, (online), (<http://soulkeeper28.files.wordpress.com/2009/01/artikel-lidah-buaya.pdf>), diakses pada tanggal 05 Februari 2017.
- Sjaifullah. 1996. *Petunjuk Memilih Buah Segar*. Penebar Swadaya. Jakarta. 100 Hlm.
- Sudarmadji, S. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberti
- Susanto, T. 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Bina Ilmu. Surabaya. 206 Hlm.
- Susanto, T. dan Sucipto N. 1994. *Teknologi Pengemasan Bahan Makanan*. Blitar. CV. Family.
- Suyanti. 2009. *Membuat Aneka Olahan Cabai*. Cetakan 2. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Syafutri, M.I. 2006. Sifat Fisik dan Kimia Buah Mangga (*Mangifera Indica L*) Selama Penyimpanan dengan Berbagai Metode Pengemasan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Volume XVII No.1
- Taksinamanee A, V Srilaong, A Uthairatanakij dan S Kanlayanarat. 2006. Effect of Hydro-cooling Combine with Packing Method on Enzymatic Antioxidant Activity and Some Physical Changes in Red Hot Chilli cv. 'Superhot'. *Acta Hort*. 712. ISHS.
- Taufik, I. 2015. Metode Content Based Image Retrieval (CBIR) Untuk Pencarian Gambar yang sama Menggunakan Perbandingan Histogram Warna RGB. *Jurnal Mantik Penusa*. 18(2):103-111
- Tompunu, A.N. dan R.D. Kusmanto. 2011. Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB. *Seminar Nasional Teknologi dan Komunikasi Terapan*. ISBN 979-26-0255-0.
- Valverde, J.M., *et al*. 2005. Novel Edible Coating Based on Aloe Vera Gel to Maintain Table Grape Quality and Safety. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol 53, pp 7807 - 7813

- Whisler, R. L. and J. R. Daniel. 1990. *Edible Coating and Film Based on Polysaccharides*. Di dalam : J.M. Krochta, E.A Baldwin, dan M.O Nisperos-Carriedo (eds). *Edible Coating and Film to Improve Food Quality*. Technomic Publ. Co. Inc., Lancaster, USA.
- Wills R, Mcglasson b, Graham D and Joyce D . 1998. *Post Harvest : An Introduction to the Physiology and Handling on Fruits and Vegetable*. Australia (AU) : NSW Pr Limited.
- Winarno, F. G. dan Wirakartakusumah. 1981. *Fisiologi Lepas Panen*. Sastra Hudaya, Yakarta.
- Winarno, F. G. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT.Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Winarno FG. 2002. *Fisiologi Lepas Panen Produk Hortikultura*. Bogor: M-BRIO Press.
- Yissa. 2009. Pengaruh Konsentrasi Karboksil Metil Selulosa (CMC) Terhadap Mutu Sirup Jambu Mete. <http://www.yongkikastanyaluthana.com>. Diakses 6 Februari 2017.