

**APLIKASI *EDIBLE COATING* DARI PEKTIN KULIT KAKAO
DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI
CARBOXY METIL CELLULOSE (CMC) DAN GLISEROL
UNTUK MEMPERTAHANKAN KUALITAS BUAH
TOMAT SELAMA PENYIMPANAN**

SKRIPSI

OLEH:

**MULYADI
14.821.0066**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2018**

**APLIKASI EDIBLE COATING DARI PEKTIN KULIT KAKAO
DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI
CARBOXY METIL CELLULOSE (CMC) DAN GLISEROL
UNTUK MEMPERTAHANKAN KUALITAS BUAH
TOMAT SELAMA PENYIMPANAN**

SKRIPSI

OLEH:

**MULYADI
14.821.0066**

*Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan Studi S1 di Fakultas Pertanian
Universitas Medan Area*



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2018**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 25 Oktober 2018



Mulyadi

148210066

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mulyadi
Npm : 14.821.0066
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Aplikasi *Edible Coating* dari Pektin Kulit Kakao dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi *Carboxy Metil Cellulose* (CMC) dan Gliserol Untuk Mempertahankan Kualitas Buah Tomat Selama Penyimpanan”.

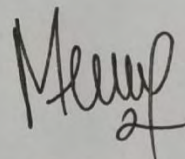
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Fakultas Pertanian

Pada Tanggal : 25 Oktober 2018

Yang Menyatakan



(Mulyadi)

LEMBAR PENGESAHAN

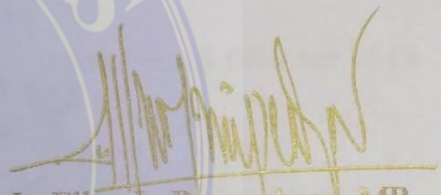
Judul Skripsi : Aplikasi *Edible Coating* dari Pektin Kulit Kakao dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi *Carboxy Metil Cellulose* (CMC) dan Gliserol Untuk Mempertahankan Kualitas Buah Tomat Selama Penyimpanan

Nama : Mulyadi
NPM : 148210066
Fakultas : Pertanian

Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing :



Dr. Ir. Hj. Siti Mardiana, M.Si
Pembimbing I

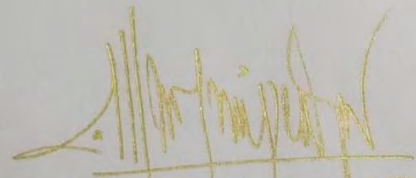


Ir. Ellen L. Panggabean, MP
Pembimbing II

Diketahui Oleh :



Dr. Ir. Syahbudin Hasibuan, M.Si
Dekan



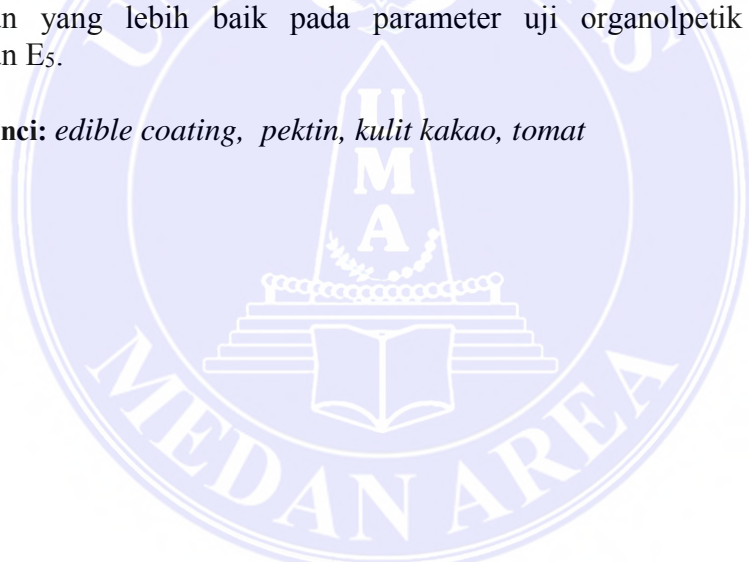
Ir. Ellen L. Panggabean, MP
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 26 September 2018

ABSTRAK

Mulyadi (148210066). “Aplikasi Edible Coating dari Pektin Kulit Kakao dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi *Carboxy Metil Cellulose* (CMC) dan Gliserol Untuk Mempertahankan Kualitas Buah Tomat Selama Penyimpanan”, Skripsi dibawah bimbingan Ibu Dr. Ir. Siti Mardiana, M.Si selaku ketua pembimbing dan Ibu Ir. Ellen Lumisar Panggabean, MP selaku anggota pembimbing. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh edible coating dari pektin kulit kakao dengan penambahan berbagai konsentrasi *Carboxy Metil Cellulose* (CMC) dan gliserol untuk mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial dengan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah E₀: Tanpa perlakuan (kontrol), E₁: 3 gr pektin, E₂: 3 gr pektin dan 1,5 % CMC, E₃: 3 gr pektin dan 3 % CMC, E₄: 3 gr pektin dan 4,5 % CMC, E₅: 3 gr pektin dan 1 % gliserol, E₆: 3 gr pektin dan 2 % gliserol, E₇: 3 gr pektin dan 3 % gliserol, E₈: 3 gr pektin, 1,5% CMC dan 1 % gliserol, E₉: 3 gr pektin, 3 % CMC dan 2 % gliserol, E₁₀: 3 gr pektin, 4,5% CMC dan 3 % gliserol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E₇ yang lebih baik untuk parameter diantaranya susut bobot, uji kadar vitamin C, total asam. Sementara perlakuan yang lebih baik pada parameter uji kekerasan adalah E₆, E₇ dan E₈ serta perlakuan yang lebih baik pada parameter uji organolpetik warna adalah perlakuan E₅.

Kata Kunci: *edible coating, pektin, kulit kakao, tomat*



ABSTRACT

Mulyadi (148210066). "Edible Coating Application of Pectin Leather Cocoa with Addition of Various Concentrations of Carboxy Methyl Cellulose (CMC) and glycerol To Maintain Tomato Fruit Quality During Storage", Thesis under the guidance of Mrs. Dr. Ir. Siti Mardiana, M.Si as the chief supervisor and Ir. Ellen Lumisar Panggabean, MP as a member of a supervisor. This study aimed to determine the effect of edible coating of cocoa shell pectin with the addition of various concentrations of Carboxy Methyl Cellulose (CMC) and glycerol to maintain the quality of tomato fruit during storage. This research used non factorial completely randomized design with three replications. The treatment used is E0: No treatment (control), E1: 3 grams of pectin, E2: 3 grams of pectin and 1.5% CMC, E3: 3 grams of pectin and 3% CMC, E4: 3 grams of pectin and 4.5% CMC, E5: 3 grams of pectin and 1% glycerol, E6: 3 grams of pectin and 2% glycerol, E7: 3 grams of pectin and 3% glycerol, E8: 3 grams of pectin, 1.5% CMC and 1% glycerol, E9: 3 grams of pectin, 3% CMC and 2% glycerol, E10: 3 grams of pectin, 4.5% CMC and 3% glycerol. The results showed that the E7 is better for parameters such as weight loss, test the vitamin C content, total acid. While better treatment on the parameters of hardness test is E6, E7 and E8 and better treatment of the test parameters is the color organolpetik E5 treatment. test vitamin C content, total acid. While better treatment on the parameters of hardness test is E6, E7 and E8 and better treatment of the test parameters is the color organolpetik E5 treatment. test vitamin C content, total acid. While better treatment on the parameters of hardness test is E6, E7 and E8 and better treatment of the test parameters is the color organolpetik E5 treatment.

Keywords: *edible coating, pectin, cocoa skin, tomatoes*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Aplikasi Edible Coating dari Pektin Kulit Kakao dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi *Carboxy Metil Cellulose* (CMC) dan Gliserol Untuk Mempertahankan Kualitas Buah Tomat Selama Penyimpanan”. 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:

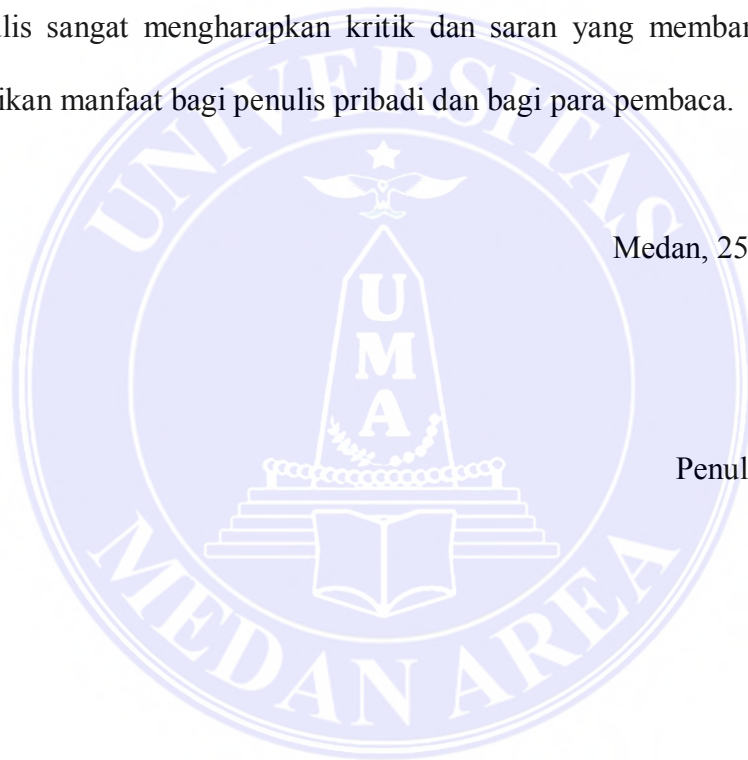
1. Bapak Dr. Ir. Syahbudin, M. Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Ibu Ir. Maimunah, M. Si selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
3. Ibu Ir. Ellen L. Panggabean, MP selaku Ketua Program Studi Agroteknologi sekaligus dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan saran yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Ir. Siti Mardiana, M. Si selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan dan saran yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen serta staff administrasi dan laboratorium di Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada Penulis selama menjadi mahasiswa.

6. Keluargaku tercinta yang telah memberikan dukungan, motivasi dan yang selalu menyertai Penulis dalam doanya untuk melaksanakan dan menyelesaikan skripsi.
7. Terima kasih teman-teman seperjuangan Agroteknologi 2014 yang telah membantu dan memberi saran kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi 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.

Medan, 25 Oktober 2018

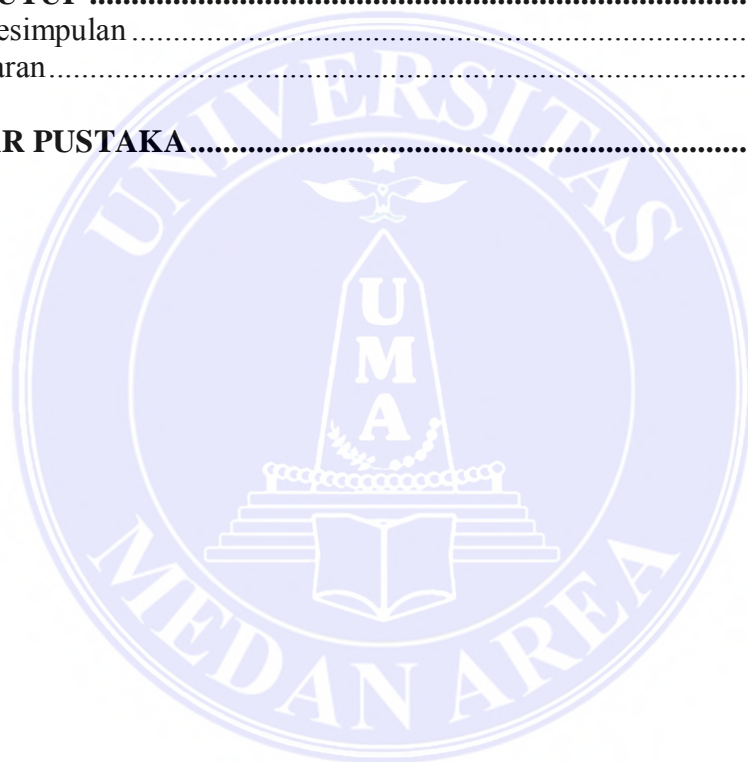
Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
ABSTRACK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Hipotesis Penelitian	5
1.5 Manfaat Hasil Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Taksonomi Buah Tomat	6
2.2 Kandungan Gizi Buah Tomat	8
2.3 Penanganan Pasca Panen Buah Tomat	9
2.3.1 Panen.....	9
2.3.2 Sortasi dan Grading	10
2.3.3 Pelilinan (<i>Edible Coating</i>)	10
2.3.4 Pengemasan dan Pengangkutan.....	11
2.3.5 Penyimpanan	11
2.4 Edible Coating Kulit Kakao.....	12
2.5 <i>Carboxy Metil Cellulose</i> (CMC).....	14
2.6 Gliserol	16
III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	18
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Metode Analisa	20
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.5.1 Pengambilan Sampel Kulit Kakao	21
3.5.2 Isolasi Pektin	21
3.5.3 Pengambilan Sampel Buah.....	22
3.5.4 Pembuatan Larutan <i>Edible Coating</i>	22
3.5.5 Pelapisan/Coating Buah Tomat	22
3.5.6 Penyimpanan Buah Tomat	23
3.6 Parameter Penelitian	23
3.6.1 Susut Bobot	23

3.6.2 Uji Organoleptik	23
3.6.3 Uji Warna Menggunakan Chroma	24
3.6.4 Uji Kadar Vitamin C	24
3.6.5 Uji Total Asam	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Susut Bobot	27
4.2 Uji Organoleptik	31
4.2.1 Uji Kekerasan	31
4.2.2 Uji Warna	36
4.3 Uji Warna Menggunakan Chroma	40
4.4 Uji Kadar Vitamin C	46
4.5 Uji Total Asam	51
V. PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan Gizi Buah Tomat Perbuah.....	9
2.	Komposisi Kimia Kulit Kakao.....	13
3.	Hasil Karakterisasi Pektin Kulit Kakao.....	14
4.	Rangkuman Sidik Ragam Susut Bobot Buah Tomat Akibat Aplikasi <i>Edible Coating</i> Pektin Kulit Kakao	27
5.	Rangkuman Sidik Ragam Uji Organoleptik Tekstur Akibat Aplikasi <i>Edible Coating</i> Pektin Kulit Kakao	31
6.	Rangkuman Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna Akibat Aplikasi <i>Edible Coating</i> Pektin Kulit Kakao	36
7.	Rangkuman Sidik Ragam Uji Warna Menggunakan Chroma Akibat <i>Edible Coating</i> Pektin Kulit Kakao	41
8.	Keterangan Derajat Warna Menggunakan Chromameter	44
9.	Rangkuman Sidik Ragam Uji Vitamin C Buah Tomat Akibat Aplikasi <i>Edible Coating</i> Pektin Kulit Kakao	46
10.	Rangkuman Sidik Ragam Uji Total Asam Buah Tomat Akibat Aplikasi <i>Edible Coating</i> Pektin Kulit Kakao	51
11.	Data Rangkuman Penelitian Semua Parameter Buah Tomat Akibat Aplikasi <i>Edible Coating</i> Pektin Kulit Kakao	56

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Carboxy Methyl Cellulose (CMC).....	14
2.	Struktur gliserol	17
3.	Diagram Batang Susut Bobot Buah Tomat Akibat Aplikasi <i>Edible Coating</i> Pektin Kulit Kakao.....	28
4.	Diagram Batang Uji Organoleptik Kekerasan Buah Tomat Akibat <i>Edible Coating</i> Pektin Kulit Kakao	33
5.	Diagram Batang Uji Organoleptik Warna Buah Tomat Akibat <i>Edible Coating</i> Pektin Kulit Kakao	38
6.	Diagram Batang Uji Warna Menggunakan Chroma Buah Tomat Akibat <i>Edible Coating</i> Pektin Kulit Kakao	43
7.	Rangkuman Sidik Ragam Uji Vitamin C Buah Tomat Akibat Aplikasi <i>Edible Coating</i> Pektin Kulit Kakao	48
8.	Rangkuman Sidik Ragam Uji Total Asam Buah Tomat Akibat Aplikasi <i>Edible Coating</i> Pektin Kulit Kakao	53
9.	Proses Pemanenan.....	102
10.	Kulit Kakao.....	102
11.	Hasil Cacahan Kulit Kakao.....	102
12.	Proses Isolasi Pektin.....	102
13.	Isolasi Pektin Setelah 24 Jam.....	102
14.	Hasil Pektin Kulit Kakao	102
15.	Pengambilan Sampel Buah Tomat	103
16.	Perlakuan Penelitian	103
17.	Penghitungan Sampel Buah Tomat	103
18.	Proses Aplikasi Penelitian	103
19.	Uji Warna Menggunakan Chromameter.....	103

20. Uji Organoleptik Buah Tomat	103
21. Penimbangan Bobot	104
22. Penyaringan Filtrat Tomat	104
23. Titrasi Total Asam.....	104
24. Hasil Uji Total Asam.....	104
25. Hasil Uji Vitamin C.....	104



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Rencana Jadwal Kegiatan Penelitian.....	64
2.	Pembuatan Pektin Kulit Kakao	65
3.	Proses Uji Vitamin C.....	66
4.	Proses Uji Total Asam.....	67
5.	Taksasi Biaya Penelitian.....	68
6.	Data Pengamatan Susut Bobot (gr) Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	69
7.	Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (gr) Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	69
8.	Data Pengamatan Susut Bobot (gr) Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	70
9.	Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (gr) Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	70
10.	Data Pengamatan Susut Bobot (gr) Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	71
11.	Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (gr) Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	71
12.	Data Pengamatan Susut Bobot (gr) Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	72
13.	Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (gr) Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	72
14.	Data Pengamatan Uji Kekerasan Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	73
15.	Tabel Sidik Ragam Uji Kekerasan Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	73
16.	Data Pengamatan Uji Kekerasan Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	74

17. Tabel Sidik Ragam Uji Kekerasan Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	74
18. Data Pengamatan Uji Kekerasan Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	75
19. Tabel Sidik Ragam Uji Kekerasan Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	75
20. Data Pengamatan Uji Kekerasan Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	76
21. Tabel Sidik Ragam Uji Kekerasan Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	76
22. Data Pengamatan Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	77
23. Tabel Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)	77
24. Data Pengamatan Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	78
25. Tabel Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)	78
26. Data Pengamatan Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	79
27. Tabel Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)	79
28. Data Pengamatan Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	80
29. Tabel Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)	80
30. Data Pengamatan Uji Warna Menggunakan Chroma Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)	81
31. Tabel Sidik Ragam Uji Warna Menggunakan Chroma Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)	81
32. Data Pengamatan Uji Warna Menggunakan Chroma Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)	82

33. Tabel Sidik Ragam Uji Warna Menggunakan Chroma Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)	82
34. Data Pengamatan Uji Vitamin C Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	83
35. Tabel Sidik Ragam Uji Vitamin C Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	83
36. Data Pengamatan Uji Vitamin C Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	84
37. Tabel Sidik Ragam Uji Vitamin C Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	84
38. Data Pengamatan Uji Total Asam Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	85
39. Tabel Sidik Ragam Uji Total Asam Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	85
40. Data Pengamatan Uji Total Asam Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	86
41. Tabel Sidik Ragam Uji Total Asam Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA).....	86
42. Rangkuman Data Penelitian Susut Bobot Buah Tomat Akibat Aplikasi Edible Coating Pektin Kulit Kakao	87
43. Rangkuman Data Penelitian Uji Organoleptik Tekstur Akibat Aplikasi Edible Coating Pektin Kulit Kakao	87
44. Rangkuman Data Penelitian Uji Organoleptik Warna Akibat Aplikasi Edible Coating Pektin Kulit Kakao	88
45. Rangkuman Data Penelitian Uji Warna Chromameter Akibat Aplikasi Edible Coating Pektin Kulit Kakao	88
46. Rangkuman Data Penelitian Uji Vitamin C Akibat Aplikasi Edible Coating Pektin Kulit Kakao	89
47. Rangkuman Data Penelitian Uji Total Asam Akibat Aplikasi Edible Coating Pektin Kulit Kakao	89
48. Data Uji Warna Menggunakan Chromameter.....	90



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) merupakan komoditas hortikultura yang memiliki potensial ekonomis tinggi. Selain mengandung vitamin C, tomat juga memiliki beberapa jenis kandungan mineral seperti kalsium dan fosfor serta kalori sebesar 20 kal/100 gr tomat. Disamping itu, kandungan *lycopenenya* sangat berguna sebagai antioksidan yang dapat mencegah perkembangan penyakit kanker (Mutiarawati, 2009). Berdasarkan data produksi tomat selama 2 tahun terakhir (2015-2016) yang bersumber dari BPS (Badan Pusat Statistik) tomat mengalami peningkatan produksi setiap tahunnya. Produksi tomat pada tahun 2015 sebesar 877,792 ton sedangkan pada tahun 2016 sebesar 883,233 ton.

Di Indonesia pengembangan budidaya tanaman tomat mendapat prioritas perhatian sejak tahun 1961, secara statistik potensi pasar buah tomat diproyeksikan mengalami peningkatan permintaan sayuran rata-rata pertahun sekitar 3,6 % - 4 % dalam periode 1988-2016. Apabila dilihat dari rata-rata produksinya, ternyata produksi tomat di Indonesia masih rendah, yaitu 15,31 ton/ha jika dibandingkan dengan negara lain seperti Taiwan (21 ton/ha). Pada tahun 2002 produksi tomat dunia mencapai 109 juta ton. Perkembangan terakhir menunjukkan bahwa Amerika adalah negara produsen tomat terbesar di dunia dengan kontribusi sekitar 10%, diikuti oleh Turki dengan kontribusi sekitar 8%, sedangkan kontribusi Indonesia terhadap produksi tomat dunia hanya sekitar 0,5% (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2016).

Buah tomat mempunyai sifat sangat mudah mengalami kerusakan, kerusakan tersebut akan sangat mempengaruhi kualitas buah tomat sebelum sampai ke tangan konsumen. Kerusakan itu diantaranya kerusakan mekanis, biologis dan mikrobiologi. Tingkat kerusakan pascapanen buah dan sayur baik mekanis, biologis dan mikrobiologi mencapai 22% sampai 78%. Idealnya tomat yang hijau masak dapat disimpan setelah panen dalam waktu 7-10 hari pada suhu 13-18 °C dan kelembapan udara 85-90 % (Opena dan Vossen, 1994).

Dengan keadaan produksi buah tomat yang demikian maka diperlukan penanganan pasca panen yang tepat agar buah tomat memiliki kualitas yang tetap terjaga mengingat setelah panen buah masih melangsungkan proses hidup (metabolisme) sehingga proses pembusukan cepat terjadi. Penanganan pascapanen buah tomat hingga saat ini umumnya masih ditangani secara tradisional dan relatif tertinggal. Hal ini ditandai dengan penggunaan teknologi yang masih rendah dan dilakukan secara sederhana ditingkat produsen sehingga kualitas dan umur simpan buah tomat rendah. Untuk menghambat proses metabolisme dan meningkatkan kualitas buah tomat maka masa simpan dan kesegarannya harus dipertahankan. (Dita Jahidah, 2014).

Salah satu cara alternatif untuk menunda pematangan buah sehingga menghambat proses metabolisme yaitu dengan pelapisan (Dita Jahidah, 2014). Pelapisan (*edible coating*) dapat dilakukan pada sayuran dan buah-buahan menggunakan pektin. Metode *edible coating* dapat dilakukan dengan cara pencelupan (*dipping*), pembusaan (*foaming*), penuangan (*casting*) dan penyemprotan (*spraying*) pada buah-buahan atau sayuran (Krochta *et al.*, 2002).

Metode aplikasi yang sering digunakan adalah metode pencelupan dikarenakan metode ini mudah dan murah untuk diaplikasikan dibanding dengan metode penyemprotan yang membutuhkan alat semprot dan pembusaan yang membutuhkan proses yang cukup lama. Konsep *edible coating* (pelapisan) pada buah-buahan dan sayuran dipergunakan untuk memperlambat kehilangan uap air, memperbaiki penampakan dengan mengkilapkan permukaan, sebagai carrier terhadap fungisida atau zat pengatur tumbuh dan sebagai barrier terhadap pertukaran gas dalam komoditas dengan udara luar (Hadiyantoro, 2012). Dalam pembuatan *edible coating* hal yang harus di perhatikan adalah ada kandungan pektin yang akan digunakan sebagai pelapis buah untuk meningkatkan masa simpannya (Hesti dkk, 2011).

Salah satu bahan organik yang memiliki kandungan pektin yang tinggi adalah kulit buah kakao. Buah kakao terdiri dari tiga bagian, yaitu kulit buah 75,67%, plasenta 2,59% dan biji kakao 21,74%. Selama ini bagian buah kakao yang dianggap mempunyai nilai ekonomis adalah bijinya. Kulit kakao merupakan limbah terbesar dari pengolahan buah kakao dan selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Dengan meningkatnya produksi biji kakao mengakibatkan semakin meningkatnya jumlah kulit buah kakao yang terbuang. Padahal jika dilihat dari kandungannya, kulit buah kakao mengandung pektin 16,27%, air 11,67% dan serat kasar 78,33% yang berpotensi di jadikan sebagai *edible coating* (Edahwati dkk, 2011).

Hasil penelitian sebelumnya oleh Aidillah Fitri (2016) tentang penggunaan pektin kulit kakao sebagai *edible coating* buah tomat pada suhu 4°C mendapatkan hasil terbaik dengan perlakuan dengan menggunakan pektin 3% (3 gr pektin/100

ml aquades), dengan karakterisasi buah tomat yaitu susut bobot 1,17%, total asam buah tomat 0,51%, dan vitamin C 55,88 mg/gram. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui aplikasi *edible coating* dari pektin kulit kakao dengan penambahan berbagai konsentrasi *Carboxy Metil Cellulose* (CMC) dan gliserol untuk mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: bagaimana *edible coating* kulit kakao dalam mempertahankan kualitas buah tomat dan berapa konsentrasi gliserol dan CMC yang baik dalam pembuatan *edible coating* kulit kakao untuk mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui konsentrasi gliserol yang baik untuk menghasilkan *edibel coating* yang dapat mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan.
2. Mengetahui konsentrasi *Carboxy Metil Cellulose* (CMC) yang baik untuk menghasilkan *edibel coating* yang dapat mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan.

3. Mengetahui kombinasi antara konsentrasi *Carboxy Metil Cellulose* (CMC) dan gliserol yang baik untuk menghasilkan *edibel coating* yang dapat mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan.
4. Mengetahui karakteristik susut bobot, warna, kekerasan, vitamin C dan total asam buah tomat yang telah di aplikasikan *edible coating* menggunakan pektin dari kulit buah kakao.

1.4 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis penelitian ini adalah:

1. Aplikasi *edible coating* dari kulit kakao dengan penambahan gliserol nyata dapat mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan.
2. Aplikasi *edible coating* dari kulit kakao dengan penambahan *Carboxy Metil Cellulose* (CMC) nyata dapat mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan.
3. Aplikasi *edible coating* dari kulit kakao dengan penambahan *Carboxy Metil Cellulose* (CMC) dan gliserol nyata dapat mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan.

1.5 Manfaat Hasil Penelitian

Adpun manfaat dari hasil penelitian ini adalah:

1. Memberi informasi kepada masyarakat, petani dan pemerintah untuk dapat memanfaatkan kulit kakao menjadi *edible coating* pada tomat.
2. Dapat memperpanjang umur dan mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi Buah Tomat

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) merupakan tanaman setahun yang biasanya tumbuh di dataran tinggi (Pitojo, 2005). Secara sistematis, tanaman tomat dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Bangsa : Tubiflorae

Suku : Solanaceae

Marga : *Lycopersicum*

Jenis : *Lycopersicum esculentum* Mill.

Tanaman tomat memiliki akar tunggang yang tumbuh menembus ke dalam tanah dan akar serabut yang tumbuh dangkal ke arah samping. Berdasarkan sifat perakarannya, tanaman tomat dapat tumbuh dengan baik jika ditanam pada tanah yang gembur dan porous (Tugiyono, 2005). Akar tanaman tomat berfungsi untuk menopang berdirinya tanaman, menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah (Pitojo, 2005).

Batang tanaman tomat berbentuk persegi empat hingga membulat, batangnya lunak tetapi cukup kuat, berbulu atau berambut halus dan diantara bulu-bulu itu terdapat rambut kelenjar. Batang tanaman tomat berwarna hijau pada ruas-ruas atas batang mengalami penebalan dan pada ruas bagian bawah tumbuh akar-akar pendek. Selain itu, batang tanaman tomat dapat bercabang. Apabila tidak dilakukan pemangkasan cabangnya akan banyak dan menyebar secara merata (Trisnawaty dan Setiawan, 1993).

Daun tomat berwarna hijau, berbentuk oval. Bagian tepi daun bergerigi dan membentuk celah-celah menyirip yang melengkung ke dalam. Daun tomat termasuk daun majemuk, pada setiap tangkai daun terdapat 5-7 helai daun. Susunan daun berselan-seling melingkari batangnya. Ukuran daun tomat, panjang sekitar 15-30 cm, lebar 10-25 cm dengan panjang tangkai sekitar 3-6 cm (Pitojo, 2005).

Bunga tomat tumbuh dari batang atau cabang yang masih muda. Bunga tomat berukuran kecil dengan diameter sekitar 2 cm dan berwarna kuning cerah. Bunga memiliki 5 kelopak berwarna hijau yang terdapat dibagian bawah atau pangkal bunga. Mahkota berjumlah sekitar 6 helai dengan ukuran sekitar 1 cm dan berwarna kuning cerah. Bunga tomat merupakan bunga sempurna, karena benang sari dan putik terletak pada bunga yang sama. Bunga memiliki 6 benang sari dengan kepala putik yang berwarna sama dengan mahkota bunga, yakni kuning cerah (Tugiyono, 2005).

Bentuk buah tomat bervariasi mulai dari bulat, agak bulat, agak lonjong hingga oval dan ada juga yang berbentuk bulat persegi. Ukuran buah tomat juga bervariasi mulai dari yang berukuran 8 gram untuk yang terkecil sampai 180 gram untuk yang terbesar. Buah tomat yang masih muda berwarna hijau, jika matang warna akan berubah menjadi merah. Saat buah tomat masih muda, rasanya getir dan aroma yang dikeluarkan tidak enak sebab masih mengandung zat *lycopersicin* yang berbentuk lendir. Aroma tersebut akan hilang dengan sendirinya ketika buah memasuki fase pematangan hingga rasanya menjadi manis keasaman yang khas. Buah tomat mengandung banyak biji lunak yang berwarna putih kekuning-kuningan, tersusun secara berkelompok dan antar kelompok dibatasi

oleh daging buah. Biji tomat saling melekat karena adanya lendir pada ruang-ruang tempat biji (Pitojo,2005).

Daging buah tomat terasa lunak agak keras, berwarna merah apabila sudah matang dan mengandung banyak air. Buah tomat memiliki kulit yang sangat tipis dan dapat dikelupas bila sudah matang. Namun, buah tomat tidak harus dikelupas kulitnya terlebih dahulu apabila hendak dimakan (Tugiyono, 2005).

2.2 Kandungan Gizi Buah Tomat

Tomat bersifat multiguna banyak digunakan sebagai sayuran dan buah yang memegang peranan penting dalam pemenuhan gizi masyarakat. Selain itu banyak digunakan untuk industri misalnya industri kecantikan dan industri olahan. Karena bersifat multiguna, komoditas tomat terus berkembang sehingga budidaya tomat akan bernilai ekonomi tinggi (Maulida *dkk*, 2013).

Tomat memiliki berbagai vitamin dan senyawa anti penyakit yang baik bagi kesehatan. Tomat mengandung lemak dan kalori dalam jumlah rendah, bebas kolesterol dan merupakan sumber serat dan protein yang baik. Selain itu, tomat kaya vitamin A dan C, beta-karoten, kalium dan antioksidan likopen. Satu buah tomat ukuran sedang mengandung hampir setengah batas jumlah kebutuhan harian vitamin C untuk orang dewasa (Kailaku *dkk*, 2007).

Buah tomat mengandung total padatan dari 7,0% sampai 8,5% adalah kulit dan biji. Persen padatan dalam buah tomat dipengaruhi bermacam-macam faktor, antara lain varietas tomat dan terutama jumlah turun hujan selama pertumbuhan dan pemanenan. Kandungan nutrisi tomat segar ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Buah Tomat Perbuah

Nutrisi	Jumlah
Vitamin C	40 mg
Vitamin A	1.500 si
Vitamin K	0,06 mg
Kalsium	5 mg
Besi	0,81 mg
Fosfor	26 mg
Protein	1 g

Sumber : Purwati dan Khairunnisa, 2007.

2.3 Penanganan Pasca Panen Buah Tomat

2.3.1 Panen

Kematangan buah tomat dari tingkat kematangan masih muda sampai tua berturut-turut adalah hijau masak, pecah warna, kekuning-kuningan, merahjambu, merah cerah, dan merah masak sempurna. Pada umumnya tomat yang sudah siap dipanen pertama pada umur ± 75 hari setelah pindah tanam atau ± 3 bulan setelah menyebar benih. Saat pemetikan buah yang tepat disesuaikan dengan tujuan konsumsi ataupun sasaran pemasaran. Bila tujuan pemasaran jarak jauh atau diekspor, idealnya dipanen pada waktu buah stadium hijau matang kira-kira 3-7 hari sebelum menjadi merah. Sementara untuk tujuan pemasaran jarak dekat (pasar lokal) dapat dipanen sewaktu tomat berwarna kekuning-kuningan. Cara panen tomat adalah dipetik secara hati-hati agar tidak rusak. Panen pada tomat disertakan tangkai atau gagang buahnya. Panen dilakukan secara periodik satu atau dua kali seminggu tergantung keadaan buah yang masak dan waktu panen yang tepat adalah pada cuaca terang (Marpaung, 1997).

2.3.2 Sortasi dan Grading

Sortasi bertujuan untuk mendapatkan buah-buah yang seragam, baik dari segi ukurannya maupun tingkat kerusakannya dengan cara memisahkannya. Grading adalah kegiatan mengelompokkan buah-buah tomat yang telah disortasi menjadi bagian-bagian atau kelompok kelas (grade) menurut ukuran besar buah, ukuran bobot buah, ukuran kesehatan buah, ukuran cacat buah (Kastrasapoetra, 2008).

2.3.3 Pelilinan (*Edible Coating*)

Edible coating adalah lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan. Material ini digunakan untuk melapisi makanan atau diletakkan diantara komponen makanan yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa (kelembaban, oksigen, cahaya, lipid, zat terlarut). Penggunaan *edible coating* dewasa ini sudah sangat berkembang untuk memperpanjang masa simpan buah-buahan dan sayuran. *Edible coating* adalah suatu lapisan tipis, terbuat dari bahan yang dapat dikonsumsi dan dapat berfungsi agar tidak kehilangan kelembaban, bersifat permeabel terhadap gas-gas tertentu, serta mampu mengontrol migrasi komponen-komponen larut air yang dapat menyebabkan perubahan pigmen dan komposisi nutrisi sayuran Krochta et al., (2002) dalam Miskiyah (2011).

2.3.4 Pengemasan dan Pengangkutan

Pengemasan dan pengangkutan merupakan dua kegiatan yang berkaitan erat dalam usaha melindungi buah tomat dari kerusakan mekanis. Pengemasan yang baik dapat melindungi buah tomat dari kerusakan mekanis akibat goresan atau benturan selama pengangkutan. Proses pengangkutan baik (tidak kasar) juga

akan melindungi kerusakan buah tomat yang ada di dalamnya. Pengemasan yang baik tanpa diimbangi dengan proses pengangkutan yang baik dapat mempertinggi tingkat kerusakan buah tomat yang ada di dalamnya. Oleh karena itu, tahapan proses pengemasan dan pengangkutan harus dilakukan secara baik dan hati-hati agar buah tomat yang telah di pertahankan mutunya pada tahapan pembersihan, sortasi, grading dan penyimpanan, masih tetap dapat dipertahankan pula pada tahapan pembersihan, sortasi dan gradingserta penyimpanan, masih tetap dapat dipertahankan pula pada tahapan pengemasan dan pengangkutan. Dengan demikian, buah tomat sampai ke konsumen masih tetap keadaan baik (Kastrasapoetra, 2008).

2.3.5 Penyimpanan

Untuk mempertahankan mutu tomat dalam jangka waktu yang relatif lama, cara paling mudah, murah dan aman bagi tomat-tomat dalam negeri adalah menyimpannya dalam kotak kayu. Kotak tersebut higroskopis sehingga dapat menyerap H_2O dan di bagian bawahnya diberi kapur tohor atau $Ca(OH)_2$ untuk mengikat CO_2 . Kemasan ini harus disimpan di tempat yang kering dan teduh sehingga penimbunan etilen dapat ditekan. Bila buah tomat yang disimpan masih berwarna kehijau-hijauan, penyimpanan dengan cara ini dapat menahan kesegaran buah tomat sampai 2 minggu (Widianarko *dkk*, 2000).

Prinsip dari perlakuan penyimpanan yaitu mengendalikan laju respirasi dan transpirasi, mengendalikan atau mencegah penyakit dan perubahan-perubahan yang tidak dikehendaki oleh konsumen. Umur simpan tomat tergantung pada tingkat kematangan pada saat panen dan kualitas buah yang diinginkan. Idealnya

tomat yang hijau masak dapat disimpan dalam waktu 7-10 hari pada suhu 13-18 °C dan kelembaban udara 85-90 % (Opeña dan Vossen, 1994).

2.4 Edible Coating Kulit Kakao

Edible coating adalah lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan. Material ini digunakan untuk melapisi makanan atau diletakkan diantara komponen makanan yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa (kelembaban, oksigen, cahaya, lipid, zat terlarut). Penggunaan *edible coating* dewasa ini sudah sangat berkembang untuk memperpanjang masa simpan buah-buahan dan sayuran (Miskiyah *dkk*, 2011).

Edible coating dapat bergabung dengan bahan tambahan makanan dan substansi lain untuk mempertinggi kualitas warna, aroma dan tekstur produk, mengontrol pertumbuhan mikrobaserta meningkatkan seluruh kenampakan (Jaya dan Endang, 2010). Komponen penyusun *edible coating* dapat dibagi menjadi tiga macam yaitu: hidrokoloid, lipida dan komposit. Bahan-bahan tersebut 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 (Alsuhendra, 2010). Kulit buah kakao merupakan salah satu limbah kakao yang belum dimanfaatkan secara maksimal (Sartini, 2013).

Beberapa penelitian tentang pemanfaatan kulit buah kakao telah dilakukan antara lain sebagai pakan ternak dan pembuatan tepung (Yunianti, 2000). Kulit buah kakao merupakan salah satu sumber pektin, kandungan pektin

yang terdapat dalam kulit buah kakao sekitar 6-12% pektin tiap-tiap berat kering (Susilowati *dkk*, 2013). Komposisi kimia kulit kakao dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Kulit Kakao

Komponen	Persen (%)
Kadar air	12,96
Kadar lemak	1,11
Kadar abu	11,10
Kadar protein	8,75
Kadar pektin	12,67
Kadar lignin	20,11
Kadar selulosa	31,25
Kadar Hemisellulosa	48,64

Sumber : Saputro, 2012

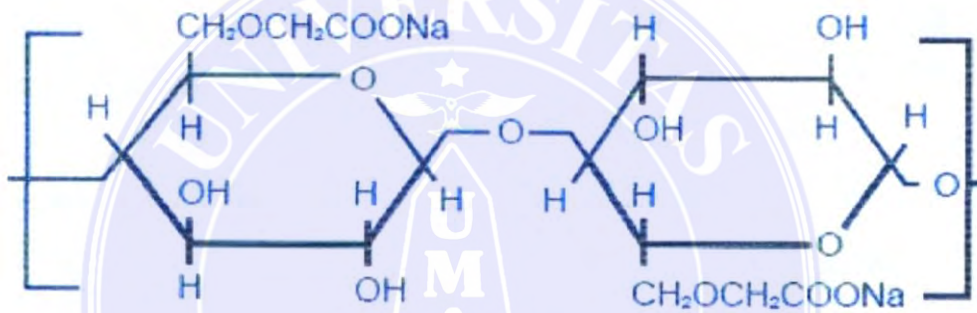
Penelitian yang telah dilakukan oleh Aidillah Fitri (2016) menunjukkan bahwa *edible coating* 3 gr pektin kulit kakao dalam 100 ml aquades dapat memperlama proses pembusukan buah tomat selama penyimpanan. Aplikasi *edible coating* kulit kakao ternyata mampu menghambat proses terjadinya transpirasi dan respirasi pada buah tomat. Selain itu, kandungan pektin *edible coating* kulit kakao telah memenuhi standar dari IPPA (*International Pectin Producers Association*). Berdasarkan penelitian dari Abdillah Fitri (2016) menunjukkan bahwa karakterisasi pektin kulit kakao meliputi kadar air, kadar abu, berat ekivalen dan kadar metoksil dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Karakterisasi Pektin Kulit Kakao

Karakterisasi	Persentase	Standar IPPA (Tuhuloula, 2013)
Kadar air	8%	<12%
Kadar abu	2%	<10%
Berat ekivalen	6250 mg	6000-8000 mg
Kadar metoksil	6,32%	Rendah <7% Tinggi >7%

2.5 Carboxy Metil Cellulose (CMC)

Carboxy Methyl Cellulose (CMC) merupakan eter polimer linier dan berupa senyawa yang memiliki sifat *biodegradable*, tidak berbau, tidak berwarna, tidak beracun, butiran atau bubuk yang larut dalam air, memiliki rentang pH sebesar 6,5-8,0. CMC berasal dari selulosa kayu dan kapas yang diperoleh dari reaksi antara selulosa dengan asam monokloroasetat dengan katalis berupa senyawa alkali. CMC juga merupakan senyawa serbaguna yang memiliki sifat penting seperti kelarutan, reologi dan adsorpsi dipermukaan (Deviwings, 2008).



Gambar 1. Struktur *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC)
(Sumber : Netty, 2010)

Berdasarkan hasil penelitian dari Khumairoh (2016) menunjukkan bahwa konsentrasi CMC 3% berpengaruh nyata terhadap ketebalan, kelarutan dan persen pemanjangan *biodegradable film* berbasis ampas rumput laut *Eucheuma cottonii* tetapi tidak berpengaruh nyata pada kuat tarik *biodegradable film*. *Biodegradable film* dapat terurai selama 14 hari dengan uji biodegradabilitas.

Selain itu, berdasarkan hasil penelitian dari Simanjorang (2017) 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.

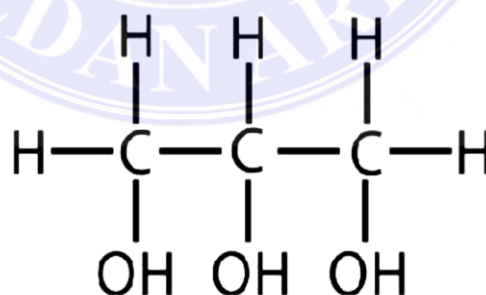
Sifat dari CMC ialah mudah larut dalam air dingin maupun panas. Selain itu juga CMC dapat membentuk lapisan pada suatu permukaan. Sifat pada CMC diantaranya yaitu bersifat stabil terhadap lemak dan tidak larut dalam pelarut organik, baik sebagai bahan penebal, sebagai zat inert, dan bersifat sebagai pengikat. Berdasarkan sifatnya maka CMC dapat digunakan sebagai bahan *aditif* pada produk minuman dan juga aman untuk dikonsumsi. CMC mampu menyerap air yang terkandung dalam udara dimana banyaknya air yang terserap dan laju penyerapannya bergantung pada jumlah kadar air yang terkandung dalam CMC serta kelembaban dan temperatur udara disekitarnya. Kelembaban CMC yang diizinkan dalam kemasan tidak boleh melebihi 8% dari total berat produk (Netty, 2010).

2.6 Gliserol

Gliserol adalah senyawa yang netral, dengan rasa manis, tidak berwarna, larutan kental dengan titik lebur 20°C dan memiliki titik didih yang tinggi yaitu 290°C dengan rumus $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$. Gliserol merupakan bahan tambahan yang dicampurkan pada pembuatan *biodegradable film* bertujuan untuk memperbaiki sifat mekanik. Sifat mekanik sangat penting dalam pengemasan dan penyimpanan produk terutama dari faktor mekanis seperti tekanan fisik (jatuh dan gesekan), getaran, benturan antara bahan dengan alat atau wadah selama penyimpanan dan pendistribusian (Harsunu, 2008).

Gliserol merupakan salah satu *plastizer* yang berfungsi mengurangi kerapuhan pada *biodegradable film*. Penggunaannya dapat meningkatkan plastis *biodegradable film*, menurunkan gaya intermolekuler sepanjang rantai polimer sehingga film akan lentur dan plastis (Ningsih, 2015). Gliserol adalah *plasticizer* yang dapat larut dalam air, memiliki titik didih tinggi, polar, *non volatildan* dapat bercampur dengan protein. Gliserol merupakan molekul hidrofilik dengan berat molekul rendah, mudah masuk ke dalam rantai protein dan dapat menyusun ikatan dengan gugus reaktif protein. Sifat-sifat tersebut yang membuat gliserol dapat dijadikan *plasticizer*. Beberapa jenis *plasticizer* yang dapat digunakan dalam pembuatan *biodegradable film* antara lain gliserol, lilin lebah, polivinil alkohol dan sorbitol (Julianti dan Nurminah, 2006).

Gliserol adalah senyawa golongan alkohol *polihidrat* dengan 3 buah gugus hidroksil dalam satu molekul (*alkohol trivalen*). Gliserol memiliki berat molekul 92,1 g/mol dan massa jenis 1,23 g/cm². Gliserol terdapat pada lemak hewani dan minyak nabati sebagai ester gliserin dari asam palmitat dan oleat. Struktur gliserol disajikan pada Gambar 4.



Gambar 2. Struktur gliserol
(Sumber : Winarno, 1997)

Menurut Gontard *et al.* (1993) gliserol dapat meningkatkan permeabilitas film terhadap uap air karena sifat gliserol yang hidrofilik. Gliserol merupakan senyawa alkohol polihidrat dengan tiga buah gugus hidroksil dalam satu molekul

yang umumnya disebut alkohol trivalent. Rumus kimia gliserol adalah $C_3H_8O_3$ dengan nama kimia 1,2,3-propanatriol. Berat molekul gliserol adalah 92,10 dan titik didih $204^{\circ}C$ (Winarno, 1992). Gliserol mempunyai sifat mudah larut dalam air, meningkatkan kekentalan larutan, mengikat air dan menurunkan aktivitas air (a_w) (Lindsay, 1985).



III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dan Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini akan dilaksanakan mulai bulan Maret - April 2018.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu : blender, hot plate, oven, timbangan analitik, corong pisah (Duran), gelas kimia berbagai ukuran, erlenmeyer berbagai ukuran, gelas ukur berbagai ukuran, batang pengaduk, pipet tetes, kain saring, *chromameter* dan pisau.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu : buah tomat, kulit kakao, asam klorida (HCl 37%), aquades, gliserol, kertas pH, kertas label, NaHCO₃, CaCl₂, alkohol 96%, larutan iod 0,01 N dan *Carboxy Metil Cellulose* (CMC).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Metode eksperimental adalah salah satu bentuk penelitian dengan pendekatan kuantitatif atau objektif, dan termasuk kedalam paham positivistik. Menurut Nasir Moh (2011) penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek peneliti serta adanya kontrol. Perlakuan dalam penelitian ini, berdasarkan penelitian terdahulu, perlakuan CMC menurut hasil penelitian dari Khumairoh (2016) menunjukkan bahwa konsentrasi CMC 3% berpengaruh nyata

dan merupakan hasil terbaik dari semua perlakuan yang ada dalam pembuatan *edible film*. Perlakuan gliserol berdasarkan hasil penelitian dari Khumairoh (2016) menunjukkan bahwa perlakuan 1% adalah perlakuan yang terbaik dalam pembuatan *edible film*. Sedangkan perlakuan pektin kakao menurut Aidillah Fitri (2016) tentang penggunaan pektin kulit kakao sebagai *edible coating* buah tomat pada suhu 4°C mendapatkan hasil terbaik dengan perlakuan menggunakan pektin 3% (3 gr pektin/100 ml aquades). Perlakuan (treatment) disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan taraf perlakuan sebagai berikut:

- E₀ : Tanpa perlakuan (kontrol)
- E₁ : 3 gr pektin
- E₂ : 3 gr pektin dan 1,5 % CMC
- E₃ : 3 gr pektin dan 3 % CMC
- E₄ : 3 gr pektin dan 4,5 % CMC
- E₅ : 3 gr pektin dan 1 % gliserol
- E₆ : 3 gr pektin dan 2 % gliserol
- E₇ : 3 gr pektin dan 3 % gliserol
- E₈ : 3 gr pektin, 1,5% CMC dan 1 % gliserol
- E₉ : 3 gr pektin, 3 % CMC dan 2 % gliserol
- E₁₀ : 3 gr pektin, 4,5% CMC dan 3 % gliserol

Maka diperoleh 11 taraf perlakuan. Selanjutnya untuk mencari ulangan yang digunakan dalam penelitian ini dihitung menurut perhitungan ulangan minimum pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial menggunakan rumus:

$$t(r - 1) \geq 15$$

$$11(r - 1) \geq 15$$

$$11r - 11 \geq 15$$

$$11r = 15 + 11$$

$$11r = 26$$

$$r = 2,36$$

$$r = 3$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka keseluruhan jumlah sampel dan perlakuan adalah sebagai berikut:

Jumlah seluruh perlakuan : 33 Perlakuan

Jumlah buah sampel per perlakuan : 4 Buah

Jumlah buah sampel keseluruhan : 132 Buah

3.4 Metode Analisa

Setelah data hasil penelitian di peroleh maka akan dilakukan analisis data dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan rumus sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ijk} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : Rataan umum

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} : Galat percobaan pada perlakuan ke-j

Apabila hasil perlakuan pada penelitian ini berpengaruh nyata, maka akan dilakukan pengujian lebih lanjut dengan Uji Jarak Duncan (Thomas dan Jackson,1978).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dengan prosedur kerja sebagai berikut: pengambilan limbah kulit kakao, pembuatan pektin dari kulit kakao, pengambilan sampel buah tomat, pembuatan larutan *edible coating* pektin kulit kakao, pelapisan/*coating* buah tomat, penyimpanan buah tomat dan penelitian.

3.5.1 Pengambilan Sampel Kulit Kakao

Sampel kulit kakao diambil di Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara. Sampel yang diambil yaitu kulit kakao yang sudah matang yang telah di buang oleh petani. Kriteria kulit kakao yang diambil adalah kulit kakao yang masih segar dan berwarna kuning.

3.5.2 Pembuatan Pektin Kulit Kakao (Isolasi Pektin)

Kulit buah kakaodiris tipis sebanyak 200 gram kemudian dibersihkan dari kotoran-kotoran lalu digiling dengan menggunakan blender, selanjutnya akan disaring. Sisa ampas yang di blender ditambahkan aquades sebanyak 500 ml dan 60 ml HCl sehingga menghasilkan bubur asam. Selanjutnya bubur asam dipanaskan sampai suhu 75°C sambil diaduk selama 120 menit. Kemudian disaring, filtratnya kemudian ditambahkan alkohol 96% dengan perbandingan 1:1 tunggu selama 24 jam hingga menghasilkan endapan. Setelah endapan terbentuk maka tambahkan air hangat untuk mengambil fitrat gel yang ada dipermukaan larutan. Filtrat gel tersebut selanjutnya disaring dengan kertas saringan kemudian

dikeringkan pada suhu 30-40°C selama 6-10 jam maka akan menghasilkan pektin kering (Yongki *dkk*, 2014).

3.5.3 Pengambilan Sampel Buah Tomat

Pengambilan sampel buah tomat dilakukan di areal pertanaman buah tomat daerah Brastagi, Sumatera Utara. Kriteria buah tomat yang di jadikan sampel adalah buah tomat yang telah memenuhi kriteria panen, yaitu berwarna kuning kemerahan. Buah tomat yang diambil adalah buah yang memiliki ukuran dan warna yang hampir sama dan tidak mengalami kerusakan. Panen buah tomat dilakukan bersamaan pada satu areal budidaya buah tomat.

3.5.4 Pembuatan Larutan *Edible Coating*

Pektin kulit kakao 3 gr dilarutkan dengan aquades 100 ml sambil diaduk dengan pengaduk spatula. Setelah tercampur, ditambahkan *Carboxy Metil Cellulose* (CMC) dan gliserol sesuai dengan taraf perlakuan yang telah di tentukan, lalu aduk hingga larutan homogen. Selanjutnya larutan dipanaskan pada suhu 40°C dan diaduk selama 15 menit. Larutan didinginkan dengan suhu ruang dan diukur pH sampai 6 dengan penambahan larutan NaHCO₃ 0,5%. Kemudian ditambahkan CaCl₂ sebanyak 0,5% dari bahan dan larutan diaduk hingga homogen (Yongki *dkk*, 2014).

3.5.5 Pelapisan/Coating Buah Tomat

Buah tomat yang telah ditelah diambil dari Brastagi selanjutnya dibersihkan dari kotoran yang melekat. Kemudian dicelupkan ke dalam larutan *edible coating* selama 1 menit kemudian dilakukan penirisan. Pencelupan tomat dilakukan secara merata, kemudian ditiriskan dan dikeringanginkan (Yongki *dkk*, 2014).

3.5.6 Penyimpanan Buah Tomat

Buah tomat yang telah dilapisi dengan *edible coating* disimpan pada suhu ruang 26-30⁰C selama 21 hari. Setelah itu maka akan dilakukan penelitian yang meliputi: susut bobot, uji organoleptik, uji warna buah menggunakan *chromameter* selanjutnya ditahap akhir adalah pengujian kadar vitamin C dan uji total asam.

3.6 Parameter Penelitian

3.6.1 Susut Bobot

Pengukuran susut bobot dilakukan secara gravimetri, yaitu membandingkan selisih bobot sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan. Interval pengukuran susut bobot adalah 7 hari sekali. Kehilangan bobot selama penyimpanan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

3.6.2 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui pengaruh coating pektin kulit kakao terhadap penerimaan panelis. Uji organoleptik dilakukan dengan uji rating hedonik, berdasarkan metode Meilgaard *dkk* (1999). Panelis diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan kesukaannya. Parameter uji meliputi tekstur dan warna buah tomat yang dilakukan sebanyak 4 kali dengan interval 7 hari sekali (sebelum dilakukan *coating* sampai 21 hari setelah *coating*). Uji rating hedonik menggunakan skala 1-7, dimana kriteria penilaiannya adalah (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak tidak suka, (4) netral, (5) agak suka, (6) suka dan (7) sangat suka terhadap parameter uji yang sudah ditentukan. Uji

organoleptik ini dilaksanakan dengan menggunakan panelis 10 orang tidak terlatih yang merupakan mahasiswa Universitas Medan Area. Metodenya yaitu panelis akan mengamati langsung sampel kemudian mencatat hasilnya dalam kuesioner yang telah di sediakan.

3.6.3 Uji Warna Buah Tomat

Pengukuran warna buah dilakukan sebanyak 2 kali selama penelitian (sehari setelah dilakukan *coating* sampai 21 hari setelah *coating*). Pengukuran warna buah menggunakan *chromameter* dengan cara ditembakkan sensor pada buah tomat. Setelah itu, angka yang terbaca di *chromameter* dicatat. Warna yang dihasilkan dapat dilihat pada *chromameter* dalam satuan L^* a^* dan b^* L^* yang merupakan satuan warna untuk *lightness*. Apabila L^* bernilai positif ($+L^*$) berarti buah memiliki warna terang (*light*), jika L^* bernilai negatif ($-L^*$) berarti buah memiliki warna gelap (*dark*). Sedangkan untuk a^* , jika bernilai bernilai positif ($+a^*$) berarti warna buah cenderung ke arah merah (*reddish*), apabila bernilai negatif ($-a^*$) berarti warna buah cenderung ke arah hijau (*greenish*). Untuk b^* , jika bernilai bernilai positif ($+b^*$) berarti warna buah cenderung ke arah kuning (*yellowish*), apabila bernilai negatif ($-b^*$) berarti warna buah cenderung ke arah biru (*bluish*) (Dita Jahidah, 2014).

3.6.4 Uji Kadar Vitamin C

Pengukuran kadar vitamin C dilakukan 2 kali selama penelitian (sehari setelah aplikasi *edible coating* dan 21 hari setelah aplikasi *edible coating*). Pengukuran kadar vitamin C sebelum aplikasi *edible coating* dilakukan dengan cara menguji kadar vitamin C pada satu buah tomat sedangkan pengujian kadar vitamin C pada 21 hari setelah aplikasi *edible coating* dilakukan pada setiap buah

yang menjadi sampel. Pengujian kadar vitamin C dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 10 gram dihancurkan dalam mortal dengan penambahan 100 ml akuades dan selanjutnya dimasukan kedalam labu ukur 250 ml. Sampel kemudian diencerkan sampai tanda tera dengan penambahan akuades pembilas mortar. Larutan disaring dan sampel diambil sebanyak 25 ml, kemudian dimasukan ke dalam erlenmeyer dengan ditambahkan 1 ml larutan kanji 10 %. Kemudian dititrasi dengan larutan iod 0,01 N sampai timbul perubahan warna. Setiap ml iod 0,01 N sebanding dengan 0,88 mg asam askorbat sehingga kadar vitamin C dapat ditentukan dengan rumus (AOAC, 1999).

$$\text{Asam askorbat} = \frac{(\text{volume iod } 0,01 \text{ N} \times 0,88 \times \text{FP} \times 100)}{\text{gram sampel}}$$

Keterangan: FP = Faktor pengenceran

3.6.5 Uji Total Asam

Pengukuran kadar total asam dilakukan 2 kali selama penelitian (sehari setelah aplikasi *edible coating* dan 21 hari setelah aplikasi *edible coating*). Pengukuran kadar total asam sebelum aplikasi *edible coating* dilakukan dengan cara menguji kadar total asam pada satu buah tomat sedangkan pengujian kadar total asam pada 21 hari setelah aplikasi *edible coating* dilakukan pada setiap buah yang menjadi sampel. Pengujian kadar total asam dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 10 gram dihancurkan menggunakan mortar dengan penambahan 100 ml akuades kemudian dimasukan dalam labu ukur 250 ml di encerkan sampai tanda tera, selanjutnya larutan disaring. Sampel diambil sebanyak 100 ml dan dimasukkan kedalam erlenmeyer dan ditambahkan 3 tetes indikator phenol phtalein, kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai

berwarna merah jambu (AOAC, 1999). Rumus perhitungan kadar total asam adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar asam} = \frac{V_1 \times N \times B}{V_2 \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan : V_1 = Volume NaOH; V_2 = Volume Sampel; N = Normalitas NaOH; B = Berat Molekul Asam Laktat (90).



DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 1999. Official Methods of Analysis of Association Analytical Chemist, Inc, Washington D. C.
- Ahmad, U. 2013. Teknologi Penanganan Pascapanen Buah dan Sayuran. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Aidillah Fitri. 2016. Pektin Dari Kulit Buah Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Sebagai *Edible Coating* Buah Tomat. [Skripsi]. Fakultas MIPA. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Alsuhendra, Ridawati, dan Agus, I. S. 2010. Pengaruh Penggunaan *Edible Coating* Terhadap Susut Bobot, pH dan Karakteristik Organoleptik Buah Potong Pada Penyajian Hidangan Dessert. Jur. IKK Fak. Teknik Universitas Negeri Jakarta (UNJ).
- Anggareni, Andi. 2012. *Uji Kualitatif Kandungan Pektin Pada Buah*. <http://http://andianggarenianggi.blogspot.com/2012/09/uji-kualitatif-kandungan-pektin-pada-buah> (diakses 28 Mei 2018).
- Bari, L., P. Hasan, N. Absar, M.E. Haque, M.I.I.E. Khuda, M.M. Pervin, S. Khatun, dan M.I. Hossain. 2006. Nutritional Analysis of Local Varieties of Papaya (*Carica papaya L.*) at Different Maturation Stages. *Pakistan J. Biol. Sci.* 9:137- 140.
- Deviwings. 2008.CMC. <http://www.quencawings.ac.id>. diakses pada 10 Januari 2018.
- Dewi. 2013. Pekaruh Tingkat Kematangan Saat Panen Dan Suhu Penyimpanan (Pasca Panen). <http://deedeewii.blogspot.com/2013/09/pegaruh-tingkat-kematangan-saat-panen.html>. diakses pada 01 Juni 2018.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2017. Statistik Buah Tomat Dalam Angka. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2016. Produksi, Luas Panen dan Produktivitas Sayuran di Indonesia. Aksara Pustaka. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Gizi Departemen Kesehatan RI. 1990. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharata Aksara. Jakarta
- Dita Jahidah. 2014. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Edible Coating Cincau Terhadap Sifat Kimia Dan Kerusakan Mikrobiologi Tomat (*Lycopersium esculentum*). [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta

- Edahwati, L., Susilowati dan Harsini, T. 2011. Produksi Pektin dari Kulit Buah Coklat (*Theobroma cacao*). Universitas Pembangunan Nasional. Surabaya.
- El Ghaouth.1992. Konsentrasi Kitosan untuk Memperpanjang Umur Simpan Buah Tomat. Gramedia. Jakarta.
- Gontard N, Guilbert S, Cuq JL. 1993. Water and Glycerol as Plasticizer Affect Mechanical and Water Vapor Barrier Properties of an Edible Wheat Gluten Film. *J. Food Sci.* 58 (1) :206-210.
- Hadiyantoro, D. W. 2012. Penggunaan *Edible Coating* Gel Lidah Buaya Untuk Memperpanjang Umur Simpan dan Mempertahankan Kualitas Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) Var. Martha. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta. 55 hal.
- Harsunu, B. 2008. Pengaruh konsentrasi plasticizer gliserol dan komposisi kitosan dalam zat pelarut terhadap sifat fisik edible film dari kitosan. [Skripsi]. Departemen Metalurgi dan Material. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. 105 hlm.
- Helyes, L. Z dan A. Lugasi. 2006. Tomato Fruit Quality and Content Depend on Stage of Maturity. *Hort Science.* 41:1400-1401.
- Hesti, M., Pocut, N.A dan Sri M. 2011. Karakterisasi *Edible Coating* dari Pektin Kulit Jeruk Nipis Sebagai Bahan Pelapis Buah-Buahan. *Jurnal Hasil Penelitian Industri.* Vol.24 No. 1.
- Hobson, G.E. and Grierson, D. 1993. Tomato. In Burg, S.P. (Ed.). *Postharvest Physiology and Hypobaric Storage of Fresh Produce.* CABI Publishing. USA.
- Hofman PJ, Smith LG, Joyce DC, dan Johnson GI.1997. Bagging of Mango (*Mangifera indica cv Keitt*) Fruit Influence Fruit Quality and Mineral Composition. *Postharvest Biol. And Technol.* 12 :285-292.
- Jaya, D dan Endang, S. 2010. Pembuatan *Edible Film* dari Tepung Jagung. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Vol. X No.2.
- Jiang, dan Tsang, G. 2005. *Lycopene in Tomatoes and Prostate Cancer.* <http://www.healthcastle.com>. Akses 15 Mei 2018.
- Johansyah, A., Prihastanti, E dan Kusdiyantini, E. 2014. Pengaruh Plastik Pengemas *Low Density Polyethylene (Ldpe)*, *High Density Polyethylene (Hdpe)* dan *Polipropilen (Pp)* Terhadap Penundaan Kematangan Buah Tomat (*Lycopersicon Esculentum.Mill*). Universitas Diponegoro. Semarang. Vol. XXII No. 1

- Julianti, E dan M. Nurminah. 2006. Buku Ajar Teknologi Pengemasan. Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. 125 hlm.
- Kailaku, S.I. 2007. Potensi Likopen Dalam Tomat Untuk Kesehatan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Vol. 3.
- Kastrasapoetra, A.G. 2008. Teknologi Pascapanen. Bina Aksara. Jakarta.
- Khader, M. 1992. Handling, Transportation and Storage Of Fruits and Vegetables. AVI Publishing. AVI publishing compan, inc Westport, Connection. USA.
- Khumairoh Ulfa Maulidia. 2016. Pengaruh Konsentrasi Gliserol Dan Konsentrasi CMCTerhadap Karakteristik Biodegradable Film Berbasis Ampas Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Kismaryanti, A. 2007. *Aplikasi Gel Lidah Buaya (Aloe vera) Sebagai Edible Coating Pada Pengawetan Tomat (Lycopersicon esculentum)*. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor :Institut Pertanian Bogor.
- Krochta, J. M., Baldwin E. A and Nisperos-Carriedo, M.O.. 2002. Edible Coatings and Films to Improve Food Quality. Lancaster Pa. CRC Press LLC. pp 379.
- Krochta. *Edible Coating and Film to Improve Food Quality.*; CRC Press; New York. 1994.
- Lathifa H. Pengaruh Jenis Pati Sebagai Bahan *Edible Coating* dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kualitas Buah Tomat. (Skripsi). Malang (Indonesia): Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim; 2013.
- Lestari. 2008. *Edible Coating*. Kanisius. Yogyakarta.
- Lindsay RC. 1985. Food Additives. *dalam*: Fennema OR, editor. Food Chemistry. New York : Marcel Dekker Inc.
- Marlina L., Y. Aris Purwanto, Usman Ahmad. 2014. Aplikasi Pelapisan Kitosan dan Lilin Lebah untuk Meningkatkan Umur Simpan Salak Pondoh. *Jurnal Keteknik Pertanian* Vol. 28 (1).
- Matto, A. K., T. Murata, Er. B. Pantastico, K. Chachin, K. Ogata dan C. T Phan. 1989. Perubahan-perubahan kimiawi selama pematangan dan penuaan, p. 160-197. Dalam Er. B. Pantastico (Ed.). Fisiologi Pasca Panen Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika. Terjemahan dari Postharvest Physiology, Handling and Utilization Tropical and Sub-tropical Fruits and Vegetables. Diterjemahkan oleh Kamariyani. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

- Maulida, I., Erlina, A., Nasrullah dan Rudi, H. M. 2013. Evaluasi Daya Hasil Galur Harapan Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) pada Musim Hujan dan Kemarau. *Vegetalika*. Vol.2 No.3.
- Marpaung, L. 1997. Pemanenan dan Penanganan Buah Tomat. Bina Aksara. Jakarta. Hal. 118-127.
- Meilgaard, M., Civille, G. V dan Carr, B. T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. 3rd Edition. CRC Press. New York. Pp 416.
- Mikasari, Wilda. 2004. Kajian Penyimpanan dan Pematangan Buah Pisang Raja (*Musa paradisiacavar Sapientum* L.) dengan Metode Pentahapan Suhu. Tesis. Pasca Sarjana. Bogor.
- Miskiyah, Windaningrum dan Winarti, C. 2011. Aplikasi *Edible Coating* Berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Vitamin C pada Paprika : Preferensi Konsumen dan Mutu Mikrobiologi. *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian*. *Jurnal Hort*. 21(1):68-76.
- Muchtadi, D. 1992. Fisiologi Pascapanen Sayuran dan Buah-buahan [Petunjuk Praktikum]. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB. Bogor.
- Mutiawati. 2009. *Penanganan Pasca Panen Hasil Pertanian*. http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2009/11/penanganan_pasca_panen_hasil_pertanian.pdf. Diakses pada 20 Januari 2018.
- Nazir, Moh. 2011. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Netty, K. 2010. Pengaruh Bahan Aditif CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) Terhadap Beberapa Parameter Pada Larutan Sukrosa. *Jurnal Teknik Kimia ITENAS*. Bandung. Vol (1):78-84.
- Ningsih, S.H. 2015. Pengaruh Plasticizer Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film Campuran Whey dan Agar. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanudin. Makassar. 57 hlm.
- Novita. 2012. Pengaruh Pelapisan Kitosan Terhadap Sifat Fisik Kimia Tomat Segar (*Lycopersicum Pyriforme*) Pada Berbagai Tingkat Kematangan. Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh. Vol. 4 No.3.
- Opena, R.T and H.A.M van der Vossen. 1994. *Lycopersicon esculentum* Miller, p199-205. In Siemonsma, J.S. and K. Piluek (Eds.). *Plant Resources of South-East Asia, Vegetables*.
- Pantastico, E. B., A.K. Mattoo dan C.T.Phan. 1986. *Fisiologi Pasca Panen*, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

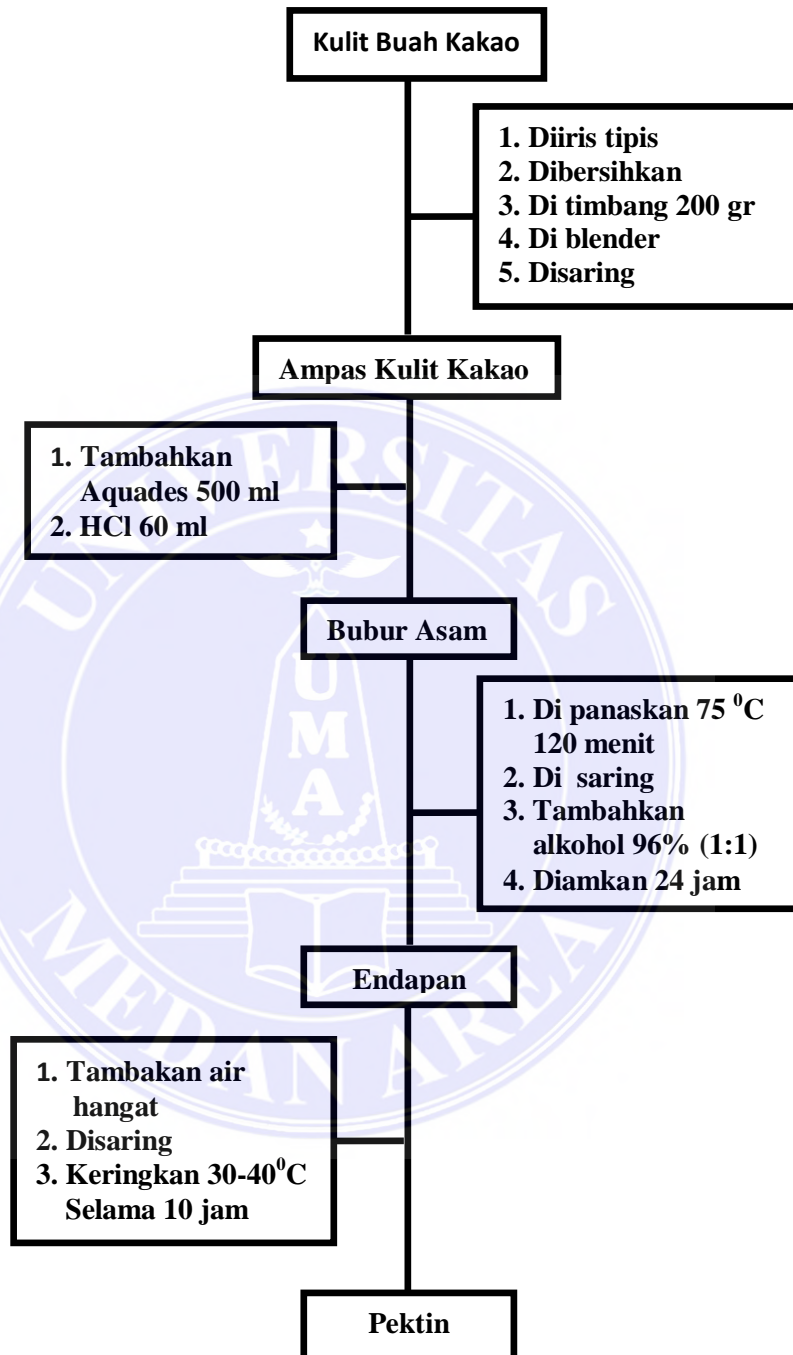
- Pantastico. 1989. Fisiologi Pasca Panen dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayuran Tropika dan Sub Tropika. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pitojo, S. 2005. Benih Tomat. Kanisius. Yogyakarta.
- Purwadi, A., Widdi, U dan Isyuniarto. 2007. Pengaruh Lama Waktu Ozonisasi Terhadap Umur Simpan Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill*). Prosiding PPI-PDIPTN. Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan-Batan. ISSN: 0216-3128.
- Rahmawati dan Arinda, K. 2009. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Cincin Hijau (*Premna oblongifolia. Merr*) untuk Pembuatan *Edible Film*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Rochman, 2007. Kajian Teknik Pengemasan Buah Pepaya dan Semangka Terolah Minimal Selama Penyimpanan Dingin. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rohmana, 2000. Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh Dalam Penanganan Pasca Panen Pisang Cavendish (*Musa cavendishii L.*). IPB. Bogor.
- Rudito. 2005. Perlakuan Komposisi Gelatin dan Asam Sitrat dalam Edible Coating yang Mengandung Gliserol pada Penyimpanan Tomat. Jurnal Teknologi Pertanian, Vol. 6 No. 1
- Saputro, G. A. 2012. Pemanfaatan Arang Aktif Kulit Kakao (*Theobroma Cacao L*) Sebagai Adsorben Ion Pb (II) dan Cu (II). [Skripsi]. Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Sartini. 2013. Pemanfaatan Kakao Sebagai Sumber Bahan Aktif/Pembantu Sediaan Farmasi (Obat dan Kosmetik) dan Suplemen Makanan. Fakultas Farmasi, Universitas Hasaniddin. Makassar.
- Simanjorang Ryan Alfredo. 2017. Pengaruh Konsentrasi CMC dan Lama Pencelupan Pada Aplikasi Lidah Buaya (*Aloe Vera L.*) Sebagai *Edible Coating* Pada Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Susilowati., Siswanto M., Luluk E dan Tutuk H. 2013. Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Coklat dengan Pelarut Asam Sitrat. Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Jatim. Vol. 11 No. 1.
- Tannebaum. 1976. Karakterisasi Pektin Dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Pisang Menggunakan Metode Ekstraksi. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat. Vol. 2 No. 1.

- Thomas M. Little and F. Jackson Hills. 1978. *Agricultural Experimentation*. United State Of America. Canada.
- Tugiyono. 1993. *Bertanam Tomat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tugiyono. 2005. *Tanaman Tomat*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Trisnawati, Y., Setiawan A. 1993. *Pembudidayaan, Pengolahan dan Pemasaran*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yongki, A dan Nurlina. 2014. *Aplikasi Edible Coating Dari Pektin Jeruk Songhi Pontianak (Citrus Nobilis Var Microcarpa) Pada Penyimpanan Buah Tomat*. Fakultas MIPA. Universitas Tanjungpura. Vol. 3 No. 4.
- Yunianti, T. 2000. *Potensi Jamur Pelapuk Kayu Isolat Makassar Dalam Mendekomposisi Limbah Kulit Buah Kakao (Theobroma Cacao L.)*. Jurusan Biologi FMIPA. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Widianarko, B., A.R. Pratiwi dan C. Retnaningsih. 2000. *Memilih dan Menyimpan Buah Tomat*. <http://www.ristek.go.id>. Diakses 27 Januari 2018.
- Widodo, S.E., Zulferiyenni dan D.W. Kusuma. 2013. *Pengaruh Penambahan Benziladenin Pada Pelapis Kitosan Terhadap Mutu dan Masa Simpan Buah Jambu Biji "Crystal"*. *Jurnal Agrotek Tropika* Vol. 1: 55-60.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 243 hlm.
- Zulkarnain, H. 2010. *Dasar-dasar Hortikultura*. Bumi Aksara. Jakarta. 336 hal.

Lampiran 1. Rencana Jadwal Kegiatan Penelitian

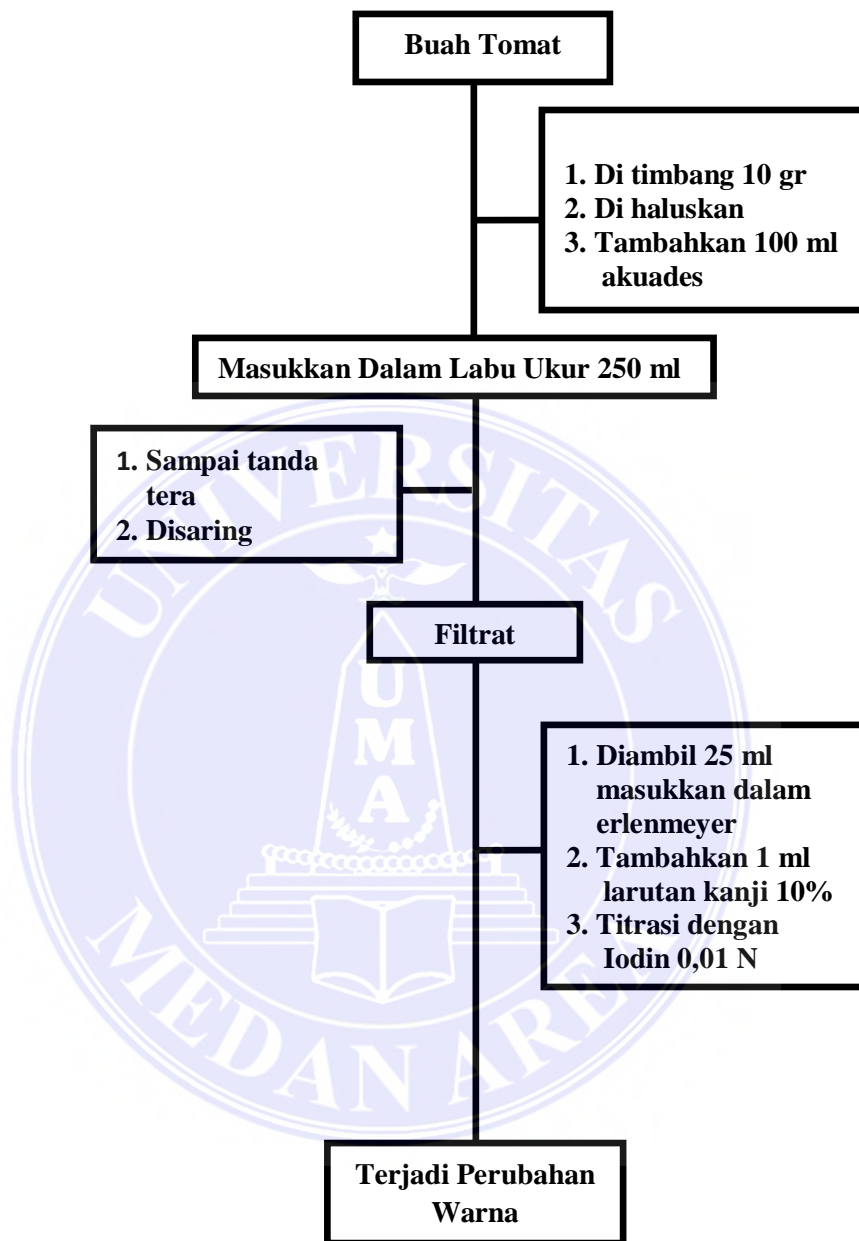
Kegiatan	Maret				April			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Survei Lokasi Pengambilan Kulit Kakao	■							
Persiapan Alat dan Bahan	■							
Survei Lokasi Pengambilan Buah Tomat		■						
Pembuatan Pektin Kulit Kakao			■					
Pengambilan Sampel Buah Tomat			■					
Uji Vitamin C				■				
Uji Total Asam				■				
Uji Warna Menggunakan Chroma				■				
Aplikasi Edible Coating Buah Tomat					■			
Pengamatan Susut Bobot					■	■	■	■
Pengamatan Uji Organoleptik Kekerasan					■	■	■	■
Uji Warna Menggunakan Chroma					■	■	■	■
Uji Vitamin C					■	■	■	■
Uji Total Asam					■	■	■	■

Lampiran 2. Pembuatan Pektin Kulit Kakao



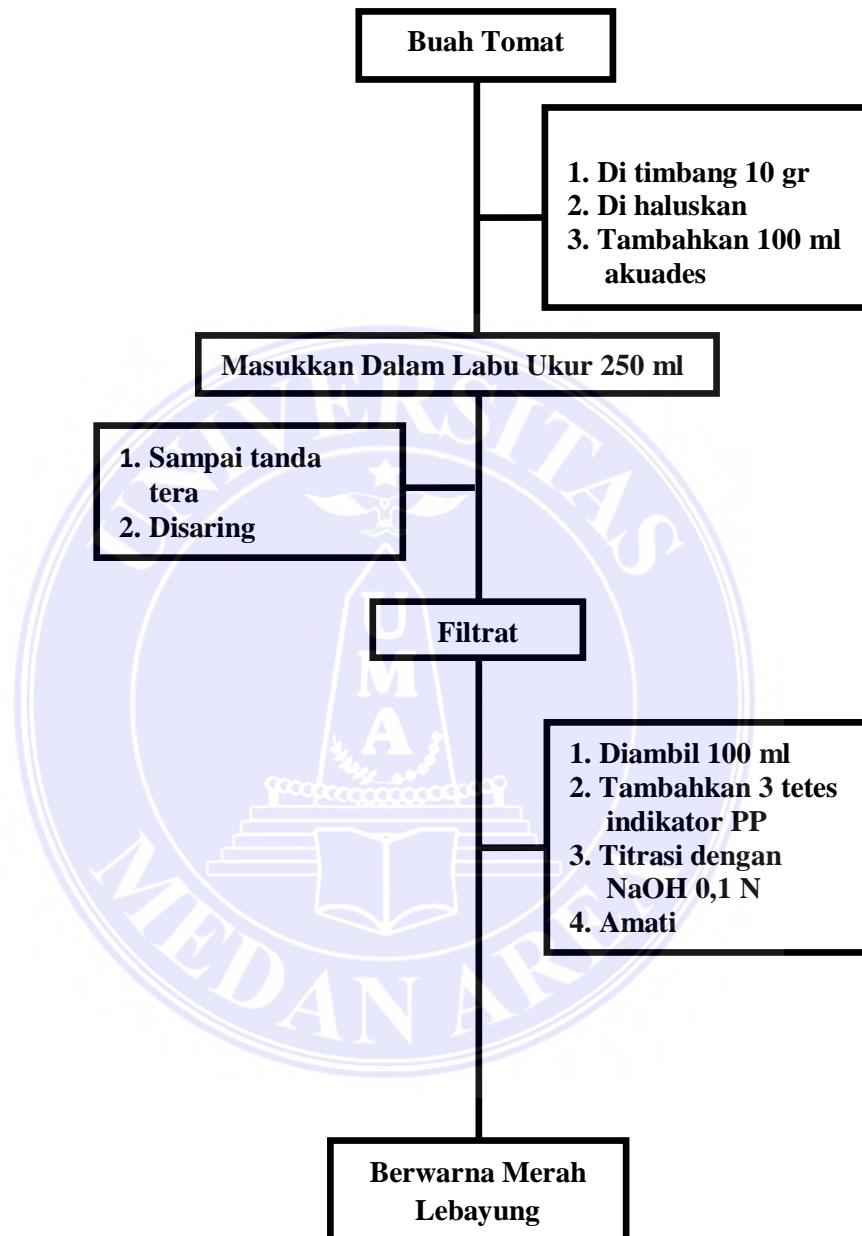
Sumber : Yogi dkk, 2014

Lampiran 3. Proses Uji Vitamin C



Sumber : AOAC, 1999

Lampiran 4. Proses Uji Total Asam



Sumber : AOAC, 1999

Lampiran 5. Taksasi Biaya Penelitian

Biaya Habis Pakai

No	Nama	Harga (Rp)
1	CMC 50 gr	5.000
2	Gliserol 12 ml	5.000
3	Alkohol 1 liter	40.000
4	HCl 1 liter	30.000
5	NaHCO ₃	5.000
6	CaCl ₂	5.000
7	Buah Tomat	150.000
SUB TOTAL		240.000

Biaya Sewa Peralatan

No	Nama	Harga (Rp)
1	Chromameter	5.280.000
2	Uji Vitamin C	100.000
SUB TOTAL		5.380.000

Biaya Transportasi

No	Nama	Harga (Rp)
1	Pengambilan K. Kakao	50.000
2	Pengambilan Buah	500.000
3	Biaya lainnya	1.000.000
SUB TOTAL		1.550.000
TOTAL		7.170.000

Estimasi biaya penelitian adalah sebesar : **Rp 7.170.000,00-**

Lampiran 6. Data Pengamatan Bobot Awal (gr) Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	77,42	81,83	79,58	238,82	79,61
E1	77,02	73,84	74,36	225,22	75,07
E2	76,53	70,05	68,21	214,79	71,60
E3	73,99	73,64	67,80	215,43	71,81
E4	72,53	76,83	68,49	217,85	72,62
E5	73,02	74,59	72,41	220,02	73,34
E6	74,31	72,48	76,93	223,71	74,57
E7	73,91	75,09	76,88	225,87	75,29
E8	79,33	73,98	69,48	222,79	74,26
E9	69,64	64,32	72,07	206,03	68,68
E10	76,96	73,13	77,80	227,88	75,96
TOTAL	824,65	809,76	803,99	2438,40	-
RATAAN	74,97	73,61	73,09	-	73,89

Lampiran 7. Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (gr) Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung		F. Tabel	
						0,05	0,01
NT	1	1489,054485	-	-	-	-	-
Ulangan	2	16381,46969	8190,735	1,52	tn	3,52	5,93
Perlakuan	10	60138,15407	6013,815	1,11	tn	2,38	3,43
Galat	19	102627,95	5401,471	-	-	-	-
Total	32	180636,63	-	-	-	-	-

KK : 1,48%

Lampiran 8. Data Pengamatan Susut Bobot (gr) Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	6,69	6,18	6,69	19,56	6,52
E1	5,92	6,16	6,40	18,48	6,16
E2	6,05	5,84	6,52	18,41	6,14
E3	6,02	6,70	5,10	17,82	5,94
E4	4,86	5,86	5,49	16,21	5,40
E5	4,97	5,89	4,42	15,28	5,09
E6	4,49	5,20	5,30	14,99	5,00
E7	3,85	3,98	4,23	12,06	4,02
E8	4,74	4,81	4,68	14,23	4,74
E9	5,27	4,87	5,33	15,47	5,16
E10	5,57	5,35	5,38	16,30	5,43
TOTAL	58,43	60,84	59,54	178,81	-
RATAAN	5,31	5,53	5,41	-	5,42

Lampiran 9. Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (gr) Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
NT	1	8,0072667				
Ulangan	2	86,730232	43,36512	1,45508	tn	3,52
Perlakuan	10	327,90028	32,79003	1,100241	tn	2,38
Galat	19	566,25	29,80257			3,43
Total	32	988,89				

KK : 0,41%

Lampiran 10. Data Pengamatan Susut Bobot (gr) Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	26,37	16,21	27,44	70,02	23,34
E1	16,24	15,18	12,56	43,98	14,66
E2	15,57	15,20	12,64	43,41	14,47
E3	12,41	12,03	12,35	36,79	12,26
E4	11,85	12,33	12,07	36,25	12,08
E5	12,02	10,96	11,02	34,00	11,33
E6	10,48	9,63	11,50	31,61	10,54
E7	8,01	10,32	10,78	29,11	9,70
E8	10,87	9,66	10,12	30,65	10,22
E9	11,80	10,73	15,45	37,98	12,66
E10	13,66	12,17	13,10	38,93	12,98
TOTAL	149,28	134,42	149,03	432,73	-
RATAAN	13,57	12,22	13,55	-	13,11

Lampiran 11. Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (gr) Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung		F. Tabel	
						0,05	0,01
NT	1	46,89588					
Ulangan	2	516,8166	258,4083	1,359712	tn	3,52	5,93
Perlakuan	10	2032,055	203,2055	1,069242	tn	2,38	3,43
Galat	19	3610,88	190,0464				
Total	32	6206,65					

KK : 0,41%

Lampiran 12. Data Pengamatan Susut Bobot (gr) Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	17,47	40,81	28,18	86,46	28,82
E1	31,54	21,03	21,13	73,70	24,57
E2	23,67	48,08	48,15	119,90	39,97
E3	22,98	28,48	43,16	94,62	31,54
E4	25,64	31,24	54,42	111,30	37,10
E5	25,57	32,37	31,00	88,94	29,65
E6	27,30	27,60	30,78	85,68	28,56
E7	24,99	24,58	29,50	79,07	26,36
E8	26,20	31,63	25,30	83,13	27,71
E9	3,12	26,06	30,70	59,88	19,96
E10	30,72	31,37	30,20	92,29	30,76
TOTAL	259,20	343,25	372,52	974,97	-
RATAAN	23,56	31,20	33,87	-	29,54

Lampiran 13. Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (gr) Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung		F. Tabel	
						0,05	0,01
NT	1	238,05823					
Ulangan	2	2675,7914	1337,896	1,349878	tn	3,52	5,93
Perlakuan	10	9904,5177	990,4518	0,999322	tn	2,38	3,43
Galat	19	18831,35	991,1235				
Total	32	31649,71					

KK : 1,01%

Lampiran 14. Data Pengamatan Uji Organoleptik Tekstur Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	6,93	7	6,88	20,8	6,93
E1	6,95	7	7	20,95	6,98
E2	6,98	6,98	6,93	20,88	6,96
E3	6,98	7	7	20,98	6,99
E4	6,98	7	6,98	20,95	6,98
E5	6,98	7	6,98	20,95	6,98
E6	6,98	7	6,98	20,95	6,98
E7	6,98	7	6,98	20,95	6,98
E8	6,98	7	6,98	20,95	6,98
E9	6,98	7	6,98	20,95	6,98
E10	6,98	7	6,98	20,95	6,98
TOTAL	76,65	76,98	76,63	230,25	-
RATAAN	6,97	7	6,97	-	6,98

Lampiran 15. Tabel Sidik Ragam Uji Organoleptik Tekstur Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung		F. Tabel	
						0,05	0,01
NT	1	13,27815					
Ulangan	2	145,3334	72,66669	1,51	tn	3,52	5,93
Perlakuan	10	534,8639	53,48639	1,11	tn	2,38	3,43
Galat	19	914,46	48,12937				
Total	32	1607,93					

KK : 8,76%

Lampiran 16. Data Pengamatan Uji Organoleptik Tekstur Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	4,63	5,85	3,58	14,05	4,68
E1	3,7	5,3	4,8	13,8	4,6
E2	4,25	4,88	5,25	14,38	4,79
E3	3,85	5,45	4,98	14,28	4,76
E4	4,35	4,8	5	14,15	4,72
E5	4,55	5	5,08	14,63	4,88
E6	4,45	4,98	5,03	14,45	4,82
E7	5,23	5,33	5,23	15,78	5,26
E8	4,8	5,08	5	14,88	4,96
E9	4,78	4,75	4,9	14,43	4,81
E10	4,63	4,75	4,83	14,2	4,73
TOTAL	49,2	56,15	53,65	159	-
RATAAN	4,47	5,1	4,55	-	4,71

Lampiran 17. Tabel Sidik Ragam Uji Organoleptik Tekstur Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung		F. Tabel	
						0,05	0,01
NT	1	6,333719					
Ulangan	2	64,95666	32,47833	1,38	tn	3,52	5,93
Perlakuan	10	255,2938	25,52938	1,08	tn	2,38	3,43
Galat	19	447,56	23,55589				
Total	32	774,15					

KK : 7,31%

Lampiran 18. Data Pengamatan Uji Organoleptik Tekstur Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	3,93	4,75	3,53	12,2	4,07
E1	3,15	4,45	4,3	11,9	3,97
E2	3,75	4,98	4,5	13,23	4,41
E3	3,88	4,85	4,68	13,4	4,47
E4	3,85	4,9	4,35	13,1	4,37
E5	4,03	4,98	4,5	13,5	4,5
E6	3,78	4,98	4,5	13,25	4,42
E7	4,03	4,9	4,3	13,23	4,41
E8	3,93	4,93	4,5	13,35	4,45
E9	3,83	4,8	4,5	13,13	4,38
E10	3,8	4,73	4,43	12,95	4,32
TOTAL	41,93	53,23	48,08	143,23	-
RATAAN	3,81	4,84	4,05	-	4,23

Lampiran 19. Tabel Sidik Ragam Uji Organoleptik Tekstur Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung		F. Tabel	
						0,05	0,01
NT	1	5,138417					
Ulangan	2	52,20346	26,10173	1,36	tn	3,52	5,93
Perlakuan	10	207,1517	20,71517	1,08	tn	2,38	3,43
Galat	19	365,30	19,22655				
Total	32	629,80					

KK : 6,95%

Lampiran 20. Data Pengamatan Uji Organoleptik Tekstur Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	1,93	3,23	2,08	7,23	2,41
E1	2,25	3,88	3,53	9,65	3,22
E2	3,2	4,03	3,6	10,83	3,61
E3	2,4	3,83	3,5	9,73	3,24
E4	3,35	4,35	3,78	11,48	3,83
E5	3,45	4,45	3,95	11,85	3,95
E6	3,5	4,6	4,05	12,15	4,05
E7	3,88	4,38	4,38	12,63	4,21
E8	4,25	4,18	3,98	12,4	4,13
E9	3,83	4,25	3,98	12,05	4,02
E10	3,9	4,1	4	12	4
TOTAL	35,93	45,25	40,8	121,98	-
RATAAN	3,27	4,11	3,52	-	3,63

Lampiran 21. Tabel Sidik Ragam Uji Organoleptik Tekstur Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung		F. Tabel	
						0,05	0,01
NT	1	3,727523					
Ulangan	2	37,02438	18,51219	1,29	tn	3,52	5,93
Perlakuan	10	152,5167	15,25167	1,06	tn	2,38	3,43
Galat	19	272,86	14,36089				
Total	32	466,13					

KK : 6,48%

Lampiran 22. Data Pengamatan Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	6,03	5,98	5,98	17,98	5,99
E1	6,23	6,08	6,15	18,45	6,15
E2	5,85	6,1	6,03	17,98	5,99
E3	6,4	6,05	6,2	18,65	6,22
E4	6,6	6,4	6,53	19,53	6,51
E5	6,68	6,58	6,53	19,78	6,59
E6	6,45	6,48	6,63	19,55	6,52
E7	6,5	6,48	6,53	19,5	6,5
E8	6,35	6,5	6,58	19,43	6,48
E9	6,63	6,58	6,55	19,75	6,58
E10	6,38	6,43	6,3	19,1	6,37
TOTAL	70,08	69,63	69,98	209,68	-
RATAAN	6,37	6,33	6,36	-	6,35

Lampiran 23. Tabel Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung		F. Tabel	
						0,05	0,01
NT	1	18,60753					
Ulangan	2	120,5042	60,25212	1,52	tn	3,52	5,93
Perlakuan	10	444,5422	44,45422	1,12	tn	2,38	3,43
Galat	19	751,54	39,5548				
Total	32	1335,20					

KK : 7,34%

Lampiran 24. Data Pengamatan Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	4,93	5,08	3,75	13,75	4,58
E1	3,88	5,3	4,8	13,98	4,66
E2	4,9	4,9	4,83	14,63	4,88
E3	4,33	5,13	4,8	14,25	4,75
E4	4,8	4,98	4,45	14,23	4,74
E5	6,18	6,2	6,38	18,75	6,25
E6	6,28	5,95	6,04	18,26	6,09
E7	6,03	6,43	6,48	18,93	6,31
E8	5,83	6,05	5,98	17,85	5,95
E9	5,53	5,48	5,33	16,33	5,44
E10	4	4,3	4,23	12,53	4,18
TOTAL	56,65	59,77	57,04	173,46	-
RATAAN	5,15	5,43	5,19	-	5,26

Lampiran 25. Tabel Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung		F. Tabel	
						0,05	0,01
NT	1	7,537886					
Ulangan	2	81,4842	40,7421	1,45	tn	3,52	5,93
Perlakuan	10	309,5737	30,95737	1,10	tn	2,38	3,43
Galat	19	534,97	28,15634				
Total	32	933,57					

KK : 7,69%

Lampiran 26. Data Pengamatan Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	4,85	3,63	3,38	11,85	3,95
E1	3,13	4,33	4,3	11,75	3,92
E2	3,8	4,7	4,15	12,65	4,22
E3	3,88	5,23	4,78	13,88	4,63
E4	4,05	4,9	4,48	13,43	4,48
E5	5,2	5,28	5,28	15,75	5,25
E6	5,15	5,68	5,13	15,95	5,32
E7	5,73	6,23	6,15	18,1	6,03
E8	5,13	5,43	5,15	15,7	5,23
E9	5,2	5,05	5,15	15,4	5,13
E10	5,03	4,83	4,95	14,8	4,93
TOTAL	51,13	55,25	52,88	159,25	-
RATAAN	4,65	5,02	4,81	-	4,83

Lampiran 27. Tabel Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung		F. Tabel	
						0,05	0,01
NT	1	6,353648					
Ulangan	2	68,22771	34,11386	1,43	tn	3,52	5,93
Perlakuan	10	260,0129	26,00129	1,09	tn	2,38	3,43
Galat	19	451,94	23,78657				
Total	32	786,54					

KK : 7,37%

Lampiran 28. Data Pengamatan Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	2,33	1,83	2,13	6,28	2,09
E1	2,23	3,25	3,05	8,53	2,84
E2	3,08	3,58	3,3	9,95	3,32
E3	2,9	3,75	3,73	10,38	3,46
E4	3,73	4,5	3,85	12,08	4,03
E5	3,66	3,9	4,58	12,14	4,05
E6	3,5	4,6	4,05	12,15	4,05
E7	4,88	4,75	4,93	14,55	4,85
E8	3,7	4,4	4,4	12,5	4,17
E9	4,05	4,25	3,95	12,25	4,08
E10	4,03	4,08	3,95	12,05	4,02
TOTAL	38,06	42,88	41,9	122,84	-
RATAAN	3,46	3,9	3,81	-	3,72

Lampiran 29. Tabel Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung		F. Tabel	
						0,05	0,01
NT	1	3,73					
Ulangan	2	37,02	18,51	1,29	tn	3,52	5,93
Perlakuan	10	152,52	15,25	1,06	tn	2,38	3,43
Galat	19	272,86	14,36				
Total	32	466,13					
KK	6,48%						

Lampiran 30. Data Pengamatan Uji Warna Menggunakan Chroma Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	50,86	46,43	43,75	141,04	47,01
E1	46,8	50,88	41,03	138,71	46,24
E2	53,6	54,81	46,38	154,79	51,60
E3	58,31	66,23	59,89	184,43	61,48
E4	51,6	56,47	51,43	159,5	53,17
E5	53,25	67,3	60,14	180,69	60,23
E6	44,64	51,38	45,92	141,94	47,31
E7	56,75	62,13	45,06	163,94	54,65
E8	51,57	52,26	52,66	156,49	52,16
E9	48,38	46,32	45,85	140,55	46,85
E10	48,86	56,12	51,86	156,84	52,28
TOTAL	564,62	610,33	543,97	1718,92	-
RATAAN	51,33	55,48	49,45	-	52,09

Lampiran 31. Tabel Sidik Ragam Uji Warna Menggunakan Chroma Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
NT	1	739,97				
Ulangan	2	8158,68	4079,34	1,50	tn	3,52
Perlakuan	10	30117,97	3011,80	1,10	tn	2,38
Galat	19	51812,67	2726,98			3,43
Total	32	90829,28				

KK : 24,11%

Lampiran 32. Data Pengamatan Uji Warna Menggunakan Chroma Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	55,01	55,12	57,01	167,14	55,71
E1	52,88	45,98	59	157,86	52,62
E2	54,07	54,71	56,68	165,46	55,15
E3	65,26	58,75	65,59	189,60	63,20
E4	52,33	40,76	59,09	152,18	50,73
E5	64,86	59,51	50,32	174,69	58,23
E6	46,03	37,8	47,69	131,52	43,84
E7	54,86	57,92	58,67	171,45	57,15
E8	57,6	55,9	51,14	164,64	54,88
E9	50,71	44,81	54,56	150,08	50,03
E10	57,2	53,18	54,81	165,19	55,06
TOTAL	610,81	564,44	614,56	1789,81	-
RATAAN	55,53	51,31	55,87	-	54,24

Lampiran 33. Tabel Sidik Ragam Uji Warna Menggunakan Chroma Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0.05	0.01
NT	1	802,2589				
Ulangan	2	8837,717	4418,858	1,49607	tn	3,52
Perlakuan	10	32606,98	3260,698	1,103958	tn	2,38
Galat	19	56119,24	2953,644			3,43
Total	32	98366,20				

KK : 24,58%

Lampiran 34. Data Pengamatan Uji Vitamin C Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	42,9	42,9	42,9	128,70	42,90
E1	42,9	42,9	42,9	128,70	42,90
E2	42,9	42,9	42,9	128,70	42,90
E3	42,9	42,9	42,9	128,70	42,90
E4	42,9	42,9	42,9	128,70	42,90
E5	42,9	42,9	42,9	128,70	42,90
E6	42,9	42,9	42,9	128,70	42,90
E7	42,9	42,9	42,9	128,70	42,90
E8	42,9	42,9	42,9	128,70	42,90
E9	42,9	42,9	42,9	128,70	42,90
E10	42,9	42,9	42,9	128,70	42,90
TOTAL	429,00	429,00	429,00	1415,70	-
RATAAN	39,00	39,00	39,00	-	42,90

Lampiran 35. Tabel Sidik Ragam Uji Warna Menggunakan Chroma Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0.05	0.01
NT	1	608.779				
Ulangan	2	6703.85	3351.92	1.37	tn	3.52 5.93
Perlakuan	10	26119.8	2611.98	1.07	tn	2.38 3.43
Galat	19	46213.0	2432.26			
Total	32	79645.5				

KK : 23,7%

Lampiran 36. Data Pengamatan Uji Vitamin C Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	33,00	22,92	25,30	81,22	27,07
E1	22,66	24,93	21,63	69,22	23,07
E2	23,10	27,50	25,13	75,73	25,24
E3	27,50	26,84	22,50	76,84	25,61
E4	30,63	28,30	27,39	86,32	28,77
E5	35,48	36,25	36,74	108,47	36,16
E6	35,20	36,91	36,41	108,52	36,17
E7	39,88	39,99	40,43	120,30	40,10
E8	35,20	35,15	34,98	105,33	35,11
E9	29,70	32,73	32,95	95,38	31,79
E10	29,65	28,55	29,92	88,12	29,37
TOTAL	342,00	340,07	333,38	1015,45	-
RATAAN	31,09	30,92	30,31	-	30,77

Lampiran 37. Tabel Sidik Ragam Uji Vitamin C Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung		F. Tabel	
						0,05	0,01
NT	1	258,2366					
Ulangan	2	2840,898	1420,449	1,463931	tn	3,52	5,93
Perlakuan	10	10716,65	1071,665	1,10447	tn	2,38	3,43
Galat	19	18435,67	970,2982				
Total	32	32251,45					

KK: 18,69

Lampiran 38. Data Pengamatan Uji Total Asam Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	45	45	45	135,00	45,00
E1	45	45	45	135,00	45,00
E2	45	45	45	135,00	45,00
E3	45	45	45	135,00	45,00
E4	45	45	45	135,00	45,00
E5	45	45	45	135,00	45,00
E6	45	45	45	135,00	45,00
E7	45	45	45	135,00	45,00
E8	45	45	45	135,00	45,00
E9	45	45	45	135,00	45,00
E10	45	45	45	135,00	45,00
TOTAL	315,00	315,00	315,00	1485,00	-
RATAAN	28,64	28,64	28,64	-	45,00

Lampiran 39. Tabel Sidik Ragam Total Asam Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung		F. Tabel	
						0,05	0,01
NT	1	211,888					
Ulangan	2	2331,131	1165,565	1,35	tn	3,52	5,93
Perlakuan	10	9378,083	937,8083	1,08	tn	2,38	3,43
Galat	19	16454,37	866,0197				
Total	32	28375,48					

KK : 18,42%

Lampiran 40. Data Pengamatan Uji Total Asam Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RATAAN
	I	II	III		
E0	18,00	21,00	27,00	66,00	22,00
E1	18,00	24,00	24,00	66,00	22,00
E2	24,75	18,00	20,25	63,00	21,00
E3	23,18	25,43	21,80	70,41	23,47
E4	27,00	24,30	27,29	78,59	26,20
E5	30,38	22,50	26,55	79,43	26,48
E6	30,38	29,25	25,43	85,06	28,35
E7	36,00	36,00	39,60	111,60	37,20
E8	28,13	29,25	24,75	82,13	27,38
E9	22,05	30,38	26,55	78,98	26,33
E10	27,00	27,00	31,50	85,50	28,50
TOTAL	284,87	287,11	294,72	866,70	-
RATAAN	25,90	26,10	26,79	-	26,26

Lampiran 41. Tabel Sidik Ragam Uji Total Asam Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
NT	1	188,1214				
Ulangan	2	2069,718	1034,859	1,45	tn	3,52
Perlakuan	10	7789,681	778,9681	1,09	tn	2,38
Galat	19	13535,75	712,4077			3,43
Total	32	23583,27				

KK : 17,3%

Tabel 42. Rangkuman Data Penelitian Bobot Awal dan Susut Bobot Akibat Aplikasi Edible Coating Pektin Kulit Kakao dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi CMC dan Gliserol Pada Buah Tomat

PERLAKUAN	PENGAMATAN				TOTAL	RATAAN
	BA	1 MSA	2 MSA	3 MSA		
E0	79,61	6,52	23,34	28,82	138,29	34,57
E1	75,07	6,16	14,66	24,57	120,46	30,12
E2	71,60	6,14	14,47	39,97	132,18	33,05
E3	71,81	5,94	12,26	31,54	121,55	30,39
E4	72,62	5,40	12,08	37,10	127,20	31,80
E5	73,34	5,09	11,33	29,65	119,41	29,85
E6	74,57	5,00	10,54	28,56	118,67	29,67
E7	75,29	4,02	9,70	26,36	115,37	28,84
E8	74,26	4,74	10,22	27,71	116,93	29,23
E9	68,68	5,16	12,66	19,96	106,46	26,62
E10	75,96	5,43	12,98	30,76	125,13	31,28
TOTAL	812,81	59,60	144,24	325,00	1341,65	-
RATAAN	73,89	5,42	13,11	29,55	-	30,49

Tabel 43. Rangkuman Data Penelitian Uji Organoleptik Tekstur Akibat Aplikasi Edible Coating Pektin Kulit Kakao dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi CMC dan Gliserol Pada Buah Tomat

PERLAKUAN	PENGAMATAN				TOTAL	RATAAN
	0 MSA	1 MSA	2 MSA	3 MSA		
E0	6,93	4,68	4,07	2,41	18,09	4,52
E1	6,98	4,6	3,97	3,22	18,77	4,69
E2	6,96	4,79	4,41	3,61	19,77	4,94
E3	6,99	4,76	4,47	3,24	19,46	4,87
E4	6,98	4,72	4,37	3,83	19,90	4,98
E5	6,98	4,88	4,5	3,95	20,31	5,08
E6	6,98	4,82	4,42	4,05	20,27	5,07
E7	6,98	5,26	4,41	4,21	20,86	5,22
E8	6,98	4,96	4,45	4,13	20,52	5,13
E9	6,98	4,81	4,38	4,02	20,19	5,05
E10	6,98	4,73	4,32	4	20,03	5,01
TOTAL	76,72	53,01	47,77	40,67	218,17	-
RATAAN	6,97	4,82	4,34	3,70	-	4,96

Tabel 44. Rangkuman Data Penelitian Uji Organoleptik Warna Akibat Aplikasi Edible Coating Pektin Kulit Kakao dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi CMC dan Gliserol Pada Buah Tomat

PERLAKUAN	PENGAMATAN				TOTAL	RATAAN
	0 MSA	1 MSA	2 MSA	3 MSA		
E0	5,99	4,58	3,95	2,09	16,61	4,15
E1	6,15	4,66	3,92	2,84	17,57	4,39
E2	5,99	4,88	4,22	3,32	18,41	4,60
E3	6,22	4,75	4,63	3,46	19,06	4,77
E4	6,51	4,74	4,48	4,03	19,76	4,94
E5	6,59	6,25	5,25	4,05	22,14	5,54
E6	6,52	6,09	5,32	4,05	21,98	5,50
E7	6,5	6,31	6,03	4,85	23,69	5,92
E8	6,48	5,95	5,23	4,17	21,83	5,46
E9	6,58	5,44	5,13	4,08	21,23	5,31
E10	6,37	4,18	4,93	4,02	19,50	4,88
TOTAL	69,90	57,83	53,09	40,96	221,78	-
RATAAN	6,35	5,26	4,83	3,72	-	5,04

Tabel 45. Rangkuman Data Penelitian Uji Warna Menggunakan Chromameter Akibat Aplikasi Edible Coating Pektin Kulit Kakao dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi CMC dan Gliserol Pada Buah Tomat

PERLAKUAN	PENGAMATAN		TOTAL	RATAAN
	0 MSA	3 MSA		
E0	47,01	55,71	102,7	51,36
E1	46,24	52,62	98,9	49,43
E2	51,6	55,15	106,8	53,38
E3	61,48	63,20	124,7	62,34
E4	53,17	57,00	110,2	55,09
E5	54,23	58,23	112,5	56,23
E6	47,31	52,09	99,4	49,70
E7	54,65	57,15	111,8	55,90
E8	52,16	56,01	108,2	54,09
E9	46,85	50,03	96,9	48,44
E10	52,28	55,06	107,3	53,67
TOTAL	566,98	612,3	1179,2	-
RATAAN	51,54	55,7	-	53,60

Tabel 46. Rangkuman Data Penelitian Uji Vitamin C Akibat Aplikasi Edible Coating Pektin Kulit Kakao dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi CMC dan Gliserol Pada Buah Tomat

PERLAKUAN	PENGAMATAN		TOTAL	RATAAN
	0 MSA	3 MSA		
E0	42,90	27,07	69,97	34,99
E1	42,90	23,07	65,97	32,99
E2	42,90	25,24	68,14	34,07
E3	42,90	25,61	68,51	34,26
E4	42,90	28,77	71,67	35,84
E5	42,90	36,16	79,06	39,53
E6	42,90	36,17	79,07	39,54
E7	42,90	40,10	83,00	41,50
E8	42,90	35,11	78,01	39,01
E9	42,90	31,79	74,69	37,35
E10	42,90	29,37	72,27	36,14
TOTAL	471,90	338,46	810,36	-
RATAAN	42,90	30,77	-	36,83

Tabel 47. Rangkuman Data Penelitian Uji Total Asam Akibat Aplikasi Edible Coating Pektin Kulit Kakao dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi CMC dan Gliserol Pada Buah Tomat

PERLAKUAN	PENGAMATAN		TOTAL	RATAAN
	0 MSA	3 MSA		
E0	45	22	67,00	33,50
E1	45	22	67,00	33,50
E2	45	21	66,00	33,00
E3	45	23,47	68,47	34,24
E4	45	26,2	71,20	35,60
E5	45	26,48	71,48	35,74
E6	45	28,35	73,35	36,68
E7	45	37,2	82,20	41,10
E8	45	27,38	72,38	36,19
E9	45	26,33	71,33	35,67
E10	45	28,5	73,50	36,75
TOTAL	495,00	288,91	783,91	-
RATAAN	45,00	26,26	-	35,63



**LABORATORIUM TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
2018**

DATA HASIL PENGUJIAN

Sampel : Tomat

Analisa : Uji Warna

Penguji : Asisten Lab. Teknologi Pangan

Data Pengamatan Sebelum Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E0

SAMPSEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	35,04	12,23	14,9	1,218316	50,62
	II	33,57	11,39	12,8	1,123793	48,34
	III	35,01	13,44	13,11	0,975446	44,29
2	I	36,01	11,11	15,6	1,40414	54,54
	II	34,12	12,34	13,01	1,054295	46,51
	III	36,03	13,98	14,12	1,010014	45,29
3	I	34,77	13,19	15,1	1,144807	48,86
	II	34,53	12,01	13,12	1,092423	47,53
	III	36,01	14,32	12,33	0,861034	40,73
4	I	36,17	13,21	15,43	1,168055	49,43
	II	32,45	13,92	13,15	0,944684	43,37
	III	36,54	14,23	14,09	0,990162	44,72
	TOTAL	420,25	155,37	166,76	12,98717	85,60
	RATAAN	35,02	12,95	13,90	1,08	47,26

Data Pengamatan Sebelum Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E1

SAMPSEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	30,06	10,34	11,27	1,089942	47,46
	II	30,47	8,19	10,62	1,296703	52,36
	III	34,11	15,6	13,84	0,887179	41,58
2	I	30,63	11,23	10,38	0,92431	42,75
	II	31,12	9,09	11,01	1,211221	50,46
	III	35,23	17,9	14,12	0,788827	38,27
3	I	32,11	11,09	13,12	1,183048	49,79
	II	32,28	9,78	12,6	1,288344	52,18
	III	36,91	16,7	14,09	0,843713	40,15
4	I	31,9	11,13	12,03	1,080863	47,23
	II	32,15	9,76	11,05	1,132172	48,55
	III	36,79	16,4	15,91	0,970122	44,13
	TOTAL	393,76	147,21	150,04	12,69644	85,50
	RATAAN	32,81	12,27	12,50	1,06	46,62

Data Pengamatan Sebelum Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E2

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	31,42	8,95	11,69	1,306145	52,56
	II	31,54	8,24	11,83	1,43568	55,14
	III	31,94	11,17	12,55	1,123545	48,33
2	I	32,44	9,12	12,32	1,350877	53,49
	II	31,04	9,8	12,78	1,304082	52,52
	III	32,09	12,6	13,2	1,047619	46,33
3	I	32,12	9,76	13,2	1,352459	53,52
	II	32,43	9,81	12,8	1,304791	52,53
	III	33,41	13,22	13,27	1,003782	45,11
4	I	34,23	9,04	12,98	1,435841	55,14
	II	32,18	7,88	13,14	1,667513	59,05
	III	33,02	13,5	13,86	1,026667	45,75
	TOTAL	387,86	123,09	153,62	15,359	86,27
	RATAAN	32,32	10,26	12,80	1,28	52,00

Data Pengamatan Sebelum Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E3

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	34,51	8,2	13,75	1,676829	59,19
	II	30,61	4,42	10,31	2,332579	66,79
	III	30,35	6,21	11,05	1,779388	60,66
2	I	33,12	9,08	12,7	1,398678	54,44
	II	31,23	4,23	11,19	2,64539	69,29
	III	32,15	7,18	12,31	1,714485	59,75
3	I	35,06	7,87	12,9	1,639136	58,61
	II	31,65	5,23	11,43	2,185468	65,41
	III	32,11	7,08	11,97	1,690678	59,40
4	I	33,29	8,16	14,73	1,805147	61,01
	II	31,92	5,64	11,29	2,001773	63,46
	III	31,08	7,19	12,34	1,716273	59,77
	TOTAL	387,08	80,49	145,97	22,58582	87,46
	RATAAN	32,26	6,71	12,16	1,88	62,02

Data Pengamatan Sebelum Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E4

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	32,03	9,55	12,53	1,312042	52,69
	II	32,35	8,52	13,05	1,53169	56,86
	III	32,72	10,44	13,42	1,285441	52,12
2	I	33,23	10,7	13,16	1,229907	50,89
	II	33,17	9,87	13,99	1,417427	54,80
	III	32,12	11,18	13,19	1,179785	49,71
3	I	33,13	10,15	13,12	1,292611	52,27
	II	32,19	9,06	14,7	1,622517	58,35
	III	32,02	11,04	14	1,268116	51,74
4	I	32,13	10,15	12,35	1,216749	50,58
	II	31,73	9,16	13,53	1,477074	55,90
	III	31,89	11,02	14,19	1,287659	52,17
	TOTAL	388,71	120,84	161,23	16,12102	86,45
	RATAAN	32,39	10,07	13,44	1,34	53,34

Data Pengamatan Sebelum Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E5

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	33,3	9,15	14,23	1,555191	57,26
	II	34,71	4,54	15,14	3,334802	73,31
	III	34,75	7,35	16,16	2,198639	65,54
2	I	32,02	9,45	13,23	1,4	54,46
	II	31,19	5,67	11,12	1,961199	62,98
	III	33,21	8,76	13,29	1,517123	56,61
3	I	31,22	9,54	11,18	1,171908	49,53
	II	31,44	5,43	13,29	2,447514	67,78
	III	31,32	8,13	11,71	1,440344	55,23
4	I	32,4	9,78	12,41	1,268916	51,76
	II	33,14	6,72	14,51	2,159226	65,15
	III	32,19	8,9	17,6	1,977528	63,18
	TOTAL	390,89	93,42	163,87	22,43239	87,45
	RATAAN	32,57	7,79	13,66	1,87	61,86

Data Pengamatan Sebelum Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E6

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	35,12	15,91	16,63	1,045255	46,27
	II	32,49	11,18	14,25	1,274597	51,88
	III	33,41	12,94	14,88	1,149923	48,99
2	I	30,45	13,9	14,4	1,035971	46,01
	II	31,78	10,99	13,21	1,202002	50,24
	III	32,98	13,8	13,81	1,000725	45,02
3	I	31,09	16,7	15,77	0,944311	43,36
	II	30,07	10,91	13,76	1,261228	51,59
	III	30,08	11,8	13,84	1,172881	49,55
4	I	34,12	14,04	13,07	0,930912	42,95
	II	34,79	10,39	13,22	1,272377	51,84
	III	33,01	13,76	11,6	0,843023	40,13
	TOTAL	389,39	156,32	168,44	13,13321	85,65
	RATAAN	32,45	13,03	14,04	1,09	47,58

Data Pengamatan Sebelum Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E7

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	33,04	5,88	15,42	2,622449	69,13
	II	36,02	9,45	13,19	1,395767	54,38
	III	30,69	10,84	12,3	1,134686	48,61
2	I	31,03	7,89	12,83	1,626109	58,41
	II	33,98	7,89	13,09	1,659062	58,92
	III	31,06	11,14	13,03	1,169659	49,47
3	I	34,03	8,85	14,15	1,59887	57,98
	II	32,06	4,5	13,91	3,091111	72,07
	III	31,81	14,8	13,2	0,891892	41,73
4	I	32,54	8,88	12,45	1,402027	54,50
	II	35,41	6,15	12,19	1,982114	63,23
	III	29,67	11,95	10,19	0,85272	40,45
	TOTAL	391,34	108,22	155,95	19,42647	87,05
	RATAAN	32,61	9,02	13,00	1,62	58,30

Data Pengamatan Sebelum Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E8

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	33,04	10,71	13,57	1,26704	51,72
	II	32,1	8,55	13,19	1,54269	57,05
	III	34,05	8,94	14,51	1,623043	58,36
2	I	30,29	9,89	13,04	1,318504	52,82
	II	30,1	7,8	12,34	1,582051	57,70
	III	33,27	9,18	11,19	1,218954	50,64
3	I	30,74	10,27	11,94	1,16261	49,30
	II	33,67	11,23	10,23	0,910953	42,33
	III	30,12	9,13	9,44	1,033954	45,96
4	I	30,76	11,43	14,87	1,300962	52,45
	II	33,19	9,98	12,77	1,279559	51,99
	III	32,9	9,19	13,46	1,464635	55,68
	TOTAL	384,23	116,3	150,55	15,70496	86,36
	RATAAN	32,02	9,69	12,55	1,31	52,62

Data Pengamatan Sebelum Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E9

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	33,95	13,77	16,18	1,175018	49,60
	II	31,03	12,63	13,41	1,061758	46,72
	III	31,49	12,97	13,68	1,054742	46,53
2	I	30,12	12,32	13,18	1,069805	46,93
	II	30,19	13,28	12,29	0,925452	42,78
	III	30,22	13,8	12,99	0,941304	43,27
3	I	30,23	12,45	17,98	1,444177	55,30
	II	20,39	11,34	11,93	1,052028	46,45
	III	30,23	11,92	12,56	1,053691	46,50
4	I	30,11	14,29	14,15	0,990203	44,72
	II	32,13	11,38	13,25	1,164323	49,34
	III	33,49	13,29	14,3	1,075997	47,10
	TOTAL	363,58	153,44	165,9	13,0085	85,60
	RATAAN	30,30	12,79	13,83	1,08	47,31

Data Pengamatan Sebelum Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E10

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	31,63	12,47	13,01	1,043304	46,21
	II	30,33	7,59	11,13	1,466403	55,71
	III	29,98	7,58	10,63	1,402375	54,51
2	I	33,29	11,49	15,48	1,347258	53,42
	II	30,45	8,45	14,39	1,702959	59,58
	III	29,47	9,29	12,48	1,34338	53,34
3	I	30,28	13,4	14,97	1,117164	48,17
	II	33,56	8,45	12,65	1,497041	56,26
	III	30,59	9,43	11,33	1,201485	50,23
4	I	30,22	11,39	12,49	1,096576	47,64
	II	31,08	9,76	12,92	1,32377	52,93
	III	33,05	9,85	11,49	1,166497	49,39
	TOTAL	373,93	119,15	152,97	15,70821	86,36
	RATAAN	31,16	9,93	12,75	1,31	52,62

KETERANGAN:

18⁰ - 54⁰ maka berwarna *red* (R)

54⁰ - 90⁰ maka berwarna *yellow red* (YR)

90⁰ - 126⁰ maka berwarna *yellow* (Y)

126⁰ - 162⁰ maka berwarna *yellow green* (YG)

162⁰ - 198⁰ maka berwarna *green* (G)

198⁰ - 234⁰ maka berwarna *blue green* (BG)

234⁰ - 270⁰ maka berwarna *blue* (B)

270⁰ - 306⁰ maka berwarna *blue purple* (BP)

306⁰ - 342⁰ maka berwarna *purple* (P)

342⁰ - 18⁰ maka berwarna *red purple* (RP)



**LABORATORIUM TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
2018**

DATA HASIL PENGUJIAN

Sampel : Tomat

Analisa : Uji Warna

Penguji : Asisten Lab. Teknologi Pangan

Data Pengamatan 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E0

SAMPSEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	28,97	10,87	8,14	0,74885	36,83
	II	29,13	8,9	7,6	0,853933	40,50
	III	28,77	7,76	8,95	1,153351	49,07
2	I	0	0	0	0	0,00
	II	28,72	3,87	7,53	1,945736	62,80
	III	0	0	0	0	0,00
3	I	0	0	0	0	0,00
	II	27,99	6,09	8,02	1,316913	52,79
	III	0	0	0	0	0,00
4	I	28,03	5,41	7,69	1,421442	54,87
	II	30,08	10,09	6,7	0,664024	33,59
	III	0	0	0	0	0,00
TOTAL		201,69	52,99	54,63	8,104248	82,97
RATAAN		16,81	4,42	4,55	0,68	34,03

Data Pengamatan 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E1

SAMPSEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	31,7	12,44	11,52	0,926045	42,80
	II	31,89	12,47	11,86	0,951083	43,56
	III	31,95	11,86	12	1,011804	45,34
2	I	32,13	13,01	12,31	0,946195	43,42
	II	32,16	13,45	12,3	0,914498	42,44
	III	32,1	12,3	12,56	1,021138	45,60
3	I	30,12	13,22	10,23	0,773828	37,73
	II	32,12	13,21	12,09	0,915216	42,47
	III	34,12	12,31	13,23	1,074736	47,06
4	I	32,14	13,2	12,56	0,951515	43,58
	II	32,11	13,09	12,4	0,947288	43,45
	III	0	0	0	0	0,00
TOTAL		352,54	140,56	133,06	10,43335	84,53
RATAAN		29,38	11,71	11,09	0,87	41,01

Data Pengamatan 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E2

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	28,92	5,13	8,65	0,177386	10,06
	II	32,17	8,52	5,9	0,692488	34,70
	III	30,09	4,56	10,58	2,320175	66,68
2	I	27,99	6,12	8,79	0,21865	12,33
	II	34,12	5	12,6	2,52	68,36
	III	31,06	8,13	11,03	0,261751	14,67
3	I	27,89	6,54	12,02	1,83792	61,45
	II	0	0	0	0	0,00
	III	31,45	7,82	11,33	0,248649	13,96
4	I	29,23	6,45	9,23	0,220664	12,44
	II	0	0	0	0	0,00
	III	30,01	3,42	13,03	3,809942	75,29
	TOTAL	302,93	61,69	103,16	12,30762	85,35
	RATAAN	25,24	5,14	8,60	1,03	45,73

Data Pengamatan 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E3

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	36,11	6,98	16,7	2,39255	67,32
	II	32,39	6,98	11,55	1,654728	58,85
	III	34,6	4,91	12,83	2,613035	69,06
2	I	33,21	4,12	15,4	3,737864	75,02
	II	31,67	7,89	16,21	2,054499	64,05
	III	33,25	6,17	16,09	2,60778	69,02
3	I	32,88	13,4	15,85	1,182836	49,79
	II	33,2	7,18	9,81	1,366295	53,80
	III	31,6	5,14	13,06	2,540856	68,52
4	I	35,89	5,02	13,04	2,59761	68,94
	II	31,7	7,84	12,7	1,619898	58,31
	III	33,69	5,92	8,7	1,469595	55,77
	TOTAL	400,19	81,55	161,94	25,83754	87,78
	RATAAN	33,35	6,80	13,50	2,15	65,09

Data Pengamatan 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E4

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	32,5	8,21	11,55	1,406821	54,59
	II	0	0	0	0	0,00
	III	33,7	6,09	13,09	2,149425	65,05
2	I	31,45	9,1	12,52	1,375824	53,99
	II	32,74	8,98	13,01	1,448775	55,39
	III	34,53	6,12	12,99	2,122549	64,77
3	I	31,56	9,67	10,7	1,106515	47,89
	II	34,89	9,87	13,13	1,330294	53,07
	III	34,65	12,56	12,86	1,023885	45,68
4	I	33,26	9,76	12,89	1,320697	52,87
	II	34,92	9,71	13,66	1,406797	54,59
	III	32,19	7,9	14,15	1,791139	60,83
	TOTAL	366,39	97,97	140,55	16,48272	86,53
	RATAAN	30,53	8,16	11,71	1,37	53,94

Data Pengamatan 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E5

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	36,6	6,54	13,9	2,125382	64,80
	II	31,01	2,55	9,69	3,8	75,26
	III	34,83	7,11	14,22	2	63,43
2	I	33,02	3,29	12,88	3,914894	75,67
	II	30,98	3,45	9,14	2,649275	69,32
	III	33,12	12,7	15,66	1,233071	50,96
3	I	32,77	4,35	13	2,988506	71,50
	II	32,9	6,23	9,16	1,470305	55,78
	III	33,62	13,88	13,56	0,976945	44,33
4	I	37,71	12,84	14	1,090343	47,47
	II	29,23	13,84	10,7	0,773121	37,71
	III	25,05	12,04	11,06	0,918605	42,57
	TOTAL	390,84	98,82	146,97	23,94045	87,61
	RATAAN	32,57	8,24	12,25	2,00	63,38

Data Pengamatan 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E6

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	36,75	13,77	6,21	0,45098	24,27
	II	34,12	12,7	6,22	0,489764	26,09
	III	31,69	3,66	11,52	3,147541	72,37
2	I	30,91	3,45	11,21	3,249275	72,89
	II	30,92	10,5	14,26	1,358095	53,63
	III	33	13,5	10,91	0,808148	38,94
3	I	34,52	12,67	12,76	1,007103	45,20
	II	32,12	10,9	7	0,642202	32,71
	III	32,19	12,75	11,45	0,898039	41,93
4	I	34,21	14,55	12,99	0,892784	41,76
	II	31,19	11,2	9	0,803571	38,78
	III	30,99	16,8	12,9	0,767857	37,52
	TOTAL	392,61	136,45	126,43	14,51536	86,06
	RATAAN	32,72	11,37	10,54	1,21	50,42

Data Pengamatan 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E7

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	34,42	7,89	16,71	2,117871	64,72
	II	34,12	11,67	13,16	1,127678	48,43
	III	31,69	12,23	13,78	1,126738	48,41
2	I	30,9	10,99	11,34	1,031847	45,90
	II	31,7	7,89	12,94	1,640051	58,63
	III	29,67	7,19	10,33	1,436718	55,16
3	I	28,13	6,18	12,19	1,972492	63,12
	II	32,12	5,93	10,56	1,780776	60,68
	III	30,54	4,89	9,8	2,00409	63,48
4	I	29,45	5,99	6,14	1,025042	45,71
	II	29,65	6,46	13,22	2,04644	63,96
	III	30,14	6,12	14,89	2,433007	67,66
	TOTAL	372,53	93,43	145,06	19,74275	87,10
	RATAAN	31,04	7,79	12,09	1,65	58,71

Data Pengamatan 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E8

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	35,3	8,93	14,15	1,584546	57,74
	II	34,46	9,12	13,3	1,458333	55,56
	III	36,48	8,8	13,56	1,540909	57,02
2	I	29,49	6,12	12,3	2,009804	63,55
	II	29,12	9,23	11,56	1,252438	51,39
	III	30,12	9,11	10,45	1,147091	48,92
3	I	28,99	6,12	9,3	1,519608	56,65
	II	23,49	7,81	10,54	1,349552	53,46
	III	30,19	6,87	10,76	1,56623	57,44
4	I	36,48	8,8	11,46	1,302273	52,48
	II	29,16	6,23	12,34	1,980738	63,21
	III	28,97	13,24	11,59	0,875378	41,20
	TOTAL	372,25	100,38	141,31	17,5869	86,75
	RATAAN	31,02	8,37	11,78	1,47	55,69

Data Pengamatan 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E9

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	33,2	7,56	10,34	1,367725	53,83
	II	30,37	9,78	10,44	1,067485	46,87
	III	29	6,39	10,39	1,625978	58,41
2	I	29,45	6,56	9,55	1,455793	55,51
	II	27,88	7,89	8,94	1,13308	48,57
	III	25,61	5,67	9,45	1,666667	59,04
3	I	29,71	11,2	9,12	0,814286	39,16
	II	30,18	9,23	8,63	0,934995	43,08
	III	30,54	7,84	9,87	1,258929	51,54
4	I	28,16	6,76	9,43	1,39497	54,36
	II	29,22	9,56	8,23	0,860879	40,72
	III	27,95	8,04	9,34	1,161692	49,28
	TOTAL	351,27	96,48	113,73	14,74248	86,12
	RATAAN	29,27	8,04	9,48	1,23	50,86

Data Pengamatan 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) Aplikasi Edible coating Uji Warna Menggunakan Chroma Perlakuan E10

SAMPEL	ULANGAN	LETAK			B/A	HUE
		L	A	B		
1	I	31,87	4,69	10,95	2,334755	66,81
	II	31,84	5,16	11,39	2,207364	65,63
	III	0	0	0	0	0,00
2	I	29,56	8,99	9,13	1,015573	45,44
	II	28,07	9,44	8,29	0,878178	41,29
	III	29,03	9,39	14,39	1,532481	56,87
3	I	30,1	7,89	11,39	1,443599	55,29
	II	29,89	9,83	12,34	1,255341	51,46
	III	28,79	9,14	10,46	1,14442	48,85
4	I	29,17	6,78	12,37	1,824484	61,27
	II	30,09	9,87	13,76	1,394124	54,35
	III	29,99	8,19	13,48	1,64591	58,72
	TOTAL	328,4	89,37	127,95	16,67623	86,57
	RATAAN	27,37	7,45	10,66	1,39	54,26

KETERANGAN:

18⁰ - 54⁰ maka berwarna *red* (R)

54⁰ - 90⁰ maka berwarna *yellow red* (YR)

90⁰ - 126⁰ maka berwarna *yellow* (Y)

126⁰ - 162⁰ maka berwarna *yellow green* (YG)

162⁰ - 198⁰ maka berwarna *green* (G)

198⁰ - 234⁰ maka berwarna *blue green* (BG)

234⁰ - 270⁰ maka berwarna *blue* (B)

270⁰ - 306⁰ maka berwarna *blue purple* (BP)

306⁰ - 342⁰ maka berwarna *purple* (P)

342⁰ - 18⁰ maka berwarna *red purple* (RP)

Lampiran 48. Dokumentasi Penelitian



Gambar 9. Proses Pemanenan Kakao



Gambar 10. Buah Kakao



Gambar 11. Proses Isolasi Pektin



Gambar 12. Proses Isolasi Pektin



Gambar 13. Isolasi Pektin Setelah 24 Jam



Gambar 14. Hasil Pektin Kulit Kakao



Gambar 15. Pengambilan Sampel Tomat



Gambar 16. Perlakuan Penelitian



Gambar 17. Penghitungan Sampel



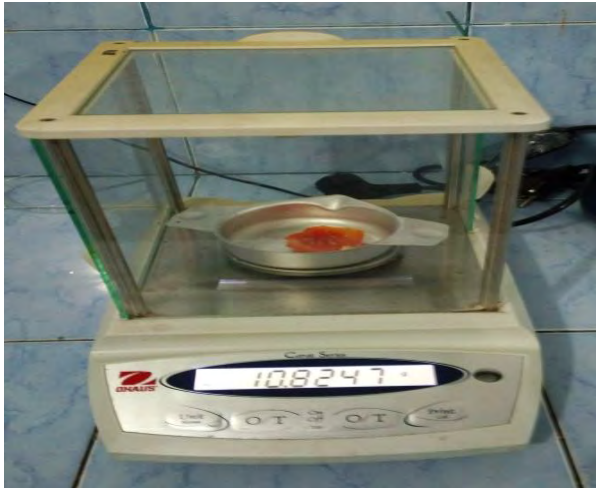
Gambar 18. Proses Aplikasi



Gambar 19. Uji Warna Chroma



Gambar 20. Uji Organoleptik



Gambar 21. Penimbangan Bobot



Gambar 22. Penyaringan Filtrat Tomat



Gambar 23. Titrasi Total Asam



Gambar 23. Hasil Uji Total



Gambar 24. Hasil Uji Vitamin C