

**EFEKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK PAITAN (*Tithonia diversifolia*) SEBAGAI *EDIBLE COATING* PADA BUAH TOMAT**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**JUNAIIDI KUMBANG  
14.821.0064**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 11/10/22

Access From (repository.uma.ac.id)11/10/22

**EFEKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK PAITAN (*Tithonia diversifolia*) SEBAGAI *EDIBLE COATING* PADA BUAH TOMAT**

**SKRIPSI**

**OLEH**

**JUNAIIDI KUMBANG**

**14.821.0064**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Studi Sarjana di Fakultas Pertanian  
Universitas Medan Area*



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 11/10/22

Access From (repository.uma.ac.id)11/10/22


### LEMBAR PENGESAHAN


Judul Skripsi : Efektivitas Antimikroba Ekstrak Paitan (*Tithonia diversifolia*) Sebagai Edible Coating Pada Buah Tomat

Nama : Junaidi Kumbang  
NPM : 148210064  
Fakultas : Pertanian

Disetujui Oleh :


Komisi Pembimbing :

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

  
Dr. Ir. Suswati, MP  
Pembimbing II

Diketahui Oleh :

  
  
Dr. Zulheri Noer, MP  
Dekan

  
Ifan Aulia Candra, SP, M. Biotek  
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 26 Februari 2022

### 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, 7 Mei 2020



Junaidi Kumbang  
148210064

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Junaidi Kumbang

Npm : 14. 821.0064

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Efektivitas Antimikroba Ekstrak Paitan (*Tithonia diversifolia*) Sebagai Edible Coating Pada Buah Tomat”.

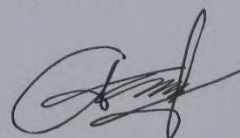
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Fakultas Pertanian

Pada Tanggal : 26 Febuari 2022

Yang Menyatakan



(Junaidi Kumbang)

## RIWAYAT HIDUP

Junaidi Kumbang dilahirkan pada tanggal 27 Oktober 1995 di Kelurahan Baru, Kecamatan Siantar Utara, Kota Pematangsiantar, Sumatera Utara. Anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Ramdani Kumbang dan Muinah Aruan.

Pendidikan Sekolah Dasar di Madrasah Diniyah SDPI Pematangsiantar dan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 5 Pematangsiantar selanjutnya Sekolah Menengah Kejuruan di SMKN 1 Pematangsiantar, Sumatera Utara.

Pada bulan September 2014, menjadi mahasiswa di program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Kemudian pada Agustus-September 2017 telah menyelesaikan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PTPN 3 Kebun Pulau Mandi, Kecamatan Buntu Pane Kabupaten Asahan.

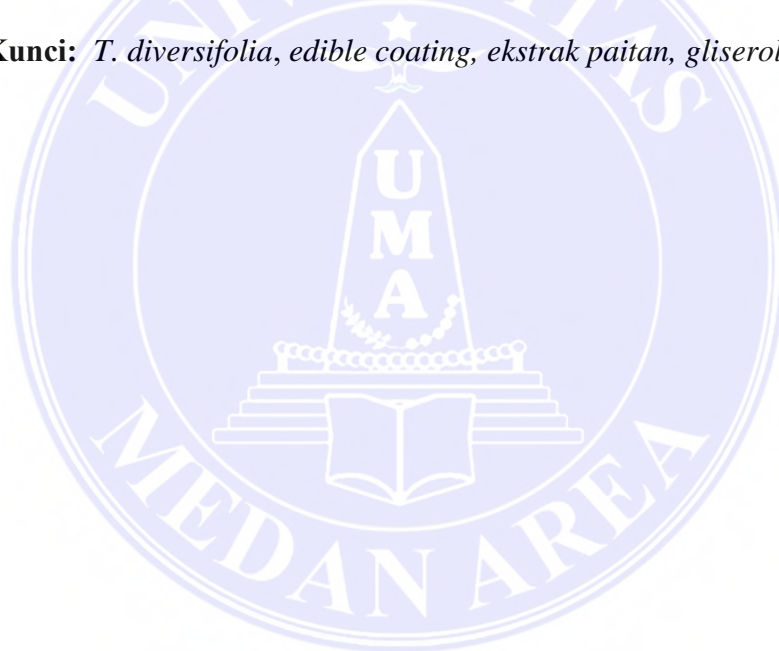
Penulis Menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak paitan (*T diversifolia*) sebagai antimikroba terhadap edible coating buah tomat dengan penambahan gliserol untuk mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial dengan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan T0: Tanpa Perlakuan (3 g gliserol), T1: 100 mg ekstrak bunga dan 3 g gliserol, T2: 100 mg ekstrak daun dan 3 g gliserol, T3: 100 mg ekstrak batang dan 3 g gliserol, T4: 100 mg ekstrak akar dan 3 g gliserol, dan penambahan 2 perlakuan menggunakan etanol dan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang lebih baik pada parameter susut bobot adalah perlakuan T3 (ekstrak batang dan 3 g gliserol), pada parameter uji vitamin c adalah perlakuan T4 (ekstrak akar dan 3 g gliserol) dan pada parameter total asam pada perlakuan T1 (ekstrak bunga dan 3 g gliserol) dan aplikasi efektivitas antimikroba ekstrak paitan (*Tithonia diversifolia*) sebagai edible coating pada buah tomat menghasilkan pengaruh yang tidak nyata pada semua parameter.

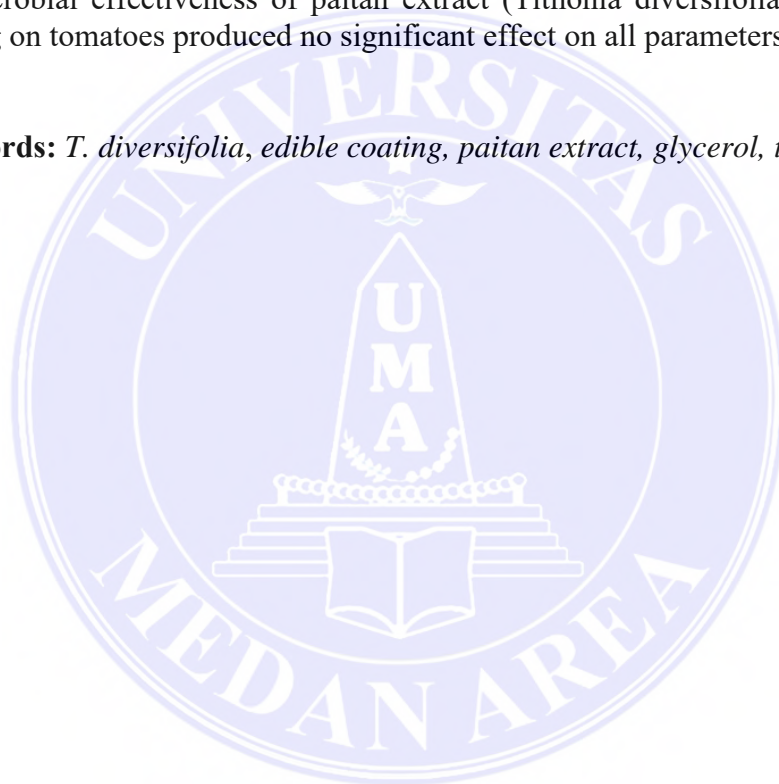
**Kata Kunci:** *T. diversifolia*, edible coating, ekstrak paitan, gliserol, tomat



## ABSTRACT

This study aimed to determine the extract of paitan (*T diversifolia*) as an antimicrobial against edible coating of tomatoes with the addition of glycerol to maintain the quality of tomatoes during storage. This study used a completely randomized non-factorial design with 4 replications. Treatments used T0: No Treatment (3 g glycerol), T1: 100 mg flower extract and 3 g glycerol, T2: 100 mg leaf extract and 3 g glycerol, T3: 100 mg stem extract and 3 g glycerol, T4: 100 mg root extract and 3 g of glycerol, and the addition of 2 treatments using ethanol and water. The results showed that the better treatment for weight loss parameters was treatment T3 (stem extract and 3 g glycerol), the vitamin C test parameter was treatment T4 (root extract and 3 g glycerol) and on the total acid parameter in treatment T1 (extract). flowers and 3 g glycerol) and the application of antimicrobial effectiveness of paitan extract (*Tithonia diversifolia*) as an edible coating on tomatoes produced no significant effect on all parameters.

**Keywords:** *T. diversifolia*, edible coating, paitan extract, glycerol, tomato





## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat Nya Penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini yang berjudul “Efektivitas Antimikroba Ekstrak Paitan (*T Diversifolia*) Sebagai *Edible Coating* Pada Buah Tomat”. Dalam penulisan proposal 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:

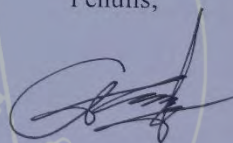
1. Bapak Dr. Zulheri Noer, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Ibu Virda Zikria, SP, M.Sc selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
3. Bapak Ifan Aulia Candra, SP, M. Biotek selaku Ketua Program Studi Bidang Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
4. Ibu Dr. Ir. Siti Mardiana, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan dan saran yang membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
5. Ibu Dr. Ir. Suswati, MP. Selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan saran yang membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
6. 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.
7. Keluargaku tercinta yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan yang selalu menyertai Penulis dalam doanya untuk melaksanakan dan menyelesaikan proposal skripsi.

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

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

Medan, Mei 2022

Penulis,



Junaidi Kumbang

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Hipotesis Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Hasil Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Klasifikasi Buah Tomat.....	6
2.2 Kandungan Gizi Buah Tomat.....	6
2.3 Pasca Panen BuahTomat .....	7
2.3.1 Panen .....	7
2.3.2 Sortasi dan Grading .....	8
2.3.3 Pengemasan dan pengangkutan.....	8
2.3.4 Penyimpanan .....	9
2.4 <i>Edible Coating</i> .....	10
2.5 Gliserol .....	10
2.6 Paitan ( <i>Tithonia diversifolia</i> ).....	12
2.6.1 Morfologi Tanaman Paitan.....	13
2.6.2 Manfaat Tanaman Paitan .....	14
2.6.3 Kandungan Kimia Tanaman Paitan.....	15
2.7 Metode Penelitian .....	16
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	17
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.4 Metode Analisa.....	18
3.5 Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.5.1 Pengambilan Sampel Paitan .....	19
3.5.2 Pembuatan Ekstrak Paitan .....	19
3.5.3 Pembuatan <i>Edible Coating</i> .....	21

3.5.4 Pengambilan Sampel Buah Tomat .....	21
3.5.5 Pelapisan/Coting Buah Tomat.....	22
3.5.6 Penyimpanan Buah Tomat .....	22
3.6 Parameter Penelitian.....	23
3.6.1 Susut Bobot.....	23
3.6.2 Uji Warna Buah Tomat .....	23
3.6.3 Uji Kadar Vitamin C.....	23
3.6.4 Uji Total Asam .....	24
3.6.5 Pengamatan Fisik Buah Tomat.....	24
3.7 Uji Kepadatan Mikroorganisme .....	26
3.8 Parameter Pengamatan .....	27
3.8.1 Susut Bobot .....	27
3.8.2 Uji Warna .....	28
3.8.3 Uji Vitamin C .....	29
3.8.4 Uji Total Asam .....	29
3.8.5 Metode Kepadatan Organisme .....	30
3.9 Efektivitas Parameter Perlakuan .....	30
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
4.1 Mikroorganisme Pada Buah Tomat.....	32
4.1.1 Identifikasi Dan Jenis Mikroorganisme .....	32
4.1.2 Kolonisasi Mikroorganisme Pada Kulit Buah Tomat .....	39
4.1.3 Hasil Pengamatan Mikroskopis Isolasi Jamur .....	41
4.1.4 Populasi Jamur Dan Bakteri.....	43
4.2 Susut Bobot .....	45
4.3 Uji Warna Buah Tomat .....	49
4.3.1 Efektivitas Uji Warna .....	53
4.4 Uji Kadar Vitamin C .....	54
4.4.1 Efektivitas Uji Kadar Vitamin C .....	56
4.5 Total Asam .....	58
4.5.1 Efektivitas Total Asam .....	61
<b>V. PENUTUP .....</b>	<b>63</b>
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan Gizi Buah Tomat.....	7
2.	Identifikasi dan Jenis Mikroorganisme .....	33
3.	Rangkuman Sidik Ragam Susut Bobot (g) .....	45
4.	Efektivitas Rata-rata Susut Bobot (g) .....	46
5.	Rangkuman Sidik Ragam Uji Warna.....	49
6.	Efektivitas Rata-rata Uji Warna .....	53
7.	Rangkuman Sidik Ragam Vitamin C .....	54
8.	Efektivitas Vitamin C.....	57
9.	Rangkuman Sidik Ragam Uji Total Asam.....	58
10.	Efektivitas Total Asam.....	61

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Struktur Gliserol.....	11
2.	Tanaman <i>Tithonia diversifolia</i> .....	12
3.	Kegiatan Pengambilan Tanaman Paitan Di Brastagi .....	19
4.	Proses Pembuatan Ekstrak Tanaman Paitan .....	20
5.	Pembuatan <i>Edible Coating</i> .....	21
6.	Pengambilan Sampel Buah Tomat .....	21
7.	Proses Pelapisan <i>Coating</i> .....	22
8.	Penyimpanan Buah Tomat .....	22
9.	Pengamatan Susut Bobot .....	28
10.	Pengamatan Uji Warna .....	28
11.	Proses uji Total Asam .....	29
12.	Gambar Isolat Jamur .....	41
13.	Diagram Batang Susut Bobot .....	47
14.	Diagram Batang Uji Warna.....	51
15.	Diagram Uji Vitamin C.....	55
16.	Diagram Batang Uji Total Asam.....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1 Hasil Data Uji Warna .....	73
2 Gambar Hasil Kolonisasi Bakteri Dan Jamur.....	75
3 Data Bobot Awal (g) Buah Tomat 0 Minggu .....	77
4 Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (g) Buah Tomat 0 Minggu .....	77
5 Data Pengamatan Susut Bobot (g) Buah Tomat 1 Minggu. ....	77
6 Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (g) Buah Tomat 1 Minggu.....	78
7 Data Pengamatan Susut Bobot (g) Buah Tomat 2 Minggu .....	78
8 Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (g) Buah Tomat 2 Minggu .....	78
9 Data Pengamatan Susut Bobot (g) Buah Tomat 3 Minggu. ....	79
10 Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (g) Buah Tomat 3 Minggu.....	79
11 Data Pengamatan Uji Warna Menggunakan Chroma 0 minggu.....	79
12 Tabel Sidik Ragam Uji Warna Menggunakan Chroma 0 minggu .....	80
13 Data Pengamatan Uji Warna Menggunakan Chroma 3 minggu .....	80
14 Tabel Sidik Ragam Uji Warna Menggunakan Chroma 3 minggu .....	80
15 Data Pengamatan Uji Vitamin C 0 Minggu.....	81
16 Tabel Sidik Ragam Uji Vitamin C 0 Minggu .....	81
17 Data Pengamatan Uji Vitamin C 3 Minggu .....	81
18 Tabel Sidik Ragam Uji Vitamin C 3 Minggu .....	82
19 Data Pengamatan Uji Asam Total 0 Minggu .....	82
20 Tabel Sidik Ragam Uji Asam Total C 0 Minggu .....	82
21 Data Pengamatan Uji Asam Total 3 Minggu .....	83
22 Tabel Sidik Ragam Uji Asam Total C 3 Minggu .....	83





## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill*) merupakan salah satu tanaman solanaceae yang berasal dari negara Amerika, terutama daerah Amerika Utara dan Selatan yang cukup diminati oleh masyarakat. Buah tanaman ini memiliki banyak manfaat karena kandungan gizi yang cukup kaya nutrisi seperti nutrient A,B, C, dan E, phytosterol, folic corrosive, antioksidan, lycopene, alpha dan betakaroten, serta potassium (Bhowmik et al., 2012). Selain itu, mengonsumsi buah tomat dalam bentuk olahan jus dapat mencegah fotoaging akibat iradiasi sinar bright B (Wahyono dkk., 2011).

Menurut (BPS) Badan Pusat Statistik 2020 perkembangan produksi buah tomat selama 5 tahun terakhir (2016-2020) cenderung berfluktuasi. Pada tahun 2017 produksi buah tomat 97.358 ton mengalami penurunan sebanyak 2,53% terhadap tahun 2016 produksi 99.883 ton, pada tahun 2018 produksi buah tomat 103.650 ton mengalami kenaikan sebanyak 6,07% terhadap tahun 2017, pada tahun 2019 produksi buah tomat 118,583 ton mengalami kenaikan sebanyak 27,12% terhadap tahun 2018, dan pada tahun 2020 produksi buah tomat 162,744 ton mengalami kenaikan sebanyak 27,12% terhadap tahun 2019. Sentra tanaman tomat di Sumatera Utara seperti dataran Karo, Simalungun dan pada umumnya adalah daerah yang terletak di dataran tinggi.

Penanganan setelah panen sering kurang mendapatkan perhatian sehingga hasil produksi pertanian sering rusak sebelum sampai ditangan konsumen. Untuk mengatasi hal ini kegiatan penanganan setelah panen yang sering disebut dengan penanganan pasca panen (sortasi dan reviewing) perlu mendapat penanganan yang

lebih serius untuk mempertahankan kualitas mutu produk segar tetap segar sampai ketangan konsumen. Panen adalah kegiatan terakhir dari usaha tani on ranch yaitu pemungutan hasil dari kegiatan budidaya atau usaha tani. Menurut Winarno, 1986 dalam Risni, 2015., kehilangan hasil panen produk hortikultura mencapai 20% - half sampai ke tangan konsumen. Oleh karenanya perlu dilakukan penanganan panen dan pasca panen tomat yang tepat untuk menekan kehilangan hasil. Jika penanganan panen dan pasca panen tidak bagus, dalam beberapa hari saja buah tomat akan kehilangan vigornya, terlihat mengkerut atau berair membusuk (Risni, 2015).

Untuk memperpanjang lama masa simpan yaitu dengan cara menghambat metabolisme dan menghambat pertumbuhan mikroba sehingga dapat menjaga kualitas buah tomat agar dapat bertahan lebih lama. Solusi untuk menunda pematangan buah sehingga menghambat proses metabolisme yaitu dengan pelapisan (*edible coating*). Pelapisan (*eatable covering*) dapat dilakukan pada sayuran dan buah-buahan menggunakan gliserol. Metode *eatable covering* dapat dilakukan dengan cara pencelupan (*plunging*), pembusaan (*frothing*), penuangan (*projecting*) dan penyemprotan (*splashing*) pada buah-buahan atau sayuran (Krochta et al., 2002).

Penelitian mengenai pelapisan produk pangan dengan *edible coating* telah banyak dilakukan dan terbukti dapat memperpanjang masa simpan dan memperbaiki kualitas produk. Plasticizer merupakan substansi dengan berat molekul rendah dapat masuk ke dalam matriks polimer protein dan polisakarida sehingga meningkatkan fleksibilitas film dan kemampuan pembentukan film

(Bergo dan Sobral, 2007). Selain itu, untuk mempertahankan keutuhan buah tomat perlu antimikroba sebagai pencegah pembusukan.

Salah satu bahan organik yang memiliki antimikroba adalah paitan (*Tithonia diversifolia*). *Tithonia diversifolia* mengandung senyawa *alkaloid, flavonoid, saponin, tannins, Triterpenoid*, dan *phenolic* (Olayinka *et al.* 2015).

Tanaman paitan (*T. diversifolia*) dikelompokkan kedalam famili *Compositae* yang dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans, Creptococcus neoformans, Trichophyton rubrum*. Selain itu tanaman ini juga memiliki antimikroba terhadap bakteri Gram positif (G+) dan Gram negatif (G-) seperti *Staphylococcus aureus, Bacillus coagulans, Bacillus aerogenosa* dan bakteri (G-) seperti *Klebseilla pneumonia, Pseudomonas aeroginosa, Salmonella typhi* dan *Shigella*. Aktivitas antimikrobia yang berasal dari batang, daun dan bunga kembang bulan dengan pemanfaatan etanol dilaporkan mampu menghambat pertumbuhan jamur *Penicillium atrovenetium, Aspergillus niger, Geotrichum candidium* dan *Fusarium flocciferum* (Hasballah, *et al.*, 2006).

Hasil penelitian sebelumnya oleh Mulyadi pada tahun 2018 tentang aplikasi *edible coating* dari pektin kulit kakao dengan penambahan berbagai konsentrasi *carboxy metil cellulose (cmc)* dan gliserol untuk mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan pada suhu ruang mendapatkan hasil perlakuan yang lebih baik diantara seluruh perlakuan adalah E7 (3 gr pektin + 3% gliserol). Tetapi untuk penambahan antimikroba ekstrak paitan belum pernah dilakukan sebelumnya.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas *edible coating* dari ekstrak berbagai jaringan tumbuhan

paitan sebagai antimikroba dengan penambahan 3% gliserol untuk menjaga kualitas buah tomat.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: bagaimana *edible coating* ekstrak berbagai jaringan tumbuhan paitan dalam menjaga kualitas buah tomat dengan penambahan konsentrasi gliserol 3%.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui efektifitas ekstrak *jaringan* tanaman paitan (*Tithonia diversifolia*) dalam menekan pertumbuhan mikroorganisme pada buah tomat.
2. Mengetahui efektifitas kombinasi ekstrak jaringan tanaman *T. diversifolia* konsentrasi gliserol dalam mempertahankan kualitas buah tomat dari semua parameter pengamatan diantaranya uji kepadatan mikroorganisme, susut bobot, uji warna, uji kadar vitamin C dan total asam selama penyimpanan.

## 1.4 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis penelitian ini adalah:

1. Aplikasi *edible coating* dari ekstrak berbagai jaringan paitan nyata dapat mempertahankan kualitas buah tomat dari semua parameter pengamatan diantaranya uji kepadatan mikroorganisme, susut bobot, uji warna, uji kadar vitamin C dan total asam selama penyimpanan.

## 1.5 Manfaat Hasil Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan tumbuhan paitan menjadi hal yang bermanfaat seperti membuat ekstrak antimikroba.
2. Memberi informasi kepada masyarakat, petani dan pemerintah tumbuhan paitan.
3. Dapat memperpanjang umur dan mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi Buah Tomat

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang bernilai ekonomi tinggi dan banyak diusahakan secara komersial. Tanaman ini berasal dari Amerika, terutama Amerika Tengah dan Amerika Selatan, tetapi dapat tumbuh subur di Indonesia, terutama di daerah dingin. Secara taksonomi, tanaman tomat digolongkan ke dalam kingdom *Plantae* (tumbuhan), subkingdom *Tracheobionta* (tumbuhan berpembuluh), super divisi *Spermatophyta* (menghasilkan biji), divisi *Magnoliophyta* (tumbuhan berbunga), kelas *Magnoliopsida* (berkeping dua/dikotil), sub kelas *Asteridae*, ordo *Solanales*, famili *Solanaceae* (suku terung-terungan), genus *Solanum*, spesies *Solanum lycopersicum* L. (Plantamor, 2014).

Buah tomat termasuk buah buni, berdaging dan beragam dalam bentuk maupun ukurannya. Mutu buah tomat meliputi mutu bagian luar yang berpengaruh terhadap keragaan buah tomat, seperti warna, ukuran, bentuk, kekerasan, kesegaran, keseragaman dan ada tidaknya cacat pada buah. Warna dan bentuk buah dipengaruhi oleh faktor genetik. Warna buah menjadi indikator dalam mengetahui tingkat kemasakan atau kematangan buah. Warna sering digunakan sebagai indeks umum penilaian mutu makanan (Ambarwati *et al.*, 2013).

### 2.2 Kandungan Gizi Buah Tomat

Berbagai jenis sayuran mempunyai kandungan zat dan khasiat yang berbeda-beda. Tomat merupakan sayuran yang kaya akan berbagai zat yang berguna bagi tubuh. Zat-zat yang terkandung di dalam tomat diantaranya adalah

senyawa antioksidan seperti likopen, A karoten, B karoten, lutein, vitamin C, flavonoid, dan vitamin E serta mineral (Tugiyono, 1998).

Menurut Riso dan Porrini (2001), buah tomat terdiri dari 5-10% bahan kering dengan 1% bagian dari kulit dan biji. Lima puluh persen dari bahan kering tersebut terdiri dari gula pereduksi (terutama glukosa dan fruktosa), sisanya merupakan bagian dari padatan yang tidak larut dalam alkohol, asam asam jaringani mineral, pigmen, vitamin dan lemak. Komposisi dan kandungan gizi buah tomat dalam 100 gr disajikan pada tabel 1. Salah satu pigmen yang menonjol jumlahnya dalam buah tomat adalah likopen.

Tabel 1. Kandungan Gizi Buah Tomat per 100 g.

Kandungan Gizi	Tingkat Kematangan Tomat	
	Tomat Masak	Tomat Muda
Energi (kkal)	20	23
Protein (g)	1	2
Lemak (g)	0,3	0,7
Karbohidrat (g)	4,2	2,3
Kalsium (mg)	5	5
Fosfor (mg)	27	27
Besi (mg)	0,5	0,5
Vit A (RE)	225	48
Vit C (mg)	40	30
Vit B (mg)	0,06	0,07
Air (g)	94	93
BDD (%)	95	95

\*Sumber : Daftar Komposisi Bahan Makanan, 2005

## 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  $\pm 75$  hari setelah pindah tanam atau  $\pm 3$  bulan setelah

menyebarkan 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 arena 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 cherry 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**

Kegiatan penanganan pasca panen yaitu sortasi dan grading bertujuan memilah buah tomat sesuai dengan mutu dan ukuran. Hal ini perlu dilakukan karena buah tomat memiliki mutuan ukuran yang bervariasi. Penentuan mutu buah didasarkan pada kesehatan, kebersihan, ukuran, berat, warna, bentuk, kemasakan, tidak adanya benda asing dan penyakit, tidak adanya kerusakan oleh serangga, dan luka mekanik (Pertanianku, 2015).

### **2.3.3 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. Compositions pengangkutan baik (tidak kasar) juga akan melindungi kerusakan buah tomat yang ada di dalamnya. Pengemasan yang baik tanpa diimbangi dengan compositions pengangkutan yang baik dapat mempertinggi tingkat kerusakan buah tomat yang ada di dalamnya. Oleh karena



itu, tahapan compositions 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 grading serta penyimpanan, masih tetap dapat dipertahankan pula pada tahapan pengemasan dan pengangkutan. Dengan demikian, buah tomat sampai ke konsumen masih tetap keadaan baik (Kastrasapoetra, 2008).

### 2.3.4 Penyimpanan

Untuk mempertahankan mutu tomat dalam jangka waktu yang relatif lama, cara withering mudah, murah dan aman bagi tomat-tomat dalam negeri adalah menyimpannya dalam kotak kayu. Kotak tersebut higroskopis sehingga dapat menyerap H<sub>2</sub>O dan di bagian bawahnya diberi kapur tohor atau Ca(OH)<sub>2</sub> untuk mengikat CO<sub>2</sub>. 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 % (Opena dan Vossen, 1994).

## 2.4 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 covering saat ini sudah sangat berkembang untuk memperpanjang masa simpan buah-buahan dan sayuran (Miskiyah dkk, 2011).

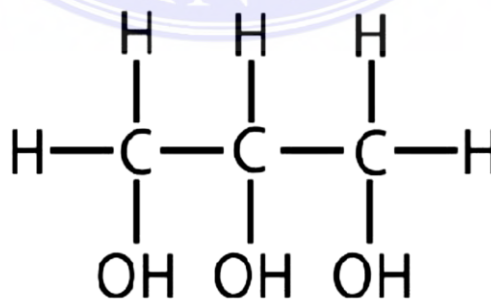
*Edible Coating* dapat bergabung dengan bahan tambahan makanan dan substansi lain untuk mempertinggi kualitas warna, fragrance dan tekstur produk, mengontrol pertumbuhan mikroba, serta meningkatkan seluruh kenampakan (Jaya dan Endang, 2010). Komponen penyusun edible covering dapat dibagi menjadi tiga 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).

## 2.5 Gliserol

Gliserol adalah senyawa yang netral, dengan rasa manis, tidak berwarna, larutan kental dengan titik lebur 20 0C dan memiliki titik didih yang tinggi yaitu 2900C dengan rumus  $C_3H_8O_3$ . 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 volatil, dan 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/cm<sup>2</sup>. Gliserol terdapat pada lemak hewani dan minyak nabati sebagai ester gliserin dari asam palmitat dan oleat. Struktur gliserol disajikan pada Gambar 4.



Gambar 1. 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 0C (Winarno, 1992). Gliserol mempunyai sifat mudah larut dalam air, meningkatkan kekentalan larutan, mengikat air dan menurunkan aw (Lindsay, 1985).

## 2.6 Paitan (*Tithonia diversifolia*)

*T. diversifolia* yang dikenal dengan nama lokal paitan tergolong tanaman *Asteraceae* yang berasal dari Amerika Serikat dan Meksiko (CABI 2016). Tanaman *T. diversifolia* ini mulai dikembangkan di benua Asia, Australia, dan Afrika. Daun paitan memiliki beberapa khasiat, antara lain sebagai anti inflamasi dan analgesik (Sijuade *et al.* 2016), antimalaria (Nafiu *et al.* 2014), antiviral (Chiang *et al.* 2004), dan antibakteri (Ogunfolakan *et al.* 2010).



Gambar 2. Tanaman *T. diversifolia* (Sumber dokumentasi pribadi.2020) Paitan adalah gulma tahunan yang layak dimanfaatkan sebagai sumber hara bagi tanaman (Opala *et al.* 2009, Crespo *et al.* 2011). Paitan (*T. diversifolia* (Hemsley) A. Dark) familia *Asteraceae* merupakan salah satu tanaman obat yang digunakan sebagai obat tradisional di Indonesia. Tanaman ini digunakan sebagai obat luka atau luka lebam, berkhasiat sebagai obat sakit perut kembung, penyakit lepra, dan penyakit

switch. Daun paitan mengandung flavonoida, glikosida, saponin, tanin dan triterpenoid/steroid. Senyawa fenol seperti flavonoid dan tanin memiliki aktivitas sebagai antibakteri.

### 2.6.1 Morfologi Tanaman Paitan

Merupakan tanaman perdu yang tegak, jarang sekali berupa pohon dan memiliki tinggi antara 2-3 m. Batang berbentuk bulat dengan empulur warna putih. Tangkai mendukung beberapa daun pelindung, puncaknya membesar dan berongga. Daun bertangkai, berbentuk bulat telur, berlekuk 3-5 dangkal hingga dalam, bergerigi, tajuk meruncing tajam. Dasar bunga bersama berbentuk kerucut lebar. Bunga cakram sangat banyak, berkelamin 2, berwarna kuning. Buahnya keras sering kosong dan memiliki mahkota berbentuk cawan kecil. Tanaman Paitan (*T. diversifolia*) banyak ditemukan pada daerah dekat perairan/sungai yang memiliki suhu lembab.

Tanaman paitan dapat tumbuh pada 550-1950 m di atas permukaan laut dengan suhu berkisar 15-31°C dengan curah hujan 100-2000 mm. Senyawa aktif yang terkandung dalam *T. diversifolia* yang tumbuh di daerah dataran tinggi lebih banyak dibandingkan dengan *T. diversifolia* yang tumbuh di daerah dataran rendah. Faktor-faktor yang dinilai cukup mempengaruhi banyaknya senyawa aktif yang terkandung pada *T. diversifolia* adalah faktor habitat tempat tumbuh seperti iklim, tanah dan lain-lain.

Penelitian oleh Bintoro et al. menunjukkan bahwa paitan memiliki kandungan hara 3,59% N, 0,34% P, dan 2,29% K. Bagian tanaman paitan yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau adalah batang dan daunnya. Pemanfaatan

paitan sebagai sumber hara bagi tanaman yaitu dapat dimanfaatkan dalam bentuk pupuk hijau segar, pupuk hijau cair, atau kompos dan mulsa. Hakim N, dkk (2012).

### 2.6.2 Manfaat Paitan (*Tithonia diversifolia*)

Gulma paitan (*T. diversifolia*) merupakan tanaman yang dapat tumbuh liar dan banyak di dataran kritis. Paitan dimanfaatkan sebagai pupuk hijau dan pupuk kompos karena dapat menyediakan kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Menurut penelitian Purwani (2011) paitan mengandung unsur hara 2,7-3,59 % N; 0,14-0,47 % P; dan 0,25-4,10% K, sehingga pemberian kompos paitan dapat mengurangi penggunaan dosis pupuk anorganik. Purwani J.(2011)

Keuntungan menggunakan daun paitan sebagai bahan dasar pupuk organik untuk perbaikan tanah adalah kelimpahan produksi biomassa, adaptasinya luas dan mampu hidup pada lahan sisa atau pada lahan marginal. Pemanfaatan pangkasan paitan sebagai bahan kompos. Pemberian kompos penting bagi perbaikan sifat fisik, kesuburan kimiawi (peningkatan kadar N, P, K, dan Mg tanah) dan peningkatan kehidupan biota tanah, sehingga meningkatkan kualitas tanah.

Paitan berpotensi sebagai suplemen pupuk anorganik dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman, mampu mengurangi polutan dan menurunkan tingkat serap P, Al, dan Fe aktif. Pupuk organik paitan dinilai mampu meningkatkan bobot segar tanaman karena mudah terdekomposisi dan dapat menyediakan nitrogen maupun unsur hara lainnya. Keunggulan dari paitan sebagai pupuk organik cair yaitu mampu mempercepat dekomposisi dan mampu melepaskan unsur hara N, P, dan K. Aplikasi pupuk organik asal paitan meningkatkan produktivitas tanaman kedelai, padi, tomat, okra, dan sebagai sumber unsur hara utama pada tanaman jagung di Kenya, Malawi, dan Zimbabwe (Jumro K, 2011).

### 2.6.3 Kandungan Kimia Tanaman Paitan

Paitan merupakan salah satu gulma yang dapat diolah dan dimanfaatkan sebagai sumber hara bagi tanaman. Kandungan hara yang terdapat pada daun paitan kering adalah 3,50-4,00% N; 0,35-0,38% P; 3,50- 4,10% K; 0,59% Ca; dan 0,27% Mg. Menurut Sri Ayu Dewi (2016) paitan memiliki senyawa larut air (gula, asam amino, dan beberapa pati), bahan kurang larut (pektin, protein, dan pati kompleks) dan senyawa tidak larut (selulosa dan lignin).

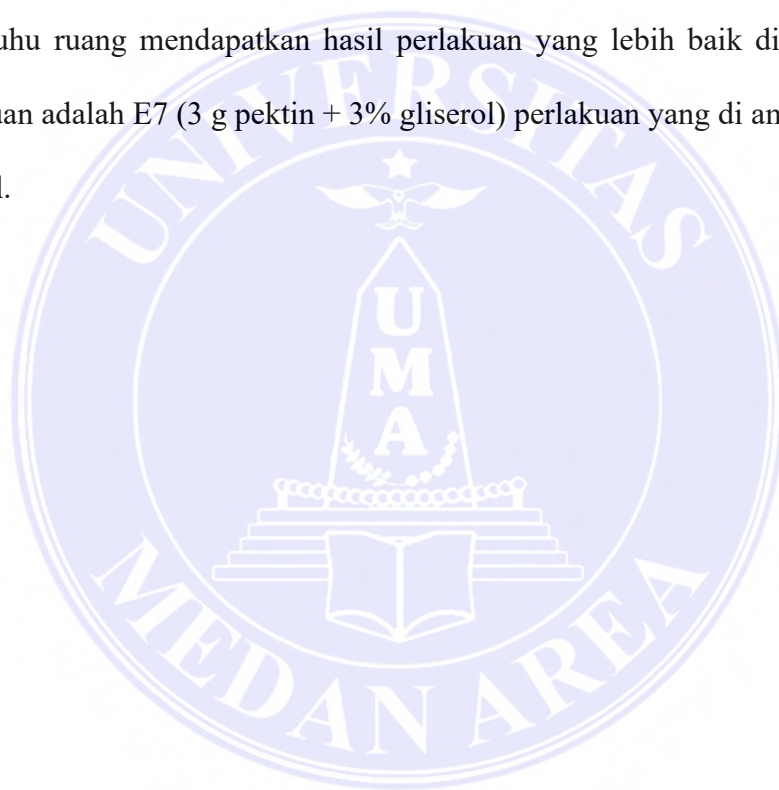
*T. diversifolia* merupakan tanaman perdu yang termasuk dalam keluarga Asteraceae dengan tinggi mencapai 1 - 3 meter, bunganya berwarna kuning yang biasanya berbunga pada akhir musim hujan. Produksi biomassa daun cukup banyak serta tahan terhadap kekeringan. Kandungan nitrogen daun paitan berkisar antara 3,1 - 5,5 %, Kalium 2,5 - 5,5%, dan fosfor 0,2 - 0,55 %. Sofyan,(2017).

Pupuk paitan mengandung unsur nitrogen, fosfor, dan kalium yang cukup tinggi. Menurut hasil penelitian Jama, et al (2000) daun paitan mengandung kisaran 3,1-4,0% N; 0,2-0,5% P; dan 2,7-4,8% K sampel daun dan batang lunak. Unsur Nitrogen yang tinggi berfungsi sebagai pembentukan fase vegetatif tanaman terutama daun. Jama et al.,(2000).

Tumbuhan paitan saponin, polifenol dan flavonoid pada bagian daun, kulit batang dan akarnya (Hutapea,1994:297). Metabolit sekunder lain adalah alkaloid, *cardiac glycoside* dan tanin kandungan kandungan lain dari tumbuhan paitan adalah karbon dan nitrogen (Tobing,2009:154)

## 2.7 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 control perlakuan dalam penelitian ini, berdasarkan penelitian terdahulu, Hasil penelitian sebelumnya oleh Mulyadi (2018) pada suhu ruang mendapatkan hasil perlakuan yang lebih baik diantara seluruh perlakuan adalah E7 (3 g pektin + 3% gliserol) perlakuan yang di ambil adalah 3% gliserol.





### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Growth Center dan Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini akan dilaksanakan mulai bulan September – November 2020.

#### 3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu : Pisau, 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 vial.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu : buah tomat, daun paitan, bunga paitan, batang paitan, akar paitan, tisu, asam klorida (HCl 37%), aquades, gliserol, kertas pH, kertas label, NaHCO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, alkohol 96%, dan larutan iod 0,01 N.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Perlakuan percobaan disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan taraf perlakuan sebagai berikut :

- T<sub>0</sub> : Tanpa Perlakuan (3 g Gliserol /Kontrol)
- T<sub>1</sub> : *Edible coating* 100 mg ekstrak bunga + 3 g Gliserol.
- T<sub>2</sub> : *Edible coating* 100 mg ekstrak daun + 3 g Gliserol.
- T<sub>3</sub> : *Edible coating* 100 mg ekstrak batang + 3 g Gliserol.
- T<sub>4</sub> : *Edible coating* 100 mg ekstrak akar + 3 g Gliserol.

Maka diperoleh 5 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:

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

$$5(r-1) \geq 15$$

$$5r - 5 \geq 15$$

$$5r \geq 15 + 5$$

$$5r \geq 20$$

$$r \geq 4$$

$$r = 4$$

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

Jumlah seluruh perlakuan : 20 Perlakuan

Jumlah buah sampel per perlakuan : 5 Buah

Jumlah buah sampel keseluruhan : 100 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

$\mu$  : Rataan umum

$\tau_i$  : Pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  : 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 paitan, pembuatan ekstrak paitan, pengambilan sampel buah tomat, pelapisan/*coating* buah tomat, penyimpanan buah tomat dan penelitian.

#### 3.5.1 Pengambilan Sampel Paitan

Sampel paitan diambil setiap bagian tanaman paitan (daun, batang, bunga dan akar) di kecamatan Berastagi di kabupaten Karo, Sumatera Utara dengan ketinggian 1300 mdpl, dapat dilihat pada Gambar 3.

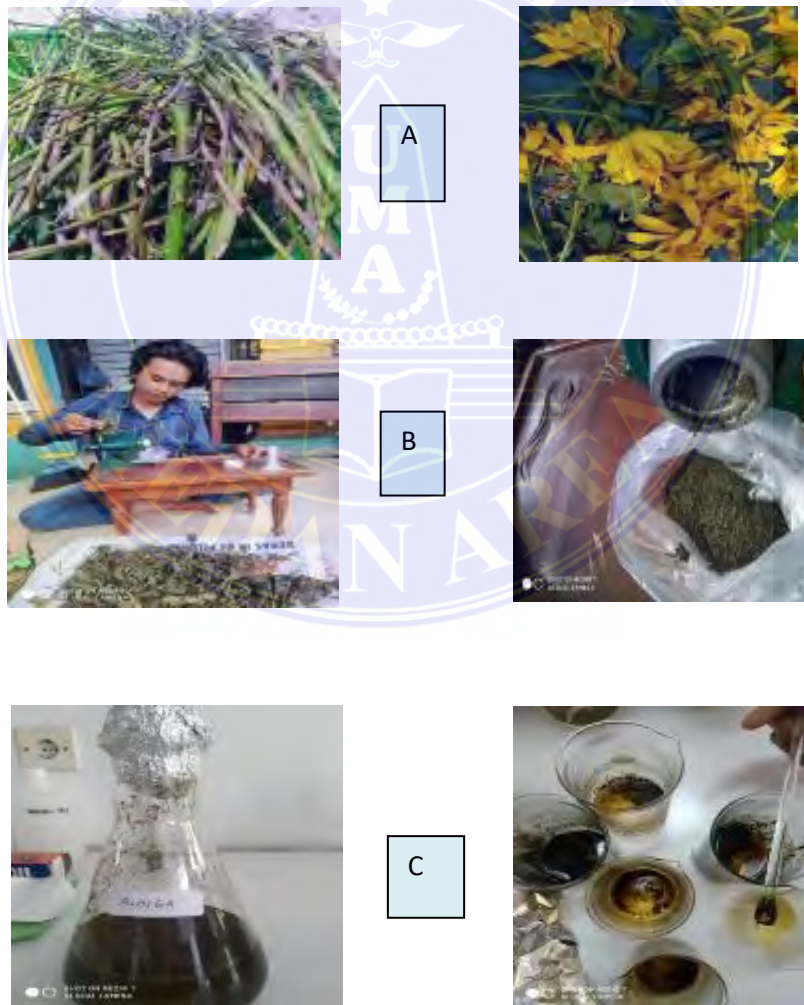


Gambar 3. A dan B Kegiatan pengambilan tanaman paitan di Brastagi.  
sumber : Dokumentasi pribadi .2020

#### 3.5.2 Pembuatan Ekstrak Paitan

Proses ekstraksi paitan diawali dengan determinasi tanaman, menyeleksi daun, batang, akar dan bunga yang akan diekstrak, dan sortasi basah. Selanjutnya bagian tanaman (daun, batang, akar dan bunga) dikeringanginkan secara terpisah. Pada setiap bagian tanaman paitan (daun, batang, akar dan bunga) yang sudah

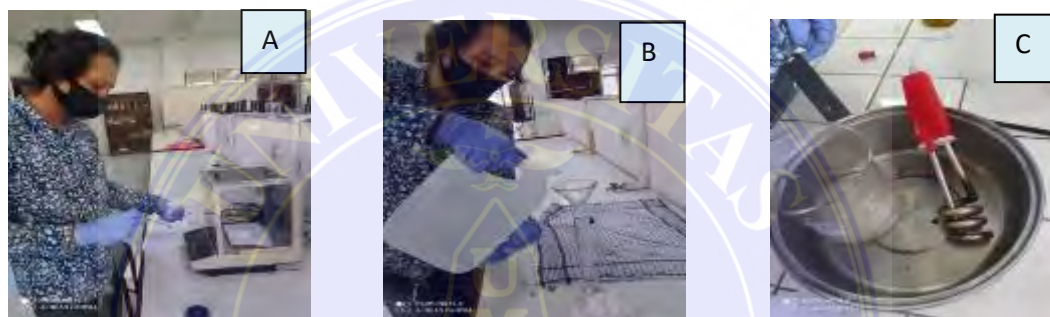
kering di iris dan di haluskan dengan menggunakan alat penggiling. Hasil gilingan paitan dimasukkan kedalam *beaker glass* yang berisi ethanol sebanyak 3 : 1 di tutup dengan aluminium foil. Perendaman di lakukan selama 48 jam secara terpisah pada setiap bagian paitan. Hasil rendaman disaring menggunakan kertas saring Whatman no.41, di simpan dalam wadah botol berwarna, lalu di rotary hingga 25% volume awal. Hasil akhir dimasukkan kedalam vial dan dikeringkan didalam desikator yang berisi silica gel (Suswati, 2011). Proses pembuatan ekstrak paitan dimulai pengeringan, penggilingan dan hasil ekstrak paitan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengeringan tanaman paitan A: pengeringan tanaman paitan. B Proses penggilingan dan C. Proses ekstraksi paitan. Sumber : Dokumentasi pribadi .2020

### 3.5.3 Pembuatan *Edible Coating*

Pembuatan *edible coating* dilakukan dengan cara melarutkan ekstrak paitan dengan masing masing konsentrasi (100 mg) dan gliserol (3 g) dengan menggunakan aquades 100 ml, lalu diaduk hingga larutan homogen. Selanjutnya larutan dipanaskan pada suhu 60°C dan diaduk selama 20 menit. Larutan didinginkan dengan suhu ruang. Proses pembuatan edible coating dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. A. Proses penimbangan gliserol, B. Proses pencampuran larutan, C. Proses pemanasan larutan. Sumber: Dokumentasi pribadi .2020

### 3.5.4 Pengambilan Sampel Buah Tomat

Pengambilan sampel buah tomat dilakukan pembelian buah di pasar tradisional MMTC di kota Medan, Sumatera Utara. Kriteria buah tomat yang dijadikan sampel adalah buah yang berwarna seragam yaitu jingga kehijauan, baru di petik, masih keras, ukuran yang sama dan tidak mengalami kerusakan. Pengambilan sampel buah tomat dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. pengambilan sampel buah tomat. Sumber : Dokumentasi pribadi. 2020

### 3.5.5 Pelapisan/Coating Buah Tomat

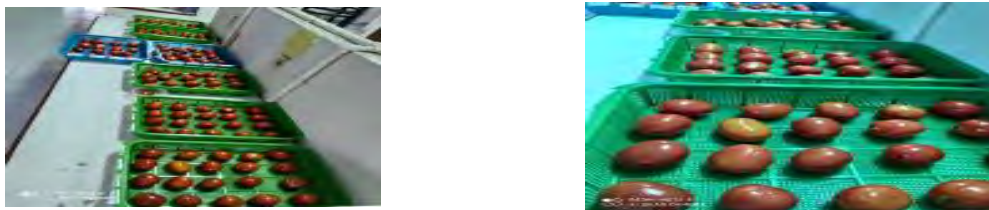
Buah tomat yang telah ditelaah dibeli selanjutnya dibersihkan dari kotoran yang melekat dengan cara dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. Kemudian dicelupkan ke dalam larutan *edible coating* selama 1 menit kemudian dilakukan penirisan. Pencelupan tomat dilakukan secara merata, kemudian ditiriskan dan dikeringanginkan (Yongki *dkk*, 2014). Proses pelapisan buah tomat dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Proses pencucian sampel tomat, Proses Pencelupan dan Proses penirisan dan pengeringan sampel. Sumber : Dokumentasi pribadi. 2020

### 3.5.6 Penyimpanan Buah Tomat

Buah tomat yang telah dilapisi dengan *edible coating* disimpan pada suhu  $26^{\circ}\text{C}$  sampai  $29^{\circ}\text{C}$  ruang selama 21 hari. Setelah itu maka akan dilakukan pengamatan yang meliputi: susut bobot, uji warna buah menggunakan *chromameter*, uji kepadatan mikroorganisme selanjutnya ditahap akhir adalah pengujian kadar vitamin C dan uji total asam. Penyimpanan buah tomat setelah aplikasi di laboratorium dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Penyimpanan buah tomat setelah pencelupan diruang dengan suhu  $26^{\circ}\text{C}$  sampai  $29^{\circ}\text{C}$ . Sumber : Dokumentasi pribadi.2020

### 3.6 Parameter Penelitian

#### 3.6.1 Susut Bobot

Pengukuran susut bobot dilakukan secara Gravimetri, yaitu membandingkan selisih bobot sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan.

#### 3.6.2 Uji Warna

Pengukuran warna buah dilakukan sebanyak 2 kali selama penelitian (sehari setelah dilakukan *coating* dan 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  $b^*$  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 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 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).

#### 3.6.3 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 nutrient C sebelum aplikasi *edible coating* dilakukan dengan cara menguji kadar nutrient C pada satu buah tomat sedangkan pengujian kadar nutrient C pada 21 hari setelah aplikasi *edible coating* dilakukan pada setiap buah yang menjadi sampel. Pengujian kadar nutrient C dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 10 g dihancurkan dalam mortal dengan penambahan 100 ml

akuades dan selanjutnya dimasukkan 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 dimasukkan 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 nutrient C dapat ditentukan dengan rumus (AOAC, 1999).

### 3.6.4 Uji Total Asam

Pengujian 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).

### 3.6.5 Pengamatan Fisik Buah Tomat

Pengamatan fisik buah tomat di amati pada minggu setelah pencepulan (1 mst) sampai 21 hari pencelupan (3 mst), pengamatan fisik buah tomat dilakukan secara manual dengan melihat perubahan fisik seiring waktu. Berikut ini penjelasan fisik buah tomat saat *edible coating* di Laboratorium Growth Center.



Pada perlakuan T0 (3 g gliserol) 1 minggu setelah pencelupan buah tomat tidak ada kerusakan seperti jamur, busuk, berair pada buah tomat tetapi hasil susut bobot buah pada perlakuan T0 (1 mst) mengalami penurunan susut bobot dan 3 minggu setelah pencelupan (3 mst) didapatkan bahwa buah tomat tidak ada kerusakan busuk tetapi buah mengalami perubahan fisik seperti kerutan, dan sisa buah yang mulus di dapatkan 11 buah pada perlakuan T0.

Pada perlakuan T1 (ekstrak bunga) 1 minggu setelah pencelupan buah tomat mengalami perubahan fisik bagian tangkai terdapat jamur warna abu abu pada ulangan 1, buah tomat mengalami kerusakan (penyot) pada ulangan 4, ulangan 5 dan 3 minggu setelah pencelupan (3 mst) didapatkan jumlah buah tomat dengan keadaan mulus memiliki 5 buah, buah keadaan busuk memiliki 5 dan sisa buah mengalami perubahan fisik mengkerut.

Pada perlakuan T2 (ekstrak daun) 1 minggu setelah pencelupan buah tomat mengalami perubahan fisik mengkerut tidak ada perubahan fisik yang lain dan 3 minggu setelah pencelupan (3 mst) didapatkan jumlah buah tomat dengan keadaan mulus 8 buah, keadaan buah mengkerut memiliki 6 buah dan buah keadaan busuk memiliki 6 buah.

Pada perlakuan T3 (ekstrak batang) 1 minggu setelah pencelupan buah tomat mengalami perubahan fisik penyusutan dan terdapat jamur berwarna putih keriput pada ulangan 1, ulangan 4 dan 3 minggu setelah pencelupan (3 mst) didapatkan jumlah buah tomat dengan keadaan mulus 5, keadaan buah mengkerut didapatkan 10 buah dan buah dengan keadaan membusuk 5 buah.

Pada perlakuan T4 (ekstrak akar) 1 minggu setelah pencelupan buah tomat mengalami perubahan fisik seperti berbui, mendapatkan jamur warna kuning pada

ulangan 3, ulangan 4 mendapatkan perubahan fisik munculnya jamur berwarna abu abu dan 3 minggu setelah pencelupan (3 mst) didapatkan buah dengan keadaan fisik mulus memiliki 8 buah, buah yang mengkerut memiliki 9 buah dan buah dengan keadaan fisik membusuk memiliki 3 buah.

### 3.7 Uji Kepadatan Mikroorganisme

#### 1. Isolasi Bakteri dan Jamur

Tomat yang telah terserang jamur dan bakteri dihaluskan menggunakan alu hingga halus. Tomat yang telah halus diambil 5 ml dan kemudian dimasukkan ke dalam media 45 ml *peptone water*. Selanjutnya media yang telah berisi cairan tomat kemudian digoncang hingga homogen. Lalu dilakukan pengenceran bertingkat hingga  $10^{-4}$ . Larutan dari pengenceran  $10^{-1}$  dan  $10^{-4}$  diambil 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri. Setiap petri yang telah berisi 1 ml suspensi dituangkan PDA (*potato dextrose agar*) (untuk isolasi jamur) dan NA (*nutrient agar*) (untuk isolasi bakteri). Kemudian media NA yang telah berisi suspensi diinkubasi selama 24 jam dan dilihat dan dihitung koloni bakteri yang tumbuh. Amati Sedangkan untuk media PDA diinkubasi selama 48 jam kemudian diamati koloni jamur yang tumbuh. Koloni jamur dan bakteri yang terpisah diambil dan dimurnikan untuk selanjutnya dikarakterisasi.

#### 2. Pewarnaan Bakteri

Koloni bakteri yang telah dimurnikan kemudian dilakukan pewarnaan untuk melihat gram dan bentuknya. Koloni bakteri diambil satu ose kemudian diletakkan di atas *object glass*. Lalu teteskan akuades di atas koloni bakteri dan ratakan membentuk bujur sangkar. Koloni bakteri yang telah diratakan kemudian difiksasi. Setelah itu diberi kristal violet selama 1 menit diatas koloni bakteri yang telah difiksasi. Lalu dibilas dengan akuades dan kering-anginkan. Selanjutnya diberikan

iodine selama 30 detik lalu dibilas dengan aseton alkohol selama 15 detik. Kemudian dibilas dengan akuades dan dikering-anginkan. Kemudian diberi safranin gram selama 1 menit lalu bilas dengan akuades. Setelah itu kering-anginkan dan kemudian diamati di bawah mikroskop.

### 3. Pengambilan Isolasi dan Pengamatan Mikroba

Media PDA dituangkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan hingga memadat. Lalu media PDA dipotong-potong persegi. Kemudian ambil *object glass*, *cover glass*, kertas saring dan aluminium foil berbentuk U lalu dimasukkan ke dalam *beaker glass* untuk direbus. Setelah mendidih, ambil cawan petri kosong lalu masukkan kertas saring, aluminium foil bentuk U, *object glass*. Lalu letakkan di kedua sisi *object glass* potongan agar PDA dan totolkan jamur ke atas potongan media PDA kemudian tutup dengan *cover glass*. Selanjutnya inkubasi selama 48 jam dan amati jamur yang tumbuh.

### 3.8 Parameter Pengamatan

#### 3.8.1 Susut Bobot

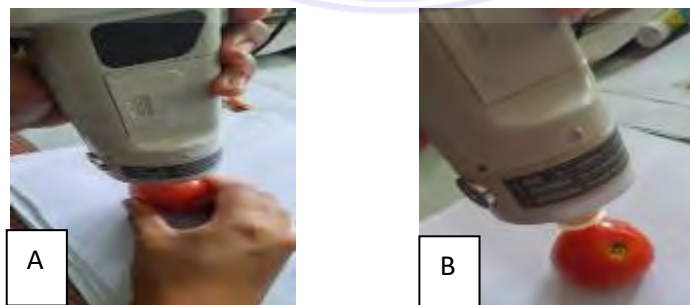
Parameter pengamatan susut bobot buah tomat dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pertama : 1 hari setelah pencelupan (*coating*), kedua : 7 hari setelah *coating*, ketiga : 14 hari setelah *coating* dan keempat : 21 hari setelah *coating*. Tujuan dilakukan pengamatan susut bobot buah tomat selama 21 hari agar mengetahui hasil perubahan penyusutan bobot buah tomat selama 1 hari sampai 21 hari *coating* pada buah tomat. Proses pengamatan susut bobot dilakukan dengan cara penimbangan buah tomat dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Pengamatan susut bobot buah tomat. Sumber : Dokumentasi pribadi.2020

### 3.8.2 Uji Warna

warna adalah karakteristik yang digunakan untuk menentukan kematangan buah. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Zhang and McCharthy (2012), bahwa kematangan buah tomat berhubungan dengan parameter yang dapat diukur yaitu warna buah yang mencerminkan perubahan biokimia selama pemasakan. Warna buah adalah salah satu hal paling penting yang menentukan keseluruhan kualitas dari buah tersebut. Perubahan terjadi ketika warna tomat berubah dari hijau ke merah terang (Heuvelink, 2005). Data pengamatan uji warna dapat dilihat di lampiran 73 dan Pengujian uji warna dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Sumatera utara Fakultas pertanian. Proses pengamatan uji warna buah tomat dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengamatan uji warna buah tomat menggunakan *chromameter* dengan cara ditembakkan sensor pada buah tomat. Sumber :Dokumentasi pribadi.2020.  
Keterangan : A. Pengamatan minggu ke-0, B. Pengamatan minggu ke-3

### 3.8.3 Uji Vitamin C

Hal ini bertujuan untuk mengetahui kadar vitamin c yang di peroleh setelah melakukan aplikasi *edible coating* atau hambatan yang mempengaruhi transpirasi selama setelah 21 hari. Pengujian dilakukan di Laboratorium Growth Center. Rumus perhitungan kadar vitamin c adalah sebagai berikut:

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

Keterangan: FP = Faktor pengenceran

### 3.8.4 Uji Total Asam

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan kadar asam buah tomat yang telah di beri perlakuan pada 21 setelah aplikasi. Kadar asam berpengaruh terhadap perlakuan yang di berikan karna terjadi penurunan laju transpirasi dengan pertukaran oksigen Pantastico (1986) dan Lathifa (2013). Rumus perhitungan kadar total asam adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar asam} = \frac{V1 \times N \times B}{V2 \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan : V1 = Volume NaOH; V2 = Volume Sampel; N = Normalitas NaOH; B = Berat Molekul Asam Laktat (90). Pengujian dilakukan di Laboratorium Growth Center. Proses pengamatan uji Total Asam dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Proses uji Total Asam. Sumber : Dokumentasi pribadi.2020

### 3.8.5 Metode Kepadatan Mikroorganisme

#### 1. Peptone water (L)

Peptone yang berbentuk bubuk dimasukkan sebanyak 10 g ke dalam beaker glass lalu dituangkan akuades. Kemudian diaduk hingga homogen. Lalu disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.

#### 2. Nutrient Agar (NA)

*Nutrient Agar* ditimbang sebanyak 20 g lalu dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi akuades 1L. Kemudian dimasak media NA sampai mendidih. Lalu disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.

#### 3. Potato Dextrose Agar

*Potato Dextrose Agar* ditimbang sebanyak 38 g lalu dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi akuades 1L. Kemudian dimasak media NA sampai mendidih. Lalu disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.

### 3.9 Efektivitas Parameter Perlakuan

Efektivitas perlakuan terhadap semua parameter dengan mengikuti umus sebagai berikut:

#### a. Efektivitas Susut Bobot

$$ES = \frac{DSB - DK}{DK} \times 100$$

#### b. Efektivitas Uji Warna Buah Tomat

$$EW = \frac{DWB - DK}{DK} \times 100$$

#### c. Efektifitas Uji Kadar Vitamin C

$$EK = \frac{DKV - DK}{DK} \times 100$$

d. Efektivitas Uji Total Asam

$$EM = \frac{DTA - DK}{DK} \times 100$$

Keterangan :

ES = Efektivitas Susut Bobot

DSB = Data Susut Bobot

EW = Efektivitas Uji Warna Buah Tomat

DWB = Data Uji Warna Buah

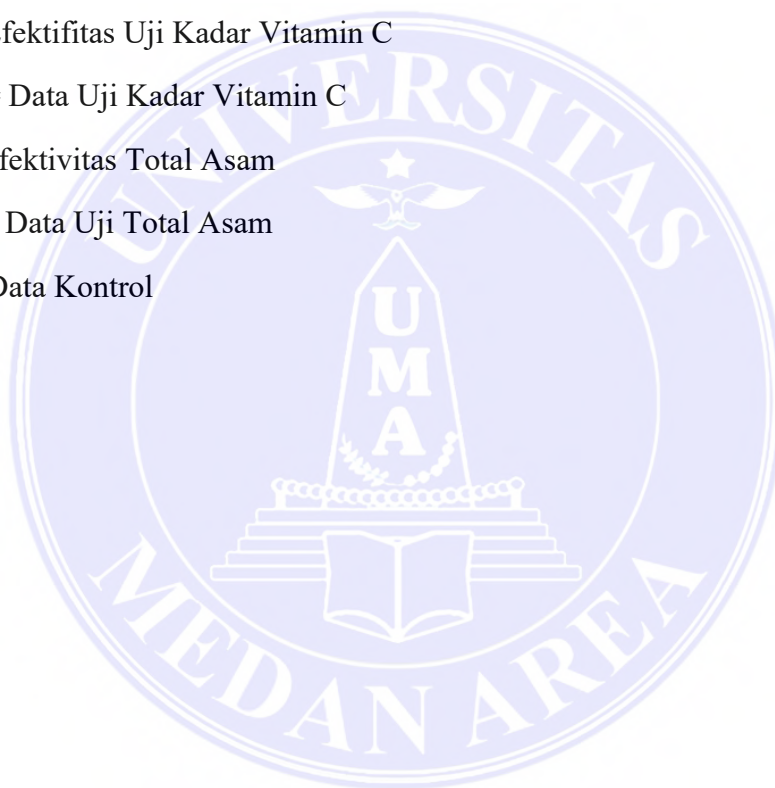
EK = Efektifitas Uji Kadar Vitamin C

DKV = Data Uji Kadar Vitamin C

ET = Efektivitas Total Asam

DTA = Data Uji Total Asam

DK = Data Kontrol



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Aplikasi efektifitas antimikroba ekstrak paitan *T. diversifolia* sebagai *edible coating* dan Gliserol pada buah tomat menghasilkan pengaruh yang tidak nyata pada semua parameter pengamatan di antaranya uji kepadatan mikroorganisme, susut bobot, uji warna, uji kadar vitamin C, total asam.
2. Perlakuan yang lebih baik pada parameter susut bobot pada perlakuan T3 (ekstrak batang), parameter uji warna yaitu perlakuan T0 (3 g gliserol/kontrol), parameter uji vitamin C pada perlakuan T4 (ekstrak akar) dan parameter Total Asam pada perlakuan T1(ekstrak bunga) dan T2 (ekstrak daun).

### 5.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian lama perendaman pada larutan bahan pelapis.
2. Perlu adanya kestabilan suhu ruang selama penyimpanan.
3. Perlu adanya penelitian tentang ekstrak paitan *T. diversifolia* untuk mengetahui efektifitas kandungan ekstrak paitan sebagai antimikroba pada buah tomat lainnya.
4. Perlu penelitian lebih lanjut.



## DAFTAR PUSTAKA

- 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).
- Ambarwati . E., Fardhani, A., S.Trisnowati dan Rudi. 2013. Potensi hasil, mutu dan dayasimpan buah enam galur mutan harapan tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *JurnalVegetalika* 2(4):88-100.
- Ang, A.M.G., Melania, M.E., Gloria, J.D.B., Cresilda, V.A., Emma, O.B., and Gina, B.B. 2019. Antioxidant and Cytotoxic Activity of The Leaf Ethanolic Extracts of *Tithonia diversifolia* and *Gliricidia sepium* from Bukidnon Philippines. *Asian Journal of Biological and Life Sciences* 8(1): 8-15.
- AOAC, 1999. Official Methods of Analysis of Association Analytical Chemist, Inc, Washington D. C.
- Apandi, M. 1984. Teknologi Buah dan Sayur. Penerbit Alumni. Bandung. 105 Halaman
- Arham, R., M. T. Mulyati., M. Metusalach and S. Salengke. 2016. Physical and Mechanical Properties of Agar Based *Edible Film* with Glycerol Plasticizer. *International Food Research Journal* 23(4): 1669-1675.
- Arroniz-Crespo, Maria; Gwynn-Jones, Dylan; Callaghan, Terry V; Núñez-Olivera, E; Martínez-Abaigar, J; Horton, P; Phoenix, Gareth K (2011): (Table 1) Chlorophyll concentration and pigment composition of carotenoids in three heathland bryophytes, northern Sweden. PANGAEA,
- 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
- Bergo, P and P.J.A. Sobral. 2007. Effects of plasticizer on physical properties of pigskin gelatin films. *Food Hydrocolloid*, 21 : 1285– 1289.
- Beuchat, L. R. 1992. Surface Disinfection Of Raw Produce. *Dairy Food Environ. Sanit.* 12:6–9.
- Bhatia, Rajesh dan Ichhpujani, Rattan L. 2004. *Essentials of Medical Microbiology* Third Edition. New Delhi : Jaypee Brothers.
- Bhowmik, D., Sampath, K., Shraavan, P., Shweta, S. 2012. Tomato-A Natural Medicine and Its Health Benefits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(1): 33-43.

- Bintoro, H.M.H., Saraswati, R., Manohara, D., Taufik, E. dan Purwani, J. 2008. Pestisida Organik pada Tanaman Lada. Laporan Akhir Kerjasama Kemitraan Penelitian Pertanian antara Perguruan Tinggi dan Badan LITBANG Pertanian.
- BPS dan Dirjen Horti. 2020. Produksi Tomat di Indonesia, 2016–2020. <https://www.bps.go.id/site/resultTab>. Diakses 10 Januari 2020.
- Brooks, G.F., Janet, S.B., Stephen A.M. 2005. Jawetz, Melnick and Adelbergs, Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology) Buku I, Alih Bahasa oleh Mudihardi, E., Kuntaman, Wasito, E.B., Mertaniasih, N.M., Harsono, S., dan Alimsardjono, L. Jakarta : Salemba Medika. pp. 317-25, 358-60.
- CABI. 2016. *Tithonia diversifolia* [Internet]. [diunduh 2016 okt 27]. Tersedia pada: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/54020>.
- Chiang LC, Cheng HY, Chen CC, Lin CC. 2004. In vitro anti-leukemic and antiviral activities of traditionally used medicinal plants in Taiwan. *Am J Chin Med.* 32(5): 695-704.
- Cahyono B. 2008. Tomat (Usaha Tani dan Penanganan Pascapanen). Yogyakarta: Kanisius.
- Cappuccino, J.G. & Sherman, N. 1987. Microbiology: A Laboratory Manual. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Clifornia.
- Calegario, F. F., R. G. Cosso, F. V. Almeida, A. E. Vercesi, dan W. F. Jardim. 2000. —Determination of The Respiration Rate of Tomato Fruit Using Flow Analysis. *Journal of Postharvest Biology and Technology* : 1-8.
- Crespo, G., T.E. Ruiz, and J. Alvarez. (2011). Effect of green manure from *Tithonia* (*T. diversifolia*) on the establishment and production of forage of *P. purpureum* cv. Cuba CT-169 and on some soil properties, *J. Agric. Sci*, 45, 79-82.
- Dinarwi, 2011. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Jenis Pengemas Terhadap Kadar Gula dan Keasaman Buah Tomat. (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Berita Litbang Industri*. 2011 Volume XLVI: 21- 29.
- Dita Jahidah. 2014. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Edible Coating Cincau Terhadap Sifat Kimia Dan Kerusakan Mikrobiologi Tomat (*Lycopersium esculentum*). [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta
- Djide M, Natsir. 2008. Dasar-dasar Mikrobiologi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Donhowe, I.G. dan O. Fennema. 1994. Edible Films and Coatings Characteristics, Formation, Definitions, and Testing Methods. Academic Press Inc. London

- Dwiari, S.R. 2008. Teknologi Pangan. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Elufioye, T.O. and Agbedahunsi, J.M. (2004). Antimalarial activities of *Tithonia diversifolia* (Asteraceae) and *Crossopteryx febrifga* (Rubiaceae) on mice in vivo. Journal of Ethnopharmacol, 93: 161-171.
- Essiett, U.A., and Akpan, E.M. 2013. Proximate Composition and Phytochemical Constituents of *Aspilia africana* (Pers) C. D. Adams and *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray Stems (Asteraceae). Bull. Env. Pharmacol. Life Sci. 2.(4), pp. 33-37.
- Fitriani, E. (2012). Untung Berlipat Budidaya Tomat Di Berbagai Media Tanam. Yogyakarta: Pustaka Baru Press. Hal. 16-19, 25.
- Gontard et al , 1993; . Sorbal et al ., 2001; Baldwin dan Banker , 2002 . Dalam Bourtom, Thawien. 2008. Plasticizer effect on the properties of biodegradable blend film from rice starch-chitosan. Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, Thailand.
- Gunawan, Veronica. 2009. Skripsi : Formulasi dan Aplikasi Edible Coating Berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Vitamin C pada Paprika (*Capsicum annum* varietas *Athena*). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gupte, S., 1990, Mikrobiologi Dasar, alih bahasa oleh Julius, E. S., Edisi ketiga, 43, Jakarta, Binarupa Aksara.
- Hasballah, K., Murniana dan AI Azhar. 2006. Aktivitas antibakteri dan antifungi dari tumbuhan *Wedelia biflora*. Jurnal Kedokteran Yarsi. 14 (1):038-045.
- Hakim, N., Agustian, and Y. Mala. (2012). Application of organic fertilizer *Tithonia* plus to control iron toxicity and reduce commercial fertilizer application on new paddy field, J. Trop. Soils, 17, 135-142.
- Hanifa, R.A., Yani, L., dan Syafnir, L. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan serta Penetapan Kadar Flavonoid Total dari Ekstrak dan Fraksi Daun Paitan (*Tithonia diversifolia* (Hemsl) A.Gray). Prosiding penelitian SPeSIA. Prodi Farmasi Fakultas MIPA Unisba. Bandung. hal.164-170.
- Harsunu, B. 2008. Pengaruh konsentrasi *plasticizer* gliserol dan komposisi khitosan dalam zat pelarut terhadap sifat fisik *edible film* dari khitosan. (Skripsi). Departemen Metalurgi dan Material. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. 105 Hlm.
- Hasballah, K., Murniana dan AI Azhar. 2006. Aktivitas antibakteri dan antifungi dari tumbuhan *Wedelia biflora*. Jurnal Kedokteran Yarsi. 14 (1):038-045.

- Helyes, L. Z dan A. Lugasi. 2006. Tomato Fruit Quality and Content Depend on Stage of Maturity. Hort Science. 41:1400- 1401.
- Heuvelink, E. 2005. Tomatoes. CABI Publishing, USA
- Hutapea, JR. (1994). Inventaris Tanaman Obat Indonesia, Jilid III. Jakarta: Departemen Kesehatan RI dan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Irianto, Koes. (2006). Mikrobiologi Menguk Dunia Mikroorganisme. Jakarta: EGC
- Irianto, Koes. 2014. Bakteriologi, Mikologi, dan Virologi. Panduan Medis dan Klinis. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Jama, B., C.A. Palm, R.J. Buresh, A. Niang, C. Gachengo. 2000. *Tithonia diversifolia* as a green manure for soil fertility improvement in Western Kenya: A review. Agroforestry Syst. 49:201-221.
- Jaya, D dan Endang. 2010. Pembuatan *edible film* dari tepung jagung. Jurnal Eksergi, 10 (2).
- Julianti, E. dan M. Nurminah. 2006. Buku Ajar Teknologi Pengemasan. Medan: Departemen Teknologi Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Kartasapoetra dan Marsetyo. 2008. Ilmu Gizi Korelasi Gizi dan Produksi Kerja. Rineka Cipta. Jakarta.
- [Kementan] Kementerian Pertanian RI. 2012. Pedoman teknis pelaksanaan Indikasi Geografis Tahun 2012. Direktorat Pengembangan Usaha dan Investasi, Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, Kementerian Pertanian RI.
- Kismaryanti A. 2007. Aplikasi Gel Lidah Buaya (*Aloe vera L*) sebagai *Edible Coating* pada Pengawetan Tomat (*Lycopersium esculantum M.*). [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Koseki, S., Kyoichiro, Y., Seiichiro, I., Kazuhiko, I. 2001. Decontamination Of Lettuce Using Acidic Electrolyzed Water. Journal Of Food Protection, Vol. 64, No. 5, 2001, Pages 652–658.
- Krochta et al, J.M., E.A. Baldwin, and M. Nisperos-Carriedo. 2002. *Edible Coatings and Films to Improve Food Quality*. CRC Press LLC. pp 379.
- 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.
- Larasati D. 2003. Kajian Penerapan Hot Water Treatment terhadap Mutu Buah Tomat (*Lycopersium esculantum M.*) selama Penyimpanan Dingin. [Tesis]. Program Studi Teknologi Pascapanen. IPB, Bogor.

- Lin, C.C., Lin, M.L., and Lin, J.M. (1993). The anti-inflammatory and liver protective effect of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray and *Dicliptera chinensis* Juss. extracts in rats. *Phytotherapy Research* 7: 305-309
- Manito, P. 1981. *Biosintesis Produk Alami*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Maria TM. 2008. The Effect of The Degree of Hydrolysis of the PVA and the Plasticizer Concentration on the Color, Opacity, and Thermal and Mechanical Properties of Films Based on PVA and Gelatin Blends. *Journal of Food Engineering* 87:191- 199.
- Marpaung, L. 1997. *Pemanenan dan Penanganan Buah Tomat*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, h: 118-127.
- Martoredjo, T. 2009. *Ilmu Penyakit Pascapanen*. Jakarta. Bumi aksara.
- Mayara T.P., Deisiane, D.B., Christopher, D.S.P., Alex, B.L.R., Ryan, D.R., Flavia, D.P., Paula, S.F.S., Nubia, P.L.T., Sheylla, S.M.D.A. 2016, Antioxidant Effect of Plant Extract of the Leaves of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray on the Free Radical DPPH, *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 8 (8): 1182-1189.
- Miskiyah, Widaningrum, dan Christina, W. 2011. Aplikasi *Edible Coating* Berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Vitamin C pada Paprika: Preferensi Konsumen dan Mutu Mikrobiologi. *Jurnal Hortikultura*. 21(1): 68-76.
- Moalemiyan, M., H. S. Ramaswamy and N. Maftoonazad. 2011. Pectin based *edible coating* for shelf-life extension of ataulfo mango. *Journal Food Process Engineering*. 35(4) : 572-600
- Moh. Nazir. 2011. *Metode Penelitian*. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.
- Nafiu MO, Akanji MA, Raji ZA, Abdulsalam TA. 2014. Phytochemical analysis and in vivo anti-malarial activities of aqueous extracts of *Tithonia diversifolia* and *Parquetina nigrescens* leaves in mice. *Biokemistri*. 26(2): 63-68.
- Naidu AS. *Natural food antimicrobial systems*. London: CRC Press. 2000.
- Namet, N. T., Soso, V.M. and Lazic, V.L. 2010. Effect of glycerol content and pH value of film-forming solution on the functional properties of protein-based edible films. *APTEFF* 41: 57-67.
- Ningsih, S. H. 2015. *Pengaruh Plasticizer Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film Campuran Whey dan Agar*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanudin. Makassar. 57 hlm.

- Nurindra, A. P., M. A. Alamsyah dan Sudarno. 2015. Karakterisasi *Edible Film* dari Pati Propagul Mangrove Lindur (*Bruguiera Gymnorhiza*) dengan Penambahan Carboxymethyl Cellulose (CMC) Sebagai Pemplastis. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* (5)2 : 125-132
- Odeyemi, A. T et al. 2014. Antibacterial activities of crude extracts of *tithonia diversifolia* against common environmental pathogenic bacteria .Vol. 20(4) : 1421-1426.
- Ogunfolakan O, Kolawole OS, Olowe AO. 2010. In vitro antimicrobial activity of *Tithonia diversifolia* leaf extracts on bacterial isolates from wound infections from a Nigerian Hospital. *Res. J. Med. Sci.* 4(5): 305-308.
- Ojo, O.A., Adebola, B.O., Basir, O.A., Oluranti, O, Mary, A.O., Alin, A.B., Marli, M.M.A., Babatunji, E.O., and Abidemi, P.K. 2018. HPLC-DAD Fingerprinting Analysis, Antioxidant Activities of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray Leaves and its Inhibition of Key Enzymes Linked to Alzheimer's Disease. *Toxicology Reports*: 585–592.
- Opala, P. A., Othieno, E. O., Okalebo, J. R., and Kisinyo, P. O. (2009). Effect of combining organic materials with inorganic phosphorus sources on maize yield and financial benefits in Western Kenya. *Exper. Agric.* 46, 23–34. doi: 10.1017/S0014479709990457.
- Opena, R.T dan H.A.M Van der Vossen, 1994. *Lycopersicum esculentum* Miller in Siemonsma S Pileuk K(eds) *Plant resources of South-East Asia*. Prosea Foundation. Bogor.
- Ozlem, T. *Fruit and Cereal Bioactives: Sources, Chemistry, and Applications*. Boca Raton: CRC Press, 2008.
- Pantastico Er. B., A.K. Matto, T. Murata dan K. Ogata. 1986. Kerusakankerusakan Karena Pendinginan. Dalam: Er.B. Pantastico (ed). *Fisiologi Pascapanen Penanganan dan Pemanfaatan Buah – buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika*. Terjemahan. Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Pantastico, Er.B. 1993. *Fisiologi Pasca Panen: Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika*. Diterjemahkan oleh Kamariyani; Editor Gembong Tjitrosoepomo. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pertanianku. 2015. Grading dan Sortasi Buah Tomat. Diakses dari : [www.pertanianku.com/grading-dan-sortasi-buah-tomat](http://www.pertanianku.com/grading-dan-sortasi-buah-tomat). Tanggal : 12 Pebruari 2016.
- Plantamor. 2014. Jeruju. Diakses dari <http://www.plantamor.com>. [12 September 2014].

- Porrini M. dan Riso P., (1998). Absorption of lycopene from single or daily portions of raw and processed tomato. *Br. J. Nutr.* Vol 80. pp: 353-361.
- Purwani, J. 2011. Pemanfaatan *Tithonia diversifolia* (Hamsley) A. Gray untuk perbaikan tanah. *Balai Penelitian Tanah.* 253-263.
- [Pusdatin] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2015. Statistik lahan pertanian tahun 2010-2014. Internet] [diunduh 2017 September 15] tersedia pada [www.perpustakaan.bappenas.go.id](http://www.perpustakaan.bappenas.go.id).
- Rachmawati, M. 2010. Kajian Sifat Kimia Salak Pondoh (*Salaka edulis Reinw*) dengan Pelapisan Khitosan selama Penyimpanan untuk Memprediksi Masa Simpannya. *Jurnal Teknologi Pertanian.*
- Reichardt C, Welton T. Classification of solvents. *Solvents Solvent Eff Org Chem.* 2010;3(1):65-106.
- Rita Novita Sari, Dwi Dian Novita, Cicih Sugianti. 2015. Pengaruh Konsentrasi Tepung Tepung Karagenan dan Gliserol Sebagai *Edible Coating* Terhadap Perubahan Mutu Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) Selama Penyimpanan. *Journal Teknik Pertanian Lampung* Vol 4. No 4.: 305 – 314.
- Soedarto. (2015). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: CV. Sagung Seto.
- Sijuade AO, Fadare JO, Oseni OA. 2016. Evaluation of anti-inflammatory and analgesic activities of *Tithonia diversifolia* in experimental animal models. *Br J Med Med Res.* 15(3): 1-8.
- Sobral PJA, Santos JS, Garcia FT. 2005. Effect of Protein and Plasticizer Concentrations in Film Forming Solutions on Physical Properties of Edible Films Based on Muscle Proteins of a Thai Tilapia. *Journal of Food Engineering.* 70 (1):93– 100.
- Soedarto. (2015). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: CV. Sagung Seto.
- Sofyan. 2017. Teknologi Hidroponik dengan Menggunakan Limbah Ternak dan Ekstrak Tanaman sebagai POC pada Tanaman Tomat. *Jurnal Agrotanaman* 3(1).
- Sri Ayu Dewi Lestari, Pemanfaatan Paitan (*Tithonia diversifolia*) Sebagai Pupuk Organik Pada Tanaman Kedelai, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan umbi, Malang, 2016
- Suherman, A. 2013. Daun Ki Pahit (*Tithonia diversifolia*) Sebagai Sumber Antibakteri dan Antioksidan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tarigan, N. Y. S., I. M. S. Utama dan P. K. D. Kencana. 2016. Mempertahankan mutu buah tomat segar dengan pelapisan minyak nabati. *Jurnal BETA.* 4(1) : 1-9.

- Thongsom, Montakarn., W. Chunglok., R. Kuanchuae., J. Tangpong. 2013. Antioxidant and Hypoglycemic Effect of *Tithonia diversifolia* Aqueous Leaves Extract in alloxan-induced Diabetic Mice. *Advances in Environmental Biology*, 7 (9): 2116-2125.
- Tim Mikrobiologi FK Universitas Brawijaya. 2003. *Bakteriologi Medik*. Bayu Media. Malang.
- Tobing, E. (2009). Studi Tentang Kandungan Nitrogen, Karbon (C) Organik, dan C/N dari Kompos Tumbuhan Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*). Skripsi Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.
- Troy, D. B. Remington: *The Science and Practice of Pharmacy*, 21th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005
- Usni, A., T. Karo-Karo, dan E. Yusraini. 2016. Pengaruh *edible coating* berbasis pati kulit ubi kayu terhadap kualitas dan umur simpan buah jambu biji merah pada suhu kamar. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 4: 293-303.
- Utama, I. M. S., Y. Setiyo., I. A. R. P. Puja dan N. S. Antara. 2011. Kajian atmosfer terkendali untuk memperlambat penurunan mutu buah mangga arumanis selama penyimpanan. *Jurnal Horikultura Indonesia*. 2(1) : 27-33.
- Vallverdu-Queralt, A., A. Medina-Rejon, I. Casals-Ribes, dan R. M. Lamuela-Raventos. "Is There Any Difference Between The Phenolic of Organic and Conventional Tomato Juices?" *Journal of Food Chemistry* 130 (2011): 222-227.
- Widianarko, Budi.2000. "Teknologi, Produk, Nutrisi & Keamanan". Jakarta.
- Wills, R.H.H., Lee, T.H., Graham, D., Mc. Glasson,W.B. and E.G. Hall. 1998. *Postharvest. An Introduction to the Physiology and Handling of fruits and Vegetables*. New South Wales University Press Ltd., Kensington :105-107
- Winarno, F.G., 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gamedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 Hlm.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 206 halaman.
- Yongki, A., Nurlina. 2014. Aplikasi *Edible Coating* Dari Pektinjeruk Songhi Pontianak (*Citrus Nobilis Var Microcarpa*) Pada Penyimpanan Buah Tomat. *JKK*. Volume 3(4). Halaman 11-20.
- Zumdahl, S. S. *Chemical Principles*, 6th e d. Boon: Cengage Learning, 2007. st



Lampiran 1. Hasil Data Uji Warna Di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Sumatera Utara Fakultas Pertanian.



SAMPEL : Tomat  
 ANALISA : Pengujian Warna  
 PENGUJI : Asisten Lab. Teknologi Pangan

Tabel 1. Data pengamatan setelah aplikasi *edible coating* uji warna menggunakan croma pengujian I

Perlakuan	Letak			b/a	Hue	Total	Rata-rata
	L	a	b				
T0 (1)	33	44	36	0,8182	39,2894	151,548	37,887
T0 (2)	29	43	33	0,7674	37,5041		
T0 (3)	31	47	36	0,7660	37,4506		
T0 (4)	28	42	32	0,7619	37,3039		
T1 (1)	32	44	36	0,8182	39,2894	156,803	39,2006
T1 (2)	28	41	36	0,8780	41,2847		
T1 (3)	30	45	36	0,8000	38,6598		
T1 (4)	29	39	30	0,7692	37,5686		
T2 (1)	32	38	31	0,8158	39,2072	157,767	39,4417
T2 (2)	30	40	33	0,8250	39,5226		
T2 (3)	35	39	32	0,8205	39,3693		
T2 (4)	30	41	34	0,8293	39,6678		
T3 (1)	32	38	32	0,8421	40,1009	159,357	39,8393
T3 (2)	35	40	33	0,8250	39,5226		
T3 (3)	31	39	32	0,8205	39,3693		
T3 (4)	33	40	34	0,8500	40,3645		
T4 (1)	30	42	33	0,7857	38,1572	155,194	38,7985
T4 (2)	25	40	31	0,7750	37,7757		
T4 (3)	30	42	36	0,8571	40,6013		
T4 (4)	29	45	36	0,8000	38,6598		

Tabel 2. Data pengamatan setelah aplikasi *edible coating* uji warna menggunakan croma pengujian II

Perlakuan	Letak			b/a	°Hue	Total	Rata-rata
	L	a	b				
T0 (1)	29	44	38	0,8636	40,8151	168,585	42,1462
T0 (2)	27	42	38	0,9048	42,1376		
T0 (3)	29	41	39	0,9512	43,5679		
T0 (4)	28	41	37	0,9024	42,0643		
T1 (1)	29	45	38	0,8444	40,1792	159,054	39,7636
T1 (2)	34	39	30	0,7692	37,5686		
T1 (3)	30	45	36	0,8000	38,6598		
T1 (4)	26	38	35	0,9211	42,6467		
T2 (1)	31	41	34	0,8293	39,6678	159,673	39,9182
T2 (2)	23	39	33	0,8462	40,2364		
T2 (3)	26	38	32	0,8421	40,1009		
T2 (4)	30	41	34	0,8293	39,6678		
T3 (1)	38	44	30	0,8824	41,4237	161,842	40,4606
T3 (2)	27	41	36	0,8780	41,2847		
T3 (3)	19	33	25	0,7576	37,1467		
T3 (4)	30	40	36	0,9000	41,9872		
T4 (1)	30	42	33	0,7857	38,1572	157,999	39,4998
T4 (2)	24	39	33	0,8462	40,2364		
T4 (3)	25	39	33	0,8462	40,2364		
T4 (4)	24	39	32	0,8205	39,3693		

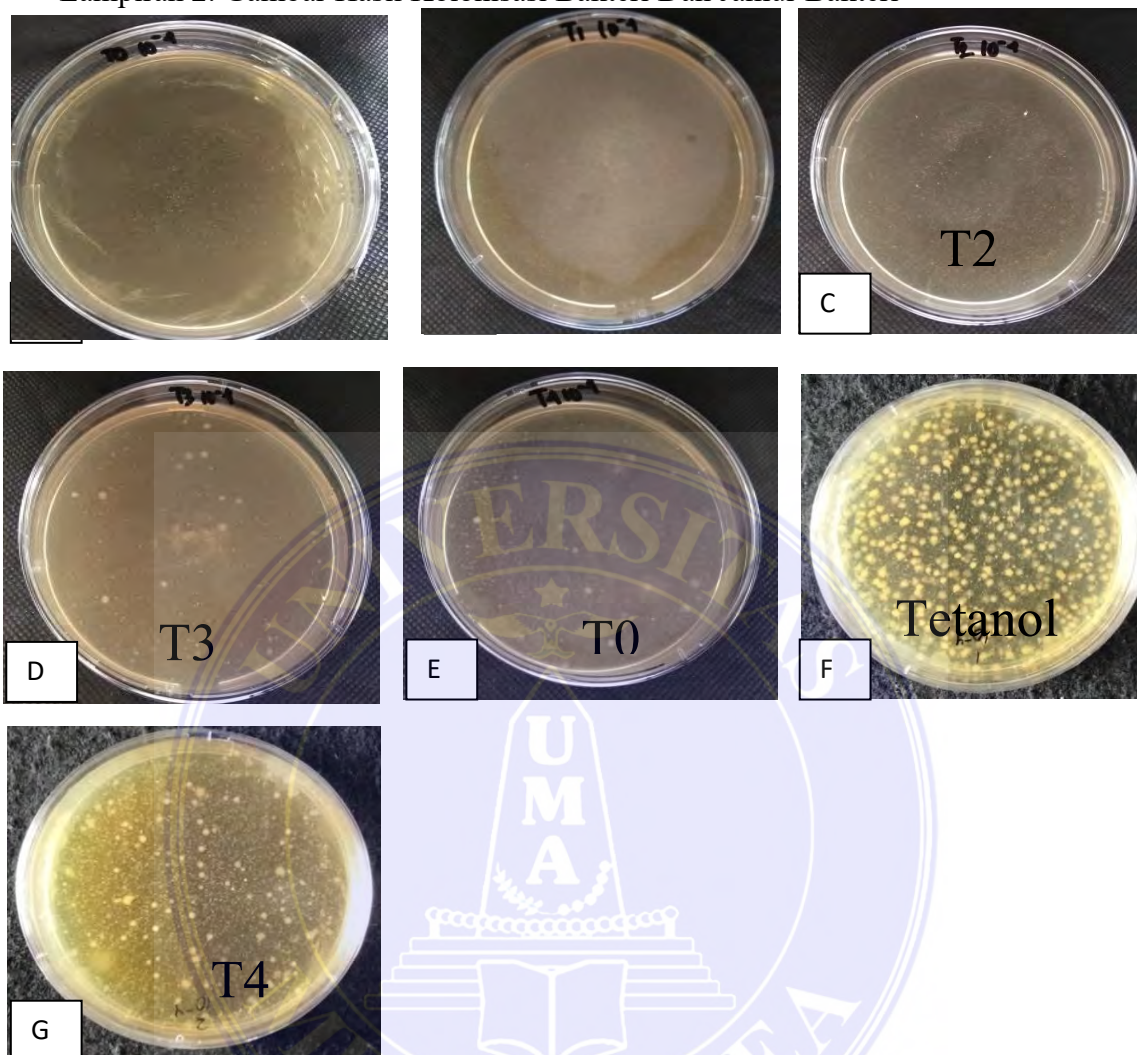
Medan, 23 November 2020

Diketahui Oleh,



Linda Masniary Lubis, STP, M.Si  
Kepala Laboratorium

Lampiran 2. Gambar Hasil Kolonisasi Bakteri Dan Jamur Bakteri

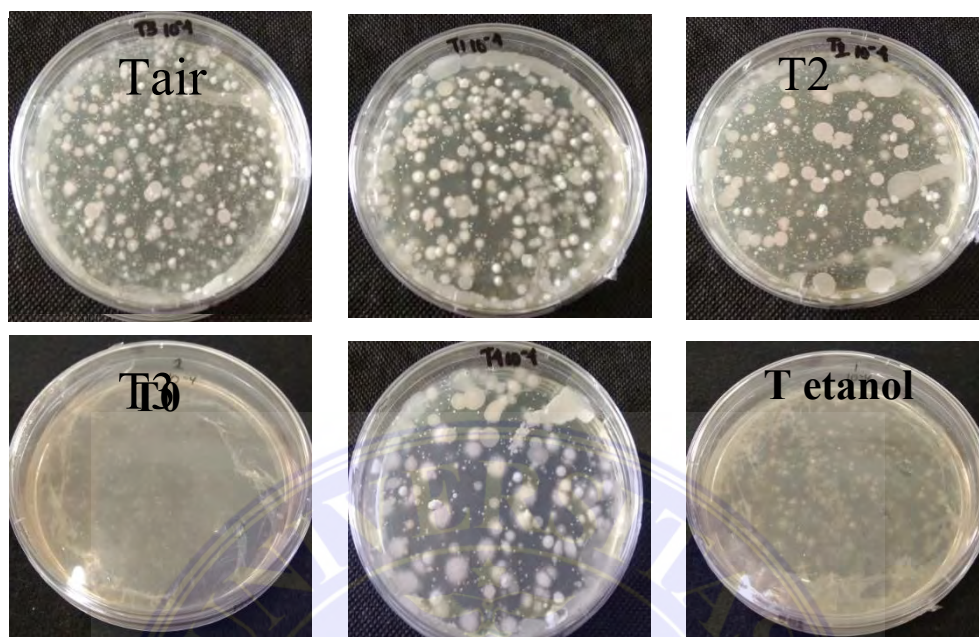


Gambar 18. Hasil kolonisasi bakteri dari buah tomat terhadap aplikasi ekstrak paitan (bunga, daun, batang, dan akar) dengan penambahan gliserol.

Keterangan :

- A. Bakteri hasil isolasi buah tomat pada perlakuan air
- B. Ekstrak bunga
- C. Ekstrak daun
- D. Ekstrak batang
- E. Tanpa perlakuan
- F. Etanol
- G. Ekstrak akar

Jamur (PDA)



Gambar 19. Hasil kolonisasi jamur (pda) dari buah tomat terhadap aplikasi ekstrak paitan (bunga, daun, batang,dan akar) dengan penambahan gliserol

- T<sub>0</sub> : Tanpa Perlakuan (3 g Gliserol /Kontrol)  
 T<sub>1</sub> : *Edible Coating* 100 mg ekstrak bunga + 3 g Gliserol.  
 T<sub>2</sub> : *Edible Coating* 100 mg ekstrak daun + 3 g Gliserol.  
 T<sub>3</sub> : *Edible Coating* 100 mg ekstrak batang + 3 g Gliserol.  
 T<sub>4</sub> : *Edible Coating* 100 mg ekstrak akar + 3 g Gliserol.  
 T air : hanya menggunakan air  
 T etanol : hanya menggunakan etanol 96%

Lampiran 3. Data Bobot Awal (g) Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATAAN
	I	II	III	IV		
T0	63,83	68,23	67,01	67,46	266,53	66,63
T1	55,99	60,02	59,23	59,84	235,08	58,77
T2	56,67	55,38	58,5	54,66	225,21	56,30
T3	51,53	56,50	52,96	52,97	213,96	53,49

T4	53,85	59,65	59,22	58,17	230,89	57,72
TOTAL	281,87	299,78	296,92	293,1	1171,67	-
RATAAN	56,374	59,956	59,384	58,62	-	58,58

Lampiran 4. Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (g) Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F.Hitun g	F. Tabel	
					0,05	0,01
NT	1	2745,62				
Ulangan	3	13735,51	4578,5			
Perlakuan	4	2	0	1,42	tn	3,59
Galat	11	4314,2	1	1,34	tn	3,36
Total	19	17256,84	3214,0			5,67
KK	1,66	35354,39	4			
		69092,36	7			

Lampiran 5. Data Pengamatan Susut Bobot (g) Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATAAN
	I	II	III	IV		
T0	51,01	64,68	63,95	65,37	245,01	61,25
T1	49,53	57,50	50,86	56,70	214,59	53,65
T2	53,97	53,08	56,08	52,25	215,38	53,85
T3	49,34	54,23	50,72	50,9	205,19	51,30
T4	51,58	57,34	56,65	55,59	221,16	55,29
TOTAL	255,43	286,83	278,26	280,81	1101,33	-
RATAAN	51,086	57,366	55,652	56,162	-	55,0665

Lampiran 6. Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (g) Buah Tomat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F.Hitun g	F. Tabel	
					0,05	0,01
NT	1	2425,86				

		12151,95	4050,6				
Ulangan	3	1	5	1,42	tn	3,59	6,22
Perlakuan	4	15217,62	3804,4				
n	4	3	1	1,34	tn	3,36	5,67
			2845,9				
Galat	11	31305,81	8				
		61101,23					
Total	19	8					
KK	1,61						

Lampiran 7. Data Pengamatan Susut Bobot (g) Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATAAN
	I	II	III	IV		
T0	37,97	54,30	51,55	62,66	206,48	51,62
T1	45,94	51,31	48,48	52,07	197,8	49,45
T2	47,67	51,26	51,83	45,62	196,38	49,10
T3	46,30	52,38	48,84	48,55	196,07	49,02
T4	49,52	55,45	51,41	53,51	209,89	52,47
TOTAL	227,4	264,7	252,11	262,41	1006,62	-
RATAAN	45,48	52,94	50,422	52,482	-	50,331

Lampiran 8. Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (g) Buah Tomat 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	Db	JK	KT	F.Hitung g	F. Tabel	
					0,05	0,01
NT	1	2026,57				
			3389,2			
Ulangan	3	10167,81	7	1,42	tn	3,59
Perlakuan	4	12676,32	3169,0			
n	4	3	8	1,33	tn	3,36
		26238,57	2385,3			
Galat	11	7	3			
		51109,27				
Total	19	7				
KK	1,54					

Lampiran 9. Data Pengamatan Susut Bobot (g) Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATAAN
	I	II	III	IV		
T0	34,16	49,63	46,57	53,38	183,74	45,94
T1	39,61	47,13	46,70	46,21	179,65	44,91
T2	43,66	49,43	48,38	41,7	183,17	45,79
T3	39,02	50,58	46,09	45,35	181,04	45,26
T4	47,07	52,81	41,80	51,51	193,19	48,30
TOTAL	203,52	249,58	229,54	238,15	920,79	-
RATAAN	40,704	49,916	45,908	47,63	-	46,0395

Lampiran 10. Tabel Sidik Ragam Susut Bobot (g) Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	DB	JK	KT	F.Hitung g	F.Tabel	
					0,05	0,01
NT	1	1695,71	2841,5			
Ulangan	3	8524,58	3	1,42	tn	3,59
Perlakuan	4	10605,22	2651,3			
n	4	4	1	1,32	tn	3,36
Galat	11	22025,00	2002,2			
		5	7			
Total	19	42850,51	8			
KK	1,47					

Lampiran 11. Data Pengamatan Uji Warna Menggunakan Chroma Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

TAN. SAMPEL	ULANGAN				TOTAL	RATAAN
	I	II	III	IV		
T0	39,29	37,50	37,45	37,30	151,55	37,89
T1	39,29	41,28	38,66	37,57	156,80	39,20
T2	39,21	39,52	39,37	39,67	157,77	39,44
T3	40,10	39,52	39,37	40,36	159,36	39,84
T4	38,16	37,78	40,60	38,66	155,19	38,80
TOTAL	196,04	195,61	195,45	193,56	780,67	-
RATAAN	39,21	39,12	39,09	38,71	-	39,03

Lampiran 12. 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	1218,89					
Ulangan	3	6094,58	2031,53	1,44	tn	3,59	6,22
Perlakuan	4	7620,26	1905,06	1,35	tn	3,36	5,67
Galat	11	15562,78	1414,80				
Total	19	30496,50					
KK	1,35						

Lampiran 13. Data Pengamatan Uji Warna Menggunakan Chroma Buah  
Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

TAN. SAMPEL	ULANGAN				TOTAL	RATAAN
	I	II	III	IV		
1	40,82	42,14	43,57	42,06	168,58	42,15
2	40,18	37,57	38,66	42,65	159,05	39,76
3	39,67	40,24	40,10	39,67	159,67	39,92
4	41,42	41,28	37,15	41,99	161,84	40,46
5	38,16	40,24	40,24	39,37	158,00	39,50
TOTAL	200,24	201,46	199,71	205,74	807,15	201,79
RATAAN	40,05	40,29	39,94	41,15	161,43	40,36

Lampiran 14. 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	1302,99					
Ulangan	3	6515,86	2171,95	1,43	tn	3,59	6,22
Perlakuan	4	8148,202	2037,05	1,34	tn	3,36	5,67
Galat	11	16662,17	1514,74				
Total	19	32629,23					
KK	1,37						



Lampiran 15. Data Pengamatan Uji Vitamin C Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATAAN
	I	II	III	IV		
T0	31,4	31,4	31,4	31,4	125,6	31,40
T1	32,6	32,6	31,4	32,6	129,2	32,30
T2	32,6	32,6	32,2	32,6	130	32,50
T3	32,6	31,4	32,6	32,6	129,2	32,3
T4	32,6	32,6	32,2	32,6	130	32,50
TOTAL	161,8	160,6	159,8	161,8	644	-
RATAAN	32,36	32,12	31,96	32,36	-	32,20

Lampiran 16. 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	829,47				
Ulangan	3	4147,47	1382,49	1,44	tn	3,59
Perlakuan	4	5185,04	1296,26	1,35	tn	3,36
Galat	11	10580,58	961,87			5,67
Total	19	20742,56				
KK	1,22					

Lampiran 17. Data Pengamatan Uji Vitamin C Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATAAN
	I	II	III	IV		
T0	33,8	32,2	34,2	33,8	100,2	25,05
T1	34,2	32,2	32,3	32,4	96,9	24,23
T2	34,3	34,2	34,2	32,2	100,6	25,15
T3	33,8	33,8	33,4	33,2	100,4	25,10
T4	34,3	34,3	34,2	34,3	102,8	25,70
TOTAL	170,4	166,7	168,3	165,9	500,9	-
RATAAN	34,08	33,34	33,66	33,18	-	25,045

Lampiran 18. Tabel Sidik Ragam Uji Vitamin C Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel		
					0,05	0,01	
NT	1	501,80					
Ulangan	3	4506,90	1502,30	1,15	tn	3,59	6,22
Perlakuan	4	3137,37	784,34	0,60	tn	3,36	5,67
Galat	11	14399,22	1309,020063				
Total	19	22545,29					
KK	1,62						

Lampiran 19. Data Pengamatan Uji Total Asam Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATAAN
	I	II	III	IV		
T0	7,37	5,32	5,32	5,32	23,33	5,83
T1	5,33	5,32	5,32	5,32	21,29	5,32
T2	5,33	5,32	5,32	5,32	21,29	5,32
T3	7,37	5,33	5,33	5,32	23,35	5,84
T4	7,37	5,32	5,33	5,32	23,34	5,84
TOTAL	32,77	26,61	26,62	26,6	112,6	-
RATAAN	6,55	5,32	5,32	5,32	-	5,63

Lampiran 20. Tabel Sidik Ragam Uji Total Asam Buah Tomat 0 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
NT	1	25,36					
Ulangan	3	127,73	42,58	1,41	tn	3,59	6,22
Perlakuan	4	158,64	39,66	1,31	tn	3,36	5,67
Galat	11	332,90	30,26				
Total	19	644,62					
KK	0,52						

Lampiran 21. Data Pengamatan Uji Total Asam Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATAAN
	I	II	III	IV		
T0	6,63	6,63	6,64	6,63	26,53	6,63
T1	7,29	6,63	6,64	6,63	27,19	6,80
T2	7,29	6,63	6,64	6,63	27,19	6,80
T3	6,63	6,63	6,64	7,29	27,19	6,80
T4	6,63	6,63	6,64	6,64	26,54	6,64
TOTAL	34,47	33,15	33,2	33,82	134,64	33,66
RATAAN	6,894	6,63	6,64	6,76	26,93	6,73

Lampiran 22. Tabel Sidik Ragam Uji Total Asam Buah Tomat 3 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

SK	DB	JK	KT	F.Hitung		F.Tabel	
NT	1	36,26				0,05	0,01
Ulangan	3	181,19	60,40	1,43	tn	3,59	6,22
Perlakuan	4	226,52	56,63	1,34	tn	3,36	5,67
Galat	11	463,53	42,14				
Total	19	907,50					
KK	0,56						