

**PENGARUH KEMASAN DAN SUHU PENYIMPANAN TERHADAP  
MUTU FISIK BUAH TOMAT (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM*  
MILL) SELAMA PENYIMPANAN**

**Disusun dan diajukan oleh**

**Aulia Puspita Baba Tiro**

**G411 16 314**



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**PENGARUH KEMASAN DAN SUHU PENYIMPANAN TERHADAP  
MUTU FISIK BUAH TOMAT (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM*  
MILL) SELAMA PENYIMPANAN**

**Aulia Puspita Baba Tiro  
G411 16 314**



Skripsi  
Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian  
Pada  
Departemen Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH KEMASAN DAN SUHU PENYIMPANAN TERHADAP MUTU FISIK BUAH TOMAT (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL) SELAMA PENYIMPANAN

Disusun dan diajukan oleh

**AULIA PUSPITA BABA TIRO**  
**G411 16 314**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 18 Maret 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Diyah Yumcina R. Datu, S.TP., M.Agr., Ph.D  
NIP. 19810129 200912 2 003

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Salengke., Ph.D., M.Sc  
NIP. 19781225 200212 1 001

Ketua Program Studi


Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si.  
NIP. 19781225 200212 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aulia Puspita Baba Tiro  
NIM : G411 16 314  
Program Studi : Teknik Pertanian  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul Pengaruh Kemasan dan Suhu Penyimpanan Terhadap Mutu Fisik Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill) Selama Penyimpanan adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari Skripsi karya saya ini membuktikan bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 18 Maret 2021



Yang Menyatakan

(Aulia Puspita Baba Tiro)

## ABSTRAK

AULIA PUSPITA BABA TIRO (G411 16 314). “Pengaruh Kemasan dan Suhu Penyimpanan Terhadap Mutu Fisik Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill)” Pembimbing : DIYAH YUMEINA R.DATU dan SALENGKE

**Latar Belakang** dari penelitian ini yaitu buah tomat merupakan struktur hidup yang mengalami proses fisiologis yang relative cepat sehingga mengalami proses pematangan dalam kurun waktu singkat. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mempertahankan mutu buah tomat, pengemasan menggunakan plastik menjadi salah satu alternatifnya. **Tujuan** dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kemasan plastik poli etilen dan suhu penyimpanan terhadap perubahan fisik tomat selama penyimpanan. **Metode** pada penelitian ini dilakukan dengan dua perlakuan yaitu buah tomat tanpa kemasan dan buah tomat dengan kemasan PE 0,3  $\mu\text{m}$ . **Hasil** yang diperoleh dari penelitian ini adalah nilai susut bobot buah tanpa kemasan pada penyimpanan suhu ruang lebih tinggi dibandingkan nilai susut bobot buah tomat dengan kemasan PE pada penyimpanan suhu ruang, hal ini terjadi pada buah tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang. Kehilangan air selama penyimpanan buah tomat tanpa kemasan dan buah tomat dengan kemasan PE pada penyimpanan suhu ruang maupun suhu dingin tidak lebih dari 1% hal ini terjadi pada buah tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang yang menunjukkan bahwa tomat yang digunakan masih segar. Buah tomat tanpa kemasan pada penyimpanan suhu ruang pada hari ke-7 memiliki total padatan terlarut tertinggi yaitu 6,6250 % Brix hal ini terjadi pada buah tomat fase matang. Perlakuan kemasan PE serta suhu penyimpanan dapat mempengaruhi perubahan warna pada buah tomat. PE mempunyai sifat kaku serta permeabilitasnya rendah sehingga mampu menurunkan laju respirasi dan produksi etilen sehingga dapat menghambat proses perubahan warna buah tomat.

**Kata Kunci:** Tomat, plastik poli etilen, suhu penyimpanan.

## **ABSTRACT**

AULIA PUSPITA BABA TIRO (G411 16 314). “*The Effect of Packaging and Storage Temperature on Physical Changes of Tomato (Lycopersicum esculentum Mill) During Storage*” Supervisors : DIYAH YUMEINA R.DATU and SALENGKE.

**The background of this research** Tomatoes is a living structure a relatively quick physiological process in order to mature in a short time. There are many methods to keep high quality on tomatoes, packaging was one of the method to keep high quality during storage. **The purpose of this** study was to determine the effect of poly ethylene plastic packaging and storage temperature on the physical changes of tomatoes during storage. **The method in this study** was conducted with two approaches, that was tomatoes without packaging and tomatoes with PE packaging 0.3  $\mu\text{m}$ . **Results of the study** the findings revealed that non-packaging on tomatoes has the highest weight loss than plastic pe packaging on tomatoes at room temperature, this occurred on tomatoes in green phase, cracked color, and riped. The water loss during storage at room and cold temperature was not more than 1% on non-packaging and plastic pe packaging on tomatoes in green phase, cracked color, and riped which it meant the tomatoes used was fresh. The non-packaging at room temperature has the highest dissolved solids was 6,6250 % Brix on riped tomatoes. The plastic pe packaging and temperature during storage has big effect on tomatoes. Plastic PE was rigid and has low permeability to able reduced the rate of respiration and ethylene production so it can inhibit the changing color on tomatoes.

**Key word :** *Tomatoes, poly ethylene plastic, storage temprature.*

## PERSANTUNAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan nikmat-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dengan selesainya penulisan skripsi ini tidak lepas dari doa dan dukungan serta semangat oleh berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. **Ayahanda Bripka Baba Tiro dan Ibunda Enidar** yang senantiasa memberikan kasih sayang yang begitu besar kepada penulis dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. **Diyah Yumeina R. Datu, S.TP., M.Agr.,Ph.D.**, selaku dosen pembimbing utama atas kesabaran, ilmu dan segala arahan yang telah diberikan dari penyusunan proposal, penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai.
3. **Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc.**, selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, masukan, saran, dan waktu luang kesabaran kepada saya dari awal penulisan sampai akhir penyelesaian skripsi.
4. **Dr. Iqbal, S.TP., M.Si.**, selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta pengalaman selama proses perkuliahan baik di dalam kelas maupun di luar kelas.
5. Sahabat seperjuangan **Andi Nurhalizah Sapada, Ayu Nur Fadhilah Bisfain, Rida Nuraida, Sutralia, Herliani, Nurafni, Siti Aisah dan Azhary Agussalim** yang selalu memberikan bantuan saat menyiapkan bahan penelitian dan memberikan dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas kebaikan mereka dengan kebaikan dan pahala yang berlipat ganda. Aamiin.

Makassar, 18 Maret 2021

Aulia Puspita Baba Tiro

## RIWAYAT HIDUP



**Aulia Puspita Baba Tiro** lahir di Bogor pada tanggal 8 Januari 1998 merupakan anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Baba Tiro dan Ibu Enidar. Jenjang pendidikan formal yang pernah dilalui adalah:

1. Menempuh pendidikan di SD Negeri Cibuluh 6 Kecamatan Bogor Utara, Kota Bogor pada tahun 2004 sampai tahun 2010.
2. Melanjutkan pendidikan di jenjang menengah pertama di SMP Negeri 2 Sukaraja Kabupaten Bogor, pada tahun 2010 sampai tahun 2013.
2. Melanjutkan pendidikan di jenjang menengah atas di SMA Negeri 1 Sukaraja Kabupaten Bogor, pada tahun 2013 sampai tahun 2016.
3. Melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin Makassar, Fakultas Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Keteknikan Pertanian pada tahun 2016 sampai tahun 2021.

Penulis aktif dalam organisasi kampus yaitu sebagai pengurus di Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar (HIMATEPA) periode 2017/2018.



## DAFTAR ISI

SAMPUL .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
PERSANTUNAN .....	vii
RIWAYAT HIDUP .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tomat .....	3
2.1.1 Kematangan Tomat .....	3
2.1.2 Proses Respirasi pada Tomat.....	5
2.1.3 Laju Produksi Etilen pada Tomat.....	6
2.2. Perubahan Warna pada Buah Tomat.....	6
2.3. Tingkat Kekerasan Buah Tomat.....	6
2.4. Penyimpanan Tomat .....	7
2.5. Pengemasan.....	8
2.6. Kandungan yang Terdapat Dalam Buah Tomat.....	8
2.6.1 Kandungan Vitamin C.....	8
2.6.2 Total Padatan Terlarut.....	9
2.7. Poli Etilen (PE).....	9
2.8. Susut Bobot .....	11
2.9. Kadar Air .....	11
2.10. Analisis Varian (ANOVA).....	12
3. METODE PENELITIAN	

3.1. Waktu dan Tempat.....	13
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Prosedur Penelitian .....	13
3.4. Parameter Penelitian.....	14
3.4.1 Kadar Air .....	14
3.4.2 Presentase Susut Bobot.....	15
3.4.3 Total Padatan Terlarut.....	15
3.4.4 Perubahan Warna .....	15
3.5. Metode Analisis .....	15
3.6. Bagan Alir .....	16
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Susut Bobot.....	17
4.2. Kadar Air .....	20
4.3. Total Padatan Terlarut (TPT) .....	23
4.4. Perubahan Warna.....	25
<b>5. PENUTUP</b>	
5.1. Kesimpulan .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>31</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2-1. Perbandingan tingkat kematangan buah tomat berdasarkan warna	5
Tabel 3-1. Perlakuan pada sampel .....	5
Tabel 4-1. Uji Lanjut DMRT .....	5

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Tingkat kematangan buah tomat berdasarkan warna .....	6
Gambar 3-1 Bagan Alir .....	14
Gambar 4-1 Susut bobot tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang tanpa kemasan pada penyimpanan suhu ruang .....	16
Gambar 4-2 Susut bobot tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang tanpa kemasan pada penyimpanan suhu dingin .....	17
Gambar 4-3 Susut bobot tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang dengan kemasan PE pada penyimpanan suhu ruang.....	18
Gambar 4-4 Susut bobot tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang dengan kemasan PE pada penyimpanan suhu dingin.....	19
Gambar 4-5 Kadar air buah tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang tanpa kemasan pada penyimpanan suhu ruang.....	20
Gambar 4-6 Kadar air buah tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang tanpa kemasan pada penyimpanan suhu dingin .....	20
Gambar 4-7 Kadar air buah tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang dengan kemasan PE pada penyimpanan suhu ruang.....	21
Gambar 4-8 Kadar air buah tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang dengan kemasan PE pada penyimpanan suhu dingin.....	21
Gambar 4-9 Total padatan terlarut buah tomat fase masak hijau tanpa kemasan dan dengan kemasan PE pada penyimpanan suhu ruang dan suhu dingin .....	22
Gambar 4-10 Total padatan terlarut buah tomat fase pecah warna tanpa kemasan dan dengan kemasan PE pada penyimpanan suhu ruang dan suhu dingin.....	23
Gambar 4-11 Total padatan terlarut buah tomat fase matang tanpa kemasan dan dengan kemasan PE pada penyimpanan suhu ruang dan suhu dingin .....	24
Gambar 4-12 Perubahan warna buah tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang tanpa kemasan pada penyimpanan suhu ruang	25

Gambar 4-13 Perubahan warna buah tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang tanpa kemasan pada penyimpanan suhu dingin .....	26
Gambar 4-14 Perubahan warna buah tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang dengan kemasan PE pada penyimpanan suhu ruang .....	26
Gambar 4-15 Perubahan warna buah tomat fase masak hijau, pecah warna dan matang dengan kemasan PE pada penyimpanan suhu dingin .....	27

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Buah tomat yang banyak dinikmati secara segar merupakan salah satu komoditas yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Buah tomat mengalami proses fisiologis yang relatif cepat, sehingga dapat mengalami proses pemasakan dan pempusukan dalam waktu yang singkat. Tingkat kematangan buah tomat dapat dikelompokkan berdasarkan warnanya yaitu berwarna hijau pada saat matang fisiologis dan menjadi merah pada saat masak sempurna. Penggolongan kematangan pada buah tomat digunakan untuk mengurangi resiko kerusakan karena buah tomat mudah rusak akibat masih berlangsungnya proses fisiologis. Hal ini disebabkan karena tomat dan produk pertanian lainnya merupakan benda hidup yang masih melakukan aktivitas metabolisme seperti proses respirasi setelah panen yang mengakibatkan terjadinya perubahan kimia dan biokimiawi. Oleh karena itu, proses pasca panen buah-buahan dan sayuran harus dilakukan secara tepat untuk mempertahankan mutu dan kesegaran.

Salah satu perubahan fisiologis akibat proses respirasi adalah terjadinya pelayuan. Hal ini dapat diperlambat dengan meningkatkan kelembaban udara, menurunkan suhu, dan membatasi pergerakan udara dengan cara pengemasan. Pengemasan dapat diartikan sebagai proses pembungkusan produk dengan menggunakan bahan tertentu sehingga produk yang ada di dalamnya dapat terjaga. Salah satu bahan yang menjadi alternatif dalam pengemasan yaitu plastik karena sangat mudah ditemukan, harganya terjangkau serta praktis.

Hingga saat ini, plastik yang telah dikembangkan terdiri atas sembilan belas jenis dan enam diantaranya banyak digunakan sebagai bahan untuk kemasan (Emblem, 2012). Salah satu jenis plastik yang banyak digunakan sebagai bahan kemasan yaitu plastik polietilen (PE) karena bentuknya yang transparan, fleksibel, serta mempunyai kekuatan dan kelenturan yang baik. Plastik ini mempunyai sifat elastis, tahan terhadap bahan kimia, jernih dan mudah dilaminasi.

PE banyak digunakan sebagai pengemas buah dan sayuran segar, roti dan tekstil. Plastik PE mempunyai sifat penampakan yang bervariasi, dari transparan hingga keruh. Kegunaan plastik PE untuk melindungi, mengawetkan dan

menampilkan produk agar menarik. Plastik PE mudah ditemukan serta harganya lebih terjangkau. Oleh karena itu, plastik PE merupakan salah satu pilihan untuk bahan pengemas produk pangan.

Salah satu sifat penting yang dikehendaki pada bahan kemasan adalah kemampuannya sebagai penghambat pergerakan uap air dan gas antara produk yang dikemas dengan lingkungannya. Akan tetapi, fungsi ini harus dibarengi dengan penurunan laju respirasi produk yang dikemas untuk menghindari terjadinya akumulasi uap air di dalam kemasan. Hal ini umumnya dilakukan dengan menurunkan suhu penyimpanan karena penyimpanan pada suhu rendah dapat mengurangi laju respirasi. Untuk mendapatkan informasi ilmiah mengenai pengaruh kemasan dan suhu terhadap perubahan fisik buah tomat selama penyimpanan, maka penelitian dilakukan pada suhu ruang dan suhu rendah serta dengan atau tanpa pengemasan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Perubahan mutu fisik buah tomat dapat dipengaruhi oleh perlakuan pasca panen yang meliputi penyimpanan pada suhu yang tepat dan pengemasan. Untuk mendapatkan informasi ilmiah mengenai pengaruh kedua parameter tersebut maka perlu dilakukan penelitian pada suhu ruang dan suhu rendah serta penyimpanan dalam kemasan dan tanpa kemasan plastik. Pertanyaan penelitian yang akan dijawab adalah “Apakah kemasan PE dan suhu penyimpanan berpengaruh terhadap mutu fisik buah tomat selama penyimpanan?”

## **1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Dengan melihat rumusan masalah tersebut, maka tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kemasan PE dan suhu penyimpanan terhadap mutu buah tomat selama penyimpanan.

Kegunaan yang diharapkan dengan diadakannya penelitian ini adalah :

1. Bagi Petani, sebagai informasi dan alat bantu mengurangi tingkat kerusakan buah tomat dan memperpanjang daya simpan buah tomat selama penyimpanan.
2. Bagi Penelitian lanjutan, memperkaya tema penyimpanan buah tomat menggunakan kemasan PE.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tomat

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) menjadi komoditas hortikultura yang mempunyai prospek pengembangan dikarenakan pemanfaatannya pada masyarakat luas. Buah tomat berguna sebagai sumber vitamin dan mineral. Buah tomat dikonsumsi sebagai buah segar maupun bumbu masakan (Nurhayati, 2017).

Buah tomat termasuk buah klimaterik yang memiliki umur simpan yang singkat. Setelah dipanen, buah tomat terus melakukan proses metabolisme, yang dimana pada proses tersebut memerlukan energi yang diperoleh dari cadangan makanan (Novita, 2015).

#### 2.1.1. Kematangan Buah Tomat

Beberapa perubahan mutu buah akan terjadi selama proses pematangan buah tomat segar. Perubahan yang umumnya terjadi dapat secara fisik maupun kimiawi. Secara fisik, perubahan yang terjadi berupa perubahan pada warna dan tekstur. Sedangkan secara kimiawi dapat berupa perubahan pada kadar air, kandungan gula, kandungan vitamin dan asam-asam organik.

Perubahan warna terjadi ketika pematangan buah yaitu dari hijau muda menjadi kuning. Pada saat buah matang sempurna, akan berubah menjadi merah cerah, lunak agak keras dan kandungan air di dalamnya lebih banyak. Kulit buah tomat tipis sehingga dapat dikelupas jika buah sudah matang sempurna (Nuhayati, 2017).

Menurut Nurhayati (2017), tingkat kematangan pada buah tomat dibagi menjadi beberapa tahapan:

- 1) Tahapan *Green fruit* ditandai ketika buah masih hijau. Periode ini memakan waktu sekitar 3-5 minggu.
- 2) Tahapan *Breaker stage* ditandai ketika buah berubah warna menjadi kuning, merah jambu atau merah yang menempati tidak lebih dari 10% penampakan buah.
- 3) *Turning stage* dicirikan oleh 10-30 % pada penampakan buah berwarna kuning, merah muda atau merah.

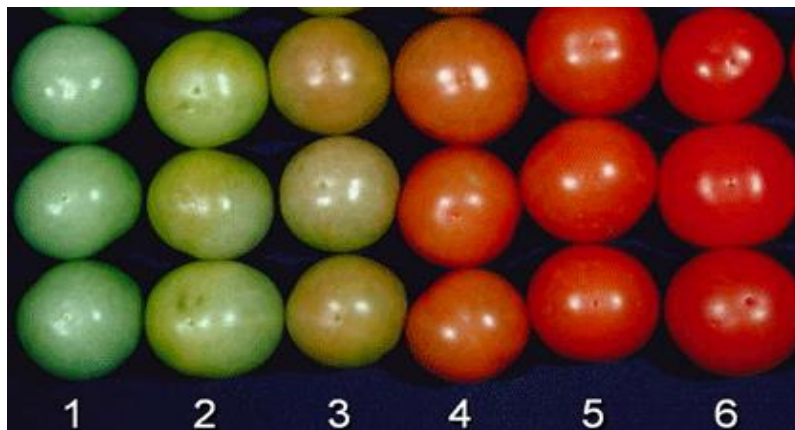


- 4) *Pink stage* dicirikan oleh 30-60 % pada penampakan buah berwarna merah muda.
- 5) *Light red stage* dicirikan oleh 60-90 % pada penampakan berwarna merah.
- 6) *Ripe* atau matang jika 90 % pada penampakan buah telah mencapai warna akhir, biasanya berwarna merah terang.

Pemanenan pada buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dilakukan saat berumur 70-100 hari setelah penanaman. Tingkat kematangan tomat dibedakan berdasarkan tiga tahap, yaitu masak hijau (30 - 40 hari), pecah warna (50 - 60 hari) serta matang (70 – 100 hari). Pada saat masak hijau pada ujung buah tomat berubah mulai berwarna kuning gading. Pada saat pecah warna, ujung buah tomat berubah menjadi warna merah jambu atau kemerah-merahan. Pada saat matang, perubahan pada permukaan tomat akan menjadi berwarna merah jambu atau merah (Papuja, 2018).

Tingkat kematangan pada buah tomat berpengaruh pada berkurangnya berat dari buah tersebut. Berat buah tomat yang terkecil diperoleh pada umur 35 hari yaitu 36.52 gram. Berat buah tomat tertinggi buah tomat diperoleh pada umur 41 hari yaitu 48.87 gram (Zebua dkk, 2019).

Warna hijau pada buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dikarenakan klorofil, yang mengambil peran penting dalam proses fotosintesis. Proses pemasakan buah tomat dimulai dengan produksi pigmen kuning (karoten dan xantofil), membuat produksi klorofil akan berkurang. Pigmen dari likopen yang berwarna merah akan terakumulasi dengan cepat (Latifah, 2013).



Gambar 2 - 1. Tingkat kematangan tomat berdasarkan warna (Latifah, 2013).

Tabel 2 - 1. Perbandingan tingkat kematangan buah tomat berdasarkan warna

<i>Green</i>	<i>Breakers</i>	<i>Turning</i>	<i>Pink</i>	<i>Light Red</i>	<i>Red</i>
Fase hijau	Fase masak hijau	Fase pecah warna	Fase matang		

Sumber: Data Sekunder (Latifah, 2013).

### 2.1.2. Proses Respirasi pada Tomat

Karena termasuk buah klimaterik, kenaikan pola respirasi tomat dijadikan acuan Ketika penyimpanan dan pematangan. Respirasi berkaitan dengan suhu lingkungan penyimpanan, dengan demikian produsen buah tomat dapat memperkirakan batas ketika penyimpanan agar buah tomat seragam dan baik mutunya (Ratna dkk, 2014).

Tomat merupakan salah satu buah klimaterik yang memiliki laju respirasi 35-70 mg CO<sub>2</sub>/kg/jam. Buah tomat dengan laju respirasi yang tinggi maka kandungan total asamnya lebih sedikit. Peningkatan pH buah tomat selama penyimpanan, disebabkan berkurangnya asam organik sebagai akibat perombakan asam menjadi cadangan energi dalam respirasi. Saat penyimpanan buah tomat cenderung mengalami kenaikan kandungan gula yang kemudian disusul dengan penurunan mutu buah, perubahan kadar gula tersebut mengikuti pola respirasi buah selama penyimpanan (Novita, 2015).

Buah tomat akan bertahan lebih lama apabila menekan laju respirasi menjadi lebih rendah dan meningkatkan kelembaban dapat menunda transpirasi (Novita, 2015).

Menurut Arrahma (2010), Adapun faktor yang dapat mempengaruhi laju respirasi yaitu:

1. Faktor internal: tingkat perkembangan organ, susunan kimia jaringan, ukuran produk, adanya pelapisan alami dan jenis jaringan.
2. Faktor Eksternal: suhu, penggunaan etilen, ada tidaknya oksigen dan karbondioksida, senyawa pengatur pertumbuhan dan adanya luka pada buah.

Tingginya nilai respirasi dipengaruhi oleh meningkatnya suplai oksigen yang diterima produk. Dimana jika jumlah oksigen lebih dari 20% respirasi, maka hanya sedikit yang berpengaruh terhadap umur simpan dan bila konsentrasi CO<sub>2</sub>

tinggi dapat memperpanjang masa simpan produk (Ifmalinda, 2017).

### 2.1.3. Laju Produksi Etilen Tomat

Etilen merupakan hormon yang mampu membuat buah lebih cepat matang. Peran etilen dalam proses pematangan buah-buahan klimakterik yaitu dapat menyerentakan pematangan maupun menunda pematangan (Purwanti, 2016).

Disebut buah klimakterik apabila jumlah CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dalam fase pertumbuhan buah terus menurun dan menjelang senescence produksi CO<sub>2</sub> kembali meningkat dan setelah itu menurun lagi. Etilen yang dihasilkan akan meningkat pada fase pemasakan buah (*ripening*) dan menurun menjelang fase pelayuan (*senescence*).

## 2.2. Perubahan Warna pada Buah Tomat

Perubahan warna merupakan salah satu perubahan yang sangat menonjol pada proses pematangan buah. Warna buah tomat selama penyimpanan mengalami perubahan warna dari hijau semburat kuning, kuning, oranye dan merah. Buah tomat akan memproduksi lebih banyak likopen sehingga produksi akan karoten dan xantofil menjadi berkurang dan menyebabkan warna menjadi merah.

Buah tomat memiliki warna yang kompleks untuk menentukan tingkat kematangannya. Buah tomat memiliki tiga warna untuk menentukan tingkat kematangannya, yaitu warna merah ketika buah tomat telah matang sempurna, warna kuning ketika buah tomat sedang setengah matang, dan warna hijau ketika buah tomat mentah (Nasution, 2019).

## 2.3. Tingkat Kekerasan Buah Tomat

Perubahan tekstur buah-buahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: adanya tekanan turgor, perubahan ukuran dan bentuk sel, adanya jaringan penunjang dan susunan jaringan. Tekanan turgor adalah tekanan dari isi sel terhadap dinding sel sehingga sel ada pada volume normal, namun tetap dapat terjadi pertukaran senyawa (Ifmalinda, 2017).

Perubahan kekerasan buah-buahan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti adanya tekanan turgor, perubahan ukuran dan bentuk sel, dan perubahan jaringan penunjang serta susunan jaringan. Kekerasan pada buah tomat akan menjadi

semakin rendah apabila buah tomat semakin matang. Buah tomat mengalami perubahan yang terjadi pada dinding sel yaitu larutnya pektin yang kemudian dipolimerisasi menjadi unit-unit yang lebih kecil yang kemudian menjadi asam galakturomat.

Tingkat kekerasan buah berhubungan dengan sistem jaringan kulit yang diwakili oleh epidermis sebagai pelindung luar buah. Pertukaran gas, kehilangan air, kerusakan mekanis, ketahanan terhadap tekanan dan perubahan kekerasan semuanya dimulai dari permukaan buah. Daging buah menjadi empuk karena adanya degradasi pectin dan hemiselulosa pada buah (Ifmalinda, 2017).

Selama proses pematangan dan penyimpanan buah sebagian propektin tidak larut dalam air berubah menjadi pectin yang larut dalam air sehingga menurunkan daya kohesi dinding sel yang mengikat sel satu dengan yang lain akibatnya kekerasan buah akan menurun dan buah menjadi lunak (Ifmalinda, 2017).

## **2.4. Penyimpanan Tomat**

Saat penyimpanan pada suhu dingin mampu memperpanjang masa simpan buah tomat, apalagi bila dilakukan proses pengemasan maka buah tomat dapat lebih dipertahankan mutu simpannya. Penyimpanan buah dan sayuran segar dalam komposisi O<sub>2</sub> lebih rendah dan CO<sub>2</sub> lebih tinggi dari udara normal dapat menghambat proses pematangan buah. Penyimpanan seperti ini terjadi pada penyimpanan komoditi yang dikemas dengan kemasan plastik (Ratna dkk, 2014).

Suhu penyimpanan bagi buah tomat yang telah berwarna merah baik pada suhu 10°C dengan kelembaban 85%-90%, ketika buah tomat belum terlalu merah sebaiknya suhu diatur pada 11,5°C -12°C (Arrahma, 2010).

Penyimpanan dingin tomat matang disarankan pada suhu sekitar 7-10 °C dipadukan dengan kelembaban 85-90 % mampu mempertahankan mutu pada buah tomat matang *pink* selama 10-14 hari. Penyimpanan dengan suhu 10°C mampu mempertahankan mutu buah tomat matang yang masih keras (*firm ripe fruit*) selama 35 hari. Suhu minimum untuk melakukan penyimpanan pada tomat beragam tergantung pematangan dari buah tomat. Suhu dingin yang aman bagi tomat pada 10°C (Arrahma, 2010).

Penyimpanan pada suhu ruang (d disesuaikan dengan suhu lingkungan) mengakibatkan terjadinya penurunan mutu fisik-organoleptik serta mutu gizi sangat cepat dengan berlangsungnya proses pembusukan (Arrahma, 2010).

Buah yang disimpan pada suhu ruang akan membuat laju respirasi yang tinggi dan kehilangan hasil lebih cepat. Perubahan yang terjadi pada masa penyimpanan menunjukkan pola respirasi klimaterik yang berarti proses pematangan sedang berlangsung (Ratna dkk, 2014).

## **2.5. Pengemasan**

Tujuan pengemasan yaitu menghambat penurunan bobot, meningkatkan citra produk, menghindari atau mengurangi kerusakan pada waktu pengangkutan, dan sebagai alat promosi. Pengemasan dapat dilakukan dengan kotak atau peti kayu dan juga menggunakan plastik (Johansyah dkk, 2014).

Pengemasan plastik dapat menyebabkan adanya modifikasi atmosfer dengan menekan proses respirasi buah tomat. Jenis plastik pengemas diantaranya adalah plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE), *High Density Polyethylene* (HDPE), dan *Polypropylene* (PP) (Johansyah dkk, 2014).

Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam pengemasan adalah densitas bahan pengemas tersebut. Densitas suatu bahan pengemas dapat memperlambat proses perubahan fisiologis karena dapat menurunkan laju transpirasi dan respirasi. Namun jika densitas terlalu rendah maka pengaruhnya akan minimal atau bahkan tidak ada, sedangkan jika densitas yang terlalu tinggi maka buah akan mengalami pembusukan lebih cepat karena disebabkan oleh respirasi anaerob. Laju perombakan substrat pada respirasi anaerob jauh lebih besar dibandingkan respirasi aerob sehingga buah lebih cepat rusak (Novita, 2015).

## **2.6. Kandungan yang Terkandung dalam Buah Tomat**

### **2.6.1. Kandungan Vitamin C**

Selama penyimpanan vitamin C mempunyai sifat yang tidak stabil, mudah teroksidasi jika terkena udara dan proses ini dapat dipercepat oleh panas, itu sebabnya pengaturan suhu dan penanganan tomat akan membantu mempertahankan vitamin C (Ifmalinda, 2017).

Terdapatnya perbedaan kadar vitamin C pada jenis kemasan yang berbeda disebabkan daya tembus masing-masing plastik berlainan sehingga laju respirasi yang mempengaruhi kadar vitamin C tomat itu menjadi berbeda (Ifmalinda, 2017).

#### 2.6.2. Total Padatan Terlarut

Pengujian total padatan terlarut dilakukan dengan menggunakan *hand-refractometer*. Prisma refraktometer terlebih dahulu dibilas dengan aquades dan diseka dengan kain yang lembut. Sampel ditetaskan ke atas prisma refraktometer dan diukur derajat Brix-nya (Bayu dkk, 2017).

Terdapatnya perbedaan nilai total padatan terlarut pada jenis kemasan yang berbeda disebabkan daya tembus masing-masing plastik berlainan sehingga laju respirasi yang mempengaruhi total padatan terlarut tomat itu menjadi berbeda (Ifmalinda, 2017).

Perubahan total padatan terlarut pada awal penyimpanan menunjukkan peningkatan. Hal ini disebabkan kadar gula selama penyimpanan cenderung meningkat. Total gula selama penyimpanan cenderung meningkat yang disebabkan asam-asam organik selama proses penyimpanan akan diubah menjadi gula (Ifmalinda, 2017).

Peningkatan total padatan terlarut terjadi pada suhu ruang disebabkan karena suhu tinggi dapat mempercepat reaksi kimia antaralain pemecahan karbohidrat oleh aktifitas enzim (Ifmalinda, 2017).

### 2.7. Poli etilen (PE)

Poli Etilen merupakan bahan termoplastik yang transparan, berwarna putih dan mempunyai titik leleh bervariasi antara 110-137°C. Poli Etilen tahan terhadap zat kimia. Monomer dari PE yaitu etana, diperoleh dari hasil perengkehan (*cracking*) minyak atau gas bumi (Rahmawati, 2015).

Plastik PE dapat dijadikan berbagai kemasan, seperti penggunaan pada botol minuman. Karakteristik kemasan plastik polietilen (PE) memiliki sifat kuat, kaku dan ringan (Destiana dkk, 2016).

HDPE lebih tahan terhadap zat kimia dibandingkan dengan LDPE dan memiliki ketahanan yang baik terhadap minyak dan lemak. Sedangkan

polipropilen memiliki densitas yang lebih rendah dan memiliki titik lunak lebih tinggi dibandingkan polietilen, permeabilitas gas sedang, tahan terhadap lemak dan bahan kimia (Johansyah dkk, 2014).

Laju sirkulasi yang terbatas karena densitas plastik PE yang tinggi berpengaruh terhadap proses respirasi. Hal ini karena pengemasan dengan jenis plastik ini diduga menghambat jumlah O<sub>2</sub> selama pengemasan, sehingga akan berdampak terhadap penghambatan respirasi dan degradasi pigmen pada buah (Johansyah dkk, 2014).

Plastik PE memiliki Permeabilitas O<sub>2</sub> paling rendah dibandingkan PP. Permeabilitas yang rendah dan disertai dengan fungsi pengemasan dalam menurunkan jumlah O<sub>2</sub> selama proses pengemasan selain berpengaruh terhadap penghambatan respirasi juga berpengaruh terhadap produksi etilen endogen (Johansyah dkk, 2014).

Etilen endogen merupakan hormon pemicu pematangan yang dihasilkan buah itu sendiri. Produksi etilen pada buah tomat dihambat oleh zat orthodihydric phenole dimana jumlahnya menurun selama proses pematangan. Etilen menjelaskan bahwa O<sub>2</sub> berperan dalam mengaktifkan kinerja dari etilen, sehingga dengan permeabilitas O<sub>2</sub> yang rendah pada plastik PE akan menghambat pengaktifan etilen sehingga mengurangi pengaruh etilen dalam mempercepat pematangan. Pengemasan ini akan meningkatkan jumlah CO<sub>2</sub>, dimana CO<sub>2</sub> itu sendiri bersifat antagonis terhadap produksi etilen endogen. Gas CO<sub>2</sub> yang tinggi merupakan penghambat kerja etilen sebab gas ini menunda kematangan buah dengan menggantikan etilen dari tempat reseptornya (Johansyah dkk, 2014).

Penggunaan jenis plastik PE dengan permeabilitas O<sub>2</sub> yang rendah diduga mampu menurunkan laju respirasi dan menurunkan produksi etilen sehingga proses pematangan dan perubahan warna terhambat. Konsentrasi O<sub>2</sub> yang rendah dapat mempunyai pengaruh terhadap laju respirasi dan oksidasi substrat menurun, pematangan tertunda dan sebagai akibatnya umur komoditi menjadi lebih panjang, perombakan klorofil tertunda dan produksi C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> rendah (Johansyah dkk, 2014).

Bahan plastik polietilen mempunyai sifat yang kuat, tahan terhadap zat kimia, harganya relatif murah, merupakan bahan yang cocok untuk digunakan ditinjau dari kemampuannya untuk menghambat, menyerap air, gas oksigen dan gas

karbondioksida dari atmosfer ke dalam kemasan. Sehingga akan berpengaruh mengurangi susut bobot dan dapat memperpanjang umur simpan buah tomat yang dikemas (Dinarwi, 2011).

## 2.8. Susut Bobot

Penurunan mutu buah terjadi karna beberapa hal, susut bobot menjadi salah satunya yang terjadi akibat proses respirasi serta transpirasi. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya penyusutan berat pada buah, salah satunya yaitu kelembaban udara relatif (RH) (Arrahma, 2010).

Menurut Arrahma (2010), untuk mengetahui terjadinya susut bobot dapat dilihat dari persamaan berikut:

$$SB = \frac{w_0 - w_n}{w_0} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

SB = Susut bobot (%),

W<sub>0</sub> = Berat bahan pada hari ke-0 (g) dan

W<sub>n</sub> = Berat bahan pada hari ke- (g).

Kehilangan air selama penyimpanan tidak hanya menurunkan susut bobot tetapi juga menurunkan mutu dan menimbulkan kerusakan. Kehilangan air yang banyak akan menyebabkan pelayuan dan pengkeriputan (Ifmalinda, 2017).

Modifikasi atmosfer menyebabkan proses respirasi terhambat, sehingga dapat menekan kehilangan substrat dan kehilangan air. Salah satu penyebab kehilangan bobot buah-buahan adalah proses transpirasi, penyusutan bobot buah dipengaruhi oleh hilangnya cadangan makanan karena proses respirasi (Ifmalinda, 2017).

Jenis kemasan berpengaruh terhadap susut bobot buah tomat. Penyimpanan dengan bahan plastik dan sifat plastik yang digunakan juga berbeda terutama permeabilitasnya yang memungkinkan zat dapat keluar atau masuk dalam kemasan plastik ini (Ifmalinda, 2017).



## 2.9. Kadar Air

Kadar air pada berat basah memiliki batas maksimum teoritis sebesar 100%, sedangkan pada kadar air berat kering dapat lebih dari 100% (Risdianti dkk, 2016).

Menurut Risdianti dkk (2016), kadar air basis basah yaitu kadar air pada bahan yang dinyatakan oleh persentase berat bahan basah, kadar air basis basah, dan ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$Kabb = \frac{Wa}{Wt} \times 100\% \quad (2)$$

keterangan:

$Kabb$  = kadar air (%) ,

$Wa$  = berat air dalam bahan (g),

$Wk$  = berat kering mutlak bahan (g) dan

$Wt$  = berat total (g).

## 2.10. Analisis Varian (ANOVA)

Analisis varians (ANOVA) merupakan prosedur statistika yang digunakan untuk mengolah (mendeterminasi) apakah rata-rata hitung (*mean*) dari 3 (tiga) populasi maupun lebih, sama atau tidak (Sugiharto, 2009).