



**MUTU FISIK CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) SEGAR
DENGAN JENIS PENGEMASAN BERBEDA SELAMA
PENYIMPANAN SUHU RENDAH**

SKRIPSI

Oleh

**Erieztine Fitriya Sari
NIM 171710201027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2022**



**MUTU FISIK CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) SEGAR
DENGAN JENIS PENGEMASAN BERBEDA SELAMA
PENYIMPANAN SUHU RENDAH**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1) dan
mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

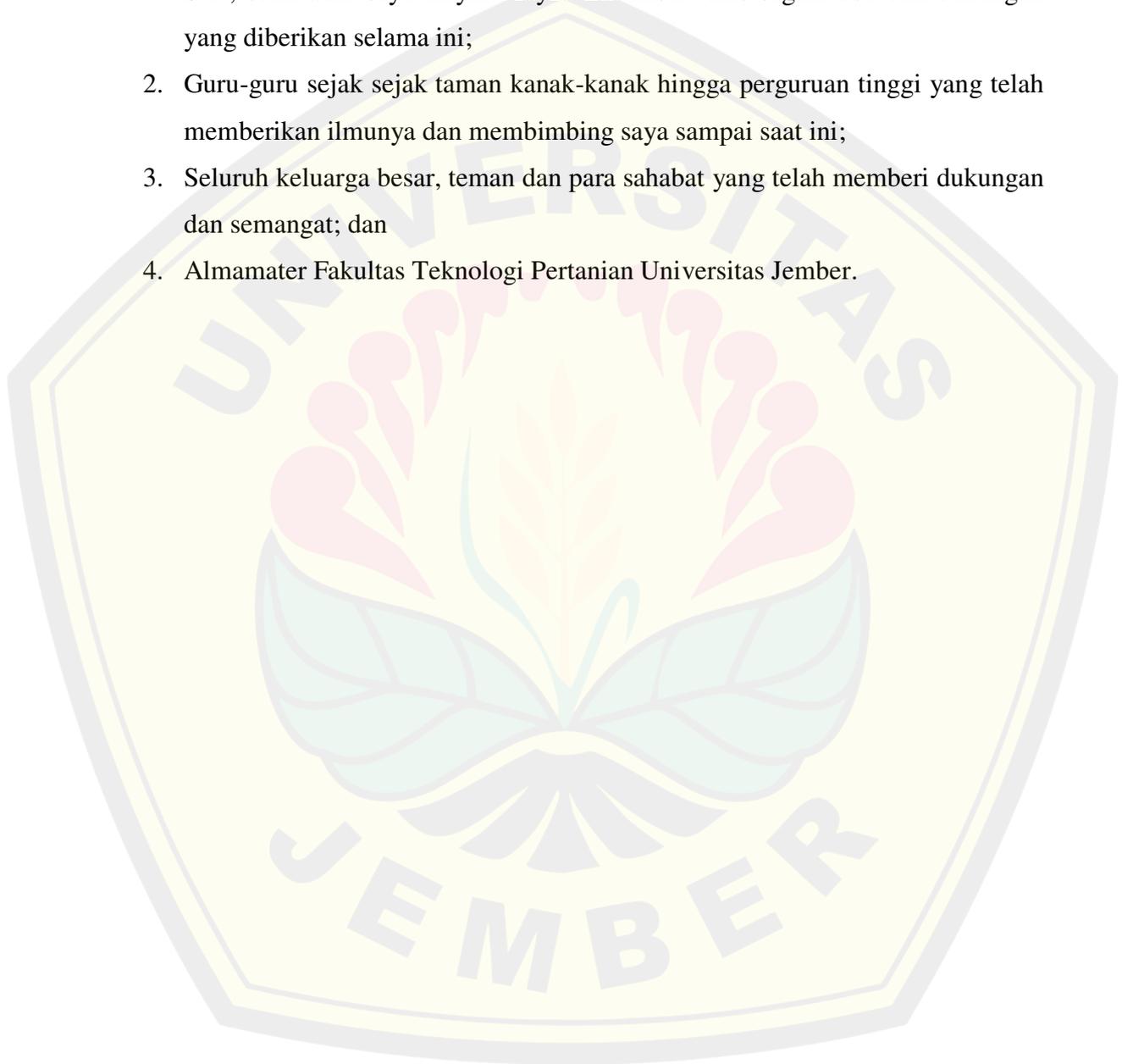
**Erieztine Fitriya Sari
NIM 171710201027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2022**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa terima kasih saya yang tidak terkira kepada:

1. Kedua orang tua saya, Ayah Endra Trilaksana, S.E., Ibu Agus Timurwati, S.E., serta adik saya Kayla Mayza Endriasari atas segala doa dan dukungan yang diberikan selama ini;
2. Guru-guru sejak sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah memberikan ilmunya dan membimbing saya sampai saat ini;
3. Seluruh keluarga besar, teman dan para sahabat yang telah memberi dukungan dan semangat; dan
4. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



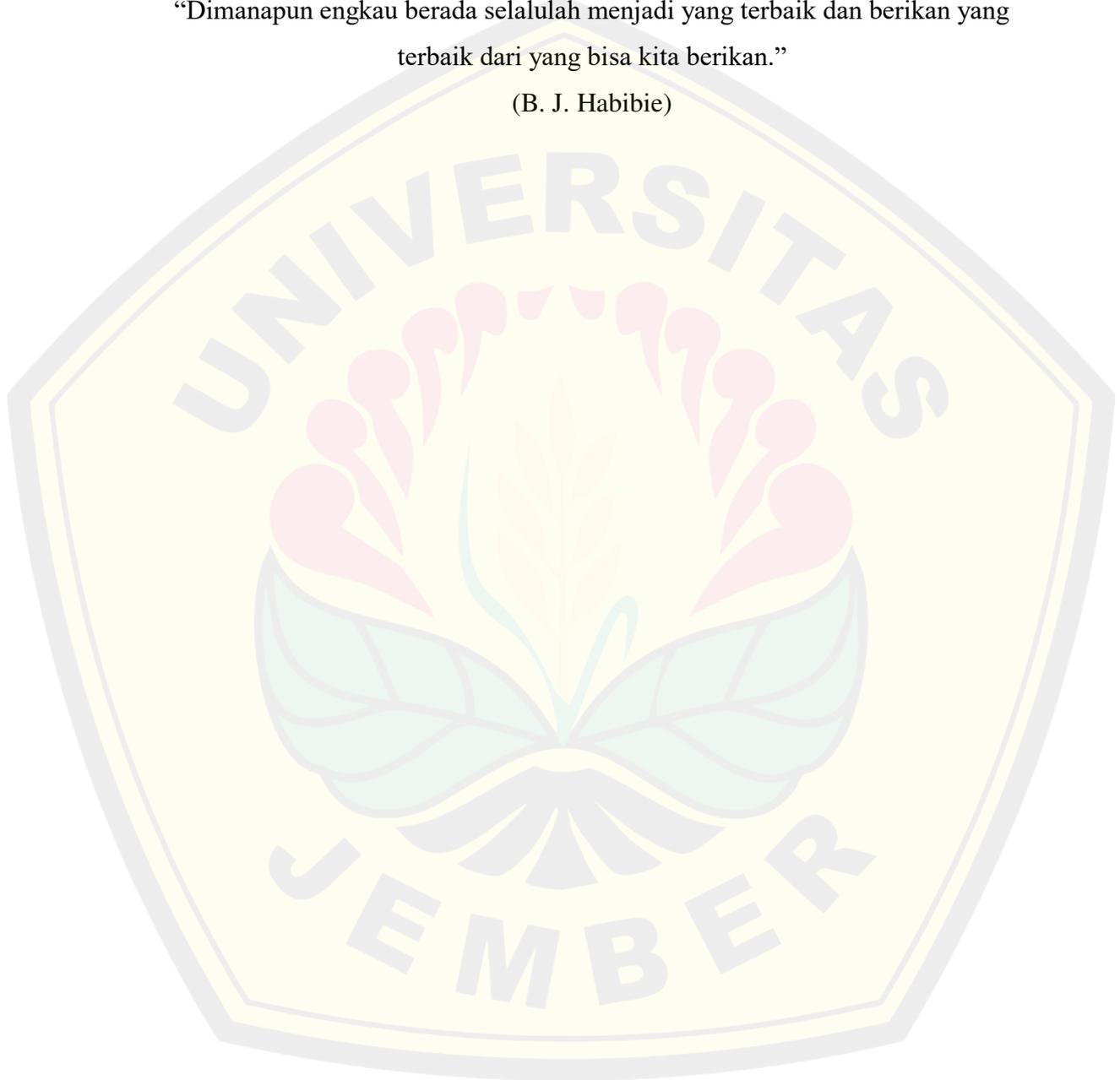
MOTTO

“Change your thoughts and you change your world.”

(Norman Vincent Peale)

“Dimanapun engkau berada selalulah menjadi yang terbaik dan berikan yang terbaik dari yang bisa kita berikan.”

(B. J. Habibie)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Erieztine Fitriya Sari

NIM : 171710201027

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Mutu Fisik Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Segar dengan Jenis Pengemasan Berbeda selama Penyimpanan Suhu Rendah” adalah benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Maret 2022

Yang menyatakan,



Erieztine Fitriya Sari

NIM 171710201027

SKRIPSI

**MUTU FISIK CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) SEGAR
DENGAN JENIS PENGEMASAN BERBEDA SELAMA
PENYIMPANAN SUHU RENDAH**

Oleh

Erieztine Fitriya Sari
NIM 171710201027

Dosen Pembimbing Skripsi:

Dian Purbasari, S.Pi., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Mutu Fisik Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Segar dengan Jenis Pengemasan Berbeda selama Penyimpanan Suhu Rendah” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Kamis, 31 Maret 2022

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Skripsi

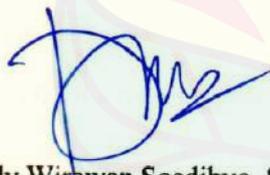


Dian Purbasari, S.Pi., M.Si.
NRP. 760016795

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota,



Dr. Dedy Wirawan Soedibyo, S.TP., M.Si.
NIP. 197407071999031001



Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M.Eng., M.Phil.
NIP. 196412311989021040

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember



Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng.
NIP. 196312121990031002

RINGKASAN

Mutu Fisik Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Segar dengan Jenis Pengemasan Berbeda selama Penyimpanan Suhu Rendah; Erietzine Fitriya Sari, 171710201027; 61 Halaman; Program Studi Teknik Pertanian; Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) tergolong sebagai produk hortikultura yang mudah rusak, membuat produk ini rentan mengalami penurunan mutu. Cabai rawit memiliki umur simpan yang pendek, hanya mampu bertahan sekitar 2-3 hari dalam kondisi suhu ruang. Hal ini terutama disebabkan oleh proses metabolisme yang masih berlangsung setelah panen, kontaminasi mikroorganisme, dan pengaruh lingkungan. Dalam menjaga mutu dan masa simpan cabai rawit segar selama penyimpanan dianjurkan menggunakan kemasan dan penyimpanan pada suhu rendah (5°C). Tujuan penelitian ini adalah menguji mutu fisik cabai rawit segar pada jenis pengemasan berbeda selama penyimpanan dengan suhu rendah (5°C), serta menganalisis pengaruh jenis pengemasan dan lama penyimpanan terhadap mutu fisik cabai rawit segar selama penyimpanan suhu rendah (5°C).

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor yang masing-masing terdiri dari 3 perlakuan, yaitu lama penyimpanan (4, 8, dan 12 hari) dan jenis pengemasan (plastik vakum, plastik polipropilen berlubang, dan plastik wrap). Analisis data menggunakan Anova *two mix factors* dengan taraf ($\alpha = 5\%$), jika diperoleh berbeda nyata maka dilakukan uji lanjutan *Tukey*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengemasan terbaik terdapat pada perlakuan plastik polipropilen berlubang dengan nilai kadar air terendah 76,45%, nilai susut bobot terendah 3,87%, nilai tekstur (tingkat kekerasan) tertinggi 0,027 N/mm², nilai warna (L) tertinggi 44,52, nilai warna (a) terendah 26,7, nilai warna (b) terendah 10,97, dan nilai aktivitas air terendah 0,889. Perlakuan jenis pengemasan berpengaruh nyata terhadap kadar air, susut bobot dan tekstur (tingkat kekerasan) cabai rawit segar. Sedangkan perlakuan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar air, susut bobot, tekstur (tingkat kekerasan), nilai warna L, a, b,

dan aktivitas air cabai rawit segar. Mutu fisik cabai rawit segar dapat bertahan sampai 12 hari pada suhu penyimpanan rendah (5°C) menggunakan plastik polipropilen berlubang.



SUMMARY

Physical Quality of Fresh Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L.) with Different Types of Packaging during Low Temperature Storage. Erietzine Fitriya Sari 171710201027; 61 pages; Study Program of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Cayenne pepper (*Capsicum frutescens* L.) is classified as a horticulture product that easily damaged, making this product quality deterioration. Cayenne pepper has a short self life time, it can only survive for 2-3 days in room temperature conditions. It is particularly caused by metabolic processes that are still going after harvested, contamination of microorganism, and environmental influence. In maintaining the quality and self life time of fresh cayenne pepper during storage it is recommended to use the packaging and storage at low temperature (5°C). The purpose of this study is to test the physical quality of fresh cayenne pepper in different types of packaging during low temperature storage (5°C), and to analyze the effect of packaging type and storage length on the physical quality of fresh cayenne pepper during low temperature storage (5°C).

This study used a complete randomized design method with two factors, each of which consisted of 3 treatments, namely storage length (4, 8, and 12 days) and type of packaging (vacuum pack, perforated polypropylene plastic, and wrapping plastic). The data were analyzed by using factorial Anova two mix factors with test ($\alpha = 5\%$), if they contained differently real then conducted follow up test Tukey. The result showed that the best packaging was found in perforated polypropylene plastic with the lowest moisture content value 76,45%, the lowest weight loss value 3,87%, the highest texture (hardness) value 0,027 N/mm², the highest color (L) value 44,52, the lowest color (a) value 26,7, the lowest color (b) value 10,97, and the lowest water activity value 0,889. Type of packaging had a significant effect on moisture content, weight loss, and texture (hardness) of fresh cayenne pepper. Storage length had a significant effect on moisture content, weight loss, texture (hardness), color value L, a, b and water activity of fresh

cayenne pepper. Physical quality of fresh cayenne pepper can last up to 12 days at low temperature storage (5°C) using perforated polypropylene plastic.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Mutu Fisik Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Segar dengan Jenis Pengemasan Berbeda selama Penyimpanan Suhu Rendah”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dian Purbasari, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Dr. Dedy Wirawan Soediby, S.TP., M.Si., selaku ketua tim penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan saran dan evaluasi dalam ujian skripsi;
3. Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M.Eng., M.Phil., selaku anggota tim penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan saran dan evaluasi dalam ujian skripsi;
4. Rufiani Nadzirah, S.TP., M.Sc., selaku ketua komisi bimbingan yang telah membantu penulis dalam melakukan alur birokrasi terhadap skripsi;
5. Dr. Elida Novita, S.TP., M.T., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberi motivasi selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Seluruh dosen pengampu mata kuliah yang telah memberikan ilmu dan pengalaman serta bimbingan selama penulis menjadi mahasiswa;
7. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah membantu dalam mengurus administrasi;
8. Teman-teman seperjuangan tim EHP yaitu, Ayu Aulia, Silfia Nuraini, Rike Risdiyanti, dan Yesi Ihsa yang telah memberikan dukungan, perhatian, motivasi dan bantuan dalam menyusun skripsi;
9. Mbak Navira Ratna P., selaku teknisi Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember yang telah meluangkan

waktu, tenaga dan saran untuk memberikan informasi terkait kebutuhan penelitian;

10. Teman-teman TEP B 2017 dan teman-teman TEP angkatan 2017;
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberi dukungan dan membantu selama penulis studi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi tercapainya kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Jember, 31 Maret 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN/SUMMARY	vii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Cabai Rawit	4
2.1.1 Klasifikasi Cabai Rawit	4
2.1.2 Varietas Cabai Rawit	5
2.1.3 Kandungan Gizi Cabai Rawit	5
2.2 Kerusakan Cabai Rawit	6
2.2.1 Kerusakan Mikrobiologis	6
2.2.2 Kerusakan Mekanis	6
2.2.3 Kerusakan Fisis	7
2.2.4 Kerusakan Fisiologis	7

2.3 Penanganan Pasca Panen Cabai Rawit	7
2.3.1 Pengemasan	7
2.3.2 Lama Penyimpanan.....	10
2.3.3 Penyimpanan Suhu Rendah	10
2.4 Perubahan Mutu Fisik Cabai Rawit	11
2.4.1 Kadar Air	11
2.4.2 Susut Bobot.....	11
2.4.3 Tekstur (Tingkat Kekerasan)	12
2.4.4 Warna.....	13
2.4.5 Aktivitas Air	13
BAB 3. METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	15
3.3 Rancangan Penelitian	15
3.4 Prosedur Penelitian	16
3.4.1 Persiapan Sampel	17
3.4.2 Pengemasan	18
3.4.3 Penyimpanan	19
3.4.4 Pengukuran Mutu Fisik	19
3.5 Analisis Data	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Kadar Air Cabai Rawit	24
4.2 Susut Bobot Cabai Rawit	27
4.3 Tekstur (Tingkat Kekerasan) Cabai Rawit	31
4.4 Perubahan Warna Cabai Rawit	34
4.4.1 Nilai L (Tingkat Kecerahan)	35
4.4.2 Nilai a (Tingkat Kemerahan)	37
4.4.3 Nilai b (Tingkat Kekuningan)	39
4.5 Aktivitas Air Cabai Rawit	42
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45

5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	50



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan gizi cabai rawit per 100 gram	6
3.1 Variabel penelitian mutu fisik cabai rawit	16
3.2 Nilai f tabel untuk kriteria pengujian	22
3.3 Nilai kritis untuk kriteria pengujian	23
4.1 Perubahan nilai kadar air cabai rawit	24
4.2 Hasil uji anova <i>two mix factors</i> terhadap kadar air cabai rawit	26
4.3 Hasil uji <i>Tukey</i> terhadap kadar air cabai rawit	27
4.4 Perubahan nilai susut bobot cabai rawit	27
4.5 Hasil uji anova <i>two mix factors</i> terhadap susut bobot cabai rawit	30
4.6 Hasil uji <i>Tukey</i> terhadap susut bobot cabai rawit	30
4.7 Perubahan nilai tekstur cabai rawit	31
4.8 Hasil uji anova <i>two mix factors</i> terhadap tekstur cabai rawit	33
4.9 Hasil uji <i>Tukey</i> terhadap tekstur cabai rawit	33
4.10 Perubahan nilai L cabai rawit	35
4.11 Hasil uji anova <i>two mix factors</i> terhadap nilai L cabai rawit	36
4.12 Hasil uji <i>Tukey</i> terhadap nilai L cabai rawit	37
4.13 Perubahan nilai a cabai rawit	37
4.14 Hasil uji anova <i>two mix factors</i> terhadap nilai a cabai rawit	39
4.15 Hasil uji <i>Tukey</i> terhadap nilai a cabai rawit	39
4.16 Perubahan nilai b cabai rawit	40
4.17 Hasil uji anova <i>two mix factors</i> terhadap nilai b cabai rawit	41
4.18 Hasil uji <i>Tukey</i> terhadap nilai b cabai rawit	41
4.19 Perubahan nilai aktivitas air cabai rawit	42
4.20 Hasil uji anova <i>two mix factors</i> terhadap aktivitas air cabai rawit	43
4.21 Hasil uji <i>Tukey</i> terhadap aktivitas air cabai rawit	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Diagram alir penelitian.....	17
3.2 Cabai rawit pada berbagai jenis pengemasan.....	18
4.1 Grafik perubahan nilai kadar air cabai rawit.....	24
4.2 Grafik perubahan nilai susut bobot cabai rawit.....	28
4.3 Grafik perubahan nilai tekstur cabai rawit.....	31
4.4 Perubahan warna cabai rawit pada jenis pengemasan berbeda.....	34
4.5 Grafik perubahan nilai L cabai rawit	35
4.6 Grafik perubahan nilai a cabai rawit	38
4.7 Grafik perubahan nilai b cabai rawit.....	40
4.8 Grafik perubahan nilai aktivitas air cabai rawit	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data pengukuran kadar air cabai rawit.....	50
2. Data pengukuran susut bobot cabai rawit	51
3. Data pengukuran tekstur (tingkat kekerasan) cabai rawit.....	52
4. Data pengukuran warna (L) cabai rawit.....	53
5. Data pengukuran warna (a) cabai rawit	54
6. Data pengukuran warna (b) cabai rawit	55
7. Data pengukuran aktivitas air cabai rawit.....	56
8. Dokumentasi tahapan kegiatan penelitian.....	57
9. Dokumentasi penyimpanan cabai rawit segar dengan plastik vakum.....	59
10. Dokumentasi penyimpanan cabai rawit segar dengan plastik PP berlubang .	60
11. Dokumentasi penyimpanan cabai rawit segar dengan plastik <i>wrap</i>	61

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang tidak dapat ditinggalkan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Cabai rawit umumnya digunakan sebagai penyedap masakan, namun cabai rawit mempunyai kegunaan lainnya. Cabai rawit dianggap penting untuk dijadikan bahan baku ramuan di industri makanan, minuman maupun obat-obatan. Menurut Nurdjannah *et al.* (2014), cabai memiliki karakteristik mudah rusak, sehingga mempertahankan kesegaran cabai sampai konsumen akhir sangatlah sulit. Penanganan cabai secara konvensional yang dilakukan petani di Indonesia memiliki daya simpan yang sangat rendah yaitu 2-3 hari. Kondisi suhu dan kelembaban udara di daerah tropis seperti Indonesia sangat memberi kontribusi terhadap kerusakan cabai.

Susut pascapanen terjadi akibat proses transpirasi, respirasi, dan reaksi-reaksi lain yang ditimbulkan oleh suhu tinggi, suhu rendah, atau kondisi lain yang tidak cocok. Susut air setelah panen dapat menghilangkan zat gizi sehingga buah kualitasnya menjadi menurun. Susut air terjadi segera setelah hasil panen atau buah dicabut dari tanah atau dipetik. Menyimpan cabai dengan cara bahan pengemas dan lama penyimpanan yang tepat perlu dilakukan agar kualitasnya tidak menurun drastis (Sembiring, 2009). Salah satu cara untuk menjaga kesegaran buah cabai dalam waktu lama adalah dengan penyimpanan. Penyimpanan dingin dapat memperpanjang umur simpan dan menjaga mutu cabai serta menghambat respirasi. Penyimpanan suhu 5°C merupakan pendinginan yang optimal. Penyimpanan menggunakan temperatur suhu 5°C pada cabai menunjukkan hasil yang optimal demi mempertahankan kualitas cabai (Santika, 2004).

Peningkatan daya simpan dan ketahanan mutu cabai rawit selama distribusi maupun tampilan dalam pemasaran (display pasar), tidak lepas dari perlakuan pengemasan yang diaplikasikan. Pengemasan yang tepat mampu menurunkan baik laju transpirasi maupun laju respirasi pascapanen komoditas

pertanian. Pengemasan merupakan kegiatan untuk melindungi kesegaran produk pertanian saat pengangkutan, pendistribusian dan atau penyimpanan agar mutu produk tetap terpelihara. Fungsi pengemasan adalah untuk melindungi komoditi dari kerusakan fisik, mekanis dan mikrobiologis: menciptakan daya tarik bagi konsumen dan memberikan nilai tambah pada produk serta memperpanjang daya simpan produk (Sembiring, 2009). Menurut Anggraini (2020), pengemasan cabai rawit yang paling umum dilakukan adalah dengan menggunakan plastik. Plastik yang seringkali digunakan untuk mengemas produk hortikultura adalah jenis plastik *polyethylene*, *polypropylene*, dan *low density polyethylene*. Kemasan plastik memiliki beberapa kelebihan di antaranya harga yang murah, mudah diaplikasikan, mampu menahan laju transpirasi dan respirasi pascapanen produk pertanian, ringan, transparan sehingga bahan yang dikemas tampak dari luar, serta mudah didapat.

Pada penelitian ini metode jenis pengemasan yang digunakan yaitu plastik vakum (*vacuum pack*), plastik *polypropylene* (PP) berlubang dan plastik *wrap* (*clear polyethylene*), kemudian disimpan pada suhu rendah 5°C dengan lama penyimpanan yang berbeda yaitu hari ke 4, 8, dan 12. Beberapa mutu fisik cabai rawit yang diteliti yaitu kadar air, susut bobot, tekstur (tingkat kekerasan), warna dan aktivitas air. Diharapkan dengan metode ini mutu fisik dari hasil penyimpanan cabai rawit segar pada jenis pengemasan dan lama penyimpanan berbeda dapat menghasilkan mutu fisik yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penggunaan jenis pengemasan dan lama penyimpanan yang tepat dapat mempertahankan mutu dan daya simpan cabai rawit segar selama penyimpanan suhu rendah (5°C). Sehingga diperlukan penelitian terkait pengaruh jenis pengemasan dan lama penyimpanan terhadap mutu fisik cabai rawit segar yang dihasilkan.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada pengukuran mutu fisik cabai rawit segar menggunakan jenis pengemasan plastik vakum (*vacuum pack*), plastik

polypropylene (PP) berlubang dan plastik *wrap* dengan lama penyimpanan yang berbeda yaitu hari ke 4, 8 dan 12. Suhu penyimpanan yang digunakan yaitu 5°C. Variabel pengujian mutu fisik berupa kadar air, susut bobot, tekstur (tingkat kekerasan), perubahan warna yaitu nilai L, a dan b serta aktivitas air.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menguji mutu fisik cabai rawit segar pada jenis pengemasan berbeda selama penyimpanan dengan suhu rendah (5°C) meliputi, kadar air, susut bobot, tekstur (tingkat kekerasan), warna dan aktivitas air.
2. Menganalisis pengaruh jenis pengemasan dan lama penyimpanan terhadap mutu fisik cabai rawit segar selama penyimpanan suhu rendah (5°C).

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi ilmu pengetahuan dan teknologi, dapat digunakan sebagai sumber informasi dan referensi penelitian lebih lanjut bagi pengembang ilmu pasca panen cabai rawit.
2. Bagi masyarakat, memberikan informasi tentang alternatif penyimpanan cabai rawit segar menggunakan jenis pengemasan yang tepat.
3. Bagi pemerintah, dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan dalam peningkatan dan pengembangan penanganan pasca panen hasil pertanian, terutama komoditi cabai rawit.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cabai Rawit

Tanaman cabai rawit tergolong tanaman semusim atau tanaman berumur pendek yang tumbuh sebagai tanaman perdu atau semak. Buah cabai rawit berbentuk bulat pendek dengan ujung runcing atau berbentuk kerucut. Ukuran buah bervariasi menurut jenisnya. Cabai rawit yang kecil memiliki ukuran antara 2-2,5 cm dan lebar 5 mm, sedangkan cabai rawit yang agak besar memiliki ukuran panjang mencapai 3,5 cm dan lebar 12 mm (Cahyono, 2003). Menurut Winarno (2002), cabai termasuk ke dalam kelompok non-klimaterik. Pada produk hortikultura golongan non klimaterik proses respirasinya akan berjalan lambat sehingga tidak terlihat nyata perubahan yang terjadi pada fase pemasakan. Hal ini mengakibatkan beberapa buah non-klimaterik termasuk cabai harus dipanen pada saat matang penuh untuk mendapatkan kualitas maksimum dalam hal penerimaan visual (kesegaran, warna, dan tidak adanya kebusukan atau kerusakan fisiologis), tekstur (kekerasan dan kerenyahan), citarasa, dan kandungan nutrisi yang meliputi vitamin, mineral dan serat.

2.1.1 Klasifikasi Cabai Rawit

Dalam kerajaan tumbuhan, cabai digolongkan sebagai *Spermatophyta* karena dapat menghasilkan biji. Berikut disajikan klasifikasi tanaman cabai (Syukur, 2012).

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Tubiflorae
Famili	: Solanaceae
Genus	: Capsicum
Spesies	: <i>Capsicum frutescens</i> L.

2.1.2 Varietas Cabai Rawit

Cabai rawit sendiri terdiri dari banyak varietas. Berdasarkan bentuk buahnya secara umum varietas cabai rawit dibagi tiga jenis yaitu (Suriana, 2019):

a. Cabai rawit kecil (cabai emprit)

Sesuai dengan namanya jenis cabai rawit ini memiliki ukuran buah yang sangat kecil. Ukuran panjang buahnya 1-2,5 cm dan lebar 5 mm, serta bobot buah rata-rata 0,65 gram. Buah cabai rawit kecil berwarna hijau saat masih muda dan berubah menjadi merah menyala setelah tua (masak). Cabai rawit kecil ini memiliki rasa yang sangat pedas. Hal ini terjadi karena cabai kecil mengandung minyak atsiri dalam jumlah besar.

b. Cabai rawit hijau (cabai ceplik)

Cabai rawit hijau sering juga disebut cabai ceplik. Kulit buah yang berwarna hijau keputih-putihan saat masih muda dan berubah menjadi merah menyala ketika sudah matang. Buah berbentuk bulat panjang dan langsing. Ukuran buah lebih besar dari cabai rawit kecil, dengan panjang 3-3,5 cm dan lebar 11 mm. Bobot buah rata-rata 1,4 gram. Cabai rawit hijau juga dikenal memiliki rasa sangat pedas.

c. Cabai rawit putih

Cabai rawit jenis ini memiliki buah berwarna putih kekuningan saat masih muda. Setelah tua dan matang warna buah akan berubah menjadi merah jingga. Secara ukuran cabai rawit putih memiliki ukuran yang tidak jauh berbeda dengan cabai rawit hijau. Buah cabai rawit putih memiliki ukuran panjang 2-5 cm dan lebar 13 mm atau lebih. Sementara itu bobot buah rata-rata mencapai 2,5 gram. Adapun varietas cabai yang termasuk jenis ini adalah cabai varietas jembrana.

2.1.3 Kandungan Gizi Cabai Rawit

Zat gizi yang terkandung dalam cabai rawit cukup lengkap, di antaranya adalah protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, vitamin A, zat besi, vitamin B1, dan vitamin C. Di antara kandungan-kandungan tersebut, cabai rawit memiliki kandungan tertinggi yaitu vitamin A (Rukmana, 2002).

Tabel 2.1 Kandungan gizi cabai rawit per 100 gram

No.	Komposisi zat gizi	Kandungan gizi	
		Segar	Kering
1.	Kalori (Kal)	103,00	-
2.	Protein (g)	4,70	15,00
3.	Lemak (g)	2,40	11,00
4.	Karbonhidrat (g)	19,90	33,00
5.	Kalsium (mg)	45,00	150,00
6.	Fosfor (mg)	85,00	-
7.	Vitamin A (SI)	11050,00	1000,00
8.	Zat besi (mg)	2,50	9,00
9.	Vitamin B1 (mg)	0,08	0,50
10.	Vitamin C (mg)	70,00	10,00
11.	Air (g)	71,20	8,00
12.	Bagian yang dapat dimakan (Bdd,%)	90,00	-

Sumber: Rukmana (2002)

2.2 Kerusakan Cabai Rawit

Kerusakan cabai rawit pasca panen apabila ditinjau dari penyebabnya, dapat disebabkan oleh beberapa jenis kerusakan bahan pangan berikut.

2.2.1 Kerusakan Mikrobiologis

Pada umumnya kerusakan mikrobiologis tidak hanya terjadi pada bahan mentah, tetapi juga pada bahan setengah jadi maupun pada bahan hasil olahan. Kerusakan ini sangat merugikan dan kadang-kadang berbahaya bagi kesehatan karena racun yang diproduksi, penularan serta penularan kerusakan yang cepat. Bahan yang telah rusak oleh mikroba juga dapat menjadi sumber kontaminasi yang berbahaya bagi bahan lain yang masih sehat atau segar. Penyebab kerusakan mikrobiologis adalah bermacam-macam mikroba seperti kapang, khamir, dan bakteri (Susiwi, 2009).

2.2.2 Kerusakan Mekanis

Kerusakan mekanis disebabkan adanya benturan-benturan mekanis. Kerusakan ini terjadi pada benturan antar bahan, waktu dipanen dengan alat, selama pengangkutan (tertindih atau tertekan) maupun terjatuh, sehingga mengalami bentuk atau cacat memar, tersobek atau terpotong (Susiwi, 2009).

2.2.3 Kerusakan Fisis

Kerusakan fisis ini disebabkan karena perlakuan-perlakuan fisik. Dalam pendinginan terjadi kerusakan dingin (*chilling injuries*) atau kerusakan beku (*freezing injuries*) dan “*freezer burn*” pada bahan yang dibekukan (Susiwi, 2009). Kerusakan fisis, disebabkan oleh tingginya kelembaban nisbi (diatas 90 persen) dan keadaan suhu yang menyebabkan cabai segar menjadi lunak, membengkak/busuk. Jika kelembaban nisbi lebih rendah dari 80 persen akan terjadi pengeriputan buah cabai (David, 2020).

2.2.4 Kerusakan Fisiologis

Kerusakan fisiologis meliputi kerusakan yang disebabkan oleh reaksi-reaksi metabolisme dalam bahan atau oleh enzim-enzim yang terdapat di dalam bahan itu sendiri secara alami sehingga terjadi autolisis dan berakhir dengan kerusakan serta pembusukan (Susiwi, 2009). Kerusakan fisiologis, terjadi karena proses kehidupan yang berlangsung pada cabai setelah panen. Setiap kenaikan 1°C, cabai akan memacu laju penguapan (respirasi) 2-3 kali dari semula dan buah akan cepat mencapai tingkat kematangan, akibatnya kerusakan akan semakin cepat (David, 2020).

2.3 Penanganan Pasca Panen Cabai Rawit

Penanganan pasca panen yang penting untuk mempertahankan mutu cabai rawit diantaranya adalah menggunakan jenis pengemasan dan lama penyimpanan yang tepat disertai penyimpanan pada suhu rendah.

2.3.1 Pengemasan

Kemasan atau wadah mempunyai peranan penting dalam pengawetan bahan yang dikemas. Dewasa ini proses pengemasan telah dianggap sebagai salah satu mata rantai proses produksi. Adanya wadah atau pembungkus dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang dikemas dari pencemaran seperti gangguan fisik (goresan, benturan, getaran). Dalam menentukan fungsi perlindungan pangan dengan pengemasan hendaknya dipertimbangkan pula aspek-aspek mutu dan pangan yang dikemas. Persyaratan dari spesifikasi pengemas pangan berbeda menurut jenis pangan yang dikemas

serta tujuan dilakukannya pengemasan. Meskipun demikian, pada umumnya pengemasan pangan ditujukan untuk menghindari kerusakan yang disebabkan oleh invasi mikrobia, perubahan fisik, kimia, biokimia, perpindahan uap air, gas dan sinar ultraviolet serta perubahan siklus (Winursito dan Yuniari, 2005).

a. Jenis bahan pengemasan

Penggunaan plastik sebagai bahan pengemas mempunyai keunggulan dibanding bahan pengemas lain karena sifatnya yang ringan, transparan, kuat, termoplastik dan selektif dalam permeabilitasnya terhadap uap air, O₂, CO₂. Sifat permeabilitas plastik terhadap uap air dan udara menyebabkan plastik mampu berperan mengatur kelembaban dari ruang penyimpanan (Winarno, 2002). Jenis plastik yang digunakan sebagai bahan pengemas yaitu PP dan PE.

1. *Polypropylene* (PP)

Polypropylene termasuk jenis plastik olefin. Sifat-sifat yang dimiliki PP diantaranya; (1) permeabilitas uap air rendah, (2) agak sulit dikelim panas, (3) memiliki kekuatan tarik lebih baik dari *polyethylene* (PE), (4) memiliki kejernihan lebih baik dari *polyethylene* (PE), (5) dapat digunakan untuk kemasan yang memerlukan sterilisasi dan kemasan produk yang dapat dipanaskan langsung dioven atau direbus karena suhu leleh PP sekitar 150°C (Sucipta *et al.*, 2017).

Hasil dari penelitian Lamona *et al.* (2019), plastik film PP mampu menekan jumlah kehilangan air cabai sehingga cabai yang dikemas tidak menjadi kering atau keriput yang dapat menyebabkan teksturnya menjadi keras walaupun disimpan pada suhu dan kelembaban udara yang lebih rendah. Cabai yang dikemas dengan plastik PP menghasilkan nilai susut bobot yang rendah karena disebabkan oleh sifat bahan pengemas yang mempunyai permeabilitas terhadap uap air yang rendah.

2. *Polyethylene* (PE)

Polyethylene terbuat dari *ethylene polimer*. Kelemahan plastik PE adalah permeabilitas oksigen agak tinggi dan tidak tahan terhadap minyak. Sifat-sifat baik yang dimiliki PE diantaranya; (1) permeabilitas uap air dan air rendah, (2)

mudah dikelim panas, (3) *flexible*, (4) transparan sampai buram, (5) dapat digunakan sebagai bahan laminasi dengan bahan lain (Sucipta *et al.*, 2017).

b. Metode pengemasan

Adapun beberapa metode yang dapat diaplikasikan dalam mengemas produk hortikultura yaitu:

1. Pengemasan dengan lubang perforasi

Pemberian lubang-lubang perforasi pada plastik pengemas bertujuan untuk permeasi oksigen. Teknik pengemasan yang baik diharapkan dapat mengurangi terjadinya kontak langsung antara bahan dengan uap air, CO₂ dan O₂. Penggunaan pengemas plastik dengan jumlah lubang perforasi yang tepat dapat membantu mengatur sirkulasi uap air, CO₂ dan O₂ dengan lebih baik dan menghambat terjadinya penurunan mutu. Oleh sebab itu diharapkan dengan pengemasan plastik dan jumlah lubang perforasi yang tepat dapat memperpanjang umur simpan dan menghambat kerusakan pada sayuran (Anggraini dan Permatasari, 2017).

Hasil dari penelitian Setiawan (2019), yaitu membandingkan 3 jenis kemasan plastik PP dengan jumlah lubang perforasi berbeda yaitu (8 lubang, 16 lubang, 32 lubang) untuk penyimpanan cabai merah. Cabai merah disimpan selama 42 hari pada suhu *cooling* 8-10 °C. Perlakuan terbaik dan tepat untuk penyimpanan cabai merah dengan suhu *cooling* yaitu menggunakan kemasan plastik PP perforasi 8 lubang.

2. Pengemasan vakum

Pengemasan vakum didasarkan pada prinsip pengeluaran udara dari kemasan sehingga tidak ada udara dalam kemasan yang dapat menyebabkan produk yang dikemas menjadi rusak. Mekanismenya kemasan yang telah berisi bahan dikosongkan udaranya, ditutup dan direkatkan (Nyoman, *et al.*, 2017). Pengemasan vakum merupakan salah satu aplikasi teknologi pengemasan dengan menggunakan kantong plastik vakum (*vacuum pack*). Pengemasan menggunakan plastik secara vakum dapat mengurangi jumlah oksigen dalam kemasan, mencegah kontaminasi mikroorganismenya, dan memperpanjang umur simpan produk pangan. Selain itu kemasan vakum juga memberikan efek visual yang baik bagi makanan (Putu, 2001).

2.3.2 Lama Penyimpanan

Lama penyimpanan merupakan aspek penting dalam desain produk, karena menyangkut keamanan dan tingkat kepercayaan konsumen. Ketika produk dalam kondisi yang tidak dapat dikonsumsi, dapat dikatakan bahwa produk telah mencapai masa akhir simpan (Yessi, 2005). Lama penyimpanan juga berpengaruh terhadap tingkat kerusakan buah cabai yang disebabkan oleh mikroorganisme. Buah merupakan salah satu jenis pangan yang sangat mudah rusak karena kandungan airnya yang cukup tinggi sehingga mengakibatkan bakteri dan mikroba tumbuh di dalamnya dan hal ini bisa menurunkan kualitas dari buah (Megasari dan Mutia, 2019).

2.3.3 Penyimpanan Suhu Rendah

Penyimpanan adalah suatu tindakan pengawetan bahan pangan dan pakan yang dimaksudkan untuk memperpanjang daya simpan agar dapat dikonsumsi pada waktu yang akan datang dengan mutu yang tetap baik. Penurunan suhu dalam penyimpanan, pada umumnya baik untuk memperpanjang daya simpan cabe rawit. Suhu yang rendah dapat memperlambat aktivitas fisiologis dari cabe rawit (Syarif dan Halid, 1992). Penyimpanan pada suhu rendah diperlukan untuk komoditas sayuran yang mudah rusak karena cara ini dapat mengurangi kegiatan respirasi dan metabolisme lainnya, proses penuaan karena adanya proses pematangan, pelunakan, serta perubahan-perubahan tekstur dan warna, kehilangan air dan pelayuan, dan kerusakan karena aktivitas mikroba (bakteri, kapang, dan khamir) (Samad, 2006).

Penyimpanan pada suhu dingin harus memperhatikan suhu optimum, karena apabila penyimpanan lebih rendah daripada suhu optimum, maka cabai dapat mengalami kerusakan yang disebut dengan istilah *chilling injury*. Penyimpanan dingin suatu produk hortikultura harus memperhatikan suhu optimal produk tersebut. Suhu optimal cabai (*chillies*) pada suhu 5-10°C. Penyimpanan cabai di atas suhu optimal akan mengakibatkan pematangan yang cepat dan terinfeksi bakteri busuk lunak selama penyimpanan (Nurdjannah *et al.*, 2014). Menurut Suriana (2019), produk hortikultura sangat rentan mengalami kerusakan, terutama pada tahap penyimpanan. Oleh karena itu, perlu memberikan perhatian

yang besar pada tahap penyimpanan ini. Berikut adalah teknik penyimpanan cabai dalam kondisi segar dengan benar:

- a. Memastikan bahwa buah cabai yang disimpan tidak rusak, tidak patah, tidak ada gejala gigitan hama, dan tidak terserang penyakit.
- b. Memastikan kulit cabai dalam kondisi kering, demikian juga dengan tempat penyimpanan.
- c. Untuk penyimpanan yang lama, cabai sebaiknya dimasukkan dalam plastik tertutup atau tempat khusus lainnya. Kemudian disimpan di tempat yang bersuhu dingin (4-5 derajat celsius). Tapi hindari penyimpanan cabai pada suhu yang terlalu rendah (di bawah 0 derajat celcius).

2.4 Perubahan Mutu Fisik Cabai Rawit

2.4.1 Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 2002).

Perlakuan tanpa pengemasan jika digunakan sebagai penyimpanan cabai kurang mampu menghambat kehilangan air cabai karena cabai lebih cepat mengalami transpirasi dan respirasi. Pengemasan bisa menghambat kehilangan air bahan, pengemasan plastic merupakan pengemasan yang tidak mudah robek, tahan air, tidak mudah dilewati gas dan uap air. Kehilangan air selama penyimpanan tidak hanya menurunkan berat, tetapi juga menurunkan mutu dan menimbulkan kerusakan (Sanjaya, 2016).

2.4.2 Susut Bobot

Susut bobot buah adalah kehilangan air dari dalam buah diakibatkan oleh proses respirasi dan transpirasi pada buah tersebut. Meningkatnya laju respirasi akan menyebabkan perombakan senyawa seperti karbohidrat dalam buah dan

menghasilkan CO₂, energi dan air yang menguap melalui permukaan kulit buah yang menyebabkan kehilangan bobot pada buah (Siagian, 2009). Kehilangan air selama penyimpanan tidak hanya akan menurunkan berat, tetapi juga dapat menurunkan mutu dan menimbulkan kerusakan. Kehilangan yang hanya sedikit mungkin tidak akan mengganggu tetapi kehilangan yang besar akan menyebabkan pelayuan dan pengripitan (Thahir *et al.*, 2005).

Semakin lama penyimpanan, susut bobot produk semakin meningkat. Susut Bobot yang semakin meningkat selama penyimpanan menunjukkan semakin meningkatnya proses respirasi dan transpirasi. Proses respirasi dan transpirasi mengakibatkan kehilangan substrat dan air sehingga terjadi perubahan susut bobot. Bobot buah dan sayur senantiasa menurun selama pematangan dan penyimpanan (Sembiring, 2009).

2.4.3 Tekstur (Tingkat Kekerasan)

Tekstur pada bahan hasil pertanian mempunyai sensasi bermacam-macam tergantung komoditi. Tekstur pada buah akan berbeda dengan tekstur biskuit, es krim atau margarin. Pengukuran tekstur bertujuan untuk mengetahui elastisitas atau kekerasan suatu produk makanan, selain itu dapat menetapkan perilaku mekanis dari makanan saat dikonsumsi (deMan, 1999). Tekstur dapat diamati menggunakan alat penetrometer. Prinsip kerja pada pengukuran tekstur dengan penetrometer yaitu bahan ditusuk menggunakan *probe cone*, kemudian jarum masuk ke bahan secara sekaligus. Semakin besar skala pembacaan maka tekstur semakin lunak, begitu juga sebaliknya. Cara uji ini merupakan suatu prosedur yang cepat untuk melaksanakan evaluasi kekuatan bahan pangan dan lapis sel bahan, dengan menggunakan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) (Lengkong, 2013).

Tingkat kekerasan buah-buahan pada umumnya akan menurun selama penyimpanan. Semakin lunak kulit buah maka dapat dikatakan buah telah rusak dan tidak disukai konsumen. Nilai kekerasan dinyatakan dengan satuan (mm/gram.detik). Semakin tinggi nilai kekerasan, maka buah semakin lunak, hal ini ditunjukkan dengan semakin dalamnya penetrasi jarum pada buah. Semakin lama buah disimpan akan semakin lunak (Winarno dan Wirakartakusumah, 1981).

2.4.4 Warna

Parameter yang menjadi perhatian dalam mengukur kualitas sebuah produk adalah penampilan fisik yang terlihat secara visual oleh indra penglihatan. Faktor yang mempengaruhi penampilan sebuah produk antara lain warna. Warna digunakan sebagai salah satu parameter yang paling diperhatikan dalam pemilihan sebuah produk (Dinar *et al.*, 2012). Pengukuran warna terdiri dari beberapa metode. Salah satunya metode CIELAB. Warna CIELAB ditentukan dengan kordinat warna; L^* a^* b^* mewakili perbedaan antara terang ($L^*=100$) dan gelap ($L^*=0$). Bagian a^* mewakili perbedaan antara hijau ($-a^*$) dan merah ($+a^*$) dan komponen b^* mewakili perbedaan antara biru ($-b^*$) dan kuning ($+b^*$) (Sahin dan Sumnu, 2006).

Penggunaan pengemas maupun tanpa pengemas menunjukkan bahwa cabai rawit berwarna meningkat dengan semakin lamanya penyimpanan. Warna merah pada cabai rawit disebabkan oleh adanya kandungan pigmen karotenoid yang warnanya bervariasi dari kuning jingga sampai merah gelap (Lamona *et al.*, 2015). Secara fisiologi, setelah dipanen cabai tetap melakukan kegiatan metabolisme dan degradasi karotenoid yang merupakan pigmen pada cabai. Degradasi karotenoid dapat menurunkan warna merah cerah pada cabai sehingga semakin gelap. Karotenoid bertanggung jawab atas berbagai warna buah dalam varietas cabai yang berbeda, dari putih menjadi merah tua (Puglise *et al.*, 2014).

2.4.5 Aktivitas Air

Aktivitas air (A_w) menggambarkan derajat aktivitas air dalam bahan pangan, baik kimia dan biologis. Aktivitas air sangat erat kaitannya dengan kadar air dalam bahan terhadap daya simpan. *Range* nilai aktivitas air yaitu 0 – 1. Semakin besar nilai aktivitas air maka semakin kecil daya tahan bahan makanan begitu pula sebaliknya semakin kecil nilai aktivitas air maka semakin lama daya simpan bahan makanan tersebut. Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya (Belitz, *et al.*, 2009).

Aktivitas air atau A_w adalah jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhannya. Air bebas pada bahan pangan dibutuhkan untuk

pertumbuhan mikroba, terutama untuk proses transport nutrisi, media untuk reaksi enzimatik, sintesis komponen seluler, dan berperan dalam reaksi biokimia (Rahayu dan Nurwitri, 2012). Peningkatan A_w selama penyimpanan disebabkan oleh degradasi molekul-molekul pada bahan oleh mikroorganisme berupa pelepasan air terikat yang mengakibatkan terbentuknya air bebas. Penurunan A_w mengindikasikan kondisi yang sesuai untuk menghambat pertumbuhan jasad renik pada pangan (Meilanie *et al.*, 2018).



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2021 sampai dengan Maret 2021 di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut, timbangan digital dengan ketelitian $\pm 0,01$ gram (Ohaus Pioneer), *vacuum sealer* (Kris VS200), lemari pendingin (Toshiba Glacio Jazz GR-M258e), *penetrometer* (Humboldt HM-320), *colorimeter* (CHN Spec CS-10), *water activity meters* (LabSwift AW Novasina), oven (Daeyang OV-05N), desikator, cawan sampel aluminium, penjepit, solder, gunting, dan *stopwatch*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis cabai rawit putih dalam keadaan masih segar yang didapatkan dari petani cabai rawit di Desa Sukowono, Kecamatan Sukowono, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Jenis kemasan yang digunakan yaitu, plastik vakum (*vacuum pack*) dari bahan *polyethylene* (PE) dan nylon berukuran 17 x 25 cm dengan ketebalan 80 *micron*, plastik *polypropylene* (PP) berukuran 17 x 25 cm dengan ketebalan 80 *micron*, plastik *wrap* (*clear polyethylene*) berukuran 30 cm, dan *styrofoam* berukuran 19 x 12 cm.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan RAL (Rancangan Acak Lengkap) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah jenis pengemasan (P), terdiri dari 3 perlakuan yaitu plastik vakum, plastik PP berlubang, dan plastik *wrap*. Faktor kedua adalah lama penyimpanan (T), terdiri dari 3 perlakuan yaitu hari ke 4, 8, dan 12. Penelitian ini dilakukan dengan 3 kali pengulangan untuk masing-masing perlakuan. Variabel penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Variabel penelitian mutu fisik cabai rawit

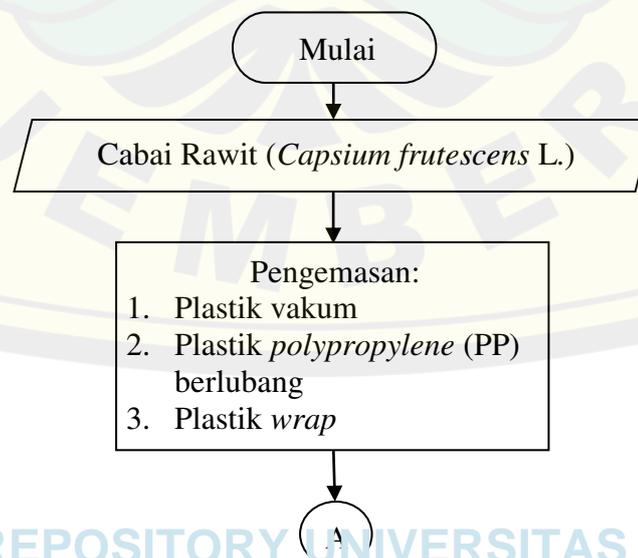
No.	Variabel Percobaan	Perlakuan	Kode	Variabel Pengamatan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Jenis pengemasan	Plastik vakum	P1	a. Kadar air b. Susut bobot c. Tekstur (tingkat kekerasan) d. Warna e. Aktivitas air
		Plastik <i>polypropylene</i> (PP) berlubang	P2	
		Plastik <i>wrap</i>	P3	
2.	Lama penyimpanan	4 hari	T1	
		8 hari	T2	
		12 hari	T3	

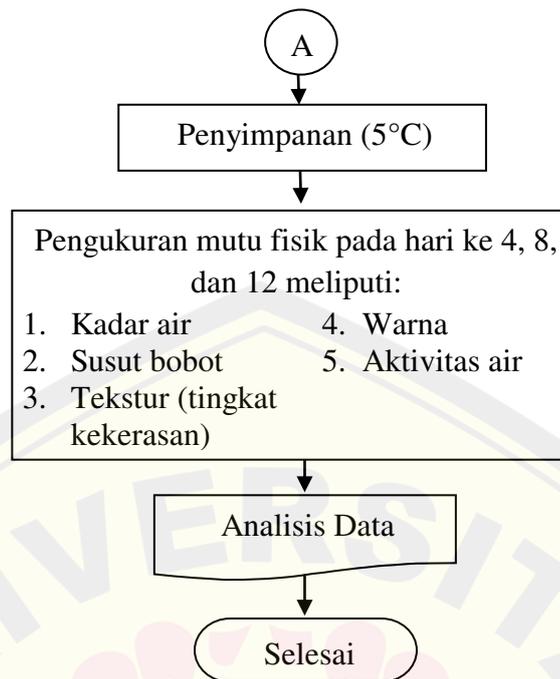
Kombinasi dari perlakuan tersebut yaitu sebagai berikut:

P1T1	P2T1	P3T1
P1T2	P2T2	P3T2
P1T3	P2T3	P3T3

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dimulai dari persiapan sampel cabai rawit segar yang akan dikemas menggunakan plastik vakum, plastik PP berlubang dan plastik *wrap* kemudian dilakukan pengukuran mutu fisiknya. Tahapan penelitian mutu fisik cabai rawit segar disajikan dalam bentuk diagram alir pada Gambar 3.1.





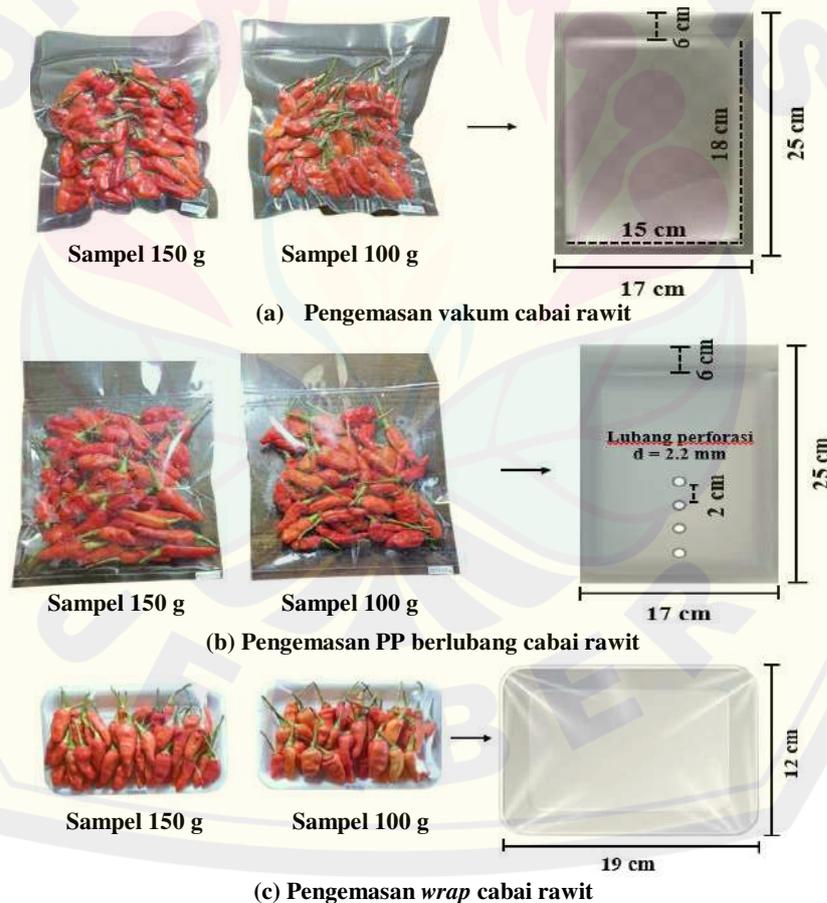
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.4.1 Persiapan Sampel

Tahapan persiapan sampel terdiri atas proses memperoleh kemasan plastik dan pengambilan sampel cabai rawit segar. Jenis cabai yang digunakan yaitu cabai rawit putih, diambil langsung dari petani cabai di Desa Sukowono, Kecamatan Sukowono, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Cabai didapat dari lahan yang sama dengan penanganan yang sama yaitu dari proses pembenihan, pemupukan, pemanenan, sampai pengangkutan hasil panen dari lahan. Cabai rawit segar berumur 1 hari dipilih berdasarkan tingkat kematangan dan ukuran yang seragam yaitu berwarna jingga kemerahan, panjang $\pm 3-4$ cm dan lebar $\pm 1,3$ cm. Sampel yang didapat dari petani dibawa ke laboratorium dengan cara dibungkus plastik. Selanjutnya, pemilihan sampel cabai rawit dengan proses sortasi memisahkan cabai yang cacat/ rusak, busuk, terkena penyakit/ hama dan dibersihkan dari kotoran secara manual. Jika terdapat cabai dalam kondisi agak basah, maka harus diangin-anginkan dan dikeringkan menggunakan lap/ tisu sampai tidak ada air menempel di permukaan kulit luar cabai.

3.4.2 Pengemasan

Cabai rawit ditimbang seberat 250 gram untuk masing-masing perlakuan dengan ketentuan sampel 150 gram untuk pengukuran kadar air, aktivitas air, dan tekstur serta sampel 100 gram untuk pengukuran susut bobot dan warna. Pengemasan cabai rawit menggunakan tiga jenis pengemasan berbeda. Pengemasan pertama yaitu, cabai rawit dimasukkan ke dalam plastik vakum, kemudian udara dikeluarkan sampai keadaan kedap menggunakan alat *vacuum sealer*. Kedua, cabai rawit dimasukkan ke dalam plastik PP kemudian disegel menggunakan *vacuum sealer* dan diberi 8 buah lubang perforasi untuk pergantian udara (4 di depan dan 4 di belakang) masing-masing berdiameter 2,2 mm. Ketiga, cabai rawit diletakkan pada wadah *styrofoam* kemudian dibungkus dengan plastik *wrap*. Tampilan pengemasan cabai rawit dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Cabai rawit pada berbagai jenis pengemasan

3.4.3 Penyimpanan

Lemari pendingin diatur sesuai dengan *setting point* selama semalam sebelum pengambilan sampel dilakukan, tujuannya untuk mencapai *setting point* suhu yang diinginkan. Suhu penyimpanan yang digunakan yaitu 5°C. Sampel cabai rawit yang telah dikemas akan disimpan di lemari pendingin selama 12 hari.

3.4.4 Pengukuran Mutu Fisik

Pengukuran mutu fisik dilakukan setiap 4 hari sekali setelah masa simpan selama 12 hari yaitu, hari ke 4, 8, dan 12. Variabel pengamatan mutu fisik cabai rawit yang diukur meliputi kadar air, susut bobot, tekstur (tingkat kekerasan), warna dan aktivitas air. Pengukuran masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan, kemudian hasilnya dirata-rata.

a. Pengukuran kadar air

Pengukuran kadar air cabai dilakukan setiap 4 hari sekali dengan 3 kali pengulangan setiap perlakuan. Prosedur pengukuran kadar air yaitu sampel cabai rawit dipotong-potong kecil dan ditimbang sebanyak 3 gram. Selanjutnya, memanaskan cawan ke dalam oven dengan suhu 105 °C selama 15 menit. Setelah dioven, cawan dimasukkan ke dalam desikator selama ± 15 menit, kemudian ditimbang. Setelah itu, cawan yang telah berisi sampel, dipanaskan ke dalam oven dengan suhu 105 °C selama 6 jam. Setelah dioven, cawan dimasukkan ke dalam desikator selama ± 15 menit, kemudian ditimbang. Berikut rumus yang digunakan (AOAC, 1995):

$$\text{Kadar Air (\%bb)} = \frac{(b - a) - (c - a)}{(b - a)} \times 100\% \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan: a = berat cawan kosong (g)

b = berat sampel dan cawan sebelum dioven (g)

c = berat sampel dan cawan sesudah dioven (g)

b. Pengukuran susut bobot

Prosentase penyusutan berat cabai dilakukan dengan penimbangan cabai menggunakan timbangan digital ketelitian ± 0,01 gram sehingga diperoleh data berat sebelum dan sesudah penyimpanan. Pengukuran susut bobot dilakukan

setiap 4 hari sekali dengan 3 kali pengulangan setiap perlakuan. Kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan Persamaan 3.2 (Lapasi, *et al.*, 2020):

$$\% \text{ Susut bobot} = \frac{A-B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan: A= berat sampel awal (g)

B= berat sampel hari ke-n (g)

c. Tekstur (Tingkat kekerasan)

Pengukuran tekstur (tingkat kekerasan) menggunakan *penetrometer* dan dilakukan secara periodik setiap 4 hari sekali. Pengukuran tekstur dilakukan 3 kali pengulangan setiap perlakuan pada tiga titik yang berbeda yaitu, pangkal, tengah, dan ujung cabai. Pengukuran ini menggunakan *probe cone* selama 5 detik. Pengukuran tekstur dilakukan dengan cara berikut (Yuwono dan Susanto, 2001):

1. Menimbang berat beban (beban dengan batang pemegang),
2. Meletakkan bahan yang akan diukur tepat dibawah jarum penusuk penetrometer,
3. Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk penekanan terhadap beban selama 5 detik,
4. Melepaskan beban, kemudian membaca skala setelah alat berhenti.

Perhitungan untuk menentukan penetrasi bahan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Penetrasi} = \frac{\left(\text{Rata-rata hasil pengukuran} \times \left(\frac{1}{10}\right)\right)(\text{mm})}{\text{Bobot beban (g)} \times \text{waktu pengujian (detik)}} \left(\frac{\text{mm}}{\text{g.detik}}\right) \dots\dots\dots (3.3)$$

Hasil perhitungan Persamaan 3.3 kemudian dikonversi ke Newton/mm² dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Penetrasi} = \frac{\left(\text{gravitasi} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \times \text{berat kerucut (kg)}\right)}{\text{rata-rata pengukuran}^2 \left(\frac{\text{mm}}{\text{g, detik}}\right) \times \tan 2\alpha} \left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}\right) \dots\dots\dots (3.4)$$

d. Pengukuran warna

Pengukuran warna menggunakan metode Hunter dengan penilaian terdiri atas 3 parameter warna yaitu L, a, dan b. Tahap awal pengambilan data yaitu mengkalibrasi *colorimeter* dengan ditargetkan pada warna hitam dan putih. Langkah selanjutnya dengan membuka kemasan dan meletakkan sampel cabai yang akan diukur dengan dilapisi plastik bening. Pengukuran dilakukan menggunakan *colorimeter* yang ditargetkan pada 3 titik yaitu pangkal, tengah dan

ujung cabai sehingga diperoleh nilai L , a , dan b serta didapatkan nilai ΔL , Δa dan Δb . *Colorimeter* yang ditargetkan harus dalam posisi tegak lurus menempel di permukaan bahan. Pengukuran warna dilakukan setiap 4 hari sekali dengan 3 kali pengulangan setiap perlakuan. Berikut rumus yang digunakan (Hunter, 1958):

$$L = L - \Delta L \dots \dots \dots (3.5)$$

$$a = a - \Delta a \dots \dots \dots (3.6)$$

$$b = b - \Delta b \dots \dots \dots (3.7)$$

Setelah nilai L , a , dan b diketahui selanjutnya menghitung nilai total perubahan warna (ΔE). Penentuan nilai total perubahan warna (ΔE) dihitung menggunakan persamaan berikut (Putri *et al.*, 2020):

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2} \dots \dots \dots (3.8)$$

Keterangan: L = parameter warna antara hitam (0) sampai dengan putih (100)

a = parameter warna antara merah (+60) sampai dengan hijau (-60)

b = parameter warna antara kuning (+60) sampai dengan biru (-60)

e. Pengukuran aktivitas air

Pengukuran aktivitas air menggunakan *water activity meter*. Tahap pertama, menyiapkan cabai yang sudah dipotong-potong kecil untuk diletakkan pada *sample cup* berdiameter 5 cm. Pengisian potongan-potongan cabai kurang lebih setengah bagian *sample cup* supaya sampel yang diukur tidak menyentuh sensor yang terdapat pada alat. Selanjutnya menghidupkan *water activity meter*, membukanya untuk meletakkan *sample cup*, kemudian ditutup dan menekan tombol *start* hingga alat otomatis menganalisa nilai aktivitas air (A_w) yang terdapat pada bahan. Pengukuran aktivitas air dilakukan setiap 4 hari sekali dengan 3 kali pengulangan setiap perlakuan.

3.5 Analisis Data

Data hasil penelitian dilakukan perhitungan menggunakan *Microsoft Excel* 2013. Analisis yang digunakan adalah ANOVA (*Analysis of Varians*) *two mix factors*. Faktor pertama adalah jenis pengemasan yang merupakan variabel *independent* (variabel bebas), terdiri dari 3 perlakuan yaitu plastik vakum, plastik PP berlubang, dan plastik *wrap* (non parametrik). Faktor kedua adalah lama

penyimpanan yang merupakan variabel *dependent* (variabel terikat), terdiri dari 3 perlakuan yaitu hari ke 4, 8, dan 12 (parametrik). Tujuan uji Anova untuk mengetahui adanya pengaruh pada kombinasi perlakuan secara keseluruhan terhadap mutu fisik cabai rawit segar meliputi kadar air, susut bobot, tekstur (tingkat kekerasan), warna, dan aktivitas air. Data yang didapatkan disajikan dalam bentuk grafik untuk mempermudah interpretasi data. Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Berikut prosedur uji Anova:

1. Menentukan hipotesis:

H_0 : tidak ada pengaruh antara jenis pengemasan dan lama penyimpanan terhadap mutu fisik cabai rawit segar.

H_1 : terdapat pengaruh antara jenis pengemasan dan lama penyimpanan terhadap mutu fisik cabai rawit segar.

2. Nilai taraf nyata (α) menggunakan 0,05 atau 5 % dan menentukan nilai F tabel.

3. Menentukan nilai derajat bebas seperti db baris = r (jumlah perlakuan baris), db kolom = c (jumlah perlakuan kolom), db interaksi = (r-1) x (c-1), db galat = r x c x (n-1).

4. Menentukan kriteria pengujian hipotesis:

F hitung < F tabel: H_0 diterima

F hitung \geq F tabel: H_1 diterima

Tabel 3.2 Nilai f tabel untuk kriteria pengujian

Sumber Variasi	F Tabel (F crit)
Jenis pengemasan	3,555
Lama penyimpanan	3,555
Interaksi	2,928

5. Menghitung tes statistik.

6. Menyatakan kesimpulan.

Beberapa variabel pengamatan yang diperoleh pada hipotesis uji Anova menyatakan berbeda nyata. Langkah selanjutnya melakukan uji lanjutan *Tukey*. Uji *Tukey* dilakukan bertujuan untuk mengetahui perbedaan nyata antar kombinasi

perlakuan terhadap variabel pengamatannya. Berikut prosedur dalam melakukan uji *Tukey*:

1. Menentukan hipotesis:

H_0 : tidak ada pengaruh antara jenis pengemasan dan lama penyimpanan terhadap mutu fisik cabai rawit segar.

H_1 : terdapat pengaruh antara jenis pengemasan dan lama penyimpanan terhadap mutu fisik cabai rawit segar.

2. Nilai taraf nyata (α) menggunakan 0,05 atau 5 %.

3. Menentukan perbedaan rata-rata yang dibandingkan.

4. Menentukan nilai kritis = $q\alpha(v, k) \sqrt{\frac{KTG}{n}}$ (3.9)

Keterangan: k= jumlah kelompok

v= derajat bebas galat

n= banyaknya sampel

$q\alpha(v, k)$ = nilai tabel *studentized range statistic*

KTG= kuadrat tengah galat (Lungan, 2006).

5. Menentukan kriteria pengujian hipotesis:

Beda absolut < Nilai kritis: H_0 diterima

Beda absolut \geq Nilai kritis: H_1 diterima

Tabel 3.3 Nilai kritis untuk kriteria pengujian

Variabel Pengamatan	Nilai Kritis (HSD)
Kadar air	1,311
Susut bobot	0,419
Tekstur (tingkat kekerasan)	0,006
Warna (L)	0,654
Warna (a)	0,523
Warna (b)	0,468
Aktivitas air	0,002

6. Membandingkan nilai beda absolut dengan nilai kritis.

7. Menyatakan kesimpulan.

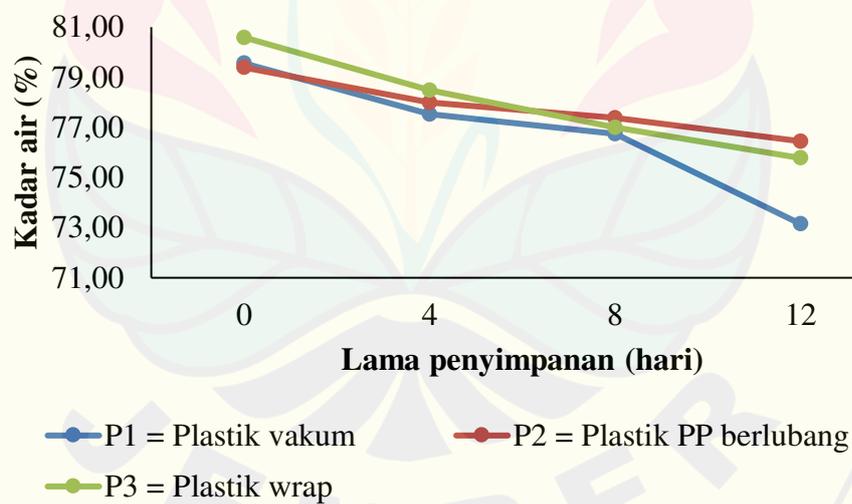
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kadar Air Cabai Rawit

Kadar air merupakan salah satu parameter untuk menghitung jumlah kandungan air yang terdapat pada suatu bahan. Kandungan air sangat berpengaruh terhadap daya simpan suatu produk, salah satunya cabai rawit. Pengukuran kadar air cabai rawit dapat dilakukan menggunakan metode pengeringan dengan oven konveksi. Berikut hasil pengukuran nilai kadar air cabai rawit dengan variasi jenis pengemasan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.1.

Tabel 4.1 Perubahan nilai kadar air cabai rawit

Jenis Pengemasan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0 (kondisi awal)	4	8	12
Plastik Vakum (P1)	79,56	77,52	76,74	73,15
Plastik PP Berlubang (P2)	79,39	78,00	77,37	76,45
Plastik Wrap (P3)	80,59	78,48	77,00	75,78



Gambar 4.1 Grafik perubahan nilai kadar air cabai rawit

Berdasarkan Tabel 4.1 dan grafik pada Gambar 4.1 diketahui bahwa, pada lama penyimpanan hari ke-0 (kondisi awal) hingga 12 hari setelah penyimpanan terjadi penyusutan kadar air cabai rawit terendah dari 79,39% menjadi 76,45%

pada perlakuan P2, penyusutan kadar air tertinggi dari 79,56% menjadi 73,15% pada perlakuan P1 dan perlakuan P3 dengan nilai kadar air dari 80,59% menjadi 75,78%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan, kadar air cabai rawit semakin berkurang. Penurunan nilai kadar air berkaitan dengan berlangsungnya proses metabolisme cabai. Cabai rawit segar merupakan struktur yang masih hidup, dimana sebelum maupun setelah dipanen masih melakukan proses metabolisme yaitu respirasi dan transpirasi. Proses metabolisme cabai selama penyimpanan berakibat pada kehilangan air. Kehilangan air pada cabai rawit yang jumlahnya sedikit kemungkinan tidak akan mengganggu, namun apabila jumlah kehilangan airnya cukup besar dapat menyebabkan pelayuan dan pengeriputan pada buah. Menurut Sembiring (2009), setelah dipanen sayuran dan buah-buahan akan mengalami perubahan komposisi dan mutu karena proses metabolisme masih berlanjut. Proses metabolisme yang terjadi tersebut adalah respirasi dan transpirasi, yang mana tidak ada pergantian terhadap substrat yang telah dirombak, sehingga akan terjadi terus proses kemunduran mutu.

Setelah penyimpanan hari ke-8 menuju hari ke-12, pada perlakuan P1 (plastik vakum) terdapat air cabai yang tersimpan di dalam plastik. Keluarnya air cabai ini terjadi akibat proses respirasi yang tidak dapat berjalan optimal. Hal ini yang mengakibatkan besarnya nilai penurunan kadar air pada lama penyimpanan setelah hari ke-8. Kondisi kedap pada plastik mengakibatkan O_2 berkurang dan menumpuknya CO_2 yang melampaui batas penerimaan produk yang dikemas. Sehingga, cabai yang disimpan di dalam plastik vakum akan mengalami kerusakan, mengkerut dan busuk berair. Hasil kualitas cabai yang disimpan pada plastik vakum menurun dan tidak layak untuk dikonsumsi.

Sesuai dengan penelitian Sanjaya (2016), pengemasan vakum tidak efektif digunakan untuk penyimpanan cabai, karena metode pengemasan vakum tidak terjadi pergantian udara hasil respirasi dan transpirasi sehingga hasil respirasi dan transpirasi tetap ada di dalam kemasan yang berakibat cabai cepat membusuk dan berjamur. Menurut Hadisoemarto (2003), jika produk hortikultura dikemas dengan rapat menggunakan lembaran film yang sangat kedap terhadap gas, maka kadar oksigen di dalam kemasan akan turun menjadi sangat rendah sehingga

respirasi akan beralih ke proses anaerobik. Anaerobiosis, diiringi dengan munculnya aroma tidak sedap sebagai pertanda menurunnya mutu produk yang dikemas. Hal ini juga mengakibatkan produk yang dikemas akan kehilangan banyak air dan produk akan kehilangan kesegarannya karena menjadi layu dan mengkerut.

Perlakuan jenis pengemasan P2 menunjukkan penyusutan kadar air cabai rawit terendah selama 12 hari penyimpanan, dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P3 yang keduanya berbahan *Polyethylene* (PE). Menurut Waryat dan Handayani (2020), jumlah uap air yang dapat melewati kemasan plastik PE lebih besar dari kemasan plastik PP. Semakin sedikit uap air yang dapat menembus suatu bahan kemasan, maka keawetan bahan pangan yang dikemas dengan bahan kemasan tersebut akan semakin lama. Hasil uji Anova *two mix factors* terhadap kadar air cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil uji anova *two mix factors* terhadap kadar air cabai rawit

Variabel Pengamatan	Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (SS)	Kuadrat Tengah (MS)	F Hitung (F)	F Tabel (F crit)
Kadar air	Jenis pengemasan	2	11,543	5,771	3,579	3,555
	Lama penyimpanan	2	38,547	19,274	11,952	3,555
	Interaksi	4	8,706	2,176	1,350	2,928
	Galat	18	29,028	1,613		

Berdasarkan Tabel 4.2 diperoleh hasil uji Anova *two mix factors* yang menunjukkan bahwa variasi jenis pengemasan dan lama penyimpanan berbeda nyata terhadap nilai kadar air cabai rawit segar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung lebih besar dibandingkan F tabel. Artinya H_1 diterima, sehingga terdapat pengaruh antara jenis pengemasan dan lama penyimpanan terhadap nilai kadar air cabai rawit segar. Pada variasi interaksi tidak berbeda nyata terhadap nilai kadar air cabai rawit segar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung lebih kecil dibandingkan F tabel. Artinya H_1 ditolak, sehingga tidak terdapat pengaruh antara interaksi terhadap nilai kadar air cabai rawit segar. Hasil uji *Tukey* kadar air cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil uji *Tukey* terhadap kadar air cabai rawit

Variabel Pengamatan	Perlakuan	Komparasi	Beda Absolut	Nilai Kritis (HSD)
Kadar air	Jenis pengemasan	Plastik vakum (P1) dengan plastik PP berlubang (P2)	1,470	1,311
		Plastik vakum (P1) dengan plastik <i>wrap</i> (P3)	1,286	
		Plastik PP berlubang (P2) dengan plastik <i>wrap</i> (P3)	0,184	
	Lama penyimpanan	4 dengan 8	0,960	
		4 dengan 12	2,874	
		8 dengan 12	1,914	

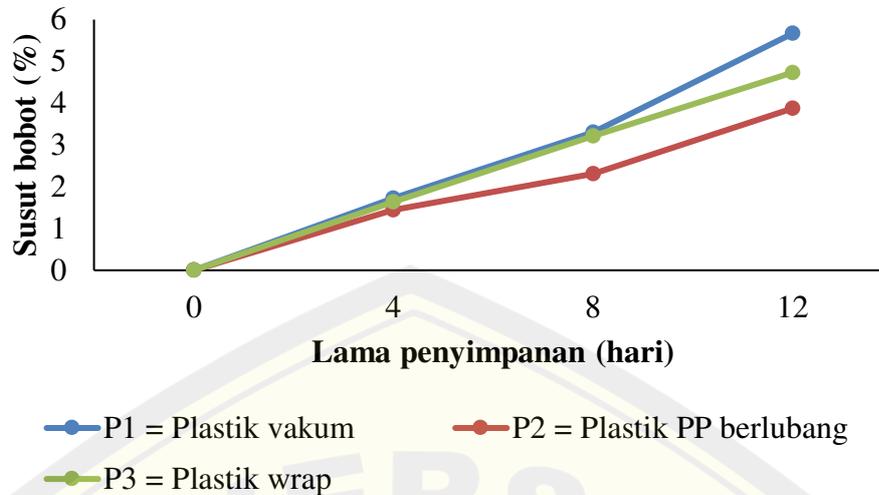
Berdasarkan Tabel 4.3 diperoleh hasil uji *Tukey* terhadap kadar air cabai rawit menunjukkan bahwa pada perlakuan jenis pengemasan terdapat beda nyata pada komparasi P1 dengan P2, tetapi tidak berbeda nyata pada komparasi jenis pengemasan P1 dengan P3 dan P2 dengan P3. Sedangkan pada perlakuan lama penyimpanan berbeda nyata pada komparasi hari ke-4 dengan 12 dan 8 dengan 12, tetapi tidak berbeda nyata pada komparasi lama penyimpanan hari ke-4 dengan 8.

4.2 Susut Bobot Cabai Rawit

Susut bobot merupakan salah satu parameter penurunan mutu produk pertanian. Selama proses penyimpanan menuju proses pemasakan, cabai rawit mengalami kehilangan air yang berdampak pada penurunan berat hingga dapat menimbulkan kerusakan. Berikut hasil pengukuran nilai susut bobot cabai rawit dengan variasi jenis pengemasan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.2.

Tabel 4.4 Perubahan nilai susut bobot cabai rawit

Jenis Pengemasan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0 (kondisi awal)	4	8	12
Plastik Vakum (P1)	0	1,72	3,30	5,67
Plastik PP Berlubang (P2)	0	1,44	2,30	3,87
Plastik Wrap (P3)	0	1,63	3,21	4,73



Gambar 4.2 Grafik perubahan nilai susut bobot cabai rawit

Berdasarkan Tabel 4.4 dan grafik pada Gambar 4.2 diketahui bahwa terjadi peningkatan nilai susut bobot cabai rawit terendah pada lama penyimpanan hari ke-12 sebesar 3,87% dengan perlakuan P2, sedangkan nilai susut bobot tertinggi sebesar 5,67% dengan perlakuan P1 dan perlakuan P3 dengan nilai susut bobot sebesar 4,73%. Peningkatan susut bobot berbanding lurus dengan lama penyimpanan, dimana semakin lama waktu penyimpanan, maka susut bobot cabai rawit akan semakin meningkat. Terjadinya peningkatan susut bobot cabai rawit seiring lama penyimpanan disebabkan oleh proses respirasi yang menyebabkan cabai mengeluarkan air dan proses transpirasi melalui permukaan kulit buah dimana masih berlangsung setelah cabai dipanen. Menurut Sulistyaningrum dan Darudriyo (2018), peningkatan ini disebabkan karena terjadinya proses respirasi, yaitu perubahan karbohidrat dengan bantuan oksigen menjadi karbondioksida dan uap air. Penurunan kandungan karbohidrat menyebabkan hilangnya sebagian substrat dalam cabai rawit, sehingga bobot cabai rawit mengalami penurunan. Menurut Purnomo *et al.* (2017), kehilangan susut bobot pada bahan selama penyimpanan dapat disebabkan oleh sebagian air dalam jaringan buah telah menguap yang menyebabkan pelayuan dan kekeringan.

Pada lama penyimpanan hari ke-8 menuju hari ke-12, pada perlakuan P1 (plastik vakum) mengalami peningkatan susut bobot yang besar. Besarnya peningkatan susut bobot ini berhubungan dengan besarnya penurunan kadar air

yang terjadi pada lama penyimpanan hari ke-8 menuju hari ke-12. Penurunan kadar air menunjukkan banyaknya air yang keluar dari cabai sehingga berdampak pada penurunan bobot buah. Selain itu, kondisi penyimpanan vakum mengakibatkan persediaan oksigen di dalam kemasan tidak mencukupi sehingga cabai akan melakukan proses respirasi anaerobik (proses fermentasi) yang membutuhkan banyak substrat di dalam cabai untuk menghasilkan energi sehingga bobot buah semakin menurun. Menurut Hadisoemarto (2003), apabila persediaan oksigen tidak mencukupi, maka dalam produk hortikultura tersebut pola pembentukan energi akan berubah dari respirasi ke cara fermentasi. Bila buah-buahan melakukan proses fermentasi, maka energi yang diperoleh relatif sedikit per satuan berat substrat yang tersedia. Untuk memenuhi kebutuhan energi, maka diperlukan substrat (glukosa) dalam jumlah banyak, sehingga dalam waktu singkat persediaan substrat akan habis dan akhirnya buah-buahan tersebut akan busuk.

Perlakuan jenis pengemasan P2 menunjukkan nilai susut bobot cabai rawit terendah selama 12 hari penyimpanan, dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P3. Sehingga, perlakuan P2 membuktikan lebih efektif menghambat penurunan bobot cabai selama penyimpanan. Plastik PP memiliki sifat permeabilitas yang rendah, dimana dapat menghambat keluarnya air dari dalam kemasan menuju ke lingkungan. Hal ini membuat kondisi cabai rawit yang dikemas dalam kemasan masih terlihat segar. Sesuai dengan penelitian Wulandari *et al.* (2012), plastik polipropilen (PP) merupakan salah satu jenis kemasan plastik yang tidak mudah robek, tahan air, tidak mudah dilewati (impermeabel) oleh gas dan uap air sehingga air cabai rawit tidak mudah keluar. Hasil uji Anova *two mix factors* terhadap susut bobot cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil uji anova *two mix factors* terhadap susut bobot cabai rawit

Variabel Pengamatan	Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (SS)	Kuadrat Tengah (MS)	F Hitung (F)	F Tabel (F crit)
Susut bobot	Jenis pengemasan	2	4,842	2,421	14,698	3,555
	Lama penyimpanan	2	45,304	22,652	137,518	3,555
	Interaksi	4	1,943	0,486	2,949	2,928
	Galat	18	2,965	0,165		

Berdasarkan Tabel 4.5 diperoleh hasil uji Anova *two mix factors* yang menunjukkan bahwa variasi jenis pengemasan, lama penyimpanan, dan interaksi berbeda nyata terhadap nilai susut bobot cabai rawit segar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung lebih besar dibandingkan F tabel. Artinya H_1 diterima, sehingga terdapat pengaruh antara jenis pengemasan, lama penyimpanan, dan interaksi terhadap nilai susut bobot cabai rawit segar. Hasil uji *Tukey* susut bobot cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil uji *Tukey* terhadap susut bobot cabai rawit

Variabel Pengamatan	Perlakuan	Komparasi	Beda Absolut	Nilai Kritis (HSD)
Susut bobot	Jenis pengemasan	Plastik vakum (P1) dengan plastik PP berlubang (P2)	1,024	0,419
		Plastik vakum (P1) dengan plastik <i>wrap</i> (P3)	0,371	
		Plastik PP berlubang (P2) dengan plastik <i>wrap</i> (P3)	0,653	
	Lama penyimpanan	4 dengan 8	1,343	
		4 dengan 12	3,161	
		8 dengan 12	1,818	

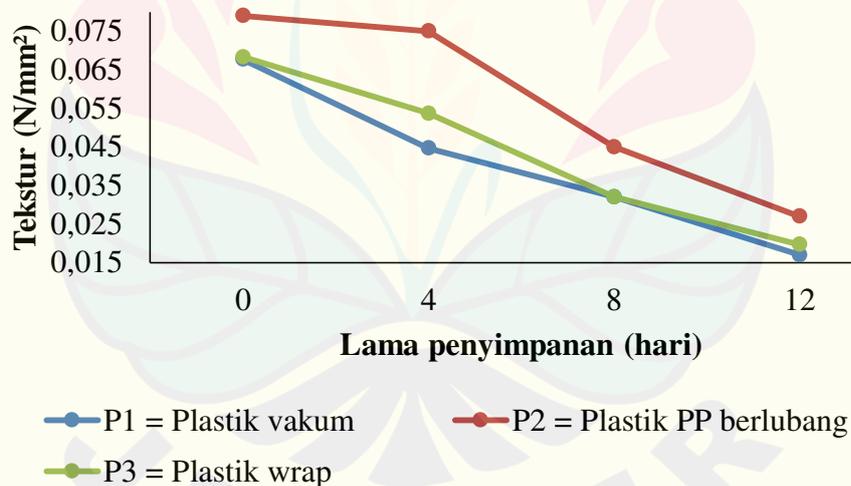
Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh hasil uji *Tukey* terhadap susut bobot cabai rawit menunjukkan bahwa pada perlakuan jenis pengemasan terdapat beda nyata pada komparasi P1 dengan P2 dan P2 dengan P3. Tetapi tidak berbeda nyata pada komparasi jenis pengemasan P1 dengan P3. Sedangkan pada perlakuan lama penyimpanan masing-masing berbeda nyata yaitu komparasi hari ke-4 dengan 8, 4 dengan 12, dan 8 dengan 12.

4.3 Tekstur (Tingkat Kekerasan) Cabai Rawit

Tekstur (tingkat kekerasan) sangat erat kaitannya dengan kualitas cabai rawit, dimana dapat menentukan layak atau tidaknya untuk dikonsumsi. Menurut Blongkod *et al.* (2016), penetrometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kekerasan bahan dengan cara menusukkan jarum ke bagian jaringan. Semakin dalam penetrasi jarum tersebut menunjukkan semakin lunaknya suatu jaringan. Berikut hasil pengukuran nilai tekstur cabai rawit dengan variasi jenis pengemasan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Gambar 4.3.

Tabel 4.7 Perubahan nilai tekstur cabai rawit

Jenis Pengemasan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0 (kondisi awal)	4	8	12
Plastik Vakum (P1)	0,068	0,045	0,032	0,017
Plastik PP Berlubang (P2)	0,079	0,075	0,045	0,027
Plastik Wrap (P3)	0,068	0,054	0,032	0,020



Gambar 4.3 Grafik perubahan nilai tekstur cabai rawit

Berdasarkan Tabel 4.7 dan grafik pada Gambar 4.3 diketahui bahwa, pada lama penyimpanan hari ke-12 cabai rawit segar yang disimpan memiliki nilai tekstur tertinggi sebesar 0,027 N/mm² pada perlakuan P2, sedangkan nilai tekstur terendah sebesar 0,017 N/mm² pada perlakuan P1 dan perlakuan P3 dengan nilai tekstur sebesar 0,020 N/mm². Cabai rawit mengalami penurunan tekstur (tingkat

kekerasan) seiring lama penyimpanan. Semakin besar nilai penurunan kekerasan cabai menandakan bahwa tekstur cabai semakin lunak. Penurunan nilai kekerasan berhubungan dengan penguapan air pada bahan yang terjadi selama penyimpanan. Menurut Chitravathi, *et al.* (2015), kekerasan akan menurun secara signifikan selama penyimpanan. Cabai kehilangan kadar air dan menjadi layu sehingga kekerasan berkurang selama periode penyimpanan. Perubahan tekstur bahan menjadi lunak terjadi karena perubahan komposisi dinding sel yang menyebabkan turunnya tekanan turgor sel dan kekerasan buah.

Nilai tekstur berhubungan dengan besarnya gaya yang dikeluarkan jarum penetrometer untuk menembus permukaan bahan. Sehingga semakin tinggi nilai tekstur menandakan permukaan cabai rawit semakin keras. Namun, apabila nilai tekstur semakin rendah maka menandakan permukaan cabai rawit semakin lunak, sehingga dengan sedikit gaya yang dikeluarkan jarum penetrometer akan mampu menembus permukaan cabai. Tingkat keras lunaknya suatu bahan berhubungan dengan kandungan yang terdapat dalam bahan. Menurut Lamona *et al.* (2015) menyatakan bahwa, tingkat kekerasan bergantung pada tebalnya bagian kulit luar, kandungan total padatan dan kandungan pati pada suatu bahan.

Perlakuan jenis pengemasan P2 menunjukkan nilai tekstur (tingkat kekerasan) cabai rawit tertinggi selama 12 hari penyimpanan, dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P3. Adanya penambahan lubang perforasi pada perlakuan P2 menjadi tempat pergantian udara hasil respirasi dan transpirasi cabai rawit selama penyimpanan. Sehingga, hasil respirasi dan transpirasi tidak membuat cabai semakin jenuh dengan uap air serta dapat menghindari kerusakan akibat penumpukan CO₂ di dalam kemasan yang dapat menyebabkan cabai cepat membusuk hingga terjadi pelunakan buah. Menurut Widianty (2015), umumnya untuk mengemas hortikultura perlu dilubangi supaya dapat terjadi ventilasi sehingga dapat mempertahankan mutunya bila digunakan bersamaan dengan pendinginan. Perforasi dengan lubang-lubang akan memungkinkan masuknya O₂ yang cukup dan menghindarkan kerusakan karena CO₂. Hasil uji Anova *two mix factors* terhadap tekstur cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil uji anova *two mix factors* terhadap tekstur cabai rawit

Variabel Pengamatan	Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (SS)	Kuadrat Tengah (MS)	F Hitung (F)	F Tabel (F crit)
Tekstur (tingkat kekerasan)	Jenis pengemasan	2	1,57E-03	7,86E-04	25,178	3,555
	Lama penyimpanan	2	6,07E-03	3,04E-03	97,263	3,555
	Interaksi	4	3,83E-04	9,57E-05	3,066	2,928
	Galat	18	5,62E-04	3,12E-05		

Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh hasil uji Anova *two mix factors* yang menunjukkan bahwa variasi jenis pengemasan, lama penyimpanan, dan interaksi berbeda nyata terhadap nilai tekstur cabai rawit segar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung lebih besar dibandingkan F tabel. Artinya H_1 diterima, sehingga terdapat pengaruh antara jenis pengemasan, lama penyimpanan, dan interaksi terhadap nilai cabai rawit segar. Hasil uji *Tukey* tekstur cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil uji *Tukey* terhadap tekstur cabai rawit

Variabel Pengamatan	Perlakuan	Komparasi	Beda Absolut	Nilai Kritis (HSD)
Tekstur (tingkat kekerasan)	Jenis pengemasan	Plastik vakum (P1) dengan plastik PP berlubang (P2)	0,018	0,006
		Plastik vakum (P1) dengan plastik <i>wrap</i> (P3)	0,004	
		Plastik PP berlubang (P2) dengan plastik <i>wrap</i> (P3)	0,014	
	Lama penyimpanan	4 dengan 8	0,021	
		4 dengan 12	0,037	
		8 dengan 12	0,015	

Berdasarkan Tabel 4.9 diperoleh hasil uji *Tukey* terhadap tekstur cabai rawit menunjukkan bahwa pada perlakuan jenis pengemasan terdapat beda nyata pada komparasi P1 dengan P2 dan P2 dengan P3. Tetapi tidak berbeda nyata pada komparasi jenis pengemasan P1 dengan P3. Sedangkan pada perlakuan lama penyimpanan masing-masing berbeda nyata yaitu komparasi hari ke-4 dengan 8, 4 dengan 12, dan 8 dengan 12.

4.4 Perubahan Warna Cabai Rawit

Perubahan warna menjadi salah satu parameter dalam menentukan nilai mutu suatu produk. Warna dapat menandakan tingkat kematangan dan kesegaran, sehingga dapat mempengaruhi ketertarikan konsumen dalam pemilihan produk misalnya cabai rawit. Pengukuran warna cabai rawit dilakukan menggunakan *Colorimeter* CS-10. Perubahan warna cabai rawit selama penyimpanan dinilai menggunakan sistem notasi Hunter yang dicirikan dengan tiga parameter warna, yaitu notasi L^* mengindikasikan tingkat kecerahan (*lightness*), a^* mengindikasikan warna kromatik campuran merah-hijau, dan b^* mengindikasikan warna kromatik campuran biru-kuning. Perubahan warna cabai rawit pada berbagai jenis pengemasan dapat dilihat pada Gambar 4.4. Secara visual perubahan warna cabai rawit yang sangat kentara dapat dilihat pada hari ke-12 penyimpanan dengan pengemasan plastik vakum, dimana cabai berubah menjadi kemerahan gelap disertai tangkai yang kering, layu, dan berwarna kehitaman akibat banyak cabai yang kondisinya busuk berair.



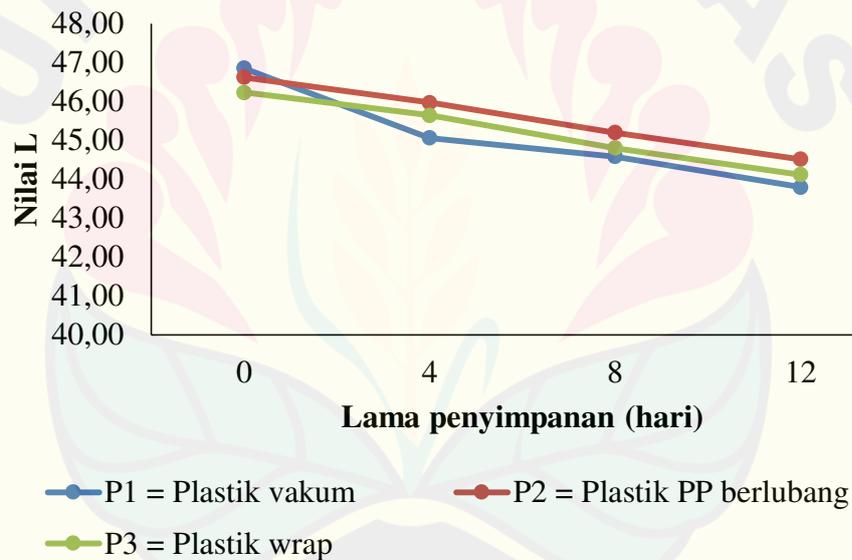
Gambar 4.4 Perubahan warna cabai rawit pada jenis pengemasan berbeda

4.4.1 Nilai L (Tingkat Kecerahan)

Nilai L menunjukkan tingkat kecerahan (*lightness*) yaitu, $L^* = 0$ (hitam) dan $L^* = 100$ (putih). Berikut hasil pengukuran nilai L cabai rawit dengan variasi jenis pengemasan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4.10 dan Gambar 4.5.

Tabel 4.10 Perubahan nilai L cabai rawit

Jenis Pengemasan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0 (kondisi awal)	4	8	12
Plastik Vakum (P1)	46,85	45,06	44,58	43,79
Plastik PP Berlubang (P2)	46,62	45,98	45,20	44,52
Plastik Wrap (P3)	46,23	45,64	44,80	44,12



Gambar 4.5 Grafik perubahan nilai L cabai rawit

Berdasarkan Tabel 4.10 dan grafik pada Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa, pada lama penyimpanan hari ke-0 (kondisi awal) hingga 12 hari setelah penyimpanan terjadi penurunan nilai L cabai rawit tertinggi dari 46,85 menjadi 43,79 pada perlakuan P1, sedangkan penurunan nilai L terendah dari 46,62 menjadi 44,52 pada perlakuan P2, dan perlakuan P3 dengan nilai L dari 46,23 menjadi 44,12. Penyebab penurunan nilai L (tingkat kecerahan) karena cabai rawit memiliki warna merah terutama selama penuaan buah yang berasal dari pigmen

karotenoid, dimana karotenoid dapat meningkat seiring dengan jalannya proses respirasi pada buah selama penyimpanan. Menurut David (2018), warna merah pada cabai disebabkan oleh adanya kandungan pigmen karotenoid yang warnanya bervariasi dari kuning jingga sampai merah gelap.

Penurunan nilai L (tingkat kecerahan) menyebabkan warna cabai rawit semakin lama penyimpanan menjadi lebih gelap. Menurut Susilowati (2008), hal ini karena buah masih menjalankan proses respirasi hingga proses pembusukan meskipun sudah dipanen. Hasil uji Anova *two mix factors* terhadap nilai L cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil uji anova *two mix factors* terhadap nilai L cabai rawit

Variabel Pengamatan	Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (SS)	Kuadrat Tengah (MS)	F Hitung (F)	F Tabel (F crit)
Warna (L)	Jenis pengemasan	2	2,561	1,281	3,192	3,555
	Lama penyimpanan	2	9,046	4,523	11,275	3,555
	Interaksi	4	0,118	0,029	0,073	2,928
	Galat	18	7,221	0,401		

Berdasarkan Tabel 4.11 diperoleh hasil uji Anova *two mix factors* yang menunjukkan bahwa variasi lama penyimpanan berbeda nyata terhadap nilai L cabai rawit segar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung lebih besar dibandingkan F tabel. Artinya H_1 diterima, sehingga terdapat pengaruh antara lama penyimpanan terhadap nilai L cabai rawit segar. Pada variasi jenis pengemasan dan interaksi tidak berbeda nyata terhadap nilai L cabai rawit segar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung lebih kecil dibandingkan F tabel. Artinya H_0 ditolak, sehingga tidak terdapat pengaruh antara jenis pengemasan dan interaksi terhadap nilai L cabai rawit segar. Hasil uji *Tukey* nilai L cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil uji *Tukey* terhadap nilai L cabai rawit

Variabel Pengamatan	Perlakuan	Komparasi	Beda Absolut	Nilai Kritis (HSD)
Warna (L)	Lama penyimpanan	4 dengan 8	0,699	0,654
		4 dengan 12	1,418	
		8 dengan 12	0,719	

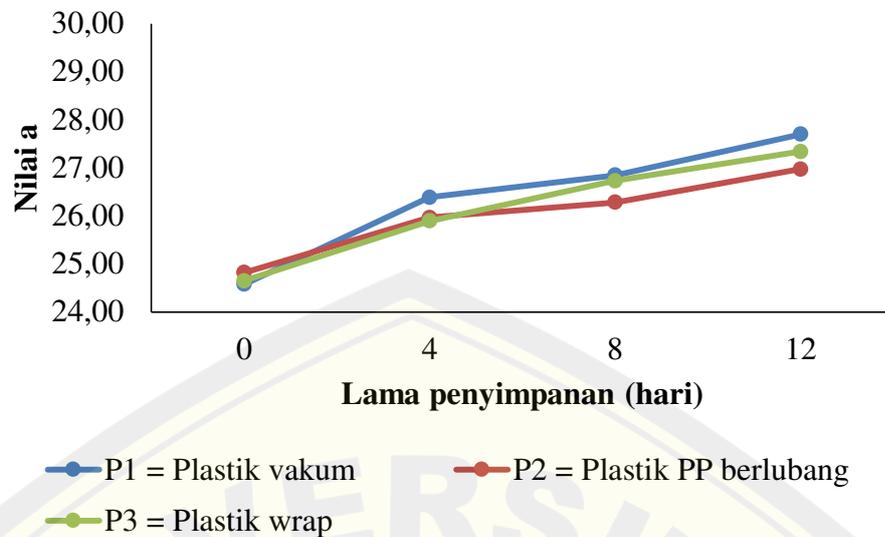
Berdasarkan Tabel 4.12 diperoleh hasil uji *Tukey* terhadap nilai L cabai rawit menunjukkan bahwa pada perlakuan lama penyimpanan masing-masing berbeda nyata yaitu komparasi hari ke-4 dengan 8, 4 dengan 12, dan 8 dengan 12.

4.4.2 Nilai a (Tingkat Kemerahan)

Nilai a menunjukkan warna kromatik campuran merah-hijau yaitu, $+a^*$ yang menunjukkan warna merah dengan nilai 0 hingga 60, sedangkan $-a^*$ menunjukkan warna hijau dengan nilai 0 hingga -60. Berikut hasil pengukuran nilai a cabai rawit dengan variasi jenis pengemasan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan Gambar 4.6.

Tabel 4.13 Perubahan nilai a cabai rawit

Jenis Pengemasan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0 (kondisi awal)	4	8	12
Plastik Vakum (P1)	24,58	26,38	26,84	27,70
Plastik PP Berlubang (P2)	24,82	25,96	26,28	26,97
Plastik Wrap (P3)	24,64	25,89	26,73	27,34



Gambar 4.6 Grafik perubahan nilai a cabai rawit

Berdasarkan Tabel 4.13 dan grafik pada Gambar 4.6 diketahui bahwa, pada lama penyimpanan hari ke-0 (kondisi awal) hingga 12 hari setelah penyimpanan terjadi peningkatan nilai a cabai rawit tertinggi dari 24,58 menjadi 27,70 pada perlakuan P1, sedangkan peningkatan nilai a terendah dari 24,82 menjadi 26,97 pada perlakuan P2, dan perlakuan P3 dengan nilai a dari 24,64 menjadi 27,34. Semakin rendah nilai a pada cabai rawit menunjukkan intensitas warna kemerahan yang rendah, sedangkan semakin tinggi nilai a menunjukkan intensitas warna kemerahan yang tinggi atau semakin gelap. Peningkatan nilai a cabai rawit menandakan perubahan buah menjadi kemerahan, perubahan ini terjadi seiring proses pemasakan buah selama waktu penyimpanan. Perubahan warna kemerahan selama penyimpanan dipengaruhi oleh pigmen karotenoid pada cabai rawit. Menurut Siswati (2009), perubahan warna selama penyimpanan disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang menyebabkan kerusakan pada pigmen warna merah akibat dari pemotongan struktur pigmen menjadi komponen lain yang lebih sederhana sehingga mengalami perubahan warna menjadi gelap. Hasil uji Anova *two mix factors* terhadap nilai a cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil uji anova *two mix factors* terhadap nilai a cabai rawit

Variabel Pengamatan	Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (SS)	Kuadrat Tengah (MS)	F Hitung (F)	F Tabel (F crit)
Warna (a)	Jenis pengemasan	2	1,470	0,735	2,862	3,555
	Lama penyimpanan	2	7,156	3,578	13,926	3,555
	Interaksi	4	0,279	0,070	0,272	2,928
	Galat	18	4,624	0,257		

Berdasarkan Tabel 4.14 diperoleh hasil uji Anova *two mix factors* yang menunjukkan bahwa variasi lama penyimpanan berbeda nyata terhadap nilai a cabai rawit segar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung lebih besar dibandingkan F tabel. Artinya H_1 diterima, sehingga terdapat pengaruh antara lama penyimpanan terhadap nilai a cabai rawit segar. Pada variasi jenis pengemasan dan interaksi tidak berbeda nyata terhadap nilai a cabai rawit segar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung lebih kecil dibandingkan F tabel. Artinya H_1 ditolak, sehingga tidak terdapat pengaruh antara jenis pengemasan dan interaksi terhadap nilai a cabai rawit segar. Hasil uji *Tukey* nilai a cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil uji *Tukey* terhadap nilai a cabai rawit

Variabel Pengamatan	Perlakuan	Komparasi	Beda Absolut	Nilai Kritis (HSD)
Warna (a)	Lama penyimpanan	4 dengan 8	0,538	0,523
		4 dengan 12	1,257	
		8 dengan 12	0,719	

Berdasarkan Tabel 4.15 diperoleh hasil uji *Tukey* terhadap nilai a cabai rawit menunjukkan bahwa pada perlakuan lama penyimpanan masing-masing berbeda nyata yaitu komparasi hari ke-4 dengan 8, 4 dengan 12, dan 8 dengan 12.

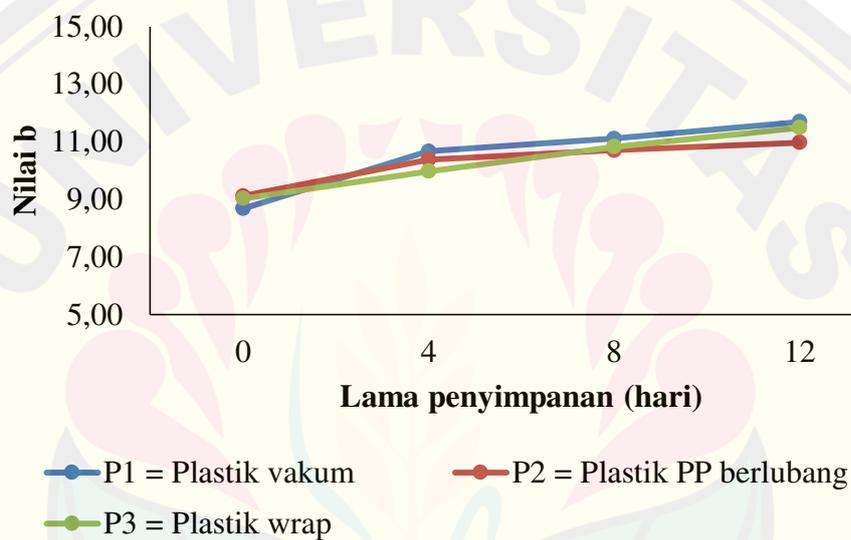
4.4.3 Nilai b (Tingkat Kekuningan)

Nilai b menunjukkan warna kromatik campuran biru-kuning yaitu, $+b^*$ yang menunjukkan warna kuning dengan nilai 0 hingga 60, sedangkan $-b^*$ menunjukkan warna biru dengan nilai 0 hingga -60. Berikut hasil pengukuran

nilai b cabai rawit dengan variasi jenis pengemasan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4.16 dan Gambar 4.7.

Tabel 4.16 Perubahan nilai b cabai rawit

Jenis Pengemasan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0 (kondisi awal)	4	8	12
Plastik Vakum (P1)	8,69	10,67	11,12	11,69
Plastik PP Berlubang (P2)	9,12	10,39	10,71	10,97
Plastik Wrap (P3)	9,04	9,97	10,82	11,49



Gambar 4.7 Grafik perubahan nilai b cabai rawit

Berdasarkan Tabel 4.16 dan grafik pada Gambar 4.7 menunjukkan bahwa pada lama penyimpanan hari ke-0 (kondisi awal) hingga 12 hari setelah penyimpanan terjadi peningkatan nilai b cabai rawit tertinggi pada perlakuan P1 dari 8,69 menjadi 11,69. Sedangkan peningkatan nilai b cabai rawit terendah pada perlakuan P2 dari 9,12 menjadi 10,97, dan perlakuan P3 dari 9,04 menjadi 11,49. Peningkatan nilai b cabai rawit selama penyimpanan menandakan cabai rawit segar mengalami perubahan warna semakin menguning. Menurut Kumalaningsih *et al.* (2012), pencoklatan merupakan proses pembentukan pigmen berwarna kuning dan segera berubah menjadi warna coklat gelap. Pembentukan warna

coklat ini dapat dipicu oleh reaksi oksidasi dari enzim fenol. Hasil uji Anova *two mix factors* terhadap nilai b cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil uji anova *two mix factors* terhadap nilai b cabai rawit

Variabel Pengamatan	Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (SS)	Kuadrat Tengah (MS)	F Hitung (F)	F Tabel (F crit)
Warna (b)	Jenis pengemasan	2	1,159	0,579	2,826	3,555
	Lama penyimpanan	2	4,870	2,435	11,875	3,555
	Interaksi	4	0,675	0,169	0,823	2,928
	Galat	18	3,691	0,205		

Berdasarkan Tabel 4.17 diperoleh hasil uji Anova *two mix factors* yang menunjukkan bahwa variasi lama penyimpanan berbeda nyata terhadap nilai b cabai rawit segar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung lebih besar dibandingkan F tabel. Artinya H_1 diterima, sehingga terdapat pengaruh antara lama penyimpanan terhadap nilai b cabai rawit segar. Pada variasi jenis pengemasan dan interaksi tidak berbeda nyata terhadap nilai b cabai rawit segar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung lebih kecil dibandingkan F tabel. Artinya H_1 ditolak, sehingga tidak terdapat pengaruh antara jenis pengemasan dan interaksi terhadap nilai b cabai rawit segar. Hasil uji *Tukey* nilai b cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil uji *Tukey* terhadap nilai b cabai rawit

Variabel Pengamatan	Perlakuan	Komparasi	Beda Absolut	Nilai Kritis (HSD)
Warna (b)	Lama penyimpanan	4 dengan 8	0,540	0,468
		4 dengan 12	1,040	
		8 dengan 12	0,500	

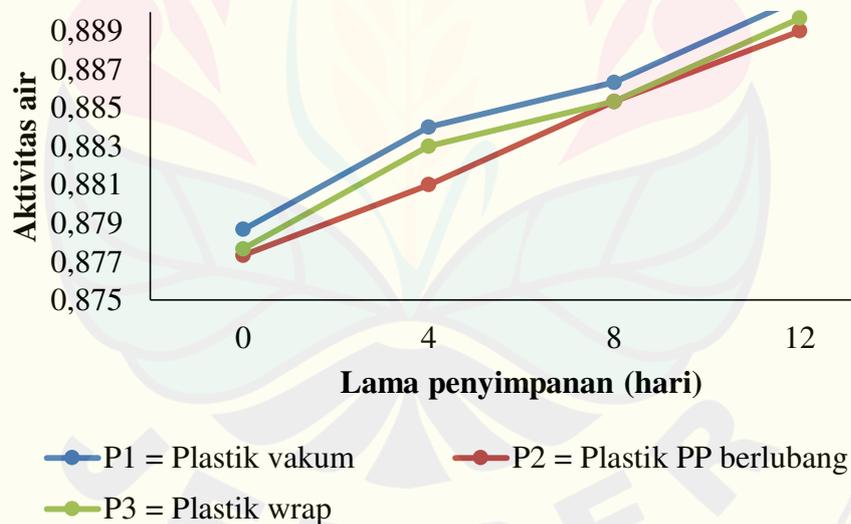
Berdasarkan Tabel 4.18 diperoleh hasil uji *Tukey* terhadap nilai b cabai rawit menunjukkan bahwa pada perlakuan lama penyimpanan masing-masing berbeda nyata yaitu komparasi hari ke-4 dengan 8, 4 dengan 12, dan 8 dengan 12.

4.5 Aktivitas Air Cabai Rawit

Aktivitas air bahan pangan adalah jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan pangan, yang dapat digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhannya (Sakti *et al.*, 2016). Aktivitas air (A_w) menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kerusakan bahan pangan karena menggambarkan kebutuhan mikroba akan air. Berikut hasil pengukuran nilai aktivitas air cabai rawit dengan variasi jenis pengemasan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4.19 dan Gambar 4.8.

Tabel 4.19 Perubahan nilai aktivitas air cabai rawit

Jenis Pengemasan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0 (kondisi awal)	4	8	12
Plastik Vakum (P1)	0,879	0,884	0,886	0,891
Plastik PP Berlubang (P2)	0,877	0,881	0,885	0,889
Plastik Wrap (P3)	0,878	0,883	0,885	0,890



Gambar 4.8 Grafik perubahan nilai aktivitas air cabai rawit

Berdasarkan Tabel 4.19 dan grafik pada Gambar 4.8 diketahui bahwa, nilai A_w cabai rawit pada penyimpanan hari ke-12 mengalami peningkatan tertinggi sebesar 0,891 dengan perlakuan P1, sedangkan nilai A_w terendah pada perlakuan P2 sebesar 0,889 dan perlakuan P3 dengan nilai A_w sebesar 0,890. Peningkatan

nilai A_w cabai rawit di semua perlakuan jenis pengemasan selama penyimpanan, disebabkan oleh proses metabolisme mikroorganisme dalam bahan. Menurut Sakti *et al.* (2016), naiknya aktivitas air disebabkan adanya metabolisme mikroorganisme yang umumnya diikuti pelepasan air sehingga mengakibatkan naiknya A_w pada bahan pangan.

Analisis nilai A_w digunakan untuk menunjukkan pertumbuhan jenis mikroba tertentu yang tumbuh, hal ini berkaitan dengan keawetan dan keamanan cabai rawit. Nilai A_w cabai rawit selama 12 hari penyimpanan terdapat pada kisaran 0,8-0,9. Hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa mikroorganisme yang tumbuh dan berkembang pada cabai rawit yaitu jenis khamir. Menurut Sari (2017), aktivitas air sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba, persyaratan minimal bagi mikroba dapat hidup untuk bakteri adalah 0,9, khamir (0,80-0,90); dan kapang (0,60-0,70). Hasil analisis uji Anova *two mix factors* terhadap aktivitas air cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Hasil uji anova *two mix factors* terhadap aktivitas air cabai rawit

Variabel Pengamatan	Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (SS)	Kuadrat Tengah (MS)	F Hitung (F)	F Tabel (F crit)
Aktivitas air	Jenis pengemasan	2	1,61E-05	8,04E-06	3,056	3,555
	Lama penyimpanan	2	2,29E-04	1,15E-04	43,620	3,555
	Interaksi	4	4,15E-06	1,04E-06	0,394	2,928
	Galat	18	4,73E-05	2,63E-06		

Berdasarkan Tabel 4.20 diperoleh hasil uji Anova *two mix factors* yang menunjukkan bahwa variasi lama penyimpanan berbeda nyata terhadap nilai aktivitas air cabai rawit segar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung lebih besar dibandingkan F tabel. Artinya H_1 diterima, sehingga terdapat pengaruh antara lama penyimpanan terhadap nilai aktivitas air cabai rawit segar. Pada variasi jenis pengemasan dan interaksi tidak berbeda nyata terhadap nilai aktivitas air cabai rawit segar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung lebih kecil dibandingkan F tabel. Artinya H_1 ditolak, sehingga tidak terdapat pengaruh antara jenis

pengemasan dan interaksi terhadap nilai aktivitas air cabai rawit segar. Hasil uji *Tukey* aktivitas air cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Hasil uji *Tukey* terhadap aktivitas air cabai rawit

Variabel Pengamatan	Perlakuan	Komparasi	Beda Absolut	Nilai Kritis (HSD)
Aktivitas air	Lama penyimpanan	4 dengan 8	0,003	0,002
		4 dengan 12	0,007	
		8 dengan 12	0,004	

Berdasarkan Tabel 4.21 diperoleh hasil uji *Tukey* terhadap aktivitas air cabai rawit menunjukkan bahwa pada perlakuan lama penyimpanan masing-masing berbeda nyata yaitu komparasi hari ke-4 dengan 8, 4 dengan 12, dan 8 dengan 12.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan jenis pengemasan terbaik untuk mempertahankan mutu fisik cabai rawit segar sampai 12 hari penyimpanan pada suhu rendah (5°C) yaitu plastik PP berlubang dengan nilai susut kadar air terendah sebesar 76,45%, nilai susut bobot terendah sebesar 3,87%, nilai tekstur (tingkat kekerasan) tertinggi sebesar $0,027\text{ N/mm}^2$, nilai L tertinggi sebesar 44,52, nilai a terendah sebesar 26,97, nilai b terendah sebesar 10,97, dan nilai aktivitas air terendah sebesar 0,889.
2. Perlakuan jenis pengemasan berpengaruh terhadap mutu fisik cabai rawit segar selama penyimpanan pada suhu rendah (5°C) diantaranya yaitu kadar air, susut bobot dan tekstur (tingkat kekerasan) yang menunjukkan nilai mutu fisik yang berbeda nyata. Sedangkan perlakuan lama penyimpanan berpengaruh terhadap kadar air, susut bobot, tekstur (tingkat kekerasan), perubahan warna L, a, b dan aktivitas air yang menunjukkan nilai mutu fisik yang berbeda nyata.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu perlu adanya tempat khusus untuk melakukan pengukuran warna. Hal ini dikarenakan pada saat pengukuran warna ke bahan membutuhkan tempat dengan kondisi cahaya yang stabil. Selain itu, penelitian lanjutan tentang pengaruh jumlah dan ukuran lubang perforasi kemasan karena hal ini berkaitan dengan nilai kadar air dan tekstur cabai rawit yang disimpan sehingga perlu dilakukan untuk menghasilkan data yang lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R. 2020. Penilaian organoleptik cabai rawit dengan kemasan ramah lingkungan berbahan daun. *Jurnal Pertanian dan Pangan*. 2(2): 9-16.
- Anggraini, R. dan N. D. Permatasari. 2017. Pengaruh lubang perforasi dan jenis plastik kemasan terhadap kualitas sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 14 (3): 154 – 162.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of The Association Analytical Chemist. Inc. Washington D. C.
- Belitz, H. D., W. Grosch, dan P. Schieberle. 2009. Springer food chemistry 4th revised and extended edition. *Annual Review Biochemistry*. 79: 655-681.
- Blongkod, N. A., F. Wenur, dan I. A. Longdong. 2016. Kajian pengaruh pra pendinginan dan suhu penyimpanan terhadap umur simpan brokoli.
- Cahyono, B. 2003. *Cabai Rawit: Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius.
- Chitravathi K., O.P. Chauhan, dan P. S. Raju. 2015. Influence of modified atmosphere packaging on shelf-life of green chillies (*Capsicum annum* L.). *Food Packaging and Shelf Life*. 45: 1-9.
- David, J. 2018. Teknologi untuk memperpanjang masa simpan cabai. *Jurnal Pertanian Agros*. 20(1): 22 -28.
- David, J. 2020. Pengelolaan cabai untuk memperpanjang masa simpan. *Jurnal Pertanian Agros*. 22(2): 290-298.
- deMan, J. M. 1999. *Principles of Food Chemistry Third Edition*. MaryLand: Aspen Publishers, Inc.
- Dinar, L., A. Suyantohandi, dan M. A. F. Fallah. 2012. Pendugaan kelas mutu berdasarkan analisa warna dan bentuk biji pala (*Myristica fragrans* Houtt) menggunakan teknologi pengolahan citra dan jaringan saraf tiruan. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 26(1):53-59.
- Hadisoemarto, T. 2003. Modifikasi atmosfer dalam pengemasan (MAP) untuk produk hortikultura segar dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan patogen. *Buletin Penelitian*. 25(2):22-31.
- Kumalaningsih, S., Harijono, dan Y. F. Amir. 2012. Pencegahan pencoklatan umbi ubi jalar (*Ipomea batatas* L.) untuk pembuatan tepung: pengaruh kombinasi konsentrasi asam askorbat dan sodium acid pyrophosphate. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 3(2): 145-152.

- Lamona, A., Y. A. Purwanto, dan Sutrisno. 2015. Pengaruh jenis kemasan dan penyimpanan suhu rendah terhadap perubahan kualitas cabai merah keriting segar. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 3(2): 145-152.
- Lapasi, A. Y., L. C. C. E. Lengkey, dan B. R. A. Sumayku. 2020. Pengemasan vakum cabai rawit (*Capsicum frutescens* L) pada tingkat kematangan yang berbeda. *E Journal Unsrat*. 4(4).
- Lengkong, P. C. L. 2013. Percobaan dynamic cone penetrometer pada ruas Jalan Wori-Likupang Kabupaten Minahasa Utara. 1(5): 358–367.
- Megasari, R. dan A. K. Mutia. 2019. Pengaruh lapisan edible coating kitosan pada cabai keriting (*Capsicum annum* L) dengan penyimpanan suhu rendah. *Journal of Agritech Science*. 3(2): 118-127.
- Meilanie, R. T., I. I. Arief, dan E. Taufik. 2018. Karakteristik yoghurt probiotik dengan penambahan ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) selama penyimpanan suhu dingin. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 06(1): 36-44.
- Nurdjannah, R., Y. A. Purwanto, dan Sutrisno. 2014. Pengaruh jenis kemasan dan penyimpanan dingin terhadap mutu fisik cabai merah. *J. Pascapanen*. 11(1): 19-29.
- Nyoman, S., S. Ketut, dan K. D. K. Pande. 2017. *Pengemasan Pangan: Kajian Pengemasan yang Aman, Nyaman, Efektif, dan Efisien*. Bali: Udayana University Press.
- Puglise, A., Y. O'callaghan, R. Tundis, K. Galvin, F. Menichini, N. O'brien, M. R. Loizzo. 2014. In vitro investigation of the bioaccessibility of carotenoids from raw, frozen and boiled red chili peppers (*Capsicum annum*). *European Journal of Nutrition*. 53(2): 501-510.
- Purnomo, E., S. A. Suedy, dan S. Haryanti. 2017. Pengaruh cara dan waktu penyimpanan terhadap susut bobot, kadar glukosa dan kadar karotenoid umbi kentang konsumsi (*Solanum tuberosum* L. Var Granola). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2(2): 107-113.
- Putri, Y. R., N. Khuriyati, dan A. C. Sukartiko. 2020. Analisis pengaruh suhu dan kemasan pada perlakuan penyimpanan terhadap kualitas mutu fisik cabai merah keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 21(2): 80-93.
- Putu, I. 2001. Karakteristik daging sapi dikemas dalam kantong plastik hampa udara (vakum pack). *Wartazoa*. 11(2): 15-19.
- Rahayu, W.P. dan C.C. Nurwitri. 2012. *Mikrobiologi Pangan*. Bogor: IPB.
- Rukmana, R. 2002. *Usaha Tani Cabai Rawit*. Yogyakarta: Kanisius.

- Sahin, S. dan S.G Sumnu. 2006. *Physical Properties of Foods Editor D. R. Heldman*. New York: Springer Science + Business Media.
- Sakti, H. dan S. Lestari, dan A. Supriadi. 2016. Perubahan mutu ikan gabus (*Channa striata*) asap selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 5(1): 11-18.
- Samad, M. Y. 2006. Pengaruh penanganan pasca panen terhadap mutu komoditas hortikultura. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 8(1): 31-36.
- Sanjaya, M. 2016. Pengemasan Vakum Cabai Merah Besar pada Berbagai Kondisi Suhu Penyimpanan. *Skripsi*. Jember: Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Santika, A. 2004. *Agribisnis Cabai*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sari, S. R. 2017. Profil mutu ikan lele (*Clarias gariepinus*) asap yang diberi perlakuan gambir (*Uncaria gambir* Roxb.). *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 28(2): 101-111.
- Sembiring, N.N. 2009. Pengaruh Jenis Bahan Pengemas Terhadap Kualitas Produk Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Segar Kemasan Selama Penyimpanan Dingin. *Tesis*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Setiawan, R. 2019. Efek Suhu Dingin dan Kelembaban Tinggi Terkontrol Serta Perendaman dengan Sodium Bikarbonat dan Pengemas PP Terhadap Sifat Fisik Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.). *Skripsi*. Malang: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Siagian, S. P. 2009. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Siswati. 2009. Pengaruh Penambahan Kulit Buah Melinjo dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Puree Cabai Merah Keriting (*Capsicum annum* L.). *Skripsi*. Jambi: Universitas Jambi.
- Sucipta, I. N., K. Suriasih, dan P. K. D. Kencana. 2017. *Pengemasan Pangan: Kajian Pengemasan yang Aman, Nyaman, Efektif, dan Efisien*. Denpasar: Udayana University Press.
- Sulistyaningrum, A. dan Darudriyo. 2018. Penurunan kualitas cabai rawit selama penyimpanan dalam suhu ruang. *Jurnal Agronida*. 4(2): 64-71.
- Suriana, N. 2019. *Panduan Lengkap dan Praktis Budidaya Cabai Rawit yang Paling Menguntungkan*. Jakarta: Garuda Pustaka.
- Susilowati. 2008. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Karotenoid dari Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Skripsi*. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri.

- Susiwi, S. 2009. *Kerusakan Pangan*. Bandung: Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia.
- Syarief, R. dan H. Halid. 1992. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Bogor: Arcan.
- Syukur, M. 2012. *Cabai Prospek Bisnis dan Teknologi Mancanegara*. Jakarta: AgriFlo.
- Thahir, M., B. Zakaria, E. Ishak, dan R. Patong. 2005. Pola respirasi mangga (*Mangifera indica*) var arumanis selama penyimpanan pada suhu kamar. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 5(2):73-84.
- Waryat dan Y. Handayani. 2020. Implementasi jenis kemasan untuk memperpanjang umur simpan sayuran pakcoy. *Jurnal Ilmiah Respati*. 11(1): 33-45.
- Widianty, E. 2015. Pengaruh Jenis Kemasan dan Jumlah Perforasi Kemasan Terhadap Karakteristik Jamur Champignon (*Agaricus bisporus*) yang Dismpan pada Suhu Rendah. *Skripsi*. Bandung: Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. dan M. A. Wirakartakusuma. 1981. *Fisiologi Lepas Panen*. Jakarta: Sastra Hudaya.
- Winursito, I. dan A. Yuniari. 2005. Pengaruh penerapan teknologi vakum dan non-vakum terhadap umur simpan pangan berminyak. *Majalah Kulit, Karet dan Plastik*. 21(1): 29-33.
- Wulandari, S., Y. Bey, dan K. D. Tindaon. 2012. Pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap kadar vitamin c dan susut berat cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Biogenesis*. 8(2): 23-30.
- Yessi, A. 2005. Prediksi Umur Simpan Sari Buah Belimbing (*Averrhoa carambola* Linn) Berdasarkan Parameter Fisik dan Kimia Menggunakan Metode ASLT dengan Persamaan Arrhenius. *Skripsi*. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Yuwono, S. Y. dan T. Susanto. 2001. *Pengujian Fisik Pangan*. Malang: Brawijaya.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data pengukuran kadar air cabai rawit

1. Nilai kadar air cabai rawit hari ke-0

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	77,11	80,67	80,89	79,56
P2 (Plastik PP berlubang)	77,74	79,52	80,90	79,39
P3 (Plastik wrap)	79,33	82,00	80,44	80,59

2. Nilai kadar air cabai rawit hari ke-4

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	76,55	77,89	78,11	77,52
P2 (Plastik PP berlubang)	77,33	78,33	78,33	78,00
P3 (Plastik wrap)	76,33	79,33	79,78	78,48

3. Nilai kadar air cabai rawit hari ke-8

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	76,11	77,11	77,00	76,74
P2 (Plastik PP berlubang)	75,00	78,11	79,00	77,37
P3 (Plastik wrap)	76,67	77,67	76,67	77,00

4. Nilai kadar air cabai rawit hari ke-12

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	72,33	74,00	73,11	73,15
P2 (Plastik PP berlubang)	74,33	76,67	78,34	76,45
P3 (Plastik wrap)	76,00	75,33	76,00	75,78

Lampiran 2. Data pengukuran susut bobot cabai rawit

1. Nilai susut bobot cabai rawit hari ke-0

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	0	0	0	0
P2 (Plastik PP berlubang)	0	0	0	0
P3 (Plastik wrap)	0	0	0	0

2. Nilai susut bobot cabai rawit hari ke-4

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	1,95	1,62	1,59	1,72
P2 (Plastik PP berlubang)	1,30	1,47	1,55	1,44
P3 (Plastik wrap)	1,95	1,54	1,40	1,63

3. Nilai susut bobot cabai rawit hari ke-8

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	3,45	3,53	2,93	3,30
P2 (Plastik PP berlubang)	2,06	2,35	2,50	2,30
P3 (Plastik wrap)	3,86	2,78	3,00	3,21

4. Nilai susut bobot cabai rawit hari ke-12

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	5,51	5,78	5,71	5,67
P2 (Plastik PP berlubang)	3,04	3,95	4,63	3,87
P3 (Plastik wrap)	4,96	4,21	5,03	4,73

Lampiran 3. Data pengukuran tekstur (tingkat kekerasan) cabai rawit

1. Nilai tekstur (tingkat kekerasan) cabai rawit hari ke-0

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	0,057	0,077	0,069	0,068
P2 (Plastik PP berlubang)	0,073	0,083	0,081	0,079
P3 (Plastik wrap)	0,068	0,059	0,078	0,068

2. Nilai tekstur (tingkat kekerasan) cabai rawit hari ke-4

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	0,041	0,045	0,048	0,045
P2 (Plastik PP berlubang)	0,067	0,081	0,077	0,075
P3 (Plastik wrap)	0,053	0,050	0,058	0,054

3. Nilai tekstur (tingkat kekerasan) cabai rawit hari ke-8

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	0,032	0,036	0,028	0,032
P2 (Plastik PP berlubang)	0,045	0,042	0,048	0,045
P3 (Plastik wrap)	0,025	0,028	0,043	0,032

4. Nilai tekstur (tingkat kekerasan) cabai rawit hari ke-12

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	0,015	0,024	0,012	0,017
P2 (Plastik PP berlubang)	0,024	0,023	0,034	0,027
P3 (Plastik wrap)	0,017	0,022	0,020	0,020

Lampiran 4. Data pengukuran warna (L) cabai rawit

1. Nilai warna (L) cabai rawit hari ke-0

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	46,58	46,39	47,59	46,85
P2 (Plastik PP berlubang)	47,19	46,38	46,30	46,62
P3 (Plastik wrap)	46,49	45,80	46,40	46,23

2. Nilai warna (L) cabai rawit hari ke-4

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	45,38	44,10	45,70	45,06
P2 (Plastik PP berlubang)	46,73	45,85	45,35	45,98
P3 (Plastik wrap)	46,14	45,24	45,55	45,64

3. Nilai warna (L) cabai rawit hari ke-8

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	44,94	43,85	44,95	44,58
P2 (Plastik PP berlubang)	45,75	45,35	44,51	45,20
P3 (Plastik wrap)	45,60	44,15	44,65	44,80

4. warna (L) cabai rawit hari ke-12

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	43,52	43,44	44,42	43,79
P2 (Plastik PP berlubang)	44,52	45,03	44,00	44,52
P3 (Plastik wrap)	44,64	43,56	44,15	44,12

Lampiran 5. Data pengukuran warna (a) cabai rawit

1. Nilai warna (a) cabai rawit hari ke-0

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	23,35	25,17	25,21	24,58
P2 (Plastik PP berlubang)	23,81	25,52	25,13	24,82
P3 (Plastik wrap)	23,07	25,23	25,63	24,64

2. Nilai warna (a) cabai rawit hari ke-4

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	26,44	26,79	25,92	26,38
P2 (Plastik PP berlubang)	26,15	25,82	25,92	25,96
P3 (Plastik wrap)	26,32	26,25	25,10	25,89

3. Nilai warna (a) cabai rawit hari ke-8

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	26,81	27,07	26,65	26,84
P2 (Plastik PP berlubang)	25,78	26,34	26,71	26,28
P3 (Plastik wrap)	26,70	26,84	26,65	26,73

4. Nilai warna (a) cabai rawit hari ke-12

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	28,54	27,69	26,86	27,70
P2 (Plastik PP berlubang)	27,40	26,71	26,81	26,97
P3 (Plastik wrap)	27,93	26,55	27,53	27,34

Lampiran 6. Data pengukuran warna (b) cabai rawit

1. Nilai warna (b) cabai rawit hari ke-0

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	8,69	8,18	9,19	8,69
P2 (Plastik PP berlubang)	8,60	9,18	9,59	9,12
P3 (Plastik wrap)	9,26	9,59	8,27	9,04

2. Nilai warna (b) cabai rawit hari ke-4

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	10,48	10,65	10,88	10,67
P2 (Plastik PP berlubang)	10,66	9,79	10,71	10,39
P3 (Plastik wrap)	9,67	10,13	10,12	9,97

3. Nilai warna (b) cabai rawit hari ke-8

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	11,25	11,17	10,93	11,12
P2 (Plastik PP berlubang)	10,72	11,28	10,13	10,71
P3 (Plastik wrap)	11,15	10,08	11,24	10,82

4. Nilai warna (b) cabai rawit hari ke-12

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	11,88	11,97	11,23	11,69
P2 (Plastik PP berlubang)	11,34	11,22	10,35	10,97
P3 (Plastik wrap)	11,64	10,94	11,88	11,49

Lampiran 7. Data pengukuran aktivitas air cabai rawit

1. Nilai aktivitas air cabai rawit hari ke-0

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	0,877	0,879	0,880	0,879
P2 (Plastik PP berlubang)	0,875	0,878	0,879	0,877
P3 (Plastik wrap)	0,875	0,879	0,879	0,878

2. Nilai aktivitas air cabai rawit hari ke-4

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	0,882	0,883	0,887	0,884
P2 (Plastik PP berlubang)	0,879	0,882	0,882	0,881
P3 (Plastik wrap)	0,882	0,882	0,885	0,883

3. Nilai aktivitas air cabai rawit hari ke-8

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	0,884	0,887	0,888	0,886
P2 (Plastik PP berlubang)	0,885	0,885	0,886	0,885
P3 (Plastik wrap)	0,884	0,884	0,888	0,885

4. Nilai aktivitas air cabai rawit hari ke-12

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1 (Plastik vakum)	0,890	0,891	0,891	0,891
P2 (Plastik PP berlubang)	0,889	0,889	0,889	0,889
P3 (Plastik wrap)	0,889	0,889	0,890	0,890

Lampiran 8. Dokumentasi tahapan kegiatan penelitian



Proses pengambilan cabai rawit segar di lahan



Proses pengemasan cabai rawit



Proses penyimpanan cabai rawit di lemari pendingin suhu 5°C



Proses pengukuran nilai kadar air cabai rawit



Pengukuran susut bobot cabai rawit



Pengukuran tekstur (tingkat kekerasan) cabai rawit



Proses pengukuran nilai warna L, a, b
cabai rawit segar



Proses pengukuran nilai aktivitas air
cabai rawit



Pengemasan cabai rawit menggunakan
plastik vakum



Pengemasan cabai rawit menggunakan
plastik PP berlubang



Pengemasan cabai rawit menggunakan
plastik wrap

Lampiran 9. Dokumentasi penyimpanan cabai rawit segar dengan plastik vakum



Cabai rawit sebelum penyimpanan dalam plastik vakum (hari ke 0)



Cabai rawit setelah penyimpanan hari ke 4 dalam plastik vakum



Cabai rawit setelah penyimpanan hari ke 8 dalam plastik vakum



Cabai rawit setelah penyimpanan hari ke 12 dalam plastik vakum

Lampiran 10. Dokumentasi penyimpanan cabai rawit segar dengan plastik PP berlubang



Cabai rawit sebelum penyimpanan dalam plastik PP berlubang (hari ke 0)



Cabai rawit setelah penyimpanan hari ke 4 dalam plastik PP berlubang



Cabai rawit setelah penyimpanan hari ke 8 dalam plastik PP berlubang



Cabai rawit setelah penyimpanan hari ke 12 dalam plastik PP berlubang

Lampiran 11. Dokumentasi penyimpanan cabai rawit segar dengan plastik wrap



Cabai rawit sebelum penyimpanan dalam plastik *wrap* (hari ke 0)



Cabai rawit setelah penyimpanan hari ke 4 dalam plastik *wrap*



Cabai rawit setelah penyimpanan hari ke 8 dalam plastik *wrap*



Cabai rawit setelah penyimpanan hari ke 12 dalam plastik *wrap*