

SKRIPSI

**EVALUASI MUTU CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) YANG DI
SIMPAN DI *ZERO ENERGY COOL CHAMBER (ZECC)*, *REFRIGERATOR*, DAN
SUHU RUANG**

Disusun dan diajukan oleh

**ACHMAD KHUSNUN NIDHOM
G311 16 508**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**EVALUASI MUTU CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) YANG DI
SIMPAN DI ZERO ENERGY COOL CHAMBER (ZECC), REFRIGERATOR, DAN
SUHU RUANG**

*Evaluation Of The Quality Of Cayenne pepper (*Capsicum Frutescens* L.)
Stored In Zero Energy Cool Chamber (ZECC), Refrigerator, And Room
Temperature*

OLEH:

ACHMAD KHUSNUN NIDHOM

UNIVERSITAS HASANUDDIN
G31116508

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian

PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

EVALUASI MUTU CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) YANG DI SIMPAN DI *ZERO ENERGY COOL CHAMBER* (ZECC), *REFRIGERATOR*, DAN SUHU RUANG

Disusun dan diajukan oleh:

ACHMAD KHUSNUN NIDHOM
G31116508

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal November 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Prof. Ir. Andi Dirpan, S.TP., M.Si, P.hD

Dr Ir. Rindam Latief, MS

Nip. 19820208 200604 1 003

Nip. 19640302 198903 1003/131 857 654

Ketua Program Studi,

Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si

Nip. 19820205 200604 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Achmad Khusnun Nidhom

NIM: G31116508

Program Studi: Ilmu dan Teknologi Pangan

Jenjang: S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“Evaluasi Mutu Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Yang Di Simpan Di Zero Energy Cool Chamber (ZECC), Refrigerator, Dan Suhu Ruang

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut..

Makassar, November 2022

Achmad Khusnun Nidhom

ABSTRAK

ACHMAD KHUSNUN NIDHOM (NIM. G31116508). Evaluasi Mutu Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) yang di Simpan Di *Zero Energy Cool Chamber* (ZECC), *Refrigerator*, dan Suhu Ruang. Dibimbing oleh ANDI DIRPAN dan RINDAM LATIEF.

Komoditas cabai seperti cabai rawit (*Capsaicum frutescens* L.) lebih banyak berfungsi sebagai bumbu pelengkap masakan yang populer di masyarakat Indonesia. Nilai konsumsi cabai rawit cukup besar yaitu 1,32 kg/kap/tahun. Namun, cabai rawit mudah rusak selama penyimpanan karena kandungan airnya yang tinggi. Untuk mengatasi masalah tersebut, umumnya disimpan di penyimpanan dingin yaitu lemari es. Namun metode ini sulit diterapkan di tingkat petani karena biaya operasionalnya yang tinggi dan terkendala oleh kurangnya listrik di daerah pedesaan yang umumnya merupakan sentra pertanian. Penyimpanan dingin dengan lemari es merupakan salah satu cara penanganan pasca panen. Metode lain diusulkan sebagai alternatif yaitu teknologi *Zero Energy Cool Chamber* (ZECC). Teknologi yang dikembangkan tidak memerlukan listrik (*zero energy*), murah (*low cost*) dan ramah lingkungan (*eco friendly*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas nilai gizi pada cabai rawit seperti vitamin C, nilai pH, kadar air, total asam, total padatan terlarut, berat, warna (kulit), uji organoleptik cabai rawit yang disimpan di ZECC. , lemari es dan suhu kamar. dan Untuk mengetahui lama penyimpanan (hari) cabai rawit menggunakan ZECC, lemari es dan suhu ruang. Metode penelitian ini adalah cabai rawit disimpan dalam 3 jenis penyimpanan yaitu dengan ZECC, suhu ruang, dan lemari es sampai rusak. Analisis nutrisi dilakukan setiap 2 hari sekali yang meliputi pH vitamin C, kadar air, total asam, susut bobot total mikroba, warna kolorimeter, pengamatan perubahan warna, total padatan terlarut dan organoleptik (warna, aroma dan tekstur). Hasil terbaik ditemukan cabai rawit setelah disimpan di ZECC dalam menjaga kualitas kimia seperti vitamin C, pH, kadar air, total asam, dan total padatan terlarut dibandingkan dengan yang lain. Cabai rawit setelah disimpan dalam ZECC memiliki persentase susut bobot dan tingkat kecerahan (L^*), warna a^* dan b^* , lebih kecil dibandingkan penyimpanan pada suhu ruang dan *refrigerator*. Uji organoleptik cabai rawit setelah disimpan pada ZECC lebih disukai panelis dibandingkan cabai yang disimpan pada suhu ruang dan *refrigerator*. Sedangkan cabai rawit setelah disimpan dalam *refrigerator* memiliki jumlah mikroba yang lebih sedikit dibandingkan dengan penyimpanan pada suhu ruang dan ZECC. Cabai rawit dapat disimpan di ZECC hingga 9 hari penyimpanan, pada suhu kamar hingga 2 hari penyimpanan dan di *refrigerator* hingga 7-9 hari penyimpanan.

Kata kunci : cabai rawit, mikroba, organoleptik, vitamin C.

ABSTRACT

ACHMAD KHUSNUN NIDHOM (NIM. G31116505). *Evaluation of The Quality of Cayenne pepper (Capsicum frutescens L.) Stored in Zero Energy Cool Chamber (ZECC), Refrigerator, and Room Temperature.* Supervised by ANDI DIRPAN and RINDAM LATIEF.

Chilies commodities such as cayenne pepper (*Capsicum frutescens L.*) is more has a function as a complementary seasoning for dishes that are popular in Indonesian community. The consumption value of cayenne pepper is quite large, namely 1.32 kg/cap/year. However, cayenne pepper is easily damaged during storage due to its high water content. To solve the issue, generally they are stored in the cold storage which is a refrigerator. However, this method is difficult to apply at the farm level because of its high operational costs and constrained by the lack of electricity in rural areas which are generally agricultural centers. Cold storage with a refrigerator is one of the post-harvest handling methods. Another method was proposed as an alternative which is Zero Energy Cool Chamber (ZECC) technology. The technology was developed which does not require electricity (zero energy), is cheap (low cost) and is environmentally friendly (eco-friendly). The purpose of this study was to determine the quality of nutritional value in the Cayenne pepper such as vitamin C, pH value, water content, total acid, total dissolved solids, weight, color (skin), organoleptic test of cayenne pepper stored in ZECC, refrigerator and room temperature. And to find out the storage time (days) of cayenne pepper using ZECC, refrigerator and room temperature. The method of this research is that cayenne pepper was stored in 3 types of storage, namely with ZECC, room temperature, and refrigerator until it is damaged. Nutritional analysis was carried out every 2 days which included vitamin C pH, water content, total acid, total microbial weight loss, colorimeter color, observation of color changes, total dissolved solids and organoleptic (color, aroma, and texture). The best results found of cayenne pepper after being stored at ZECC in maintaining chemical quality such as vitamin C, pH, water content, total acid, and total dissolved solids compared to others. Cayenne pepper after being stored in ZECC has a percentage of weight loss and brightness level (L^*), colors a^* and b^* , smaller than storage at room temperature and refrigerator. The organoleptic test of cayenne pepper after being stored at ZECC was preferred by the panelists than chilies stored at room temperature and refrigerator. Meanwhile, cayenne pepper after being stored in the refrigerator has a smaller total number of microbes than storage at room temperature and ZECC. Cayenne pepper can be stored in the ZECC for up to 9 days of storage, at room temperature for up to 2 days of storage and in the refrigerator for up to 7-9 days of storage.

Keywords: cayenne pepper, microbes, organoleptic, vitamin C.

PERSANTUNAN

Bismillahirrahmanirrahiim.

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Robbil 'Alamin. Segala puji dan syukur yang tak terhingga penulis panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, atas nikmat-Nya berupa kesehatan, kekuatan, rezeki dan ridho-Nya sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan skripsi dengan judul “Evaluasi Mutu Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens L.*) Yang Di Simpan Di *Zero Energy Cool Chamber (ZECC), Refrigerator, Dan Suhu Ruang*. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana program strata satu (S1) Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Tak lupa salam dan shalawat penulis haturkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad *Shallallahu 'Alaihi wa Sallam*, Nabi yang telah menghantarkan umat manusia dari zaman kegelapan menuju ke cahaya kebenaran, kepada para sahabat, keluarga dan seluruh umat muslim sebagai pengikut beliau.

Dengan terselesaikannya skripsi ini maka penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orangtua penulis, ayahanda **Achmad Syafii** dan ibunda **Masruroh.alm** yang telah menjadi penguat bagi penulis hingga mampu menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas semua doa, perhatian, kasih sayang, motivasi bantuan dan dukungan baik materi maupun moril yang tak pernah henti-hentinya diberikan. Semuanya itu tak akan pernah dapat tergantikan, semoga Allah membalasa semuanya dengan berlipat ganda. Kepada dosen pembimbing **Prof. Ir. Andi Dirpan, S.TP., M.Si., P.hD** dan **Dr Ir. Rindam Latief., MS** atas segala ilmu yang telah diberikan. Terima kasih atas waktunya dalam membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi, saran dan masukan, mulai dari penyusunan proposal, penelitian, penyusunan hasil dan penyelesaian skripsi hingga ujian sarjana. Insya Allah, skripsi ini dapat dimanfaatkan dan diaplikasikan sebagaimana mestinya di lingkungan akademik maupun masyarakat.

Perhargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-sebesarnya juga penulis sampaikan kepada :

1. Seluruh **Dosen Pengajar** dan **Staff** di Fakultas Pertanian, terkhususnya dosen dan staff program studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah mengajar, membimbing dan membantu penulis selama proses perkuliahan.
2. Teruntuk Pak **Februadi Bastian, STP., M.Si** terima kasih banyak atas motivasi, dukungan, semangat serta bantuan terhadap peneliti dalam proses penyusunan dan penelitian skripsi. Semoga bapak sehat selalu.
3. Teruntuk Kak **Serli Hatul Hidayat**, terima kasih banyak atas motivasi, dukungan, semangat serta bantuan terhadap peneliti dalam proses penyusunan dan penelitian skripsi. Semoga kakak sehat selalu.
4. Teruntuk **Kerina Muli Sitepu, Rubiana Sampe, Andi Auliana Bakkarang** dan **Fadhil Ghiyats** terima kasih telah menjadi teman dekat peneliti selama proses perkuliahan yang selalu memberikan motivasi, semangat serta dorongan hingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Teruntuk teman-teman **Ilmu dan Teknologi Pangan 2016 (Fostech 2016)** yang telah banyak membantu mulai dari awal masuk perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.

6. Teruntuk teman-teman **HIMATEPA-UH** dan **HARMONY SQUAD** terima kasih banyak atas doa-doa baik dan telinga yang mendengar keluh-kesah peneliti sampai penyelesaian skripsi ini.
7. Beserta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian studi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Peneliti mengucapkan terima kasih yang tak terhingga.

Setiap kontribusi yang kalian dedikasikan untuk penulis adalah energi yang menyulut semangat. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat memberi manfaat bagi banyak orang, terkhusus untuk perkembangan Ilmu dan Teknologi Pangan. *Aamiin*

Makassar, November 2022

Achmad Khusnun Nidhom

RIWAYAT HIDUP



Penulis dengan nama lengkap **Achmad Khusnun Nidhom**, lahir di Jombang, 14 April 1998. Penulis merupakan anak ke-4 dari 5 bersaudara dari pasangan Bapak Achmad syafii dan alm. Ibu Masruroh. Pendidikan formal penulis dimulai dari tahun 2004-2010 di MIN Darul Ulum, tahun 2010-2013 di MTs Darul Ulum dan tahun 2013-2016 di SMK Bakti Indonesia Medika Jombang.

Pada tahun 2016, penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur **JNS/Mandiri** dan tercatat sebagai Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif di organisasi HIMATEPA UNHAS pada tahun 2016-2018 dan pernah menjadi asisten laboratorium pada mata kuliah Kimia Organik. Segala yang dilakukan penulis dalam menjalani pendidikan dijenjang S1 adalah untuk mendapat Ridha dari Allah SWT dan bermanfaat bagi masyarakat. Aamiin.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
Evaluasi Mutu Cabai Rawit (<i>Capsicum frutescens</i> L.) yang di Simpan di <i>Zero Energy Cool Chamber</i> (ZECC), <i>Refrigerator</i> , dan Suhu Ruang.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR).....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PERSANTUNAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Cabai Rawit	Error! Bookmark not defined.
2.2 Perubahan Fisik dan Kimia Selama Penyimpanan.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Penyimpanan <i>Zero Energy Cool Chamber</i> (ZECC).....	5
2.4 Penyimpanan Dingin (<i>Refrigerator</i>).....	6
2.5 Penyimpanan Suhu Ruang	6
3. METODOLOGI PENELITIAN	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	8
3.2 Alat dan Bahan.....	8
3.3 Prosedur Penelitian	8
3.4 Desain Penelitian	8
3.5 Parameter Pengujian	9
3.5.1 Uji Vitamin C.....	9
3.5.2 Nilai pH (AOAC, 1990).....	9
3.5.3 Kadar Air Metode <i>Moustore Analyzer</i> (Salamah et al, 2017).....	9
3.5.4 Pengukuran Vitamin C (AOAC, 1999).....	9
3.5.5 Analisa Total Mikroba Metode TPC (Fardiaz, 1992).....	10
3.5.6 Susut Bobot (AOAC, 1998).....	10
3.5.7 Pengukuran Indeks Warna (Nisa et al, 2016)	10
3.5.9 Total Padatan Terlarut (merynda et al, 2016).....	10
3.5.10 Pengujian Organoleptik.....	10
3.6 Analisis Data	11
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Hasil.....	12
4.2 Pembahasan	12
4.2.1 Vitamin C.....	12
4.2.2 Nilai pH.....	16
4.2.4 Total Asam.....	18
4.2.5 Total Mikroba	19

4.2.6	Susut Bobot.....	21
4.2.7	Warna.....	24
4.2.7.1	Indeks Warna.....	24
4.2.7.1.1	Nilai Koordinat L*	24
4.2.7.1.2	Nilai Koordinat a*	26
4.2.7.1.3	Nilai Koordinat b*	28
4.2.7.2	Pengamatan Warna.....	31
4.2.8	Total Padatan Terlarut	32
4.2.9	Uji Organoleptik	35
4.2.9.1	Organoleptik Warna.....	35
4.2.9.2	Organoleptik Tekstur	38
4.2.9.3	Organoleptik Aroma	41
5.	PENUTUP	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
	DAFTAR PUSTAKA	46
	LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Keterangan	Halaman
Gambar 1. Cabai Rawit.....	Error! Bookmark not defin 3
Gambar 2. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Vitamin C Cabai Rawit	Error! Bookm : 12
Gambar 3. Hubungan Rata-Rata Lama Penyimpanan terhadap Vitamin C Cabai Rawit	Error : 13
Gambar 4. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama penyimpanan terhadap Vitamin C Cabai Rawit	14
Gambar 5. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama penyimpanan terhadap pH Cabai Rawit	15
Gambar 7. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Kadar Air Cabai Rawit	Error! Bookma 16
Gambar 7. Hubungan Rata-Rata Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air Cabai Rawit.....	17
Gambar 8. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama penyimpanan terhadap Kadar Air Cabai Rawit	18
Gambar 9. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama penyimpanan terhadap Total Asam Cabai Rawit	19
Gambar 10. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama penyimpanan terhadap Total Mikroba Cabai Rawit.....	20
Gambar 11. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Susut Bobot Cabai Rawit	21
Gambar 12. Hubungan Rata-Rata Lama Penyimpanan terhadap Susut Bobot Cabai Rawit .	22
Gambar 13. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama penyimpanan terhadap Susut Bobot Cabai Rawit.....	23
Gambar 14. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Nilai Koordinat L* Cabai Rawit	24
Gambar 15. Hubungan Rata-Rata Lama Penyimpanan terhadap Nilai Koordinat L* Cabai Rawit	25
Gambar 16. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama penyimpanan terhadap Nilai Koordinat L* Cabai Rawit.....	Error! Bookmark not defin 26
Gambar 17. Hubungan Rata-Rata Lama Penyimpanan terhadap Nilai Koordinat a* Cabai Rawit	Error! Bookmark not defin
Gambar 18. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama penyimpanan terhadap Nilai Koordinat a* Cabai Rawit.....	27
Gambar 19. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Nilai Koordinat b* Cabai Rawit.....	28
Gambar 20. Hubungan Rata-Rata Lama Penyimpanan terhadap Nilai Koordinat b* Cabai Rawit	29
Gambar 21. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama penyimpanan terhadap Nilai Koordinat b* Cabai Rawit	30
Gambar 22. Hasil Pengamatan Warna Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang.....	31
Gambar 23. Hasil Pengamatan Warna Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada <i>Refrigerator</i>	31
Gambar 23. Hasil Pengamatan Warna Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada ZECC	32
Gambar 24. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Total padatan Terlarut Cabai Rawit ...	33

Gambar 25. Hubungan Rata-Rata Lama Penyimpanan terhadap Total Padatan Terlarut Cabai Rawit	34
Gambar 26. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama penyimpanan terhadap Total Padatan Terlarut Cabai Rawit	34
Gambar 27. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Organoleptik Warna Cabai Rawit	36
Gambar 28. Hubungan Rata-Rata Lama Penyimpanan terhadap Organoleptik Warna Cabai Rawit	37
Gambar 29. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Organoleptik Warna Cabai Rawit	37
Gambar 30. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Organoleptik Tekstur Cabai Rawit	39
Gambar 31. Hubungan Rata-Rata Lama Penyimpanan terhadap Organoleptik Tekstur Cabai Rawit	40
Gambar 32. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Organoleptik tekstur Cabai Rawit	40
Gambar 33. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Organoleptik Aroma Cabai Rawit	42
Gambar 34. Hubungan Rata-Rata Lama Penyimpanan terhadap Organoleptik Aroma Cabai Rawit	43
Gambar 35. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Organoleptik Aroma Cabai Rawit	43

DAFTAR TABEL

Keterangan	Halaman
Tabel 1. Komposisi Kimia Cabai Merah per 100 g	4
Tabel 2. Kualitas Cabai Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 4480-2016)	4

DAFTAR LAMPIRAN

Keterangan	Halaman
Lampiran 1 Hasil Pengukuran Viamin C Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	49
Lampiran 1.1 Hasil Analisis Sidik Ragam (Anova) Vitamin C Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	49
Lampiran 1.2 Hasil Uji Lanjut Duncan Kadar air Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	50
Lampiran 2 Hasil Pengukuran pH Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	51
Lampiran 2.1 Hasil Analisis Sidik Ragam (Anova) pH Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	51
Lampiran 3 Hasil Pengukuran Kadar Air Cabai Rawit Besar Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	52
Lampiran 3.1 Hasil Analisis Sidik Ragam (Anova) Kadar Air Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	52
Lampiran 3.2 Hasil Uji Lanjut Duncan Kadar air Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	53
Lampiran 4 Tabel Hasil Pengukuran Total Asam Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	54
Lampiran 4.1 Hasil Analisis Sidik Ragam (Anova) Total Asam Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	54
Lampiran 5 Hasil Pengukuran Total Mikroba Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	55
Lampiran 6 Tabel Hasil Pengukuran Susut Bobot Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	55
Lampiran 6.1 Hasil Analisis Sidik Ragam (Anova) Susut Bobot Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	56
Lampiran 6.2 Hasil Uji Lanjut Duncan Susut Bobot Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	56
Lampiran 7 Tabel Hasil Pengukuran Warna Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	57
Lampiran 7.1 Hasil Analisis Sidik Ragam (Anova) L* Warna Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	58
Lampiran 7.2 Hasil Uji Lanjut Duncan L* Warna Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	58
Lampiran 7.3 Hasil Analisis Sidik Ragam (Anova) a* Warna Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	59
Lampiran 7.4 Hasil Uji Lanjut Duncan a* Warna Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	60
Lampiran 7.5 Hasil Analisis Sidik Ragam (Anova) b* Warna Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	60
Lampiran 7.6 Hasil Uji Lanjut Duncan b* Warna Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	61
Lampiran 8 Tabel Hasil Pengukuran Total Padatan Terlarut Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	62
Lampiran 8.1 Hasil Analisis Sidik Ragam (Anova) Total padatan Terlarut Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC.....	62

ZECC.....	
Lampiran 8.2 Hasil Uji Lanjut Duncan Total Padatan Terlarut Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, <i>Refrigerator</i> , dan ZECC.....	63
Lampiran 9 Tabel Hasil Pengukuran Organoleptik Warna Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, <i>Refrigerator</i> , dan ZECC.....	64
Lampiran 9.1 Hasil Analisis Sidik Ragam (Anova) Organoleptik Warna Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, <i>Refrigerator</i> , dan ZECC.....	64
Lampiran 9.2 Hasil Uji Lanjut Duncan Organoleptik Warna Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, <i>Refrigerator</i> , dan ZECC.....	65
Lampiran 10 Tabel Hasil Pengukuran Organoleptik Tekstur Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, <i>Refrigerator</i> , dan ZECC.....	66
Lampiran 10.1 Hasil Analisis Sidik Ragam (Anova) Organoleptik Tekstur Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, <i>Refrigerator</i> , dan ZECC.....	66
Lampiran 10.2 Hasil Uji Lanjut Duncan Organoleptik Tekstur Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, <i>Refrigerator</i> , dan ZECC.....	67
Lampiran 11 Tabel Hasil Pengukuran Organoleptik Aroma Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, <i>Refrigerator</i> , dan ZECC.....	68
Lampiran 11.1 Hasil Analisis Sidik Ragam (Anova) Organoleptik Aroma Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, <i>Refrigerator</i> , dan ZECC.....	68
Lampiran 11.2 Hasil Uji Lanjut Duncan Organoleptik Aroma Cabai Rawit Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, <i>Refrigerator</i> , dan ZECC.....	69
Lampiran 12. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	70

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Komoditas cabai bukan termasuk pangan pokok bagi masyarakat Indonesia, akan tetapi perannya sebagai bumbu pelengkap masakan yang digemari masyarakat. Prediksi konsumsi cabai rawit pada periode tahun 2006-2014 cenderung fluktuatif dengan rata-rata kuantitas konsumsi sebesar 1,32 kg/kap/tahun sedangkan produksi cabai rawit terus menerus mengalami peningkatan (Yanuarti dan Mudya, 2016). Cabai rawit mudah mengalami kerusakan selama penyimpanan yang diakibatkan salah satunya yaitu tingginya kadar air yang terdapat pada cabai.

Cabai rawit dalam kehidupan sehari-hari digunakan sebagai pelengkap untuk bumbu masakan baik dalam kondisi segar maupun yang telah diolah. Kebutuhan cabai akan meningkat lagi pada musim hajatan atau hari besar sekitar 10-20% dari kebutuhan normal. Sangat diperlukan pasokan cabai yang mencukupi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, namun dari seluruh ketersediaan cabai merah di Indonesia, masih terdapat cabai merah yang tercecer yaitu sebanyak 5,28%. Jumlah cabai yang tercecer semakin meningkat dari tahun ke tahun, bahkan pada tahun 2014 mencapai 108 ribu ton (Kementerian Pertanian, 2016). Menurut David (2018), kehilangan pascapanen di negara berkembang diperkirakan terjadi sekitar 20%-50% karena penanganan pascapanen yang kurang tepat. Hal ini dikarenakan sifat dari buah dan sayur yang sangat mudah rusak. Sekitar 20-30% dari total produksi buah dan 30-35% dari total produksi sayuran terbuang percuma selama berbagai tahap rantai pascapanen (FAO, 2006). Kerusakan cabai merah besar dapat terjadi selama proses penyimpanan dan distribusi yang dimulai dari tingkat petani, pengepul, pedagang besar hingga pedagang kecil (Wijaya, 2013).

Penyimpanan dingin merupakan salah satu metode dalam penanganan pasca panen untuk mempertahankan kesegaran buah dan sayur karena dapat menurunkan laju respirasi, laju transpirasi maupun proses oksidasi kimia sehingga metode ini dapat digunakan untuk memperpanjang masa simpan cabai merah besar. Penurunan suhu dalam penyimpanan, pada umumnya baik untuk memperpanjang daya simpan. Suhu yang rendah dapat memperlambat aktivitas fisiologis dari cabai merah besar. Pada umumnya, penyimpanan dingin dilakukan dengan menggunakan alat *refrigerator*, namun cara ini sulit diterapkan di tingkat petani karena biaya operasional yang tinggi dan terkendala oleh daya listrik yang kurang di daerah pedesaan yang umumnya menjadi sentra pertanian (Taufik, 2010). Selain itu, penggunaan *refrigerator* juga dapat menghasilkan freon sehingga tidak ramah lingkungan (Dirpan *et al.*, 2018).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka diperlukan suatu metode penyimpanan dingin yang tidak memerlukan listrik (*zero energy*), murah (*low cost*) dan ramah lingkungan (*eco friendly*) sehingga dikembangkanlah teknologi *Zero Energy Cool Chamber* (ZECC). ZECC adalah teknologi pasca panen ramah lingkungan dan tidak memerlukan listrik yang dapat digunakan untuk menyimpan buah dan sayur setelah panen. Selain itu, teknologi penyimpanan ZECC ini cukup murah karena dalam pembuatannya hanya menggunakan bahan batu bata, pasir, atap plastik dan air (Islam *et al.*, 2013).

Penelitian metode penyimpanan buah dan sayur dengan pemanfaatan teknologi ZECC telah meningkat dari beberapa tahun terakhir ini, seperti dalam penelitian Kamilia (2017) dan (Dirpan, 2018), yang menganalisa mutu mangga golek dan tomat yang disimpan pada ZECC, dan penelitian Firdaus (2020) yang menganalisa kombinasi antara teknologi penyimpanan ZECC dan perlakuan penanganan awal panen (*pra handling*) terhadap mutu buah mangga golek. Namun, dari beberapa penelitian yang telah dilakukan belum terdapat penelitian mengenai mutu cabai rawit yang disimpan pada *Zero Energy Cool Chamber* (ZECC) sehingga diperlukanlah penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan pemaparan yang telah dijelaskan diatas, maka dapat diambil permasalahan yaitu:

1. Bagaimana mengetahui mutu cabai rawit yang disimpan pada *Zero Energy Cool Chamber* (ZECC), *refrigerator* dan suhu ruang.
2. Untuk mengetahui lama simpan cabai rawit dengan menggunakan *Zero Energy Cool Chamber* (ZECC), *refrigerator* dan suhu ruang.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui mutu vitamin C, nilai pH, kadar air, total asam, total padatan terlarut, berat, warna (kulit), uji organoleptik cabai rawit yang disimpan pada *Zero Energy Cool Chamber* (ZECC), *refrigerator* dan suhu ruang.
2. Untuk mengetahui lama simpan (hari) cabai rawit dengan menggunakan *Zero Energy Cool Chamber* (ZECC), *refrigerator* dan suhu ruang

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat maupun mahasiswa mengenai penyimpanan cabai rawit yang terbaik berdasarkan mutu cabai rawit selama penyimpanan.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cabai Rawit

Tanaman cabai berasal dari benua Amerika menyebar ke Indonesia oleh pedagang Spanyol dan Portugis. Diperkirakan terdapat 20 spesies cabai yang sebagian besar hidup dan berkembang di Benua Amerika, tetapi masyarakat Indonesia umumnya hanya mengenal beberapa jenis saja, salah satunya cabai rawit (Harpenas i, 2010). Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultural yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan memiliki nutrisi yang cukup lengkap (Edowai *et al*, 2016). Cabai rawit termasuk tanaman semusim yang produksi buah dipengaruhi oleh tinggi tanaman. Semakin tinggi tanaman maka semakin meningkat produksi buahnya, dan apabila produksi buah meningkat diperlukan suatu metode untuk mempertahankan mutunya (Edowai *et al*, 2016).



Gambar 1. Cabai Rawit

Dalam sistematika (taksonomi) kerajaan tumbuhan, tanaman cabai termasuk dalam genus *capsicum*. Adapun klasifikasinya sebagai berikut (Suriana, 2012) :

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnolipsida*
Sub Kelas : *Asteridae*
Ordo : *Solanales*
Familia : *Solanaceae*
Genus : *Capsicum*
Species : *Capsicum Frutescens*

Kalsum (2018) mengatakan bahwa komposisi kimia cabai rawit tidak jauh berbeda dengan cabai merah besar. Komposisi cabai merah besar dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Komposisi Kimia Cabai Merah per 100 g.

Komposisi	Cabai Segar
Kadar air (%)	90,9
Kalori (kal)	31,0
Protein (g)	1,0
Lemak (g)	0,3
Karbohidrat (g)	7,3
Kalsium (mg)	29,0
Fosfor (mg)	24,0
Besi (mg)	0,5
Vitamin A (SI)	470
Vitamin C (mg)	18,0
Vitamin B1 (mg)	0,05
Berat yang dapat dimakan/ BBD (%)	85

Sumber : Direktorat Gizi, Depkes RI (1981)

Mutu cabai rawit sama seperti mutu cabai besar karena termasuk famili *solanaceae*. Berdasarkan mutu umum SNI 4480- 2016 secara visual yaitu sehat dan utuh, penampilan segar, padat, bersih, bebas dari kerusakan akibat perubahan suhu dan kelembaban, bebas dari bau dan rasa asing dan bentuk, warna dan rasa sesuai dengan deskripsi kelas mutunya. Adapun mutu khusus SNI 4480-2016 memiliki 3 jenis kelas mutu yaitu kelas 1, kelas 2 dan kelas 3. Mutu cabai rawit berdasarkan SNI 4880-2016 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kualitas Cabai Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 4480-2016)

No	Jenis Uji	Persyaratan		
		Mutu I	Mutu II	Mutu III
1	Keseragaman warna	Merah > 95%	Merah ≥ 95%	Merah ≥ 95%
2	Keseragaman	Seragam (98%)	Seragam (96%)	Seragam (95%)
3	Bentuk	98 Normal	96 Normal	95 Normal
4	Keseragaman ukuran			
	a. Cabai Merah Besar			
	- Panjang buah	12-14 cm	9-10 cm	<9 cm
	- Garis tengah pangkal	1,5-1,7 cm	1,3-1,5 cm	<1,3 cm
	b. Cabai Merah Kecil			
	- Panjang buah	>12-17 cm	>10-12 cm	<10 cm
	- Garis tengah pangkal	>1,3-1,5 cm	>1,0-1,3 cm	<1,0 cm
5	Kadar kotoran	1	2	5
6	Tingkat kerusakan dan busuk			
	Cabai Merah Besar	0	1	2
	Cabai Merah Keriting	0	1	2

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2016).

2.2 Perubahan Fisik dan Kimia Selama Penyimpanan

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) sering mengalami perubahan selama penyimpanan karena cabai masih mengalami aktivitas metabolisme. Perubahan selama penyimpanan dapat dilihat dari segi fisik dan kimia

ia. Menurut Megawati (2017) salah satu perubahan fisik selama penyimpanan yang sangat mencolok selama penyimpanan adalah berat susut dan pigmen (zat warna). Dengan turunnya kandungan klorofil, maka pigmen-pigmen lainnya dapat bertambah atau berkurang pada suhu simpan, kemasan, dan varietasnya. Semakin lama cabai disimpan, maka susut bobot cabai semakin besar, sehingga dapat disimpulkan bahwa kenaikan laju respirasi berbanding lurus dengan peningkatan susut bobot cabai rawit.

Menurut Winarno (1988) penyimpanan suatu produk akan mengalami penurunan nilai gizi khususnya vitamin C karena sifatnya mudah rusak. Produk-produk yang mengandung kadar vitamin C tinggi selama penyimpanan akan mengalami penurunan kadar vitamin C yang disebabkan karena terjadinya proses oksidasi vitamin C. Kondisi penyimpanan yang terlalu panas serta adanya cahaya dapat pula mengakibatkan berkurangnya kadar vitamin C dalam suatu peningkatan kadar *capsaicin* juga dipengaruhi oleh pematangan berlanjut pada cabai rawit karena cabai rawit termasuk buah klimakterik. Sehingga semakin matang cabai rawit maka kadar *capsaicin* nya semakin meningkat. Menurut Fujikawa *et al.* (1982) yang menyatakan bahwa *capsaicin* meningkat berdasarkan tingkat kematangan jika cabai mengalami kematangan maksimal maka *capsaicin* naik.

2.3 Penyimpanan Zero Energy Cool Chamber (ZECC)

ZECC (*Zero Energy Cool Chamber*) adalah salah satu teknologi pasca panen ramah lingkungan dan murah yang bisa digunakan untuk menyimpan buah dan sayur setelah panen. ZECC biasa disebut sistem penyimpanan buah dan sayur ramah lingkungan karena pada aplikasinya tidak menggunakan tenaga listrik (Kamilia *et al.*, 2017). Selain itu, penyimpanan dingin ini sistem hanya membutuhkan bahan yang mudah ditemukan yaitu batu bata, pasir, atap plastik, dan air untuk proses pembuatannya (Dirpan *et al.*, 2020).

Prinsip yang digunakan pada ZECC (*Zero Energy Cool Chamber*) yaitu pendinginan evaporative. *Evaporative Cooling* (EC) merupakan proses pendinginan udara yang mengalir melintasi permukaan basah dengan menguapkan air dari permukaan basah tersebut sehingga temperatur udara sekitarnya turun menjadi lebih rendah (mendinginkan udara) (Aziz *et al.*, 2015). Pendinginan *evaporatif* cocok untuk penyimpanan buah dan sayuran dibandingkan dengan lemari es. ZECC dapat digunakan sebagai penyimpanan komoditas pertanian yang mudah rusak dalam jangka pendek serta untuk pra-pendinginan buah dan sayuran sebelum transit dan penyimpanan di *cold storage*. (Mishra *et al.*, 2020). Adapun suhu rata-rata ZECC yang telah dibuat adalah $\pm 26^{\circ}\text{C}$ sedangkan suhu luar atau suhu ruang adalah $\pm 33^{\circ}\text{C}$. Sedangkan kelembaban relatif bisa dinaikkan dari $\pm 72,9\%$ menjadi $\pm 87,2\%$ (Dirpan *et al.*, 2017).

Penggunaan penyimpanan ZECC mulai banyak dilakukan dalam penelitian seperti penelitian yang dilakukan oleh Mishra *et al.* (2020) tentang penentuan kualitas dan daya simpan labu runcing dan orka menggunakan ZECC, suhu ruang dan beku dengan hasil penelitian labu runcing dan okra yang disimpan di ZECC dapat disimpan hingga hari kelima penyimpanan setelah mempertimbangkan kualitas dan PLW. Hasil kami menyarankan bahwa

ZECC dapat digunakan sebagai struktur penyimpanan untuk sayuran seperti labu runcing dan okra. Dan juga penelitian yang dilakukan oleh Filaila (2017) tentang menyimpan buah cabai kontrol dan yang diinokulasi di dalam ZECC dan di bandingkan dengan penyimpanan dalam kondisi ruang. Penyimpanan di dalam ZECC mampu mengurangi susut bobot cabai selama penyimpanan. Berdasarkan uji Organovisual dengan metode *Visual Quality Rating* dan *Hedonic sensory test*, konsumen lebih menyukai cabai yang disimpan di dalam ZECC.

2.4 Penyimpanan Dingin (*Refrigerator*)

Cabai merupakan komoditas yang mudah mengalami kerusakan permanen, baik itu kerusakan fisik, mekanik, maupun mikrobiologis. Penyimpanan dingin biasa dilakukan oleh masyarakat menggunakan *refrigirator* atau ruang pendingin. Penyimpanan dalam suhu dingin tidak dapat meningkatkan kualitas, oleh karena itu produk yang disimpan harus dalam kondisi segar (Husna 2008). Tujuan utama penyimpanan adalah pengendalian laju transpirasi, respirasi, infeksi, dan mempertahankan produk dalam bentuk yang paling berguna bagi konsumen. Umur simpan dapat diperpanjang dengan pengendalian penyakit pasca panen, perlakuan kimia, penyinaran, pengemasan dan pendinginan (Pantastico, 1993).

Tujuan penyimpanan suhu dingin (*cool storage*) adalah untuk mencegah kerusakan tanpa mengakibatkan pematangan abnormal atau perubahan yang tidak diinginkan sehingga mempertahankan komoditas dalam kondisi yang dapat diterima oleh konsumen selama mungkin. Pendinginan pada suhu dibawah 10°C kecuali pada waktu yang singkat tidak mempunyai pengaruh yang menguntungkan bila komoditas itu peka terhadap cacat suhu ruang (*chilling injury*) (Winarno 1999). Dengan penyimpanan suhu rendah diharapkan dapat menekan laju respirasi dan transpirasi. Penyimpanan suhu rendah diatas titik beku, antara (-2°C)- 10°C. Penyimpanan suhu rendah harus diimbangi dengan kelembapan relatif yang optimal, agar kesegaran buah tetap terjaga dan pengeriputan yang dapat mengakibatkan susut bobot dapat ditekan (Zuhairini, 1997). 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).

2.5 Penyimpanan Suhu Ruang

Penyimpanan suhu ruang umumnya dilakukan pada suhu kamar dan tidak lebih rendah dari 15°C. Umbi-umbian dan sayuran juga dapat disimpan pada suhu ruang (Effendi, 2009). Dalam kondisi suhu ruang cabai rawit hanya dapat bertahan selama 2-3 hari hingga akhirnya mengalami pembusukan (Sulistyaningrum, 2018). Cabai yang disimpan pada suhu ruang akan mengalami penurunan jumlah produksi CO². Pendeknya masa simpan cabai rawit dikarenakan memiliki kadar air sebanyak 70% sehingga termasuk sebagai salah satu komoditas yang mudah rusak atau busuk dan susut (Rukmana, 2002). Dengan kandungan air yang cukup tinggi (55-85 %) pada saat panen menyebabkan cabai memiliki tingkat kerusakan yang dapat mencapai 40% selama transportasi dan penyimpanan. Penyimpanan cabai rawit pada suhu ruang dapat mepercepat kerusakan baik fisik, mekanis, kimia maupun mikrobiologis. Sayuran yang telah dipanen, masih melangsungkan aktivitas hidupnya seperti respirasi, dan transpirasi. Respirasi dapat terjadi dengan adanya oksigen (respirasi aerobik) ataudengan tidak adanya oksigen (respirasi anaerobik). Kecepatan kerusakan tergantung pada suhu penyimpanan, konsentrasi O₂ dan CO₂ dalam udara penyimpanan. Semakin besar laju respirasi, maka semakin cepat kerusakan dan umur simpannya. Menurut Muhtadi (1992) suhu 0⁰-35⁰ C kecepatan respirasi pada sayuran dan buah-buahan akan meningkat sampai dua

setengah kalinya untuk tiap kenaikan suhu sebesar 10°C yang menunjukkan adanya baik pengaruh biologis maupun kimia, serta kelembaban nisbi antara 85-90% perlu untuk menghindari pelayuan dan pelunakan pada berbagai jenis sayuran dan buah-buahan.