

**SKRIPSI**

**ANALISIS MUTU CABAI MERAH BESAR (*Capsicum Annuum L.*) PASCA  
PENCUCIAN DESINFEKTAN KLOORIN DENGAN METODE PENYIMPANAN  
SUHU RUANG, REFRIGERATOR, DAN *ZERO ENERGY COOL CHAMBER (ZECC)***

Disusun dan diajukan oleh

**CHARLY AURELYA SAMPUN**

**G031 18 1305**



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

**ANALISIS MUTU CABAI MERAH BESAR (*Capsicum Annuum L.*) PASCA  
PENCUCIAN DESINFEKTAN KLOORIN DENGAN METODE PENYIMPANAN  
SUHU RUANG, REFRIGERATOR, DAN *ZERO ENERGY COOL CHAMBER* (ZECC)**

**Quality Analysis of Large Red Chillies (*Capsicum Annuum L.*) Post Washing of Chlorine  
Disinfectant With Storage Method Room Temperature, Refrigerator, and *Zero Energy  
Cool Chamber* (ZECC)**



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

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Mutu Cabai Merah Besar (*Capsicum Annuum L.*) Pasca Pencucian Desinfektan Klorin dengan Metode Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan *Zero Energy Cool Chamber* (ZECC)  
Nama : Charly Aurelya Sampun  
NIM : G031 18 1305

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

**Andi Dirpan, S.TP., M.Si., PhD**  
NIP. 19820208 200604 1 003

**Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta**  
NIP. 19660917 199112 2 001

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi

**Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si**  
NIP. 19820105 200604 1 002

Tanggal lulus :

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Mutu Cabai Merah Besar (*Capsicum Annuum L.*) Pasca Pencucian Desinfektan Klorin dengan Metode Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan *Zero Energy Cool Chamber (ZECC)*” benar adalah karya tulisan saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun dan juga bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain. Saya menyatakan bahwa semua sumber informasi yang saya gunakan dalam skripsi ini telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Makassar, Agustus 2022

Charly Aurelya Sampun  
G031 18 1305

## ABSTRAK

CHARLY AURELYA SAMPUN (NIM. G031 18 1305). Analisis Mutu Cabai Merah Besar (*Capsicum Annuum L.*) Pasca Pencucian Desinfektan Klorin dengan Metode Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan *Zero Energy Cool Chamber* (ZECC). Dibimbing oleh ANDI DIRPAN dan META MAHENDRADATTA

**Latar belakang** Cabai merah besar (*Capsicum Annuum L.*) merupakan komoditi hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. **Tujuan** penelitian dilakukan untuk mengetahui konsentrasi perlakuan pencucian desinfektan terbaik, perubahan mutu cabai merah besar pasca pencucian desinfektan yang disimpan pada suhu ruang, refrigerator, dan ZECC, serta masa simpan cabai merah besar pasca pencucian desinfektan klorin yang disimpan pada suhu ruang, refrigerator, dan ZECC. **Metode** Penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap, tahap I yaitu penentuan konsentrasi klorin terbaik dan tahap II yaitu dilakukan pengujian kadar air, susut bobot, uji vitamin C, total asam, nilai pH, total padatan terlarut, perubahan tekstur, total mikroba, dan uji organoleptik (warna, tekstur, dan aroma). **Hasil** Mutu cabai merah pasca pencucian desinfektan klorin berdasarkan parameter kadar air, susut bobot, vitamin C, pH, warna (koordinat L\*), serta analisa klorin menunjukkan perlakuan terbaik pada penyimpanan ZECC. Adapun penyimpanan refrigerator dan ZECC yang menunjukkan nilai tidak berbeda nyata yaitu berdasarkan parameter total padatan terlarut, organoleptik (aroma dan tekstur), serta umur simpan cabai merah. Sedangkan, pada berdasarkan parameter total asam dan total mikroba menunjukkan mutu cabai merah selama penyimpanan refrigerator sebagai penyimpanan terbaik. **Kesimpulan** Berdasarkan penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pencucian menggunakan klorin 50 ppm dan penyimpanan Zero Energy Cool Chamber (ZECC) menunjukkan perlakuan terbaik dengan lama masa simpan yaitu 15 hari.

**Kata kunci** : Cabai merah, klorin, refrigerator, suhu ruang, ZECC.

## ABSTRACT

CHARLY AURELYA SAMPUN (NIM. G031 18 1305). *Quality Analysis Of Large Red Chillies (Capsicum Annuum L.) Post Washing Of Chlorine Disinfectant With Storage Method Room Temperature, Refrigerator, and Zero Energy Cool Chamber (ZECC.* Supervised by ANDI DIRPAN and META MAHENDRADATTA

**Background** Big red chili (*Capsicum Annuum L.*) is a horticultural commodity that is widely cultivated in Indonesia because it has high economic value. **The purpose** of the study was to determine the concentration of the best disinfectant washing treatment, changes in the quality of large red chillies after washing the disinfectant stored at room temperature, refrigerator, and ZECC, and the shelf life of large red chillies after washing of chlorine disinfectant stored at room temperature, refrigerator, and ZECC. **method** is divided into 2 stages, stage I is determining the best chlorine concentration and stage II is testing water content, weight loss, vitamin C test, total acid, pH value, total dissolved solids, changes in texture, total microbes, and organoleptic tests. (color, texture, and aroma). **Results** The quality of red chili after washing with chlorine disinfectant based on parameters of water content, weight loss, vitamin C, pH, color (coordinate L\*), and chlorine analysis showed the best treatment in ZECC storage. The refrigeration and ZECC storage values showed no significant difference, namely based on the parameters of total dissolved solids, organoleptic (aroma and texture), and shelf life of red chili. Meanwhile, based on the parameters of total acid and total microbes, the quality of red chili during refrigerator storage was the best. **Conclusion** Based on the research conducted, it was shown that washing using 50 ppm chlorine and Zero Energy Cool Chamber (ZECC) storage showed the best treatment with a long shelf life of 15 days.

**Keywords:** *red chili, chlorine, refrigerator, room temperature, ZECC.*

## PERSANTUNAN

Segala Puji dan Syukur bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena segala anugerah-Nya yang melimpah, serta kemurahan dan kasih setia-Nya yang begitu besar sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis Mutu Cabai Merah Besar (*Capsicum Annuum L.*) Pasca Pencucian Desinfektan Klorin dengan Metode Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan Zero Energy Cool Chamber (ZECC)**” yang menjadi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-sebesaranya kepada kedua orang tua penulis yaitu Ayahanda **Harpenas Sumin Restu, S.E** dan Ibunda **Joice Palisungan, A.Md.Kom** atas doa-doa yang selalu dipanjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus demi kebaikan dan keberhasilan, cinta, dan dukungannya baik secara moril maupun materil yang diberikan kepada penulis. Selain itu, penulis juga menyampaikan terimakasih kepada adik saya satu-satunya yaitu **Payring Bhakti Sampun** yang selalu menyemangati dan memberi motivasi kepada penulis dari awal menempuh pendidikan hingga selesainya penulisan skripsi ini.

Penulisan Skripsi ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini izinkan penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Andi Dirpan, S.TP., M.Si., PhD** sebagai pembimbing utama yang selalu dan senantiasa memberikan arahan, bimbingan, serta nasehat kepada penulis sejak awal penyusunan skripsi hingga selesai.
2. Ibu **Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta** selaku dosen pembimbing kedua yang juga senantiasa membimbing dan memberikan arahan kepada penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. **Bapak dan Ibu Dosen** Fakultas Pertanian, terlebih khusus Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah membagikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. **Kak Sherly** sebagai laboran Global Development Learning Network (GDLN) yang telah membantu saya selama penelitian di laboratorium hingga penulisan skripsi ini selesai.
5. **Kak Reynaldi Laurenze** sebagai asisten Rancangan Percobaan (Rancob) yang telah membantu saya selama pengolahan data skripsi ini.
6. Teman-teman **Ilmu dan Teknologi Pangan 2018** dan **SPEKTRUM 2018** yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu namanya, terimakasih karena telah menjadi keluarga bagi penulis yang senantiasa membantu, mendukung, serta menyemangati penulis dari awal perkuliahan hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi.
7. Keluarga besar organisasi **PMK FAPERTAHUT UNHAS** dan **HIMATEPA UH** yang telah memberikan penulis kesempatan untuk menjadi anggota dan telah memberi wadah untuk penulis untuk menjalankan kepengurusan serta pengalaman-pengalam yang sangat berharga sejak bergabung.

8. **Sobat GDLN** (Muhammad Arfan, Ismi Husnul Fauziah, Dewi Burhan, Dwi Ghina, Ainun, dan Ela) yang menemani dan membantu penulis selama penelitian di laboratorium serta memberikan semangat.
9. Kepada **ANNABELLE** (Nadiyah Ulfa, Evi Rosfitasari, Sri Ainun, & Nadiyah Nur) sebagai teman-teman seperjuangan penulis dari awal perkuliahan yang telah kebersamaan penulis dalam suka maupun duka, senantiasa memberikan arahan dan solusi kepada penulis serta selalu mendampingi penulis dalam segala kondisi. Terimakasih karena selalu ada hingga sekarang.
10. Kepada **WACANA** (Esperalda, Poppy, Karina, Een, Dila, Wiwi, Sudar, Tenri, Velia) yang telah mendukung dan ikut serta dalam penelitian ini, terimakasih karena telah meluangkan waktunya bagi penulis.
11. Teman-temanku **COMFORT ZONE** (Yeyen, Imel, Adriansi, Glo, Ramly, Fidel, Reinsart, dan Hakia) yang selalu menjadi tempat untuk berbagi kisah dan selalu ada baik itu susah atau senang bersama penulis dari awal Sekolah Menengah Atas hingga pada saat ini.
12. Teman-temanku **Nia Ambadatu, Yoga Pratama, Purnama Massang, dan Triska Merlin** yang ada sejak SMP dan seperti keluarga saya, terimakasih atas kehadirannya yang selalu menghibur dan membantu penulis.

## RIWAYAT HIDUP



Charly Aurelya Sampun lahir di Rantelemo, 15 Desember 2000 merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Harpenas Sumin Restu, S.E dan Joice Palisungan, A. Md.Kom. Penulis berasal dari Kabupaten Toraja Utara tepatnya pada desa Maruang, Kel. Nonongan, Kec. Sopai, Kota Rantepao. Jenjang pendidikan yang telah ditempuh oleh penulis yaitu :

1. TK Kristen Nonongan (2005)
2. SD NEGERI 4 RANTEPAO (2006-2012)
3. SMP NEGERI 2 RANTEPAO (2012-2015)
4. SMA NEGERI 2 TORAJA UTARA (2015-2018)

Penulis diterima di Universitas Hasanuddin pada tahun 2018 melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) dan tercatat sebagai mahasiswa pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Selama menempuh pendidikan di bangku perkuliahan, penulis pernah menjadi asisten pada praktikum Kimia Analitik 2022 dan Aplikasi Biokimia dan Fisiologi Pasca Panen, 2022. Selain itu, penulis juga cukup aktif ikut berbagai kegiatan organisasi intra maupun ekstra kampus. Penulis bergabung pada organisasi intra kampus yaitu HIMATEPA UH, serta organisasi ekstra kampus yaitu PMK FAPERTAHUT UNHAS. Penulis pernah mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dan meraih pendanaan dengan produk “Mie Pong: Mie Instan dari Tanaman Porang yang Kaya Manfaat Bagi Kesehatan.”

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT .....	vii
PERSANTUNAN.....	viii
RIWAYAT HIDUP .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
I. PENDAHULUAN.....	19
I.1 Latar Belakang.....	19
I.2 Rumusan Masalah.....	20
I.3 Tujuan Penelitian .....	20
I.4 Manfaat Penelitian .....	20
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	21
II.1 Cabai Merah Besar ( <i>Capsicum annum L.</i> ).....	21
II.2 Mutu Cabai Merah Besar .....	21
II.3 Kerusakan pada Cabai Merah Besar.....	22
II.4 Desinfektan .....	23
II.5 Senyawa Klorin (Cl <sub>2</sub> ).....	23
II.6 Pencucian .....	24
II.7 Penyimpanan <i>Refrigerator</i> .....	24
II.8 Penyimpanan <i>Zero Energy Cool Chamber (ZECC)</i> .....	24
III. METODE PENELITIAN.....	26
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
III.2 Alat dan Bahan.....	26
III.3 Desain Penelitian.....	26
III.3.1 Penelitian Tahap I.....	26

III.3.2 Penelitian Tahap II.....	26
III.4 Parameter Pengamatan .....	26
III.4.1 Kadar Air Metode <i>Moisture Analyser</i> (Lindani, 2016) .....	26
III.4.2 Susut Bobot (Megasari & A. Khairun, 2019).....	27
III.4.3 Uji Vitamin C (Badriyah & Algafari, 2015) .....	27
III.4.4 Total Asam (AOAC, 1990; Angelia, 2017) .....	27
III.4.5 Nilai pH (AOAC, 1990; Zainal <i>et al.</i> , 2017).....	28
III.4.6 Perubahan Tekstur (Wulandari, 2021).....	28
III.4.7 Total Padatan Terlarut (Zainal <i>et al.</i> , 2017).....	28
III.4.8 Perubahan Warna (Wulandari, 2012; Firdaus, 2020) .....	28
III.4.9 Uji Organoleptik (Andira, 2020; Setyaningsih <i>et al.</i> , 2010) .....	28
III.4.10 Analisa Klorin (Apriani & Reni, 2020; Fauzan & Yuli, 2017) .....	28
III.4.11 Total Mikroba Metode TPC (Yunita <i>et al.</i> , 2015; Fardias, 1992).....	29
III.4.12 Analisis Data .....	29
III.5 Diagram Alir .....	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
IV.1 Kadar Air.....	33
IV.2 Susut Bobot.....	35
IV.3 Vitamin C .....	38
IV.4 Total Asam .....	41
IV.5 Derajat Keasaman (pH).....	43
IV.6 Total Padatan Terlarut (TPT) .....	46
IV.7 Warna Kulit .....	48
IV.7.1 Nilai Kordinat L* .....	48
IV.7.2 Derajat Hue (°Hue).....	51
IV.8 Uji Organoleptik .....	53
IV.8.1 Aroma .....	53
IV.8.2 Warna.....	55
IV.8.3 Tekstur .....	57
IV.9 Analisa Klorin.....	60
IV.10 Total Mikroba .....	61
IV.10 Pengamatan Cabai Merah Besar Selama Penyimpanan .....	62
V. PENUTUP.....	66

V.1 Kesimpulan .....	66
V.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	74

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Mutu Cabai Merah Besar .....	22
Tabel 2. Hasil Pengujian Total Klorin Secara Kualitatif dan Kuantitatif.....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Cabai Merah Besar .....	21
Gambar 2. <i>Zero Energy Cool Chamber</i> (ZECC) .....	25
Gambar 3. Prosedur Penelitian.....	30
Gambar 4. Hasil Pengamatan Penelitian Pendahuluan Cabai Merah Besar Tanpa Peencucian Klorin.....	31
Gambar 5. Hasil Pengamatan Penelitian Pendahuluan Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Klorin 50 ppm .....	32
Gambar 6. Hasil Pengamatan Penelitian Pendahuluan Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Klorin 100 ppm .....	32
Gambar 7. Hubungan Konsentrasi Klorin dengan Lama Penyimpanan terhadap Susut Bobot Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin .....	32
Gambar 8. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Kadar Air Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).....	31
Gambar 9. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).....	32
Gambar 10. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin .....	32
Gambar 11. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Susut Bobot Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	35
Gambar 12. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Susut Bobot Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	35
Gambar 13. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Susut Bobot Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin .....	35
Gambar 14. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Vitamin C Caba Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	37
Gambar 15. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Vitamin C Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	38
Gambar 16. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Vitamin C Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin .....	38
Gambar 17. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Total Asam Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	39

Gambar 18. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Total Asam Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	40
Gambar 19. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Total Asam Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin .....	41
Gambar 20. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Derajat Keasaman (pH) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	42
Gambar 21. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Derajat Keasaman (pH) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	42
Gambar 22. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Derajat Keasaman (pH) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin .....	43
Gambar 23. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Total Padatan Terlarut Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	44
Gambar 24. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Total Padatan Terlarut Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	45
Gambar 25. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Total Padatan Terlarut Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin .....	45
Gambar 26. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Warna (notasi $L^*$ ) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	47
Gambar 27. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Warna (notasi $L^*$ ) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	47
Gambar 28. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Warna (notasi $L^*$ ) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin .....	48
Gambar 29. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Derajat Hue Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	49
Gambar 30. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Derajat Hue Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin .....	50
Gambar 31. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Organoleptik (Aroma) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	51
Gambar 32. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Organoleptik (Aroma) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	52

Gambar 33. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap T Organoleptik (Warna) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	53
Gambar 34. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Organoleptik (Warna) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	54
Gambar 35. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Organoleptik (Warna) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin.....	54
Gambar 36. Hubungan Jenis Penyimpanan terhadap Organoleptik (Tekstur) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	55
Gambar 37. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Organoleptik (Tekstur) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil perlakuan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) .....	56
Gambar 38. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Organoleptik (Tekstur) Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin .....	57
Gambar 39. Hubungan Jenis Penyimpanan dan Lama Penyimpanan terhadap Total Mikroba Cabai Merah Pasca Pencucian Desinfektan Klorin .....	60
Gambar 40. Hasil Pengamatan Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan Suhu Ruang .....	61
Gambar 41. Hasil Pengamatan Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan Refrigerator .....	61
Gambar 42. Hasil Pengamatan Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan ZECC .....	62
Gambar 43. Hasil Pengamatan Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin dengan Mikroskop Digital.....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengukuran Kadar Air Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC .....	72
Lampiran 2. Hasil Pengukuran Susut Bobot Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC .....	75
Lampiran 3. Hasil Pengukuran Vitamin C Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC .....	78
Lampiran 4. Hasil Pengukuran Total Asam Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC .....	81
Lampiran 5. Hasil Pengukuran pH Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC .....	84
Lampiran 6. Hasil Pengukuran Total Padatan Terlarut (TPT) Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC .....	87
Lampiran 7. Hasil Pengukuran Warna Kulit Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC .....	90
Lampiran 8. Hasil Pengukuran Organoleptik (Aroma) Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC .....	95
Lampiran 9. Hasil Pengukuran Organoleptik (Warna) Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC .....	97
Lampiran 10. Hasil Pengukuran Organoleptik (Tekstur) Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, dan ZECC .....	101
Lampiran 11. Hasil Pengukuran Susut Bobot Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin pada Penelitian Pendahuluan .....	101
Lampiran 12. Hasil Perhitungan Total Mikroba Cabai Merah Besar Pasca Pencucian Desinfektan Klorin Selama Penyimpanan Suhu Ruang, Refrigerator, ZECC	104

## I. PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Cabai merah besar (*Capsicum Annuum L.*) merupakan salah satu komoditi hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Puspitasari & Dhito, 2019). Cabai merah besar memiliki nilai konsumsi yang tinggi, hal ini diakibatkan meningkatnya industri yang mengolah cabai merah. Menurut Kementerian Perdagangan Republik Indonesia (2019) jumlah konsumsi cabai merah besar pada tahun 2019 mencapai 3,05 kg/kapita. Dalam memenuhi kebutuhan pasar maka perlu dilakukan perhatian dalam produksi cabai merah besar. Selain itu, cabai merah besar bersifat *perishable* (mudah rusak) sehingga perlu penanganan pasca panen yang tepat.

Cabai merupakan komoditi yang mudah mengalami kerusakan apabila penanganan pasca panen yang dilakukan tidak sesuai, sehingga kualitas cabai mengalami penurunan dan mempengaruhi harga cabai (Rochayat *et al.*, 2015). Kerusakan pada cabai merah diakibatkan kerusakan biologis, kerusakan fisik, serta kerusakan mekanis. Kerusakan biologis pada cabai merah diakibatkan perubahan fisik (fisiologis) serta serangan hama. Kerusakan fisik merupakan kerusakan akibat penyimpanan pada suhu yang tidak sesuai, sedangkan kerusakan mekanis diakibatkan adanya kontak dengan cabai pada saat proses pengangkutan. Perubahan fisiologis tersebut diakibatkan laju respirasi pada cabai merah besar sehingga menyebabkan kelayuan pada cabai. Semakin tinggi laju respirasi maka semakin cepat terjadinya penurunan mutu. Terdapat beberapa hal yang mempengaruhi laju respirasi yaitu suhu, gas, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, dan etilen (Nurhayanah, 2017). Salah satu cara untuk menghambat terjadinya penurunan mutu pada cabai merah besar yaitu dengan pencucian dengan desinfektan serta penyimpanan pada suhu dingin.

Pencucian merupakan kegiatan pasca panen yang dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran dan residu pestisida. Pencucian dengan menggunakan desinfektan juga dapat menekan susut bobot karena bersifat menghambat dan membunuh pertumbuhan mikroba perusak (Mandana *et al.*, 2013). Klorin merupakan salah satu senyawa yang bermanfaat sebagai desinfektan dan mampu membunuh mikroorganisme. Klorin tidak tergolong sebagai Bahan Tambah Pangan (BTP). Namun, menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) nomor 28 Tahun 2019 tentang Bahan Penolong dalam Pengolahan Pangan penggunaan klorin digolongkan sebagai pencuci dengan batas maksimal residu 1 mg/kg. Peraturan Menteri Perantanian (Permentan) RI Nomor 35/Permentan/OT.140/7/2008 bahwa penggunaan desinfektan bahan dasar klorin dengan konsentrasi 50-100 ppm dan kontak selama 1 menit mampu membunuh mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan pada hasil pertanian.

Penyimpanan cabai pada suhu dingin dilakukan pada suhu optimum yaitu 5-10°C (Putri *et al.*, 2020). Penyimpanan pada suhu dingin dilakukan menggunakan *refrigerator*, namun penerapan penyimpanan menggunakan *refrigerator* kurang tepat pada sentra pertanian yang tidak memiliki listrik. Sehingga, penerapan *Zero Energy Cool Chamber (ZECC)* pada sentra pertanian sangat dibutuhkan. *Zero Energy Cool Chamber (ZECC)* merupakan metode penyimpanan pada suhu dingin tanpa tenaga listrik dan mampu menurunkan suhu hingga 15°C (Islam, *et al.*, 2012).

Menurut penelitian Wulandari (2021) yang membandingkan perlakuan penyimpanan pada suhu kamar, refrigerator, serta *Zero Energy Cool Chamber* (ZECC) menunjukkan bahwa pada penyimpanan ZECC menunjukkan perubahan mutu cabai merah yang paling sedikit dibandingkan penyimpanan suhu ruang dan *refrigerator*. Namun, berdasarkan parameter mutu mikrobiologi, total mikroba pada penyimpanan ZECC lebih tinggi dibandingkan pada penyimpanan suhu dingin. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan *pretreatment* dengan pencucian desinfektan menggunakan klorin untuk menekan pertumbuhan mikroba pada cabai merah besar.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana konsentrasi perlakuan pencucian desinfektan terbaik?
2. Bagaimana perubahan mutu cabai merah besar pasca pencucian desinfektan yang disimpan pada suhu ruang, refrigerator, dan ZECC.
3. Berapa lama masa simpan cabai merah besar pasca pencucian desinfektan klorin yang disimpan pada suhu ruang, refrigerator, dan ZECC.

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui konsentrasi perlakuan pencucian desinfektan terbaik,
2. Untuk mengetahui perubahan mutu cabai merah besar pasca pencucian desinfektan yang disimpan pada suhu ruang, refrigerator, dan ZECC.
3. Untuk mengetahui lama masa simpan cabai merah besar pasca pencucian desinfektan klorin yang disimpan pada suhu ruang, refrigerator, dan ZECC.

## **I.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini yaitu dapat mempermudah petani dalam mempertahankan mutu cabai merah besar dengan menggunakan bahan yang aman dan relative murah.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### II.1 Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L.*)

Cabai merah besar (*Capsicum Annum L.*) merupakan tanaman hortikultura yang dapat tumbuh pada daerah subtropik seperti Amerika selatan, Colombia, hingga Amerika Latin, dan tropik. Budidaya cabai merah pertama kali dibuktikan 5.000 tahun SM dengan adanya tapak galian sejarah peru serta sisa biji yang ditemukan. Penyebaran cabai merah dilakukan keseluruh bagian Asia termasuk Indonesia oleh pedagang Spanyol dan Portugis (Mila, 2019). Pada umumnya, terdapat 2 jenis budidaya cabai di Inonesia yaitu cabai merah besar (*Capsicum annum L.*) dan cabai merah keriting (*Capsicum frutescens L.*) (Zahroh et al., 2018). Menurut Kementerian Perdagangan Republik Indonesia (2019) jumlah konsumsi cabai merah besar pada tahun 2019 mencapai 3,05 kg/kapita.



Gambar 1. Cabai Merah Besar

Cabai merah merupakan yang termasuk dalam keluarga terung (*Solanaceae*). Selain itu, cabai merah juga merupakan tanaman perdu dengan batang yang berdiri tegak dan berkayu dengan tinggi tanaman dewasa yaitu 65-120 cm. Cabai merah tergolong dalam tanaman yang menghasilkan biji (*Spermatophyta*) (Sugianto, 2015). Berikut merupakan klasifikasi botani tanaman cabai merah:

Kingdom	: <i>Plantarum</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Klas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Subklas	: <i>Sympetalae</i>
Ordo	: <i>Tubiflorae (Solanales)</i>
Famili	: <i>Solanaceae</i>
Genus	: <i>Capsicum</i>
Species	: <i>Capsicum annum L.</i>

Cabai merah besar merupakan sayuran buah dengan kandungan gizi seperti protein sehingga dapat dimanfaatkan. Dalam 100 gram buah cabai merah besar menadung kadar air sebesar 83%, lemak sebesar 0,3%, protein sebesar 3,0%, serat sebesar 7,0%, vitamin A sebesar 15.000 IU, vitamin B sebesar 5,0 mg, vitamin C sebesar 360 mg, karbohidrat sebesar 6,6%, kalori sebesar 32,0 kkal, serta kalsium sebesar 15,0 mg. Selain itu, cabai merah juga memiliki kandungan capsaicin, fosfor, zat besi (Ralahalu et al., 2013).

### II.2 Mutu Cabai Merah Besar

Mutu merupakan suatu nilai dari sebuah produk yang terdiri atas beberapa karakteristik dan atribut. Selain itu, mutu juga berkaitan dengan tingkat kesempurnaan serta kesesuaian

dari suatu produk. Pengamatan mutu pada produk buah dan sayur terdiri atas 2 kriteria yakni pengamatan mutu eksternal dan internal. Dimana perubahan yang diamati pada mutu eksternal yaitu mengenai warna, aroma, kemulusan, kelunakan, volume, serta bobot sedangkan perubahan yang diamati pada mutu internal yaitu perubahan pada produk setelah dicicipi (Ni'am & Susanto, 2019). Mutu cabai merah segar (*Capsicum annum L.*) diamati berdasarkan tingkat kesegaran, keutuhan tangkai, warna, aroma, tekstur serta susut bobot (Puspitasari & Dhito, 2019). Berikut merupakan mutu cabai merah segar berdasarkan SNI 01-4480-1998 yang dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 1. Mutu Cabai Merah Besar berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-4480-1998)

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan		
		Mutu I	Mutu II	Mutu III
1. Keragaman Warna	%	Merah 95%	≥ Merah ≥ 95%	Merah ≥ 95%
2. Keseragaman -Bentuk	%	Seragam (98%)	Seragam (96%)	Seragam (95%)
3. Keseragaman ukuran				
a. Cabai merah besar segar				
-Panjang Buah	Cm	12-14 cm		<9 cm
-Garis tengah Pangkal	Cm	1,5-1,7 cm	9-10 cm 1,3-1,5 cm	<1,3 cm
b. Cabai merah keriting				
Panjang Buah	Cm	>12-17 cm	>10-12 cm	<10 cm
-Garis tengah Pangkal	Cm	>1,3-1,5 cm	>1,0-1,3 cm	<1,0 cm
4. Kadar kotoran (max)	%	1	2	5
5. Tingkat kerusakan dan busuk				
a. Cabai merah besar (max)	%	0	1	2
b. Cabai merah keriting (max)	%	0	1	2

Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 1998.

### II.3 Kerusakan pada Cabai Merah Besar

Cabai merah merupakan produk hortikultura yang mudah mengalami kerusakan. Kerusakan pada cabai merah besar diakibatkan penanganan pasca panen yang kurang memadai sehingga menyebabkan kehilangan hasil (*losses*) pada produk hortikultura. Umumnya, kerusakan pada cabai merah terdiri atas kerusakan fisik, kimiawi, mikrobiologi serta fisiologi. Kerusakan fisik pada cabai merah diakibatkan pengangkutan yang tidak memadai sehingga menyebabkan cabai menjadi memar, luka, terpotong, lecet, serta abrasi yang akan diikuti oleh proses pembusukan. Kerusakan mikrobiologis merupakan kerusakan yang diakibatkan pembusukan oleh mikroba. Mikroba yang menyebabkan pembusukan pada cabai yaitu *Aspergillus flavus*, *Cladosporium fulvum*, *Collectrichum phomoides* serta *Fusarium* sp. Kerusakan fisiologis pada cabai merah diakibatkan adanya laju respirasi yang

berlangsung sehingga menyebabkan penurunan mutu pada cabai merah (David, 2018; Rochayat *et al.*, 2015).

Penyakit antraknosa merupakan penyakit yang disebabkan akibat adanya mikroba *Collectrichum sp.* yang menginfeksi tanaman cabai merah. Tanaman cabai merah yang terinfeksi oleh mikroba akan mengalami mati pucuk (*dieback*) yang selanjutnya akan menginfeksi bagian buah pada tanaman cabai (Aziziy *et al.*, 2020). Penyakit antranoksa ditandai dengan adanya bercak pada daun (*leaf spot*), buah yang rontok sebelum matang, serta buah yang mengalami pembusukan. Adanya infeksi penyakit antranoksa pada tanaman cabai mengakibatkan kehilangan hasil sebesar 80% pada musim hujan dan 20-35% pada musim kemarau. Pengendalian penyakit antranoksa dapat dilakukan dengan cara menyemprotkan fungisida pada tanaman yang terinfeksi (Hamidson *et al.*, 2018).

#### **II.4 Desinfektan**

Desinfektan merupakan suatu senyawa yang digunakan sebagai bahan selektif yang dapat merusak penyakit oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, dan amoeba (Herawati & Anton, 2017). Penggunaan desinfektan mampu membunuh mikroorganisme sebesar 60-9-% jasad renik. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan desinfektan yaitu berfungsi untuk menginaktivasi mikroorganisme, memiliki spektrum luas terhadap sel vegetatif mikroorganisme, tidak dipengaruhi oleh bahan organik, pH, temperatur serta kelembapan (Utomo, et al, 2018).

Berdasarkan sumbernya, desinfektan terdiri atas beberapa jenis yaitu desinfektan dari bahan kimia, bahan fisika, mekanik, serta radiasi. Desinfektan yang terbuat dari bahan kimia merupakan desinfektan yang terdiri atas unsure ion-ion yang dapat membunuh mikroorganisme seperti klorin. Desinfektan yang terbuat dari bahan fisika merupakan desinfektan yang bersumber dari cahaya matahari. Cahaya matahari memancarkan radiasi ultraviolet yang berfungsi untuk membunuh mikroorganisme. Desinfektan radiasi merupakan desinfektan yang memanfaatkan sinar gamma dalam membunuh mikroorganisme. (Herawati & Anton, 2017). Desinfektan yang biasa digunakan sebagai sanitaiser bahan pangan yaitu klorin serta potassium sorbat (Mandana *et al.*, 2013).

#### **II.5 Senyawa Klorin (Cl<sub>2</sub>)**

Klorin merupakan unsur halogen berwarna kuning kehijauan yang jarang dijumpai dalam bentuk bebas. Klorin dapat ditemukan pada senyawa lain seperti natrium klorida (NaCl) ataupun ion klorida yang terkandung dalam air laut. Sifat kimia dari klorin yaitu larut dalam air dan tidak mudah terbakar. Adapun sifat fisik dari klorin yaitu memiliki titik didih - 34,7°C dan titik beku 0,102°C, berat molekul 70,9 dengan bau yang menyengat (Purwaningsih & Purwanto, 2017). Klorin banyak digunakan dalam berbagai industry seperti pada bidang industry, pertanian, serta farmasi. Hal tersebut diakibatkan klorin mudah diperoleh dan relatif murah. Klorin bermanfaat sebagai desinfektan, pemutih, obat farmasi, pembuatan plastik, sebagai bahan pembersih, dan penjernih air. Klorin terdiri atas beberapa jenis yaitu gas klorin, kalsium hipoklorit, dan sodium hipoklorit.

Sodium Hipoklorit (NaOCl) merupakan larutan berwarna kekuningan dan berbau menyengat. Selain itu, sodium hipoklorit memiliki tingkat kelarutan dalam air yang sangat tinggi hingga mencapai 100% dengan kandungan klorin aktif sekitar 15-17% dengan pH 11-12. Sodium Hipoklorit (NaOCl) dimanfaatkan sebagai desinfektan, penjernih air minum,

system penyaring kolam renang, serta sebagai pemutih (Anuraga, 2016). Klorin tidak tergolong sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP). Namun, menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) nomor 28 Tahun 2019 tentang Bahan Penolong dalam Pengolahan Pangan penggunaan klorin digolongkan sebagai pencuci dengan batas maksimal residu 1 mg/kg. Menurut Peraturan Menteri Perantanian (Permentan) RI Nomor 35/Permentan/OT.140/7/2008 mengenai persyaratan dan penerapan cara pengolahan hasil pertanian asal tumbuhan yang baik (*Good Manufacturing Practices*) bahwa penggunaan desinfektan dengan bahan dasar klorin dengan konsentrasi 50-100 ppm dengan kontak selama 1 menit efektif membunuh mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan pada hasil pertanian.

## **II.6 Pencucian**

Pencucian merupakan salah satu perlakuan pasca panen yang dilakukan untuk membersihkan produk dari kotoran dan residu pestisida sehingga meminimalisir terjadinya penurunan mutu serta kehilangan (*loss*). Umumnya, proses pencucian produk hortikultura dilakukan menggunakan air untuk membersihkan kotoran dan residu pestisida (Samad, 2006). Pencucian menggunakan air bertujuan untuk membersihkan cabai merah dari kotoran. Oleh karena itu, cabai merah tetap berpotensi mengalami kontaminasi oleh mikroorganisme, sehingga untuk meminimalisir hal tersebut makanya proses pencucian dilakukan dengan menambahkan klorin sebagai desinfektan.

Sodium Hipoklorit ( $\text{NaOCl}$ ) merupakan jenis klorin yang dimanfaatkan sebagai desinfektan. Sodium hipoklorit yang terlarut dalam air akan membentuk senyawa asam hipoklorit. Senyawa yang terbentuk berfungsi sebagai agen oksidator kuat sehingga menghasilkan efek antimikroba. Mekanisme asam hipoklorit yaitu dengan cara mengoksidasi senyawa golongan hidrosulfurik sehingga dapat menghambat fungsi metabolisme sel bakteri. Selain itu, senyawa sodium hipoklorit dapat terikat pada sitoplasma bakteri sehingga membentuk senyawa N-chloro yang bersifat beracun sehingga dapat mematikan mikroorganisme (Widiastuti *et al.*, 2019).

## **II.7 Penyimpanan Refrigerator**

Pendinginan merupakan proses pelepasan panas yang terkandung dalam bahan pangan sehingga suhu yang terdapat dalam bahan pangan menjadi lebih rendah. Penyimpanan suhu dingin dilakukan dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan dari suatu produk dengan cara mengendalikan laju respirasi serta menginaktivkan enzim sehingga dapat mempertahankan kesegaran suatu produk. Penyimpanan pada suhu dingin dilakukan dengan kisaran suhu  $-2^{\circ}\text{C}$  hingga  $10^{\circ}\text{C}$  sedangkan proses pembekuan dilakukan dengan kisaran  $-12^{\circ}\text{C}$ . Penyimpanan suhu dingin dapat menyebabkan terjadinya *chilling injury* pada suatu produk. *Chilling injury* merupakan suatu kerusakan akibat penyimpanan suhu dingin serta tidak sesuai dengan suhu optimum dari suatu produk (Zulmi, 2019). Cabai merah yang disimpan pada suhu optimum sebesar  $5-10^{\circ}\text{C}$  dengan kelembapan relative sebesar 95% dapat bertahan selama  $\pm 20$  hari (Alpendra, 2020).

## **II.8 Penyimpanan Zero Energy Cool Chamber (ZECC)**

*Zero energy cool chamber* merupakan salah satu alat penyimpanan produk hortikultura pasca panen yang ramah lingkungan dan tidak memerlukan tenaga listrik sehingga sangat cocok diterapkan pada sentra pertanian yang tidak memiliki listrik. Penyimpanan ZECC

disebut ramah lingkungan karena terbuat dari batu bata dengan campuran pasir dan zeolit. Prinsip penyimpanan ZECC yaitu berdasarkan pada prinsip mekanisme pendingin evaporatif, molekul air yang cair dari dinding ZECC yang terbuat dari batu bata akan berubah menjadi gas karena adanya efek penguapan sehingga suhu panas dari udara akan berubah menjadi dingin (Islam & Morimoto, 2012). Penyimpanan buah menggunakan *zero energy cool chamber* (ZECC) dapat meningkatkan umur simpan produk. Hal tersebut dikarenakan penyimpanan ZECC dapat menekan transpirasi dan laju respirasi (Singh *et al.*, 2010). Selain itu, penyimpanan buah pada ZECC dapat menurunkan suhu serta mempertahankan kelembapan yang tinggi dalam ruangan (Roy & Khurdiya, 1983). Menurut penelitian Dirpan (2012) bahwa rata-rata suhu ruangan sebesar  $\pm 33^{\circ}\text{C}$  dan turun menjadi  $\pm 26^{\circ}\text{C}$  pada penyimpanan ZECC, sedangkan kelembapan udara sebesar  $\pm 72,9\%$  mengalami peningkatan sebesar  $\pm 87,2\%$ .



Gambar 2. *Zero Energy Cool Chamber* (ZECC)

Penelitian mengenai perubahan mutu cabai merah besar (*Capsicum annuum L.*) pada penyimpanan *zero energy cool chamber* (ZECC), *refrigerator*, dan suhu ruang dengan lama penyimpanan yaitu 0, 3, 6, 9, dan 12 hari dilakukan oleh Wulandari (2021). Masalah yang terdapat pada penelitian tersebut yakni pada penyimpanan hari ke-12 cabai merah yang disimpan pada ZECC ditumbuhi jamur penyebab penyakit antraknosa pada tangkai dan ujung buah. Selain itu, pada parameter mutu mikrobiologi menunjukkan bahwa penyimpanan ZECC memiliki total mikroba yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan penyimpanan *refrigerator*. Penelitian yang dilakukan Firdaus (2020) mengenai peningkatan lama masa simpan mangga golek dengan kombinasi penyimpanan ZECC, pencucian dan pengemasan menunjukkan hasil bahwa penyimpanan ZECC dengan perlakuan pencucian dan pengemasan mampu meningkatkan masa simpan mangga selama 21 hari. Sehingga penelitian ini dilakukan menggunakan perlakuan pencucian dengan desinfektan klorin untuk melihat pengaruh pencucian terhadap mutu cabai merah besar.