



LAPORAN TUGAS AKHIR

**UJI EKSPERIMENTAL NILAI OPTIMAL EFEK
REFRIGERASI PADA PROSES PENDINGINAN UNTUK
PENGAWETAN BUAH TOMAT**

ARIF HIDAYAT

NIM. 201354088

DOSEN PEMBIMBING

Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.

Qomaruddin, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

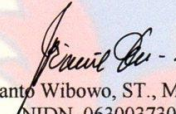
**UJI EKSPERIMENTAL NILAI OPTIMAL EFEK
REFRIGERASI PADA PROSES PENDINGINAN UNTUK
PENGAWETAN BUAH TOMAT**

ARIF HIDAYAT
NIM. 201354088

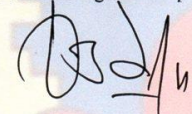
Kudus, 26 Februari 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

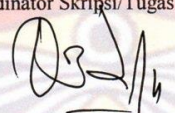

Rianto Wibowo, ST., M., Eng.
NIDN. 0630037301

Pembimbing Pendamping,


Qomaruddin, ST., MT.
NIDN. 0626097102

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir


Qomaruddin, ST., MT.
NIDN. 0626097102

HALAMAN PENGESAHAN

**UJI EKSPERIMENTAL NILAI OPTIMAL EFEK
REFRIGERASI PADA PROSES PENDINGINAN UNTUK
PENGAWETAN BUAH TOMAT**

ARIF HIDAYAT

NIM. 201354088

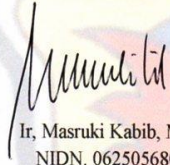
Kudus, Februari 2018

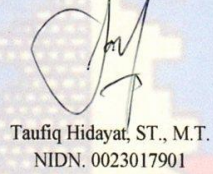
Menyetujui,

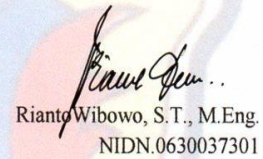
Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,


Ir. Masruki Kabib, M.T.
NIDN. 0625056802


Taufiq Hidayat, ST., M.T.
NIDN. 0023017901



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN.0630037301

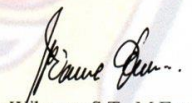
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin




Mohammad Dahlan, ST.,M.T.
NIDN.0601076901


Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN.0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arif Hidayat
NIM : 201354088
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus 07 mei 1995
Judul Skripsi/Tugas Akhir : Uji Eksperimental Nilai Optimal Efek Refrigerasi Pada Proses Pendinginan Untuk pengawetan Buah Tomat

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 28 Februari 2018

Yang memberi pernyataan

Materai 6000

Arif Hidayat
NIM. 201354088

UJI EKSPERIMENTAL NILAI OPTIMAL EFEK REFRIGERASI PADA PROSES PENDINGINAN UNTUK PENGAWETAN BUAH TOMAT

Nama mahasiswa : Arif Hidayat
Nim : 201354088
Pembimbing :

1. Rianto wibowo, ST., M.Eng.
2. Qomaruddin, ST., MT.

ABSTRAK

Buah tomat (*Lycopersicum esculentum*) adalah buah-buahan yang dapat tumbuh dilahan perkebunan dan dipekarangan, buah tomat termasuk komoditas yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Baik sebagai bahan bumbu masakan, juice dan lain-lain. Buah tomat merupakan komoditas yang setiap harinya dibutuhkan oleh masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari nilai efek refrigerasi terhadap hasil dari mesin pendingin yang menggunakan dengan bahan buah tomat dan mengetahui batas waktu yang telah ditentukan dalam penyimpanan buah tomat yang masih layak konsumsi

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode refrigerasi cascade dan diatur suhu udara kabin -5°C , -7°C , -10°C , dimana mesin pendingin menjadi alat utama untuk melakukan penelitian, dengan mengubah tingkatan-tingkatan suhu yang ada pada mesin pendingin yang sesuai dengan kebutuhan untuk penyimpanan buah tomat.

Hasil uji eksperimental yang ditentukan pada penyimpanan buah tomat dengan menggunakan mesin pendingin menggunakan 3 variasi suhu didapatkan hasil penyimpanan yang optimal dalam kurung waktu 7 hari menggunakan nilai efek refrigerasi dengan hasil rata-rata 2,085 kJ/kg dengan suhu -5°C .

Kata kunci: Buah tomat, Efek refrigerasi, Waktu penyimpanan.

UJI EKSPERIMENTAL NILAI OPTIMAL EFEK REFRIGERASI PADA PROSES PENDINGINAN UNTUK PENGAWETAN BUAH TOMAT

Student name : arif Hidayat

Student identity number : 201354088

Supervisor :

1. Rianto wibowo, ST., M.Eng.
2. Qomaruddin, ST., MT.

ABSTRACT

*Tomato fruit (*Lycopersicon esculentum*) are fruits that can grow in plantation and fields, tomatoes including commodities are widely consumed by the people of indonesia. Good as a ingredient of spices, juice and others. Tomato fruit is a commodity that every day is needed by the community. This study aims to determine the effect of refrigeration effect on the results of the cooling machine using tomato ingredients and know the deadline that has been specified in the storage of tomatoes are still feasible consumption.*

The research was conducted by using cascade refrigeration method and regulated cabin air temperature -5°C , -7°C , -10°C , where the cooling machine becomes the main tool for conducting research, by altering the temperature levels present in the cooling machine according to the need for storage of tomatoes.

The result of experimental test which determined on storage of tomato fruit by using cooling machine using 3 variation of temperature obtained optimal storage result in 7 days time bracket using refrigeration effect value with average yield 2,085 kj/kg with temperature -5°C .

Keywords: *Tomato fruit, Effect of refrigeration, Time of storage*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puja dan puji syukur bagi Allah SWT dan Sholawat serta salam tetap tercurah pada Nabi besar Muhammad SAW. Dengan rahmat dan ridho-Nya akhirnya penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “Analisa Pengaruh Kecepatan Putar Terhadap Kapasitas Produksi Mesin Pamarut Dan Pemas Umbi Ganyong Sebagai Bahan Tepung Ganyong“dapat terselesaikan.

Dalam proses penyelesaian laporan ini, banyak pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, secara materi, moral, maupun scara spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya:

1. Bapak Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Kaprodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Rianto Wibowo, ST., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, wacana, serta perhatian sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini.
5. Bapak Qomaruddin, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II dan selaku Wakil Rektor III Bidang Kemahasiswaan Universitas Muria Kudus. Terima kasih atas segala masukan serta memberikan dorongan dalam membimbing penulis selama penyusunan laporan ini.
6. Kepada seluruh dosen Teknik Mesin Universitas Muria Kudus, terima kasih atas ilmu yang diberikan, semoga penulis dapat mengamalkan dan menjadi amal jariyah.
7. Rekan-rekan teknik mesin yang banyak membantu dalam penyusunan laporan ini.
8. Keluarga besar penulis dirumah, ayahanda, ibunda tercinta terima kasih atas kesabaran juga kasih sayang serta do'anya yang senantiasa mendukung penuh untuk kesuksesan penulis, baik moril, maupun materil.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini mungkin belum bisa dikatakan sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik, saran dan sumbangan pemikiran dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi terciptanya laporan yang lebih baik. Semoga hasil karya penulisan ini dapat memberikan manfaat bagi kehidupan kita semua.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Kudus, Agustus 2018

Arif Hidayat



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR SIMBOL	
DAFTAR LAMPIRAN	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka.....	4
2.2 Sekilas Tentang Buah Tomat	7
2.3 Pemahaman Tentang Sistem Refrigerasi	8
2.3.1 Refrigerasi	8
2.3.2 Sistem Kompresi Uap	9
2.3.3 Sistem Kompresi Uap Aktual	10
2.3.4 Sistem Refrigerasi Cascade	12
2.3.5 Mesin Pendingin	14
2.4 Komponen Utama Mesin Pendingin	14
2.4.1 Evaporator	21
2.4.2 Kompresor.....	14
2.4.3 Kondensor	14
2.4.4 Alat Ekspansi	15
2.5 Komponen Pendukung Pada Mesin Pendingin	15
2.5.1 Filter	15
2.5.2 Thermostat.....	15
2.5.3 Bahan Pendingin (Refrigerant)	15
2.6 Efek Refrigerasi	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 tempat penelitian	17
3.2 alat dan bahan.....	17
3.3 alat ukur dalam pengambilan data	21

3.4	prosedur penelitian	23
3.4.1	persiapan bahan baku	23
3.4.2	mekanisme kerja alat uji sistem refrigerasi cascade	24
3.4.3	langkah pengujian	24
3.4.4	metode pengambilan data	24
3.4.5	analisa data	25
3.5	diagram alir penelitian	26
3.6	keterangan alur penelitian	26
3.7	variabel penelitian	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	data dan hasil penelitian	28
4.2	analisa data	30
4.2.1	persamaan hasil nilai massa jenis	30
4.2.2	persamaan hasil massa	31
4.2.3	hasil pengukuran nilai pH	33
4.3	perhitungan nilai H1, H4, Efek Refrigerasi, dan Rata-rata	32
4.3.1	Menghitung Nilai H1 dari suhu -5°C dengan T1 8,2	35
4.3.2	menghitung nilai H1 dari suhu -5°C dengan T4 -14,0	35
4.3.3	menghitung nilai ER	35
4.4	Pembahasan	36
4.5	hubungan lama waktu penyimpanan dan penyusutan massa bahan uji	36
4.6	data nilai efek refrigerasi	37

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40

DAFTAR PUSTAKA	42
-----------------------------	----

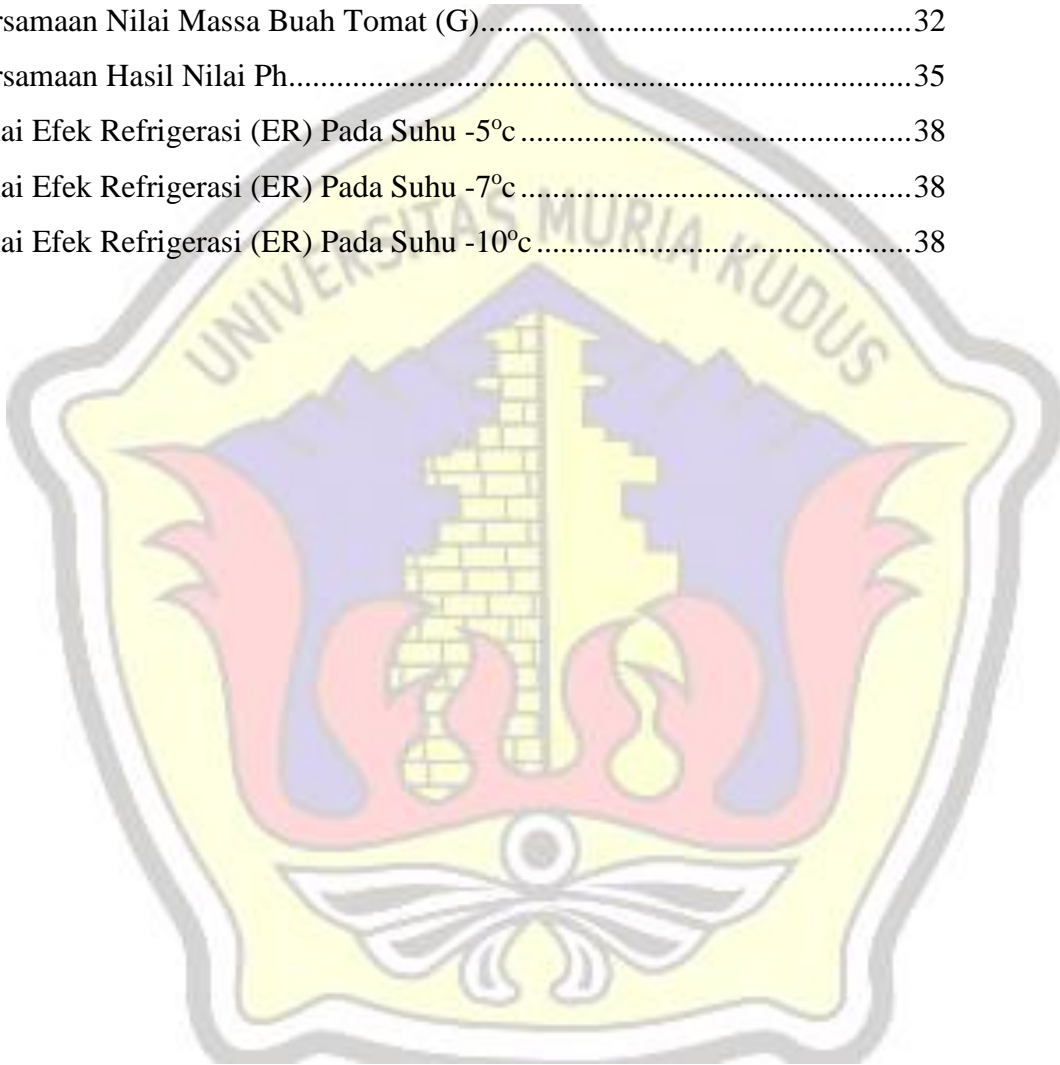
LAMPIRAN	
-----------------------	--

Daftar Gambar

2.1 Sistem Refrigerasi Cascade.....	10
2.2 Siklus Kompresi Uap Aktual	11
2.3 Sistem Refrigerasi Cascade.....	12
3.1 Kabin Dan Evaporator <i>Low Stag</i>	18
3.2 Kompresor <i>Low Stage</i>	18
3.3 Kompresor <i>High Stage</i>	18
3.4 <i>Double Pipe Helical Heat Exchanger</i>	20
3.5 Kondensor High Stage	20
3.6 <i>Filter Dryer</i>	21
3.7 Pipa Kapiler	21
3.8 <i>Refrigerant R-134a</i>	22
3.9 Thermometer Digital.....	22
3.10 <i>Pressure Gauge Low Pressure</i>	23
3.11 <i>Pressure Gauge High Pressure</i>	23
3.12 Timbangan Digital	24
3.13 Jangka Sorong.....	24
3.14 Diagram Alur	27
4.1 Grafik Hasil Massa Jenis (G/Cm^3).....	31
4.2 Grafik Hasil Massa	33
4.3 Grafik Hasil Ph	34
4.4 Grafik Persamaan Linier Massa.....	39
4.5 Grafik Hasil Ph Buah Tomat.....	39

Daftar Tabel

2.1 Komposisi Kimiawi Buah Tomat Dalam 100 Gram.....	9
4.1 Hasil Dari Data Penelitian Efek Refrigerasi	29
4.2 Hasil Data Penelitian Massa Buah Tomat	30
4.3 Data Hasil Pengukuran Awal.....	30
4.4 Hasil Massa Jenis (G/Cm^3).....	31
4.5 Persamaan Nilai Massa Buah Tomat (G).....	32
4.6 Persamaan Hasil Nilai Ph.....	35
4.7 Nilai Efek Refrigerasi (ER) Pada Suhu $-5^{\circ}c$	38
4.8 Nilai Efek Refrigerasi (ER) Pada Suhu $-7^{\circ}c$	38
4.9 Nilai Efek Refrigerasi (ER) Pada Suhu $-10^{\circ}c$	38



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
ER	Efek Refrigerasi	BTU/lbm	1
h	Enthalpy	kJ/kg	2
T	Suhu	$^{\circ}\text{C}$, K	3



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan mencari nilai h_1 , h_4 , ER dan rata-rata dengan variasi suhu

Lampiran 2 Saturasi R-134a

Lampiran 3 Foto Hasil Pengujian

Lampiran 4 Foto copy buku bimbingan

Lampiran 5 Lembar Revisi

Lampiran 6. Biodata penulis

