

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b>	<b>xviii</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xx</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan dan Asumsi Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
2.1 Pengelompokan Komoditi Hortikultura Berdasarkan Laju Respirasi	6
2.2 Studi Eksperimental Distribusi Aliran Udara dan Temperatur terhadap Heterogenitas Pendinginan di dalam <i>Cold Storage</i>	7
	<b>iii</b>

2.3	Pengaruh <i>Baffle/Deflector</i> Udara Terhadap Distribusi Aliran Udara dan Temperatur <i>Cold Storage</i>	9
2.4	Pengaruh Pengaturan <i>Stacking</i> Terhadap Performa <i>Cold Storage</i>	11
2.5	Parameter Performa Pendinginan/ <i>Cooling Performance</i> dari <i>Cold Storage</i>	15
2.6	Dampak Penyimpanan Pasca Panen Terhadap Mutu Pasca Panen Buah Apel	18
2.7	Matriks Penelitian Terdahulu	20
<b>BAB III</b>	<b>DASAR TEORI</b>	<b>22</b>
3.1	Sistem Refrigerasi Kompresi Uap	22
3.2	Komponen – komponen Utama Sistem Refrigerasi Kompresi Uap	23
3.2.1	Kompresor	24
3.2.2	Kondensor	24
3.2.3	Katup Ekspansi	25
3.2.4	Evaporator	25
3.3	Teori Refrigerasi dan Pengkondisian Udara	26
3.4	<i>Cold Storage</i>	27
3.4.1	Metode Pendinginan pada <i>Cold Storage</i>	27
3.5	Penanganan Pascapanen Produk Hortikultura	29
3.6	Analisis Termodinamika	30
3.6.1	Hukum Termodinamika Pertama	30
3.6.2	Hukum Termodinamika Kedua	31
3.6.3	Hukum Kekekalan Massa	31
3.7	Perpindahan Kalor	32
3.7.1	Konduksi	32

3.7.2	Konveksi	32
3.7.3	Parameter Tak Berdimensi	33
3.8	Analisis Perpindahan Kalor	35
3.8.1	<i>Heat Generation</i>	35
3.8.2	Beban Kalor	35
3.9	<i>Finite Volume Method (FVM)</i>	36
3.10	Teori <i>Computational Fluid Dynamics (CFD)</i>	37
3.10.1	<i>Governing Equation</i>	37
3.10.2	Formulasi <i>Solver</i>	39
3.10.3	Model Turbulensi	39
3.10.4	<i>Solution Control</i>	42
3.10.5	Konvergensi	44
3.11	Simulasi Numerik <i>Transient</i> pada <i>Computational Fluid Dynamic (CFD)</i>	46
3.11.1	<i>Transient SIMPLE</i>	46
3.11.2	<i>Transient PISO</i>	47
<b>BAB IV</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>48</b>
4.1	Pendekatan Penelitian	48
4.2	Diagram Alir Penelitian	49
4.3	Komparasi dan Validasi <i>Cold Storage</i> dengan Metode Validasi	51
4.4	Prediksi Performa <i>Cold Storage</i> dengan Variasi Penambahan <i>Baffle</i> dan Pengaturan Gap Udara antar Produk	53
4.5	Variabel Penelitian	56
4.5.1	Variabel Tetap	56
4.5.2	Variabel Bebas	57

4.5.3	Variabel Terikat	57
4.6	Kualitas Mesh	58
4.7	Lokasi Penelitian	59
4.8	Alat dan Bahan Penelitian	59
4.8.1	Alat Penelitian	59
4.8.2	Bahan Penelitian	63
4.9	Prosedur Penelitian	65
4.9.1	Identifikasi masalah	65
4.2.2	<i>Pre-Processing</i>	65
4.2.3	<i>Solver Execution</i>	66
4.9.2	<i>Post processing</i>	66
4.10	Setting Parameter Simulasi	66
<b>BAB V</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>71</b>
5.1	Model Cold Storage	71
5.2	Kriteria Kualitas <i>Mesh</i>	73
5.3	Kriteria Konvergensi Simulasi	78
5.4	Hasil Simulasi Numerik <i>Cold Storage</i> Berdasarkan Validasi Studi Eksperimental	80
5.5	Validasi Hasil Simulasi Proses Pendinginan di dalam <i>Cold Storage</i>	87
5.6	Hasil Simulasi <i>Cold Storage</i> dengan Variasi Konfigurasi <i>Baffle</i>	97
5.6.1	Hasil Simulasi <i>Cold Storage</i> pada Variasi <i>Double Segmented</i>	97
5.6.2	Hasil Simulasi <i>Cold Storage</i> pada Variasi <i>Orifice</i>	102

5.6.3	Hasil Simulasi <i>Cold Storage</i> pada Variasi <i>Single Segmented</i>	107
5.7	Komparasi Hasil Simulasi <i>Cold Storage</i> dengan Variasi Konfigurasi <i>Baffle</i>	112
5.7.1	Komparasi Visual Hasil Simulasi <i>Cold Storage</i> dengan Variasi Konfigurasi <i>Baffle</i>	112
5.7.2	Komparasi Kurva Temperatur Rata – Rata Produk terhadap Waktu Pendinginan di dalam <i>Cold Storage</i>	120
5.7.3	Komparasi Koefisien Perpindahan Panas antara Hasil Simulasi Studi Eksperimental dengan Variasi Konfigurasi <i>Baffle</i>	122
5.7.4	Komparasi Standar Deviasi Hasil Simulasi Validasi Studi Eksperimental dengan Variasi Konfigurasi <i>Baffle</i>	124
5.8	Hasil Simulasi <i>Cold Storage</i> dengan Variasi Jarak Gap Udara Horizontal Antar Produk	127
5.8.1	Hasil Simulasi <i>Cold Storage</i> pada Variasi Jarak Gap Udara Horizontal antar produk 175 mm	127
5.8.2	Hasil Simulasi <i>Cold Storage</i> pada Variasi Jarak Gap Udara Horizontal antar produk 200 mm	131
5.8.3	Hasil Simulasi <i>Cold Storage</i> pada Variasi Jarak Gap Udara Horizontal antar produk 225 mm	131
5.9	Komparasi Hasil Simulasi <i>Cold Storage</i> dengan Variasi Jarak Gap Udara Horizontal Antar Produk	135
5.9.1	Komparasi Visual Hasil Simulasi <i>Cold Storage</i> dengan Variasi Jarak Gap Udara Horizontal Antar Produk	135
5.9.2	Komparasi Kurva Temperatur Rata – Rata Produk terhadap Waktu Pendinginan di dalam <i>Cold Storage</i>	141

5.9.3	Komparasi Koefisien Perpindahan Panas Hasil Simulasi Variasi Jarak Gap Udara Horizontal Antar Produk di dalam <i>Cold Storage</i>	143
5.9.4	Komparasi Standar Deviasi Hasil Simulasi Variasi Jarak Gap Udara Horizontal Antar Produk di dalam <i>Cold Storage</i>	145
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>147</b>
6.1	Kesimpulan	147
6.2	Saran	148
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>149</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>153</b>