

**OPTIMALISASI PROSES *DEFROSTING*  
FILLET DADA AYAM BEKU**

**SKRIPSI**



**OLEH :**  
**DEVINA SETYAWATI BUDISARWONO**  
**6103014031**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2018**

**OPTIMALISASI PROSES *DEFROSTING*  
*FILLET DADA AYAM BEKU***

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada  
Fakultas Teknologi Pertanian,  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
Program Studi Teknologi Pangan

**OLEH:**  
**DEVINA SETYAWATI BUDISARWONO**  
**6103014031**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2018**

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Devina Setyawati Budisarwono

NRP : 6103014031

Menyetujui Skripsi saya:

Judul:

**Optimalisasi Proses *Defrosting Fillet Dada Ayam Beku***

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 31 Juli 2018

Yang menyatakan,

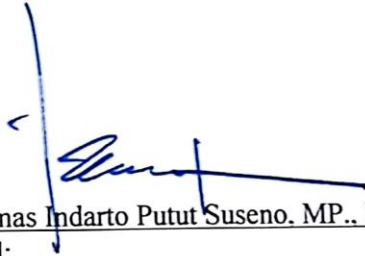


Devina Setyawati Budisarwono

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Optimalisasi Proses *Defrosting Fillet Dada Ayam Beku*” yang diajukan oleh Devina Setyawati Budisarwono (6103014031), telah diujikan pada tanggal 27 Juli 2018 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Tim Penguji,



Ir. Thomas Indarto Putut Suseno. MP., IPM.

Tanggal:

Mengetahui,

Fakultas Teknologi Pertanian,

Dekan,



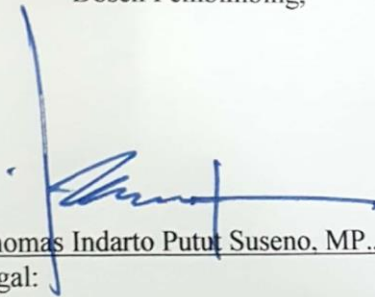
Ir. Thomas Indarto Putut Suseno. MP., IPM.

Tanggal:

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul "**Optimalisasi Proses Defrosting Fillet Dada Ayam Beku**", yang diajukan oleh Devina Setyawati Budisarwono (6103014031), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

Dosen Pembimbing,



Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP., IPM.

Tanggal:

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul:

### **OPTIMALISASI PROSES *DEFROSTING* *FILLET DADA AYAM BEKU***

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan kami juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis akan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya kami tersebut merupakan plagiarisme, maka kami bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2 dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (c) tahun 2010).

Surabaya, 31 Juli 2018



Devina Setyawati Budisarwono

Devina Setyawati Budisarwono (6103014031). **Optimalisasi Proses Defrosting Fillet Dada Ayam Beku.**

Di bawah bimbingan:

Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP., IPM.

## ABSTRAK

PT. JZ memiliki kapasitas produksi *defrosting*  $\pm 300.000$  kg per minggu dengan menggunakan sistem *air blast* tetapi *water leakage* dari produk tidak dapat dihindari. Dengan rata-rata penurunan berat 2% dan harga €3,5/kg, PT. JZ kehilangan paling tidak 1 juta euro setiap tahun. Tujuan proyek ini ialah mengoptimalkan proses *defrosting* PT. JZ untuk mendapatkan *water leakage* lebih rendah yang akan berdampak pada berkurangnya penurunan berat atau pengurangan waktu *defrosting* (*defrosting* lebih cepat) yang dapat meningkatkan produktivitas. Instalasi teknologi baru dapat menjadi solusi tapi peningkatan metode yang sudah ada juga perlu dipertimbangkan. Peningkatan metode yang ada dapat dicapai dengan peningkatan kelembaban ruang *defrosting* dan penurunan sisi keranjang *defrosting*. Kombinasi peningkatan kelembaban dan penurunan sisi keranjang dapat mengurangi waktu *defrosting* sekitar 34,35%. Kelembaban tinggi juga terbukti dapat mengurangi penurunan berat tetapi penurunan sisi keranjang meningkatkan penurunan berat. *Defrosting* dengan *humidifier* dan keranjang sisi rendah pada suhu 15°C memberikan *defrosting* tercepat dengan durasi 579 menit (9 jam 39 menit). Penurunan berat terendah diperoleh pada *defrosting* dengan *humidifier* dan keranjang sisi tinggi pada suhu 10°C dengan rata-rata penurunan berat 3,64%. Peningkatan kelembaban disarankan karena terbukti dapat mengurangi waktu *defrosting* dan penurunan berat. Penurunan sisi keranjang tidak dapat mengurangi penurunan berat walaupun dapat mempersingkat waktu *defrosting*. Terdapat dua investasi yang dapat dipertimbangkan untuk optimalisasi proses *defrosting*. Investasi pertama ialah sistem “ColdSteam T” dengan penghematan €959.053/tahun dan waktu pengembalian 3 tahun. Investasi kedua pada *humidifier*, keranjang baru, *palletizer* dan *depalletizer* dengan penghematan €466.056/tahun dan waktu pengembalian 0,2 tahun.

**Kata kunci:** kelembaban tinggi, penurunan sisi keranjang, waktu *defrosting*, penurunan berat

Devina Setyawati Budisarwono (6103014031). **Optimization of Frozen Chicken Breast Fillet Defrosting Process.**

Advisor:

Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP., IPM.

### **ABSTRACT**

PT. JZ produces  $\pm 300.000$  kg defrosted poultry products weekly using air blast system but water leakage from the products cannot be avoided. With the average of 2% weight loss and an average price of €3,5/kg, PT. JZ loses at least 1 million euro every year. The purpose of this project is to optimize PT. JZ's defrosting process to obtain less water leakage which will lead to less weight loss or to shorten the defrosting time (faster defrosting rate) that might result into an increase of productivity. Installation of a new defrosting technology might be a great solution but improvement in the current method needs to be considered as well. Improvement can be achieved by increasing the humidity of the defrosting room and by lowering the sides of the cradles. Combination of humidity increase and cradles remodelling can decrease the defrosting time by approximately 34,35%. Higher humidity was also proven to decrease weight loss but using lower side cradles actually gives higher weight loss. Humidified defrosting with 15°C using lower sides cradles provides the fastest defrosting with the duration of 579 minutes (9 hours 39 minutes). The lowest weight loss was obtained in the 10°C humidified test of normal cradles with the average weight loss of 3,64%. Adding humidity into the room is recommended since it has proven to effectively reduce both defrosting time and weight loss. Remodelling of the cradle failed to provide lower weight loss although it reduces defrosting time. Two types of investments can be considered to optimize the defrosting process. The first one is investment "ColdSteam T" that provides €959.053 yearly savings with a pay-back period of 3 years. The other one is investing in a humidifier, new cradles, palletizer and depalletizer that might roughly bring €466.056 yearly profit with the pay-back time of 0,2 years.

**Keywords: high humidity, lowering sides of cradles, defrosting time, weight loss**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga skripsi dengan judul “**Optimalisasi Proses Defrosting Fillet Dada Ayam Beku**” dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Strata-1, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Paul, Henjo, Frank, Mirek, Michel, Harold, *Quality Department* (Wendy, Sara, Janneke, Redmar, Judith, Bert), Esmee, dan rekan-rekan lain di PT. JZ yang senantiasa membimbing, memberi *support* dan membantu tanpa mengharapkan imbalan.
2. Gia dan Priska serta teman-teman lain di Belanda yang selalu menghibur dan menemani di saat senang dan susah.
3. Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP., IPM. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulis.
4. Orang tua, keluarga, dan teman-teman penulis di Indonesia yang telah memberikan bantuan lewat doa dan dukungan baik berupa material maupun moril.

Penulis juga ingin menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan yang telah dilakukan baik disadari maupun tidak disadari selama proses penyusunan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Deskripsi Proyek.....	1
1.2. Profil Perusahaan .....	1
1.3. Metode <i>Defrosting</i> di PT. JZ.....	2
1.4. Tinjauan Pustaka.....	5
1.4.1. <i>Defrosting</i> .....	5
1.4.2. <i>Air Blast Defrosting</i> .....	6
1.4.3. Metode Baru yang Tersedia di Pasaran .....	7
1.4.4. Pengaruh Lama Waktu <i>Defrosting</i> terhadap Penurunan Berat .....	9
1.5. Hipotesa .....	10
BAB II. METODE PENELITIAN .....	13
2.1. Miniatur <i>Tempereer Cell</i> .....	13
2.2. <i>Tempereer Cell</i> Skala Industri .....	16
BAB III. HASIL.....	21
3.1. Miniatur <i>Tempereer Cell</i> .....	21
3.2. <i>Tempereer Cell</i> Skala Industri .....	23
BAB IV. PEMBAHASAN .....	26
4.1. Pengaruh Kelembaban Tinggi terhadap Waktu <i>Defrosting</i> ..	26
4.2. Pengaruh Penurunan Sisi Keranjang terhadap Waktu <i>Defrosting</i> .....	31
4.3. Pengaruh terhadap Penurunan Berat .....	32
4.4. Investasi untuk Dipertimbangkan oleh PT. JZ.....	35
4.4.1. “ColdSteam T” dari PT. G.....	35
4.4.2. Penambahan <i>Humidifier</i> dan Penurunan Sisi Keranjang ..	36

	Halaman
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	40
5.1. Kesimpulan .....	40
5.2. Saran .....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN A.....	46
LAMPIRAN B.....	47
LAMPIRAN C.....	49
LAMPIRAN D.....	50
LAMPIRAN E.....	53

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Beberapa Nilai Perkiraan Koefisien Perpindahan Panas Konveksi .....	12
Tabel 3.1. Data Penurunan Berat Pengujian Miniatur <i>Tempereer Cell</i> (dalam %).....	21
Tabel 3.2. Data Waktu <i>Defrosting</i> Pengujian <i>Ultrasound Mist Defrosting</i> Keranjang Tipe 2 Pengulangan 1 (U2-1).....	22
Tabel 3.3. Data Waktu <i>Defrosting</i> Pengujian Miniatur <i>Tempereer Cell</i> (dalam menit) .....	23
Tabel 3.4. Data Kontrol Penurunan Berat Pengujian <i>Tempereer Cell</i> Skala Industri (dalam %).....	24
Tabel 3.5. Data Kontrol Waktu <i>Defrosting</i> Pengujian <i>Tempereer Cell</i> Skala Industri (dalam menit) .....	24
Tabel 3.6. Data Penurunan Berat Pengujian <i>Tempereer Cell</i> Skala Industri (dalam %) .....	25
Tabel 3.7. Data Waktu <i>Defrosting</i> Pengujian <i>Tempereer Cell</i> Skala Industri (dalam menit).....	25
Tabel B.1. Properti Fisik Air pada <i>Saturation Pressure</i> .....	47
Tabel B.2. Properti Fisik Udara Kering pada <i>Atmospheric Pressure</i>	48
Tabel D.1. Asumsi Kapasitas dan Harga untuk Perhitungan .....	50
Tabel D.2. Estimasi Biaya Operasional per Tahun.....	51
Tabel D.3. Estimasi Investasi.....	52
Tabel D.4. Perhitungan Waktu Pengembalian .....	52

Tabel E.1. Asumsi Kapasitas dan Harga untuk Perhitungan.....	53
Tabel E.2. Estimasi Biaya Operasional per Tahun.....	54
Tabel E.3. Estimasi Investasi.....	55
Tabel E.4. Perhitungan Waktu Pengembalian.....	55

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Diagram Alir Sederhana Proses <i>Defrosting</i> Produk Unggas.....	3
Gambar 1.2. Perubahan Suhu Selama <i>Defrosting</i> .....	5
Gambar 1.3. ColdSteam T .....	9
Gambar 2.1. Gambar Skematik Susunan Miniatur <i>Tempereer Cell</i> ..	14
Gambar 2.2. Ukuran Keranjang Tipe 1 Miniatur <i>Tempereer Cell</i> .....	15
Gambar 2.3. Ukuran Keranjang Tipe 2 Miniatur <i>Tempereer Cell</i> .....	15
Gambar 2.4. Keranjang <i>Defrosting</i> PT. JZ .....	17
Gambar 2.5. Keranjang Tipe 1 Uji <i>Tempereer Cell</i> Skala Industri ...	18
Gambar 2.6. Keranjang Tipe 2 Uji <i>Tempereer Cell</i> Skala Industri ...	18
Gambar 2.7. <i>Compressed Air Assisted Humidifier</i> .....	18
Gambar 2.8. Susunan <i>Pallet</i> pada Penelitian <i>Tempereer Cell</i> Skala Industri.....	20
Gambar 3.1. Grafik <i>Thermologger</i> Pengujian <i>Ultrasound Mist Defrosting</i> Keranjang Tipe 2 Pengulangan 1 (U2-1)....	22
Gambar 4.1. Grafik Massa Jenis Udara Lembab sebagai Fungsi Suhu dengan RH sebagai Parameter antara Udara Kering (Kurva Atas RH=0%) dan Kondisi Jenuh (Kurva Bawah=100%) dengan Interval 10% .....	27
Gambar 4.2. Grafik Viskositas Udara Lembab sebagai Fungsi Suhu dengan RH sebagai Parameter antara Udara Kering (Kurva Atas RH=0%) dan Kondisi Jenuh (Kurva Bawah=100%) dengan Interval 10% .....	28

Gambar 4.3. Grafik *Prandtl Number* Udara Lembab sebagai Fungsi Suhu dengan RH sebagai Parameter antara Kondisi Jenuh (Kurva Atas RH=100%) dan Udara Kering (Kurva Bawah=0%) dengan Interval 10% ..... 29

Gambar 4.4. Grafik Konduktivitas Panas Udara Lembab sebagai Fungsi Suhu dengan RH sebagai Parameter antara Udara Kering (Kurva Atas RH=0%) dan Kondisi Jenuh (Kurva Bawah=100%) dengan Interval 10% ..... 30

Gambar 4.5. Grafik *Thermologger* Pengujian *Tempereer Cell* Skala Industri dengan *Humidifier* pada Suhu Ruang 5°C..... 33

Gambar 4.6. Penutup *Pallet* di PT. JZ..... 38

Gambar 4.7. Ilustrasi Pengaruh Halangan Dinding pada *Wind Tunnel Effect* ..... 38

Gambar A.1. Data Pengukuran Kecepatan Angin *Tempereer Cell* Nomor 5..... 46

Gambar C.1. Foto Susunan Miniatur *Tempereer Cell* ..... 49