

PERANCANGAN PROSES PENGOLAHAN SAYUR *FROZEN*

JUAN RIFAI DWI ANGGORO



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Perancangan Proses Pengolahan Sayur *Frozen*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Juan Rifai Dwi Anggoro
F3401211008



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

JUAN RIFAI DWI ANGGORO. Perancangan Proses Pengolahan Sayur *Frozen*. Dibimbing oleh MEIKA SYAHBANA RUSLI dan INDAH YULIASIH.

ATP Pasir Sarongge merupakan unit bisnis IPB yang bergerak pada pengemasan hasil pertanian yang hendak mengembangkan produk sayuran *frozen*. Penelitian ini berfokus pada pemilihan komoditas dan desain proses pengolahan sayur *frozen*. Komoditas yang terpilih yaitu brokoli, jagung, dan kentang dengan jenis produk yaitu brokoli potong, jagung pipil, dan kentang utuh berdasarkan pengelompokan jenis sayuran yang akan dikembangkan menjadi sayur *frozen*. Berdasarkan *quality function deployment*, proses *blanching*, *post blanching*, dan pembekuan menjadi titik kritis. Proses *blanching* pada brokoli, jagung, dan kentang berupa rebus dengan lama waktu masing-masing 2 menit, 2 menit, dan 30 detik dan *post blanching* direndam air es pada brokoli dan jagung dengan suhu $\leq 10^{\circ}\text{C}$ selama 4 menit serta kentang menggunakan udara dingin 16°C selama 5 menit. Proses pembekuan menggunakan *blast freezer* menghasilkan waktu pembekuan brokoli potong, jagung pipil, dan kentang utuh masing-masing selama 42,5 menit, 27 menit, dan 80,5 menit. Berdasarkan desain proses tersebut sayur *frozen* yang dilakukan *thawing* terjadi penurunan kekerasan brokoli sebesar 18,29%, jagung 17,07%, dan kentang 18,68% dari bentuk segarnya.

Kata kunci: Sayur *frozen*, *quality function deployment*, *blanching*, pembekuan, tekstur

ABSTRACT

JUAN RIFAI DWI ANGGORO. Frozen Vegetable Processing Design . Supervised by MEIKA SYAHBANA RUSLI and INDAH YULIASIH.

ATP Pasir Sarongge is a business unit of IPB engaged in the packaging of agricultural products and is currently developing frozen vegetable products. This study focuses on the selection of commodities and the design of frozen vegetable processing. The selected commodities are broccoli, corn, and potatoes, with the product types being cut broccoli, shelled corn, and whole potatoes, based on the classification of vegetables to be developed into frozen products. Based on quality function deployment, the blanching, post-blanching, and freezing processes are identified as critical points. The blanching process for broccoli, corn, and potatoes is boiling, with respective durations of 2 minutes, 2 minutes, and 30 seconds. Post-blanching is carried out by immersing broccoli and corn in ice water at a temperature of $\leq 10^{\circ}\text{C}$ for 4 minutes, while potatoes are cooled with cold air at 16°C for 5 minutes. The freezing process using a blast freezer results in freezing times of 42.5 minutes for cut broccoli, 27 minutes for shelled corn, and 80.5 minutes for whole potatoes. Based on this process design, frozen vegetables that undergo thawing experience a reduction in hardness of 18.29% for broccoli, 17.07% for corn, and 18.68% for potatoes compared to their fresh form.

Keywords: Frozen vegetable, quality function deployment, blanching, freezing, texture



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa tanpa izin IPB.

PERANCANGAN PROSES PENGOLAHAN SAYUR *FROZEN*

JUAN RIFAI DWI ANGGORO

Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tugas Akhir

1. Prof. Dr. Ir. Nastiti Siswi Indrasti
2. Prof. Dr. Ir. Machfud, M.S.



Judul Tugas Akhir : Perancangan Proses Pengolahan Sayur *Frozen*
Nama : Juan Rifai Dwi Anggoro
NIM : F3401211008

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Meika Syahbana Rusli, M.Sc.Agr.



Pembimbing 2:
Dr. Indah Yuliasih, S.T.P., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Prof. Dr. Ono Suparno, S.T.P., M.T.
NIP 197212031997021001



Tanggal Ujian: 11 Agustus 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا ۚ لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebaikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya”(QS. Al-Baqarah: 286).

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta’ala* atas segala karunia yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tema yang dipilih dari tugas akhir ini yang dimulai dari bulan Maret 2025 hingga bulan Juli 2025 yaitu. “Perancangan Proses Pengolahan Sayur *Frozen*” .

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini yaitu:

1. Kedua orang tua, Alm. Basuki Arjowiono dan Sainem, saudara tercinta Ma’ruf Andi Setiawan, dan keluarga besar atas dukungan, doa, serta kasih sayang kepada penulis.
2. Para pembimbing Dr. Ir. Meika Syahbana Rusli, M.Sc.Agr. dan Dr. Indah Yuliasih, S.T.P., M.Si. yang telah memberikan bimbingan dan arahnya.
3. Seluruh Dosen, Tenaga Pendidik (Tendik), staf Tata Usaha (TU) dan Unit Pelaksana Teknis (UPT) di Departemen Teknologi Industri Pertanian.
4. Pihak Badan Investasi dan Bisnis IPB serta ATP Pasir Sarongge sebagai mitra.
5. Teman satu perjuangan Vikri, Fauzi, Reinard, Rafif, dan Ravina yang telah memberikan semangat dan kontribusi dalam pengerjaan proyek.
6. Teman-teman tercinta Konoha Team yaitu Zibran, Fauzi, Faiq, Fauzan, Firky, Hannan, Hijrah, Putra, Niko, Syabnu, dan Risky serta Tinvincible 58 atas dukungan semangat dan motivasinya kepada penulis.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Juan Rifai Dwi Anggoro



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Sayur <i>Frozen</i>	3
2.3 <i>Quality Function Deployment</i> (QFD)	3
2.4 <i>Blanching</i>	4
2.4 Pembekuan	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Metodologi	7
3.4 Analisis Data	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Penentuan Kebutuhan Konsumen	9
4.2 Pemilihan Komoditas Sayuran	12
4.3 Proses Pengolahan Sayur <i>Frozen</i>	21
4.4 Neraca Massa	35
V SIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Simpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	42



DAFTAR TABEL

1	Kebutuhan konsumen dan skala kepentingan pada sayur <i>frozen</i>	10
2	Ketersediaan tiap komoditas	12
3	Kelompok sayuran yang akan dikembangkan	13
4	Hasil pengamatan terong	15
5	Hasil pengamatan brokoli	16
6	Hasil pengamatan jagung setengah bulat	17
7	Hasil pengamatan jagung pipil	17
8	Hasil pengamatan kentang utuh	19
9	Hasil pengamatan kentang dadu	19
10	Hasil pengamatan ubi jalar	20
11	Hasil analisis <i>thawing</i> brokoli	26
12	Hasil analisis <i>thawing</i> jagung	30
13	Analisis <i>thawing</i> kentang	34
14	Hasil analisis kentang 0,5 kg	35

DAFTAR GAMBAR

1	Matriks HoQ	4
2	Hasil analisis QFD	11
3	Rancangan percobaan penentuan waktu <i>blanching</i> brokoli 0,5 kg	23
4	Hasil pengaruh waktu <i>blanching</i> terhadap nilai kekerasan brokoli	24
5	Pengaruh waktu <i>blanching</i> terhadap nilai L brokoli	24
6	Pengaruh waktu <i>blanching</i> terhadap nilai Chroma brokoli	25
7	Pengaruh waktu <i>blanching</i> terhadap nilai Hue brokoli	25
8	Penurunan suhu brokoli terhadap waktu pembekuan	26
9	Rancangan penentuan waktu <i>blanching</i> jagung pipil	27
10	Hasil pengaruh waktu <i>blanching</i> terhadap nilai kekerasan jagung	28
11	Pengaruh waktu <i>blanching</i> terhadap nilai L jagung	28
12	Pengaruh waktu <i>blanching</i> terhadap nilai Chroma jagung	29
13	Pengaruh waktu <i>blanching</i> terhadap nilai Hue jagung	29
14	Penurunan suhu jagung terhadap waktu pembekuan	29
15	Proses penentuan waktu <i>blanching</i> kentang	31
16	Hasil pengaruh waktu <i>blanching</i> terhadap nilai kekerasan kentang	31
17	Kondisi kentang dengan perlakuan <i>blanching</i> kukus 10 menit (A), 11 menit (B), dan 12 menit (C)	32
18	Hasil pengaruh waktu <i>blanching</i> terhadap nilai L kentang	32
19	Hasil pengaruh waktu <i>blanching</i> terhadap nilai Chroma kentang	32
20	Hasil pengaruh waktu <i>blanching</i> terhadap nilai Hue kentang	33
21	Penurunan suhu kentang terhadap waktu pembekuan	33
22	Hasil kentang setelah <i>thawing</i>	34
23	Perbaikan penurunan suhu kentang terhadap waktu pembekuan	35
24	Neraca massa brokoli <i>frozen</i>	36
25	Neraca massa jagung pipil <i>frozen</i>	37
26	Neraca massa kentang utuh <i>frozen</i>	38



DAFTAR LAMPIRAN

1	Produk yang hendak dikembangkan	43
2	Analisis statistik kekerasan dan warna brokoli <i>frozen</i>	47
3	Analisis statistik kekerasan dan warna jagung pipil <i>frozen</i>	49
4	Analisis statistik kekerasan dan warna kentang utuh <i>frozen</i>	52

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.