

PERAN METODE *COOK-CHILL* DAN *COOK-FREEZE* MAKANAN TERHADAP MUTU PELAYANAN GIZI DI RUMAH SAKIT

HANNA WIDYA PRAMANDARI



**ILMU TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2023**

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Peran Metode *Cook-chill* dan *Cook-freeze* Makanan terhadap Mutu Pelayanan Gizi di Rumah Sakit” adalah karya saya dengan arahan dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada 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 akhir tesis ini.

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

Bogor, Juli 2023



Digitally signed by:
Hanna Widya Pramandari
[151A12009D0608E]
Date: 27 Jul 2023 13:23:13 WIB
Verify at: ditag@ipb.ac.id

Hanna Widya Pramandari
NIM F2502201001

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

HANNA WIDYA PRAMANDARI. Peran Metode *Cook-chill* dan *Cook-freeze* Makanan terhadap Mutu Pelayanan Gizi di Rumah Sakit. Dibimbing oleh MADE ASTAWAN dan NURHENI SRI PALUPI.

WHO menetapkan kejadian Covid-19 sebagai pandemi dunia pada tanggal 11 Maret 2020. Tenaga kesehatan yang bekerja di rumah sakit memiliki resiko tinggi terpapar penularan Covid-19, termasuk petugas penjamah makanan yang bekerja di dapur rumah sakit. Dapur rumah sakit kekurangan tenaga pekerja dikarenakan pekerja yang terpapar harus dirawat atau melakukan isolasi mandiri. Tingkat keterisian tempat tidur di rumah sakit meningkat pada masa pandemi Covid-19, dapur rumah sakit tetap harus melakukan produksi makanan untuk pasien dan pekerja rumah sakit. Metode *cook-chill* dan *cook-freeze* banyak digunakan dalam industri *catering* modern. Keuntungan penerapan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* pada industri *catering* modern adalah efisiensi jumlah tenaga pekerja di dapur dan standarisasi rasa makanan. Penelitian ini terdiri dari dua tahap, tahap pertama bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik mikrobiologi, kandungan nilai gizi dan karakteristik atribut sensori menu makanan yang diolah dengan metode *cook-chill* dan *cook-freeze*. Tujuan penelitian tahap kedua adalah menganalisis hubungan antara sisa makanan dengan metode pengamatan visual dan kepuasan pasien rawat inap di bangsal umum di rumah sakit swasta di Indonesia, yang diberikan pangan hasil *cook-chill* dan *cook-freeze* dengan metode konvensional. Kesimpulan: Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kepuasan pasien dan sisa makanan pada pasien rawat inap antara metode konvensional dengan *cook-chill* dan *cook-freeze* untuk hidangan protein, dan perbedaan yang signifikan untuk menu sayuran.

Kata Kunci: *cook-chill*, *cook-freeze*, konvensional, Covid-19, dapur rumah sakit.



SUMMARY

HANNA WIDYA PRAMANDARI. The Role of Cook-chill and Cook-freeze methods on Nutrition Service Quality Indicators in Hospitals. Supervised by MADE ASTAWAN and NURHENI SRI PALUPI.

WHO designated the incidence of Covid-19 as a world pandemic on March 11, 2020. Health workers who work in hospitals are at high risk of exposure to Covid-19 transmission, including food handlers who work in hospital kitchens. Hospital kitchens are understaffed because exposed workers must be treated or self-isolate. The level of bed occupancy in hospitals increased during the Covid-19 pandemic. Hospital kitchens still had to produce food for patients and hospital workers. The modern catering industry uses cook-chill and cook-freeze methods. The advantage of applying cook-chill and cook-freeze techniques in the modern catering industry is the efficiency of the number of workers in the kitchen and the standardization of food taste. This research consists of two stages. The first phase aims to identify microbiological characteristics, nutritional value content, and sensory attribute characteristics of food menus processed by cook-chill and cook-freeze methods. The purpose of the second research phase was to analyze the relationship between food waste with visual observation methods and inpatient satisfaction in public wards in private hospitals in Indonesia, which gave cook-chill and cook-freeze food using conventional methods.

Conclusions: The results showed no significant difference between patient satisfaction and food waste in hospitalized patients between conventional cooking and cook-chill for protein dishes and a significant difference between vegetable menus.

Keywords: cook-chill, cook-freeze, cook-serve, Covid-19, kitchen hospitals.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2023
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 pun tanpa izin IPB.

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.



PERAN METODE *COOK-CHILL* DAN *COOK-FREEZE* MAKANAN TERHADAP MUTU PELAYANAN GIZI DI RUMAH SAKIT

HANNA WIDYA PRAMANDARI

Tesis
sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknologi Pangan pada
Program Studi Ilmu Teknologi Pangan

**ILMU TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2023**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Tim Penguji pada Ujian Tesis:
1. Dr. Nur Wulandari S.TP, M.Si.
 2. Dr. Dias Indrasti S.TP, M.Sc.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Thesis :Peran Metode *Cook-chill* dan *Cook-freeze* Makanan terhadap Mutu Pelayanan Gizi di Rumah Sakit.

Nama :Hanna Widya Pramandari

NIM :F2502201001

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Made Astawan, M.S.

NIP 19620202 198703 1 004



Digitally signed by:
Made Astawan

(23016458EAC13F25)

Date: 27 Jul 2023 14:33:57 WIB

Verify at dsign.ipb.ac.id

Pembimbing 2:

Prof. Dr.Ir. Nurheni Sri Palupi, M.Si.

NIP 19610802 198703 2 002



Digitally signed by:
Nurheni Sri Palupi

(059EAC4E4B711DA1)

Date: 28 Jul 2023 11:52:58 WIB

Verify at dsign.ipb.ac.id

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Nur Wulandari, S.T.P., M.Si.

NIP 19741003.200003.2.001



Digitally signed

dsign.ipb.ac.id

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr.

NIP. 19610502 198603 1 002



Digitally signed by:

Slamet Budijanto

(2B3CE133608200F7)

Date: 7 Agu 2023 07:35:26 WIB

Verify at dsign.ipb.ac.id

Tanggal Ujian: 17 Juli 2023

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Mei 2022 sampai bulan Agustus 2022 ini adalah “Peranan Metode *Cook-chill* dan *Cook-freeze* terhadap Indikator Mutu Pelayanan Gizi di Rumah Sakit”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Made Astawan, M.S. dan Prof. Dr. Ir. Nurheni Sri Palupi, M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberikan arahan, saran, dan motivasi dalam menyelesaikan tesis ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pimpinan ujian tesis Dr. Dias Indrasti S.TP., M.Sc. dan penguji luar komisi Dr. Nur Wulandari S.TP, M.Si. yang telah memberikan saran perbaikan pada tesis ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh Ibu dan Bapak Dosen, serta staff di Program Studi Ilmu Teknologi Pangan. Terima kasih yang tak terhingga disampaikan kepada Bapak, Adik dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini. Kepada teman-teman Pascasarjana TPN 2020, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan pengalaman yang diberikan selama ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2023



Digitally signed by:
Hanna Widya Pramandari
(D) 5A1D00F9D08698
Date: 27 Jul 2023 13:23:53 WIB
Verify at: dslgn@ipb.ac.id

Hanna Widya Pramandari



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Metode Cook Chill & Cook Freeze dalam Pengawetan Makanan	4
2.2 Persyaratan Keamanan Pangan Siap Saji	5
2.3 Pengujian Sensori Produk Pangan	5
2.4 Kepuasan Pelanggan	6
2.5 Sisa makanan	6
III METODE PENELITIAN	9
3.1 Kerangka Pemikiran Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.4 Tahapan Penelitian	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Penelitian Tahap 1: Analisis Parameter Mutu	17
4.2 Karakteristik Mikrobiologi Produk Pangan	17
4.3 Kandungan Gizi Produk Pangan	20
4.4 Karakteristik Sensori	23
4.5 Penelitian Tahap 2: Uji Kepuasan dan Sisa Makanan	33
4.6 Tingkat Kepuasan Pasien Terhadap Produk Pangan	33
V SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	42
RIWAYAT HIDUP	51

DAFTAR TABEL

1	Suhu dan Lama Masa Simpan Produk Pangan	5
2	Pengukuran Sisa Makanan Metode Comstock	7
3	Sertifikat Jasaboga XYZ	10
4	Daftar Menu Makanan	12
5	Persiapan Menu Sampel	14
6	Parameter Uji Mikroba Sesuai Kategori Pangan	15
7	Analisis Mikrobiologi Menu Rendang Ayam	17
8	Analisis Mikrobiologi Menu Bacem Tempe	17
9	Analisis Mikrobiologi Menu Ikan Panggang	18
10	Analisis Mikrobiologi Menu Krim Sup Brokoli	18
11	Analisis <i>Cochran's Q</i> Antara Sampel Menu Ayam Rendang <i>Cook-chill</i>	23
12	Analisis <i>Cochran's Q</i> Antara Sampel Menu Ayam Rendang <i>Cook-freeze</i> .	25
13	Analisis <i>Cochran's Q</i> Antara Sampel Menu Bacem Tempe <i>Cook-Chill</i>	26
14	Analisis <i>Cochran's Q</i> Antara Sampel Menu Bacem Tempe <i>Cook-Freeze</i>	27
15	Analisis <i>Cochran's Q</i> Antara Sampel Menu Ikan Panggang <i>Cook-Chill</i>	28
16	Analisis <i>Cochran's Q</i> Antara Sampel Menu Ikan Panggang <i>Cook-Freeze</i>	29
17	Analisis <i>Cochran's Q</i> Antara Sampel Menu Krim Sup Brokoli <i>Cook-Chill</i>	30
18	Analisis <i>Cochran's Q</i> Antara Sampel Menu Krim Sup Brokoli <i>Cook -Freeze</i>	31
19	Pemilihan Masa Simpan Pangan Siap Saji	32
20	Sebaran Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin Dan Usia	33
21	Rata-Rata dan Standar Deviasi Sisa Makanan dan Kepuasan Pasien pada Setiap Perlakuan	33
22	Rata-Rata dan Standar Deviasi Sisa Makanan dan Kepuasan Pasien pada Setiap Perlakuan (<i>lanjutan</i>)	34
23	Hasil Uji Normalitas Data Pada Sisa Makanan Dan Kepuasan Pasien dengan Metode <i>Saphiro-Wilk</i>	34



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR GAMBAR

1 Tahapan Proses <i>Cook-Chill & Cook Freeze</i> (El-Ansari 2014)	4
2 Kerangka Pemikiran Penelitian	9
3 Tahap Pelaksanaan Penelitian	11
4 Skema Pemilihan Subjek Penelitian	15
5 Kadar Protein Produk <i>Cook-Chill</i> Selama Penyimpanan (g/100 g bk)	20
6 Kadar Protein Produk <i>Cook-Freeze</i> Selama Penyimpanan (g/100 g bk)	21
7 Kadar Karbohidrat Produk <i>Cook-Chill</i> Selama Penyimpanan (g/100 g bk)	21
8 Kadar Karbohidrat Produk <i>Cook-Freeze</i> selama penyimpanan (g/100 g bk)	22
9 Kadar Lemak Produk <i>Cook-Chill</i> Selama Penyimpanan (g/100 g bk)	22
10 Kadar Lemak Produk <i>Cook-Freeze</i> Selama Penyimpanan (g/100 g bk)	23
11 Grafik Biplot Menu Ayam Rendang	26
12 Grafik Biplot Menu Bacem Tempe	28
13 Grafik Biplot Menu Ikan Panggang	30
14 Grafik Biplot Menu Krim Sup Brokoli	32



DAFTAR LAMPIRAN

1	Analisis Uji Proksimat	42
2	<i>Meal Assessment Tool</i> (MAT)	44
3	CATA	45
4	Formulir <i>Comstock</i>	49
5	Hasil Uji Statistik	50

@Hak cipta milik IPB University

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.

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

COVID-19 merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARSCoV-2). SARS-CoV-2 adalah *coronavirus* yang belum pernah diidentifikasi pada manusia. Gejala umum dan tanda infeksi dari COVID-19 adalah timbulnya gangguan pernapasan akut yang disertai demam, batuk dan sesak napas. Masa inkubasi rata-rata penyakit ini sekitar 5-6 hari, dan dilaporkan masa inkubasi terpanjang adalah 14 hari (WHO, 2020). WHO pada tanggal 11 Maret 2020 menetapkan kejadian COVID-19 sebagai pandemi. Pelaporan kasus pertama kali di Indonesia terjadi pada tanggal 2 Maret 2020. Sejak pelaporan kasus pertama, jumlah penduduk Indonesia yang terpapar COVID-19 semakin meningkat secara signifikan. Berdasarkan data yang diambil dari satgas Covid pada tanggal 15 Desember 2021, di Indonesia, sudah tercatat ada 4.259.439 kasus terkonfirmasi. Dari data terkonfirmasi tersebut, sebanyak 4.097.224 kasus sembuh dan sudah tidak ada kasus aktif.

COVID-19 ditularkan melalui *droplet* yang mengandung virus SARSCoV, dan masuk ke dalam tubuh melalui hidung, mulut dan mata. Anjuran untuk pencegahan penularan COVID-19 antara individu adalah dengan melakukan tindakan 3M yaitu menggunakan alat pelindung diri berupa masker, menjaga jarak dan mencuci tangan (Hale dan Dayot 2020). Tenaga kesehatan memiliki risiko tertinggi untuk terkena paparan penularan COVID-19, termasuk petugas penjamah makanan yang bekerja di dapur rumah sakit (Hale dan Dayot 2020).

Rumah sakit milik swasta di area Tangerang memiliki kapasitas 450 tempat tidur dengan angka *Bed Occupancy Rate* sebesar 50% selama pandemi. Luas area dapur rumah sakit sekitar 220 m², dengan jumlah pekerja sebanyak 60 orang. Dapur ini mampu memproduksi makanan untuk staf rumah sakit dan pasien rawat inap sebanyak 1600 porsi setiap harinya. Pada periode bulan April hingga November 2021, tercatat ada 37 orang pekerja di dapur rumah sakit terpapar COVID-19, pekerja yang terpapar harus menjalani isolasi mandiri sesuai dengan protokol yang berlaku.

Kecukupan jumlah tenaga selama pandemi menjadi tantangan yang harus dihadapi dalam menjalankan kegiatan produksi makanan di dapur rumah sakit. Metode *cook-chill* merupakan teknologi pengawetan makanan di mana makanan dimasak hingga matang, kemudian didinginkan secara cepat dalam waktu tertentu dan disimpan di dalam lemari pendingin. Makanan tersebut akan dipanaskan kembali sebelum disajikan (Elansari dan Bekhit 2015). Penerapan teknologi *cook-chill* dalam pelayanan makanan di rumah sakit, dapat juga dijadikan alternatif penyediaan *room service* bagi penunggu pasien, dan tentunya ini akan meningkatkan nilai ekonomi dari dapur di rumah sakit (Mc Cray *et al.* 2018).

Pelayanan pangan di rumah sakit, tidak hanya berfungsi sebagai terapi gizi untuk proses penyembuhan pasien, tetapi juga harus memiliki nilai ekonomis dalam pengendalian biaya produksi pangan (Kemenkes 2015). Salah satu bentuk kegiatan



pelayanan pasien yang dirawat di rumah sakit dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan zat gizi pasien dengan tujuan untuk mempercepat penyembuhan pasien, mencapai status gizi yang optimal, merupakan tujuan dari pelayanan makanan pasien rumah sakit. Indikator sisa makanan di rumah sakit menjadi salah satu indikator keberhasilan pelayanan gizi rumah sakit (Kemenkes 2015).

Sisa makanan dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang berasal dari dalam diri pasien (internal) dan juga ada faktor dari luar pasien (eksternal). Salah satu faktor internal adalah selera makan pasien yang menyebabkan tingginya sisa makanan. Terdapat dua indikator mutu pelayanan gizi di rumah sakit yaitu sisa makanan dan angka kepuasan pasien terhadap pelayanan makanan di rumah sakit. Laporan data indikator mutu pelayanan gizi di rumah sakit swasta di Tangerang pada tahun 2021 menunjukkan, angka kepuasan pasien di angka 82%, masih kurang 8% dari target indikator mutu yang ditetapkan Kemenkes sebesar 90%. Sedangkan untuk laporan data sisa makanan pasien pada tahun 2021 adalah sebesar 35%, masih belum mencapai target indikator mutu sisa makanan yang ditetapkan Kemenkes sebesar <20%.

Studi kelayakan penerapan teknologi *cook-chill* dan *cook-freeze* dalam pelayanan makanan di rumah sakit di Indonesia masih sangat terbatas. Studi ini dilakukan untuk menganalisis kelayakan teknologi *cook-chill* dan *cook-freeze* dalam reformasi pelayanan produksi makanan, khususnya dalam masa pandemi dan setelah pandemi dengan menghitung efisiensi nilai ekonomis pada pelayanan produksi pangan di rumah sakit. Analisis kelayakan dilakukan dengan mengorelasikan faktor-faktor jenis pengolahan pangan terhadap kepuasan konsumen dan sisa makanan yang tidak habis di konsumsi oleh pasien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah disebutkan di atas maka penulis membuat perumusan masalah sebagai berikut:

- Bagaimanakah karakteristik kandungan gizi *cook-chill* dan *cook-freeze foods*.
- Bagaimanakah karakteristik kualitas mikrobiologis *cook-chill* dan *cook-freeze foods* yang dipanaskan kembali.
- Bagaimanakah karakteristik sensori *cook-chill* dan *cook-freeze foods* yang dipanaskan kembali
- Bagaimanakah daya terima menu *cook-chill* dan *cook-freeze* oleh pasien?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan pemberian pangan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* terhadap indikator mutu pelayanan gizi rumah sakit.



1.3.2 Tujuan khusus

- a) Mengidentifikasi karakteristik mikrobiologis dari pangan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* yang diproduksi di dapur rumah sakit.
- b) Mengidentifikasi karakteristik kimia dari pangan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* yang diproduksi di dapur rumah sakit.
- c) Mengidentifikasi karakteristik sensori dari pangan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* yang diproduksi di dapur rumah sakit.
- d) Menganalisis hubungan antara pemberian pangan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* terhadap indikator mutu pelayanan makanan di rumah sakit (kepuasan pasien dan sisa makanan).

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Memberikan alternatif solusi terhadap permasalahan pemenuhan kebutuhan tenaga kerja di dapur rumah sakit selama masa pandemi.
- b. Memberikan standar penyajian menu makanan rumah sakit.
- c. Potensi aplikasi yang luas terhadap pengembangan menu diet di rumah sakit, dan potensi efisiensi pemenuhan tenaga pekerja di dapur rumah sakit.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian adalah

- a. Produksi pangan di instalasi gizi suatu rumah sakit swasta dengan kapasitas ruang rawat inap sebanyak 450 tempat tidur.
- b. Karakterisasi produk pangan dengan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* dengan membandingkan standar mutu peraturan BPOM No.13 Tahun 2019 tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan olahan.

1.6 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

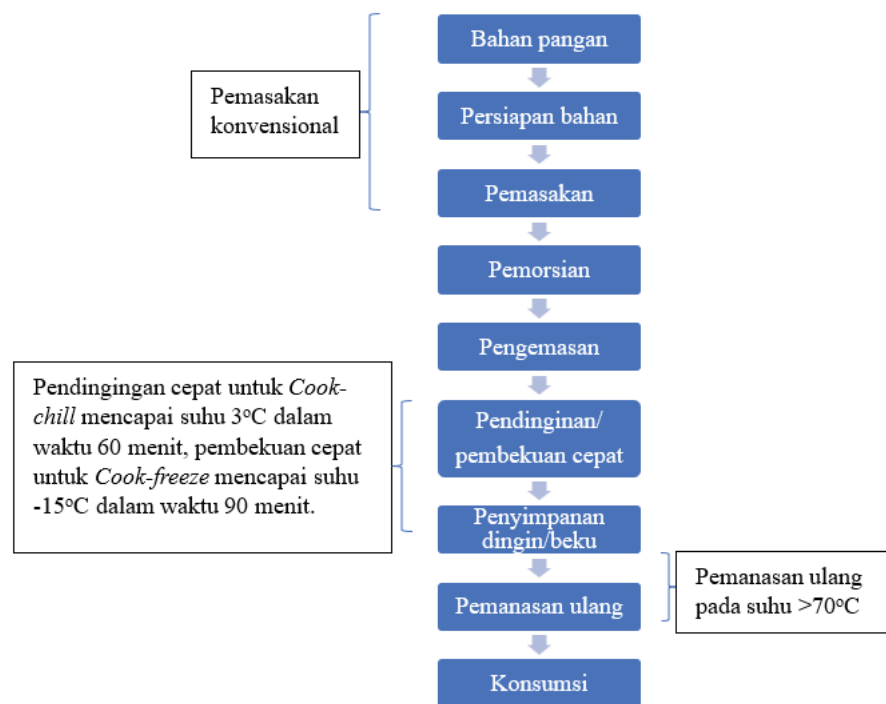
- a. Tidak ada perbedaan karakteristik mikrobiologi antara metode *cook-chill* dan *cook-freeze food*.
- b. Tidak ada perbedaan karakteristik kimia pangan antara metode *cook-chill* dan *cook-freeze food*.
- c. Tidak ada perbedaan karakteristik sensori *cook-chill* dan *cook-freeze foods*.
- d. Tidak ada perbedaan angka kepuasan pasien pada penyajian makanan dengan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* dibandingkan dengan metode konvensional.
- e. Tidak ada perbedaan jumlah sisa makanan pada pasien antara makanan yang disajikan dengan metode *cook-chill* dan *cook-freeze*, dibandingkan dengan metode konvensional.



II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode Cook Chill & Cook Freeze dalam Pengawetan Makanan

Metode *cook-chill* dan *cook-freeze* merupakan suatu teknologi pengawetan makanan di mana makanan dimasak hingga matang, kemudian makanan yang sudah matang tersebut didinginkan secara cepat dalam waktu tertentu dan disimpan di dalam lemari pendingin, dan akan dipanaskan kembali sebelum disajikan (Elansari dan Bekhit 2015).



Gambar 1 Tahapan Proses *Cook-Chill & Cook Freeze* (Elansari dan Bekhit 2015)

Gambar 1 menunjukkan proses awal metode *cook-chill* dan *cook-freeze* adalah persiapan bahan pangan. Pada proses persiapan bahan makanan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* prosesnya sama dengan persiapan bahan makanan pada metode pemasakan konvensional. Proses pemilihan bahan makanan yang berkualitas akan menentukan hasil akhir pada proses ini. Spesifikasi bahan makanan yang berkualitas harus ditentukan pada saat proses penerimaan bahan makanan (Kemenkes 2015).

Setelah bahan pangan diolah dan matang, maka makanan tersebut segera dimasukkan ke dalam kemasan dalam waktu 30 menit, untuk kemudian didinginkan hingga mencapai suhu 3°C dalam waktu 2-3 jam. Beberapa peralatan yang dapat digunakan untuk mendinginkan makanan secara cepat antara lain *Blast-Chiller* dan *Tumble-Chilling*, atau dapat juga menggunakan cara sederhana dengan metode *Ice-Bath*. Makanan yang sudah dikemas akan didinginkan secara cepat dengan direndam dalam wadah *stainless* yang sudah diisi dengan air es dengan

perbandingan 50:50. Pemberian label kode tanggal produksi, tanggal kadaluarsa dan anjuran suhu penyimpanan pada makanan *cook-chill* dan *cook-freeze* sangat penting untuk pengawasan mutu dan kualitas hasil akhir (Fellows 2017). Penyajian menu pangan hasil *cook-chill* dan *cook-freeze*, setelah dikeluarkan dari ruangan penyimpanan dingin, maka pangan dipindahkan untuk thawing sebelum dihangatkan kembali dengan menggunakan oven pada suhu 200°C selama 30 menit, suhu akhir pangan setelah pemanasan menggunakan oven adalah 70°C.

Tabel 1 Suhu dan Lama Masa Simpan Produk Pangan

Suhu Penyimpanan	Lama Masa Simpan
4 – 5°C	Tidak diijinkan tanpa variasi tertentu
1 – 3°C	72 jam
< 1°C	30 hari

Sumber: diolah dari *Food Code* FDA 2013

Metode *cook-chill* dan *cook-freeze* sudah banyak digunakan oleh industri jasaboga, keuntungan dari metode ini menurut Elansari dan Bekhit (2015) dapat meningkatkan jumlah produksi pangan jasaboga, metode ini membantu persiapan industri jasaboga mengatur jumlah stok produk pangan untuk persiapan distribusi. Pada Tabel 1 menunjukkan masa lama simpan produk pangan *cook-chill* dan *cook-freeze*, masa simpan yang lebih lama, jasaboga dapat mengurangi masalah suplai bahan pangan. Keuntungan selanjutnya dari metode ini adalah kualitas dari produk pangan yang dihasilkan dapat terjaga konsistensinya dikarenakan adanya pengawasan yang ketat pada setiap tahapan produksi. Variasi produk pada jasaboga yang menggunakan metode ini lebih banyak dibandingkan jasaboga yang menggunakan metode konvensional, chef akan memiliki waktu cukup untuk melakukan modifikasi produk pangan. Keuntungan lain dari metode ini adalah efisiensi jumlah pegawai pada produksi pangan.

Kelemahan metode *cook-chill* dan *cookfreeeze* dibandingkan metode konvensional adalah metode ini membutuhkan peralatan pendingin/pembeku cepat dengan nilai investasi yang besar, membutuhkan kapasitas penyimpanan dingin/beku yang besar, ada resiko perubahan tekstur dan sensori produk pangan, jika proses *thawing* dan pemanasan kembali tidak dilakukan dengan metode yang tepat.

2.2 Persyaratan Keamanan Pangan Siap Saji

Pangan yang diproduksi pada jumlah besar produksi yang besar terdapat kemungkinan terjadi risiko proses pemasakan yang dilakukan tidak merata sehingga setiap ada bagian pangan yang tidak mendapatkan panas yang merata. Sebagai akibatnya ada beberapa bagian pangan dapat ditemukan mikroba dalam jumlah tinggi yang menyebabkan pangan mudah busuk/basi, dan menyebabkan keracunan. Dinilai dari segi mikrobiologi, pangan yang baik untuk dihidangkan adalah pangan yang tidak berbau menyimpang, tidak basi atau busuk sehingga aman untuk dikonsumsi.

Kondisi suhu dan kelembapan penyimpanan makanan yang tidak sesuai, dapat menyebabkan mikroba dapat berkembang biak dengan cepat. Standar keamanan mikrobiologi yang digunakan pada penelitian ini adalah peraturan BPOM No.13 Tahun 2019.

2.3 Pengujian Sensori Produk Pangan

Paradigma dalam ilmu sensori adalah informasi mengenai karakteristik sensori produk pangan didapatkan dari panelis terlatih, sedangkan konsumen hanya menilai kesukaan tanpa memberikan penilaian mengenai persepsi mereka terhadap karakteristik sensori produk. Menurut Kleij dan Musters (2003), terdapat kemungkinan bahwa panelis terlatih mendeskripsikan produk secara berbeda dari konsumen dan atau memperhitungkan atribut yang tidak relevan dengan produk yang diterima oleh konsumen akhir.

CATA merupakan salah satu metode sederhana, cepat dan mudah untuk mengumpulkan informasi dari suatu produk berdasarkan persepsi konsumen (Ares 2010). Metode ini dilakukan dengan cara meminta panelis untuk memilih atribut sensori yang tepat untuk menggambarkan suatu produk (Adams *et al* 2007). Data pada CATA bersifat dikotomis yaitu “1” untuk menggambarkan adanya atribut sensori tertentu dalam produk dan “0” untuk menggambarkan ketidakhadiran atribut sensori tertentu (Dooley *et al* 2010).

Menurut Adams *et al.* (2007), keuntungan penggunaan metode CATA dibandingkan dengan metode uji sensori yang lain adalah sangat cepat dan spontan, dapat meminimalisasi jumlah waktu dan efek kognitif yang diminta dari panelis. Metode ini merupakan metode yang sangat tepat untuk konsumen yang naif, metode ini memiliki kemampuan untuk menilai apakah konsumen memahami produk dari sudut pandang sensori serta bagaimana karakteristik sensori dapat menyusun pola persepsi dari konsumen (Ares *et al* 2010).

2.4 Kepuasan Pelanggan

Menurut Richard Oliver (1997) kepuasan adalah tanggapan pelanggan atas terpenuhinya kebutuhannya. Tingkat kenyamanan pelanggan mencakup pemenuhan kebutuhan yang di bawah harapan atau pemenuhan kebutuhan yang melebihi harapan.

Metode Pengukuran Kepuasan Pelanggan Menurut Kotler (2006):

- a. Sistem Keluhan dan Saran. Semua perusahaan yang berorientasi pada kebutuhan pelanggan (*customer-oriented*) memberikan kesempatan yang luas kepada para pelanggannya dalam menyampaikan pendapat, saran dan keluhan. Pada sistem *customer-oriented* ini media yang dapat digunakan adalah kotak saran yang ditempatkan di lokasi strategis, mudah dijangkau pelanggan, saluran telepon bebas pulsa, *website*, *qr-code*. Metode ini bersifat pasif, karena perusahaan menunggu inisiatif pelanggan untuk menyampaikan keluhan atau pendapat. Pada sistem ini, sulit mendapatkan gambaran lengkap mengenai kepuasan atau ketidakpuasan pelanggan.



- b. *Ghost Shopping*. Perusahaan dapat memperoleh gambaran mengenai kepuasan pelanggan dengan memperkerjakan beberapa orang (*ghost shopper*) untuk berperan atau bersikap sebagai calon pelanggan atau pembeli produk perusahaan dan pesaing. Para *ghost-shopper* ini akan melaporkan temuan-temuannya tentang kekuatan dan kelemahan produk perusahaan dan pesaing berdasarkan pengalaman mereka dalam pembelian produk tersebut.
- c. *Lost Customer Analysis*. Perusahaan dapat menghubungi para pelanggan yang telah berhenti atau yang telah pindah pemasok untuk memahami mengapa hal itu terjadi dan dapat mengambil kebijakan perbaikan/penyempurnaan produk selanjutnya.
- d. Survei Kepuasan Pelanggan. Perusahaan dapat melakukan survei untuk memperoleh tanggapan dan umpan balik (*feedback*) secara langsung dari pelanggan dan juga memberikan tanda (*signal*) positif bahwa perusahaan menaruh perhatian terhadap pelanggan.

Survei kepuasan pasien pada penelitian ini menggunakan *Meal Assessment Tool* (MAT) (Capra 2017). MAT dinilai efektif untuk digunakan sebagai alat survei kepuasan pasien yang sedang dirawat di rumah sakit terhadap komponen makanan dalam hal kualitas, rasa dan penampilan. Semua analisis statistik dilakukan dengan paket perangkat lunak SPSS 24. Data tentang kepuasan dikumpulkan menggunakan skala *Likert* (7 skala). Perbandingan dilakukan dengan menggunakan analisis statistik parametrik dengan metode *Kruskal-Wallis* nilai- $P < 0,05$ dianggap signifikan secara statistik. Kuesioner MAT terdapat pada Lampiran 2.

2.5 Sisa makanan

Sisa makanan merupakan indikator penting dalam pelaksanaan penyelenggaraan makanan sekaligus untuk mengetahui asupan makan pasien. Pengukuran sisa makanan merupakan salah satu determinan yang efektif terhadap level penerimaan makanan oleh pasien. Alasan terjadinya sisa makanan di rumah sakit antara lain karena ukuran porsi, selera makan, makanan tidak sesuai dengan selera yang diharapkan, dan lain-lain. Penerapan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* di dapur rumah sakit, dapat menurunkan jumlah sisa makanan pasien sebesar 4.2% (Alshqaqeeq *et al* 2018).

Perhitungan sisa makanan akan menunjukkan kekuatan ataupun kelemahan dari menu yang tersedia. Perhitungan sisa makanan juga dapat mengidentifikasi jumlah pasien yang belum mengonsumsi makanan dengan baik (Ramesh dan Manimegalai 2018). Sisa makanan dapat berpengaruh terhadap komplikasi terkait malnutrisi dan penurunan berat badan selama rawat inap. Hasil penelitian sebelumnya telah menunjukkan terdapat peningkatan risiko dua kali lipat kematian pasien selama perawatan jika pasien hanya mengonsumsi seperempat dari makanan yang diberikan (Simzari *et al* 2017).

Visual comstock (taksiran visual) merupakan suatu metode survei konsumsi makanan yang dilakukan terhadap hasil pengamatan sisa makanan. Metode ini sangat mudah dan dapat dilakukan oleh rumah sakit untuk melihat jumlah konsumsi makanan rumah sakit yang dikonsumsi pasien (Iqbal *et al* 2018). Metode taksiran visual sangat mudah dikerjakan dan mempunyai korelasi kuat dengan



penimbangan, sehingga taksiran visual dapat digunakan untuk menentukan sisa makanan menggantikan metode penimbangan. Studi di India disebutkan bahwa asupan makanan dapat diperkirakan dengan melakukan observasi dan estimasi visual dan merupakan metode yang valid untuk menilai asupan makanan anak.

Metode perhitungan sisa makanan dengan metode menimbang sisa makanan lebih memakan waktu dan seringkali tidak praktis. *Visual comstock* sangat berkorelasi dengan persen sisa makanan ($r = 0,93$) dan cukup akurat (Comstock *et al* 1981). Pada pengamatan secara visual, dietisien akan melakukan penaksiran secara visual banyaknya sisa makanan untuk setiap golongan makanan (makanan pokok, lauk hewani, lauk nabati, sayur, buah, snack, dan minuman) pada setiap kali waktu makan. Hasil estimasi tersebut bisa dalam bentuk skor menggunakan 6 skala pengukuran persen sisa makanan, dengan kriteria dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2 Pengukuran Sisa Makanan Metode Comstock

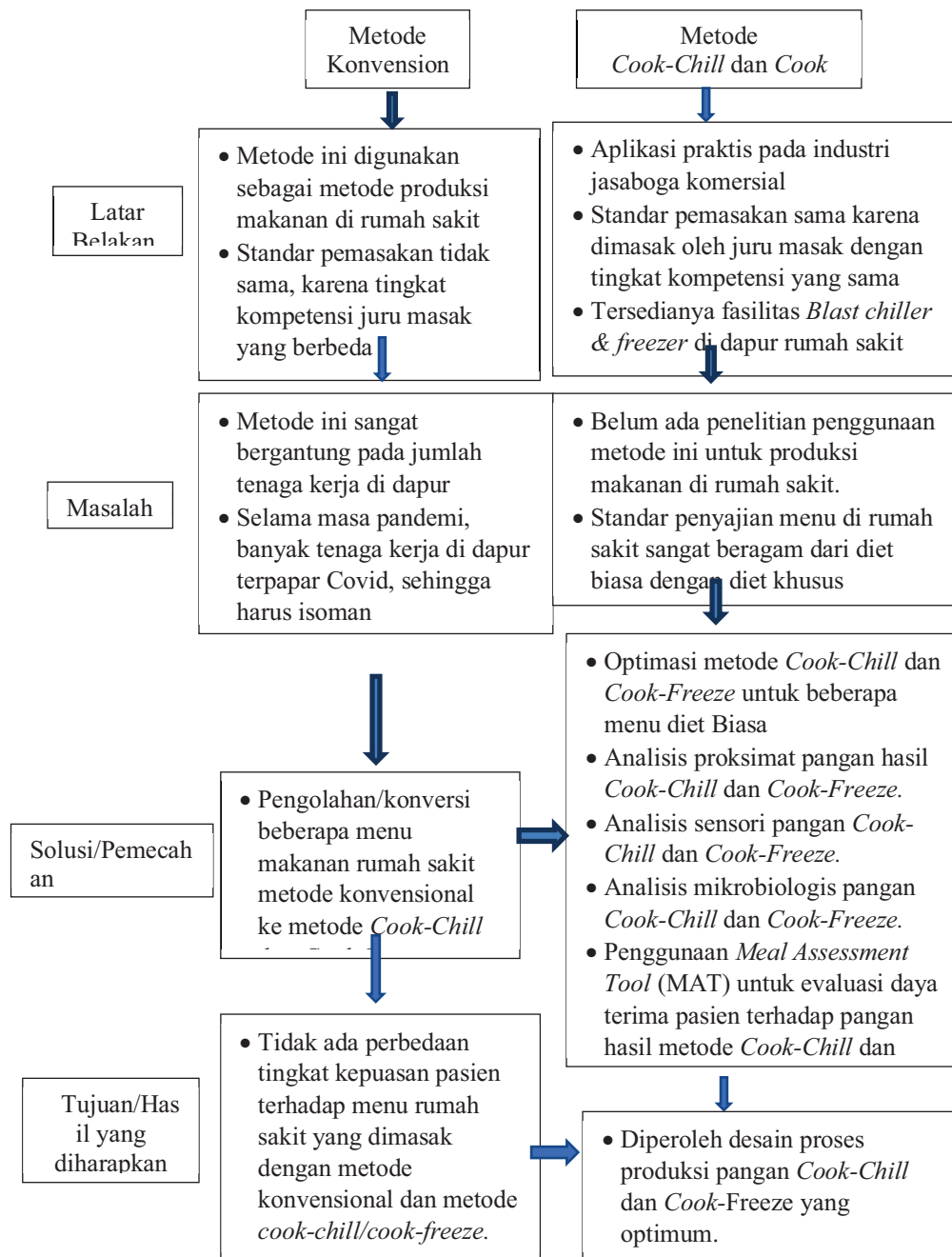
No	Skala	Kriteria Sisa Makanan
1	0	Makanan dikonsumsi seluruhnya oleh pasien (100%) habis
2	1	Makanan tersisa $\frac{1}{4}$ porsi (75%) habis
3	2	Makanan tersisa $\frac{1}{2}$ porsi (50%) habis
4	3	Makanan tersisa $\frac{3}{4}$ porsi (25%) habis
5	4	Makanan hanya dikonsumsi sedikit ± 1 sendok makan (5%)
6	5	Makanan tidak dikonsumsi sama sekali/utuh (0%)



III METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Pemikiran Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan penelitian pendahuluan untuk menentukan menu yang akan menggunakan metode *cook-chill* dan *cook-freeze*. Kerangka pemikiran penelitian ini terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2 Kerangka Pemikiran Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Blast-chiller-freezer* untuk proses pendinginan cepat, merek *Mastercool* tipe D5.
- Walk-in chiller* untuk tempat penyimpanan makanan dingin merek Bitzer LH44/2HES/2Y
- Convection oven* untuk proses pemanasan makanan merek *Roller Grill* 60 L – GN 2/3

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di unit produksi makanan dan pada pasien rawat inap di bangsal perawatan umum di sebuah rumah sakit swasta di Tangerang. Penelitian dilakukan pada bulan Mei - Agustus 2022. Penyedia jasaboga makanan rumah sakit adalah PT. XYZ yang sudah mendapatkan beberapa sertifikasi Jasaboga pada Tabel 3.1 berikut:

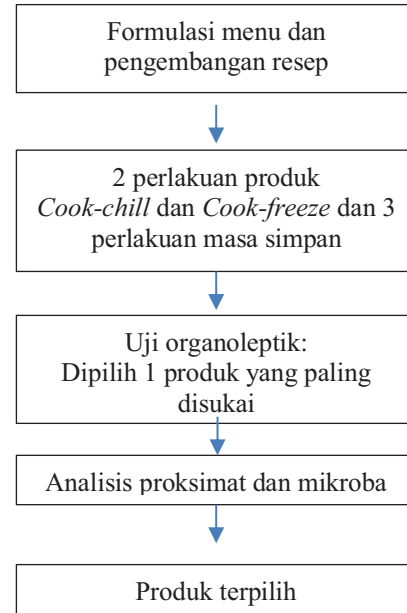
Tabel 3 Sertifikat Jasaboga XYZ

Jenis dan Nomor Sertifikat	Cakupan Sertifikat	Lembaga Penerbit Sertifikat	Masa Berlaku
Laik Higiene Sanitasi Jasaboga: 440/04-LHSJB/2021	Standar baku mutu kesehatan lingkungan, persyaratan kesehatan dan ketenagaan pangan olahan siap saji	Dinas kesehatan pada lokasi produksi jasaboga	15 Februari 2021 – 14 Februari 2024
Sertifikat HACCP: SNI CAC/RCP 1/2011:82418919002/02	Penyediaan layanan catering rumah sakit dari penerimaan bahan pangan, proses produksi pangan siap saji, pemorsian, penyimpanan	TUV-Rheinland	25 November 2020 – 24 November 2023
Status Sistem Jaminan Halal: <i>Excellent</i> HSIA0053/082021/SFI	Sistem untuk mengatur bahan, proses produksi, sumber daya dan prosedur menjaga kesinambungan PPH	LPPOM-MUI Banten	26 Agustus 2021 – 25 Agustus 2025

3.4 Tahapan Penelitian

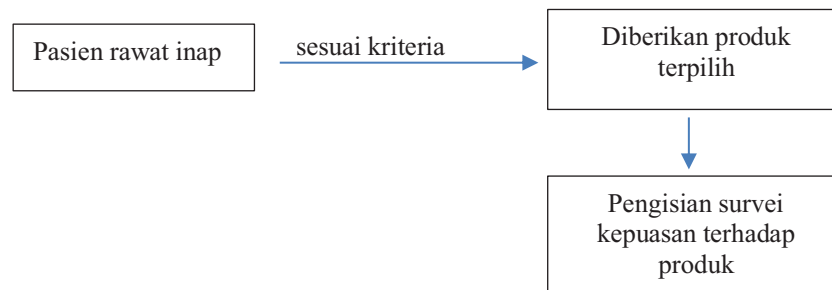
Penelitian tahap 1:

Pengembangan produk



Penelitian tahap 2:

Feedback customer dan sisa makanan



Gambar 3 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu tahap pengembangan produk makanan dan tahap pemberian produk pada responden, seperti yang tertera pada Gambar 3.

Penelitian tahap 1

a. Pemilihan Menu

Pemilihan menu dari siklus menu yang sedang berlaku, dan dipilih 2 jenis pemasakan, yaitu masakan berkuah dan masakan tumisan. Daftar menu makanan yang dipilih terdapat pada Tabel 3.2.

Tabel 4 Daftar Menu Makanan

No	Nama Menu
1.	Ayam Rendang
2.	Ikan Panggang
3.	Tempe Bacem
4.	Krim Sup Brokoli

b. Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap dua kali ulangan dengan faktor perbedaan perlakuan dan lama penyimpanan. Dari kedua faktor di atas, masing-masing perlakuan diulang 2 kali.

Jenis perlakuan

P1 = Cook-Chill

P2 = Cook-Freeze

Lama waktu untuk *Cook-Chill*:

L0 = masa simpan 0 hari

L1 = masa simpan 3 hari

L2 = masa simpan 6 hari

L3 = masa simpan 9 hari

Lama waktu untuk *Cook-Freeze*:

L0 = masa simpan 0 hari

L1 = masa simpan 7 hari

L2 = masa simpan 14 hari

L3 = masa simpan 21 hari

Analisis statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik data dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Analisis statistika deskriptif yang dihitung pada penelitian ini adalah rata-rata dan standar deviasi, dilanjutkan dengan uji normalitas data dan dilanjutkan dengan uji hipotesis.

c. Persiapan sampel

Tabel 5 Persiapan menu sampel

Tahap proses	<i>Cook-chill</i>	<i>Cook-freeze</i>
Waktu pendinginan cepat	Dalam waktu 30 menit mencapai suhu 4-6 °C	Dalam waktu 90 menit mencapai suhu -15 °C
Suhu penyimpanan	4-6 °C	-15 °C
Pemanasan ulang	Pindahkan ke suhu ruangan selama 30 menit, kemudian panaskan dengan menggunakan oven suhu 200°C selama 30 menit, suhu akhir menu mencapai 70°C	Pindahkan ke suhu ruangan chiller selama 60 menit, kemudian panaskan dengan menggunakan oven suhu 200°C selama 30 menit, suhu akhir menu mencapai 70°C

Sumber: Tahapan proses *cook-chill* dan *cook-freeze* (Elansari dan Burkhit 2015)

d. Analisis Uji Proksimat

Analisis kimia proksimat yang dilakukan meliputi kadar air, abu, protein, lemak, serat kasar dan karbohidrat (*by difference*). Prosedur uji dapat dilihat pada Lampiran 1. Pengujian proksimat komponen kimia dasar menggunakan sampel produk pangan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* dilakukan untuk mengetahui komponen kimia dibandingkan dengan pangan hasil metode konvensional.

e. Uji Sensori

Metode CATA digunakan untuk mengidentifikasi tingkat penerimaan produk pangan dengan metode *cook-chill/cool-freeze*. Uji ini melibatkan panelis semi terlatih dari rumah sakit sebanyak 30 orang. Kriteria panelis adalah berusia 30 - 55 tahun. Panelis diminta untuk memberi nilai intensitas kesukaan terhadap sampel menu dengan perlakuan *cook-chill* dan perlakuan *cook-freeze* menggunakan atribut sensori pada lembar CATA pada Lampiran 3. Sampel produk akan disajikan satu per satu dengan urutan yang sudah ditentukan dan diberi kode sampel berdasarkan angka acak. Panelis diminta memilih sampel mana yang lebih disukai, kemudian diminta responnya. Analisis data metode CATA (*Check-All-That-Apply*) menggunakan perangkat lunak XLSTAT 2020 dengan *tools CATA Analysis*. Analisis data yang dihasilkan berupa *Cochran's Q Test* yang digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antar sampel pada masing – masing atribut yang terdapat pada uji CATA (Ares *et al.*2014).

f. Analisis Mikrobiologi Pangan

Analisis mikrobiologi dalam pangan olahan sesuai dengan peraturan BPOM nomor 13 tahun 2019 tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan olahan. Standar parameter uji coba mikroba pada pangan siap saji terlampir pada Tabel 6.

Tabel 6 Parameter Uji Mikroba Sesuai Kategori Pangan

Kategori Pangan	Parameter uji cemaran mikroba
Produk Daging/Unggas yang diolah dengan perlakuan panas	1. <i>Eschericia coli</i> 2. <i>Staphylococcus aureus</i> 3. <i>Salmonella</i>
Ikan atau produk perikanan yang digoreng atau di panggang	1. ALT 2. <i>Staphylococcus aureus</i>
Tahu dan tempe yang diolah	1. <i>Eschericia coli</i> 2. <i>Staphylococcus aureus</i> 3. <i>Salmonella</i>
Sayur yang dimasak	1. ALT 2. <i>Enterobacteriaceae</i> 3. <i>Staphylococcus aureus</i> 4. <i>Salmonella</i>

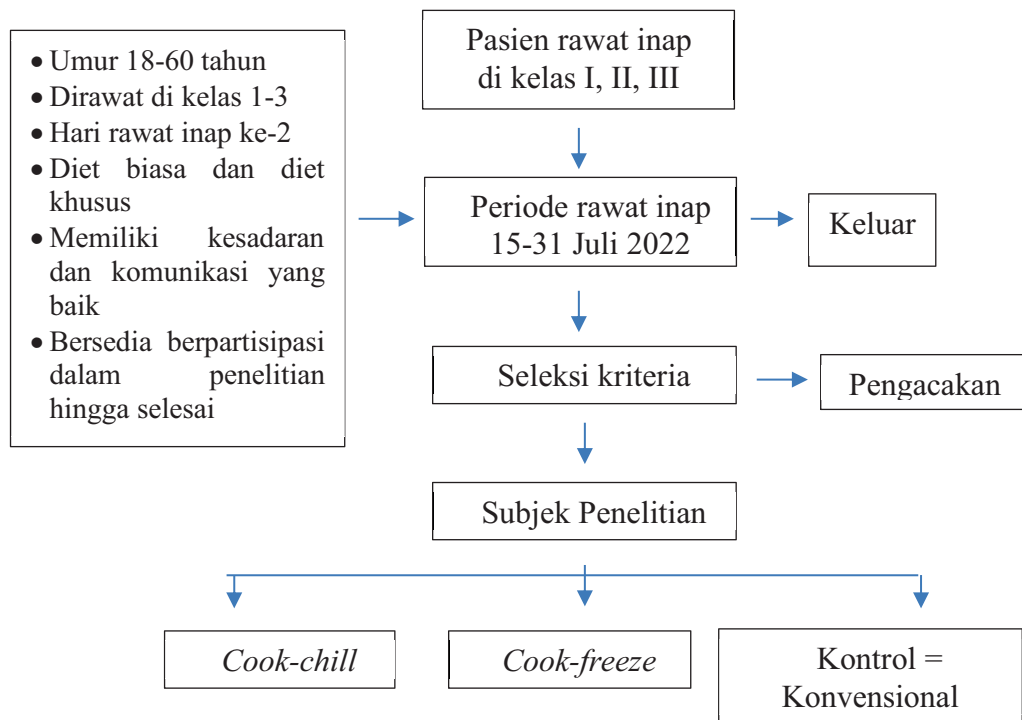
Sumber: diolah dari BPOM 2019

Penelitian tahap 2

a. Tahapan pemilihan subjek penelitian

Pendataan pasien dewasa rawat inap di kelas I, II, dan kelas III di rumah sakit swasta di Tangerang dengan persyaratan sebagai berikut: pasien dewasa rawat inap pada periode 15-31 Juli 2022, usia 18-60 tahun, memiliki kesadaran dan komunikasi yang baik, hari rawat inap ke-2, pasien dengan diet biasa dan diet lunak, bersedia berpartisipasi dalam penelitian hingga selesai. Pemilihan subjek penelitian dilakukan secara acak, dengan skema pada Gambar 4.





Gambar 4 Skema Pemilihan Subjek Penelitian

b. Tehnik penarikan subjek

Besar subjek minimal dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus (Lemeshow 1997).

$$n = \frac{Z^2 \alpha^2 PQ}{d^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah contoh

$Z\alpha$ = Koefisien reliabilitas dengan $\alpha = 5\%$, sehingga $Z\alpha = 1.96$

P = Proporsi sisa makanan penelitian Djamaluddin et.al (2005) 0.21

$Q = 1-P = 0.79$

d = Tingkat presisi sebesar 10%

Berdasarkan rumus (Lemeshow 1997) di atas diperoleh jumlah subjek sebanyak 65 orang, kemudian untuk menghindari drop out ditambahkan 10% sehingga jumlah subjek menjadi 70 orang.

c. Analisis kepuasan pasien

Menggunakan *Meal Assessment Tool* (MAT) (Capra 2017). MAT dinilai efektif untuk digunakan sebagai alat survei kepuasan pasien yang sedang dirawat di rumah sakit terhadap komponen makanan dalam hal kualitas, rasa dan penampilan. Semua analisis statistik dilakukan dengan paket perangkat lunak SPSS 24. Data tentang kepuasan dikumpulkan menggunakan skala *Likert* (7 skala). Perbandingan dilakukan dengan menggunakan analisis statistik non-parametrik. Kuesioner MAT terdapat di Lampiran 2.

3.5 Uji Statisik

Uji normalitas adalah pengujian hipotesis untuk mengetahui data hasil penelitian yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan metode statistika parametrik atau statistika non parametrik yang tepat untuk melakukan analisis. Uji normalitas dilakukan menggunakan metode uji *Saphiro-Wilk* karena jumlah sampel yang sedikit (kurang dari 50 data). Hipotesis dari uji normalitas adalah sebagai berikut.

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

H_0 diterima atau dikatakan data berdistribusi normal apabila nilai *p-value* > taraf kesalahan (α) yaitu 5% dan sebaliknya H_0 ditolak apabila nilai *p-value* < taraf kesalahan (α) yaitu 5%.

3.6 Uji Hipotesis

Pada hasil uji normalitas data apabila diketahui data tidak memenuhi asumsi distribusi, maka uji perbandingan dilakukan dengan metode uji *Kruskal-Wallis*. Uji perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan bermakna atau perbedaan yang signifikan pada data sisa makanan di setiap kelompok jenis perlakuan.

Hipotesis dari uji perbandingan adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata sisa makanan yang signifikan dari data pada setiap kelompok

H_1 : Minimal terdapat 1 pasang kelompok dengan rata-rata sisa makanan yang berbeda signifikan

Ketentuan penarikan keputusan adalah sebagai berikut:

Terima H_0 Jika Nilai *P-Value* > 0.05

Terima H_1 Jika Nilai *P-Value* < 0.05



IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penelitian Tahap 1: Analisis Parameter Mutu

4.2 Karakteristik Mikrobiologi Produk Pangan

Penelitian tahap satu untuk menentukan masa simpan terbaik dari metode *cook-chill* dan *cook-freeze*. Analisis mikrobiologi dilakukan dengan mengirimkan sampel ke Labkesda DKI Jakarta, dilakukan dua kali pengulangan uji sampel, sesuai dengan standar peraturan BPOM No.13 tahun 2019 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan.

Tabel 7 Analisis Mikrobiologi Menu Rendang Ayam

Metode Pemasakan	Lama Penyimpanan	<i>E. Coli</i> (SNI 1S0 7251:2012) <3	<i>Salmonella spp</i> (SNI 2897:2008 butir 4.5) Negatif	<i>Staphylococcus</i> (AOAC RI 120901) Batas 1×10^3
<i>Cook-Chill</i>	0	0	negatif	$<1,0 \times 10^1$
	3	0	negatif	$<1,0 \times 10^1$
	6	0	negatif	$<1,0 \times 10^1$
	9	0	negatif	$<1,0 \times 10^1$
<i>Cook-Freeze</i>	0	0	negatif	$<1,0 \times 10^1$
	7	0	negatif	$<1,0 \times 10^1$
	14	0	negatif	$<1,0 \times 10^1$
	21	0	negatif	$<1,0 \times 10^1$

Tabel 8 Analisis Mikrobiologi Menu Bacem Tempe

Metode Pemasakan	Lama Penyimpanan	<i>E. Coli</i> (SNI 1S0 7251:2012) <3	<i>Salmonella spp</i> (SNI 2897:2008 butir 4.5) Negatif	<i>Staphylococcus</i> (AOAC RI 120901) Batas 1×10^3
<i>Cook-Chill</i>	0	0	negatif	$<1.0 \times 10^1$
	3	0	negatif	$<1.0 \times 10^1$
	6	0	negatif	$<1.0 \times 10^1$
	9	0	negatif	$<1.0 \times 10^1$
<i>Cook-Freeze</i>	0	0	negatif	$<1.0 \times 10^1$
	7	0	negatif	$<1.0 \times 10^1$
	14	0	negatif	$<1.0 \times 10^1$
	21	0	negatif	$<1.0 \times 10^1$

Tabel 9 Analisis Mikrobiologi Menu Ikan Panggang

Metode Pemasakan	Lama Penyimpanan	ALT (ISO 4833-1:2013) Batas 5×10^5	<i>Staphylococcus</i> (AOAC RI 120901) Batas 1×10^3
<i>Cook-Chill</i>	0	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$
	3	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$
	6	$7,7 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^1$
	9	$9,05 \times 10^4$	$4,75 \times 10^2$
<i>Cook-Freeze</i>	0	$3,7 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^1$
	7	$3,1 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$
	14	$1,8 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^1$
	21	$1,15 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$

Tabel 10 Analisis Mikrobiologi Menu Krim Sup Brokoli

Metode Pemasakan	Lama Penyimpanan	<i>Enterobacteria</i> AOAC Performance Tested No. 112101:2021	<i>Salmonella spp</i> (SNI 2897:2008 butir 4.5) Negatif	<i>Staphylococcus</i> (AOAC RI 120901) Batas 1×10^2
<i>Cook-Chill</i>	0	$<1,0 \times 10^1$	negatif	$<1,0 \times 10^1$
	3	$<1,0 \times 10^1$	negatif	$<1,0 \times 10^1$
	6	$<1,0 \times 10^1$	negatif	$<1,0 \times 10^1$
	9	$<1,0 \times 10^1$	negatif	$<1,0 \times 10^1$
<i>Cook-Freeze</i>	0	$<1,0 \times 10^1$	negatif	$<1,0 \times 10^1$
	7	$2,25 \times 10^1$	negatif	$<1,0 \times 10^1$
	14	$<1,0 \times 10^1$	negatif	$<1,0 \times 10^1$
	21	$7,25 \times 10^1$	negatif	$<1,0 \times 10^1$

Metode pemasakan dengan cara menggoreng maupun memanggang selama penyimpanan akan menurunkan jumlah bakteri ALT. Pada Tabel 8, Tabel 9, Tabel 10 dan Tabel 11 menunjukkan hasil analisis mikrobiologi menu ayam rendang, ikan panggang, tempe bacem dan sup krim brokoli dengan metode *cook-chill* yang disimpan hingga hari ke-9 dan menu ikan panggang dengan metode *cook-freeze* yang disimpan hingga hari ke-21 masih dalam batas normal. Hal ini menunjukkan bahwa semua metode pengolahan seperti memanggang dan pemanasan dapat mempengaruhi laju pertumbuhan bakteri, apalagi setelah disimpan pada suhu ruang, terjadi peningkatan jumlah bakteri selama penyimpanan (Jahidin 2014). Hal tersebut disebabkan kadar air yang terkandung dalam ikan menjadi penentu untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroba.

Menurut Winarno (2008) seluruh makhluk hidup pasti membutuhkan air untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan semasa hidup. Pertumbuhan bakteri atau mikroba pada makanan yang diolah dipengaruhi oleh jumlah kadar air dan kandungan protein yang tinggi, kandungan protein tinggi dibutuhkan oleh bakteri untuk hidup dan berkembang biak (Aminudin 2009). Bumbu masak dan garam yang ditambahkan pada tahap pengolahan produk berfungsi sebagai pengawet dan

dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Soeparno 2005). Jumlah ALT maksimal pada produk menu ikan panggang pada Tabel 9 berdasarkan ISO 4883-1:2013 adalah 5×10^5 koloni/g, sehingga produk menu ikan panggang yang disimpan dengan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* dengan jangka waktu penyimpanan yang berbeda, masih layak untuk dikonsumsi.

Jumlah ALT maksimal pada produk menu ikan panggang berdasarkan ISO 4883-1:2013 adalah 5×10^5 koloni/g, sehingga produk menu ikan panggang yang disimpan dengan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* dengan jangka waktu penyimpanan yang berbeda, masih layak untuk dikonsumsi.

Total bakteri *S. aureus* tidak mengalami peningkatan selama penyimpanan pada menu yang diolah secara *cook-chill* dan *cook-freeze*. Hal ini diduga karena faktor suhu, faktor aktivitas air dan kadar air selama masa penyimpanan pangan olahan.

Jahidin (2014) menyatakan bahwa tinggi rendahnya perkembangan jumlah bakteri *S. aureus* dapat disebabkan karena nilai a_w , kadar air dalam pangan dan suhu selama masa penyimpanan. Pada menu ikan panggang kecap, bakteri *S. aureus* telah tumbuh pada hari ke-0 dengan metode *cook-freeze*. Hal ini diduga karena proses pemanasan yang kurang sempurna pada saat persiapan sampel. Pertumbuhan bakteri ini diduga berasal dari kontaminasi saat proses pengolahan (Pelczar dan Chan 2008). Kontaminasi selama pengolahan diduga disebabkan karena pengaruh persiapan sampel. Keberadaan bakteri *S. aureus* pada produk menu siap saji agar aman untuk dikonsumsi maksimal adalah 1×10^3 koloni/g (AOAC RI 120901). Pada penelitian ini menunjukkan bahwa metode pengolahan *cook-chill* dan *cook-freeze* selama penyimpanan dengan jangka waktu tertentu, masih aman untuk dikonsumsi dengan jumlah populasi perkembangan bakteri *S. aureus* masih dibawah batas cemaran mikroba yang diperbolehkan.

Bakteri *E. coli* merupakan bakteri Gram-negatif yang bersifat patogen, pada penelitian ini hasil analisis bakteri *E. coli* pada pangan siap saji yang diolah dengan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* menunjukkan tidak terdeteksi selama masa penyimpanan yang sudah ditentukan. Hasil analisis mikrobiologi ini menunjukkan bahwa pangan siap saji yang telah disimpan di dalam *chiller* dan *freezer* aman terhadap kontaminasi.

Menurut SNI (ISO 7251:2012) batas maksimum cemaran *E. coli* terhadap produk pangan siap saji sebesar <3 APM/g. Menurut Thipparedi dan Sanchez (2006) tidak terdeteksinya bakteri ini pada pangan olahan disebabkan berfungsinya kandungan senyawa-senyawa aktif dalam bumbu masak yang berperan sebagai antimikroba dan pengaruh proses pemasakan seperti pemanasan dapat menghilangkan bakteri ini. Kontaminasi patogen dapat terjadi jika terjadi kontaminasi silang selama proses penanganan dan produksi pangan, dari proses pengolahan serta dari peralatan yang di gunakan saat proses produksi (Gorris 2005).

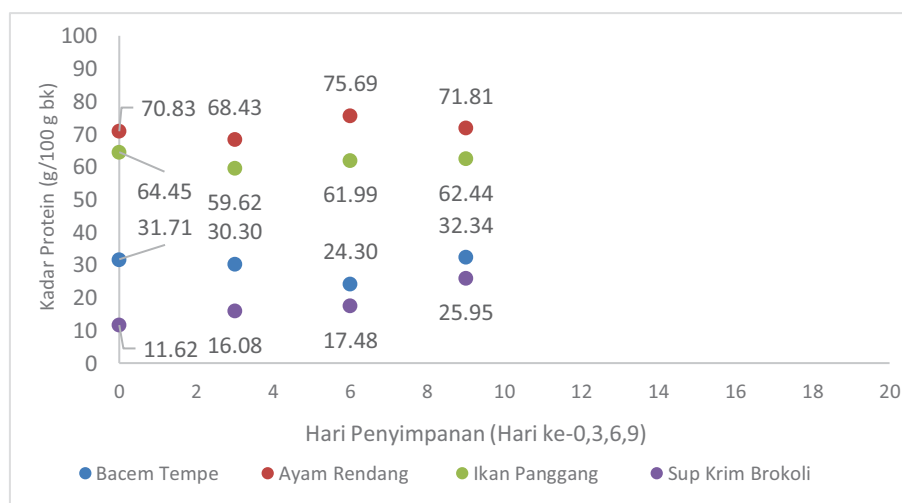
Hasil penelitian pada pangan siap saji yang diolah dengan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* dan disimpan dengan masa penyimpanan hingga 21 hari menunjukkan tidak terdeteksinya bakteri *Salmonella spp.* Suhu merupakan faktor ekstrinsik yang dapat mempengaruhi lamanya fase lag, kecepatan pertumbuhan, kegiatan enzimatik dan penyerapan nutrisi oleh mikroba. Sel akan mati pada suhu lebih rendah dari suhu minimumnya disebabkan adanya kecepatan reaksi

metabolisme yang terjadi dan penurunan fluiditas membran sel yang dapat memperlambat transportasi nutrisi ke dalam sel. Jenis bakteri bukan pembentuk spora ini tidak tahan pada suhu panas dan mudah dihilangkan dengan pemanasan <math><100^{\circ}\text{C}</math>, pada pangan siap saji yang disimpan di dalam *chiller* dan *freezer* dilakukan pemanasan ulang sebelum disajikan. Menurut SNI (2897:2008 butir 4.5) produk pangan siap saji mengharuskan kandungan bakteri *Salmonella spp.* negatif. Dari hasil uji mikrobiologi pada penelitian ini didapatkan hasil untuk *Salmonella spp.* negatif, hal ini sudah sesuai dengan standar SNI. Tidak terdeteksinya *Salmonella spp.* menunjukkan bahwa proses pengolahan pangan yang dilakukan terjaga kebersihannya dan higienis penjamah makanan terjaga dengan baik.

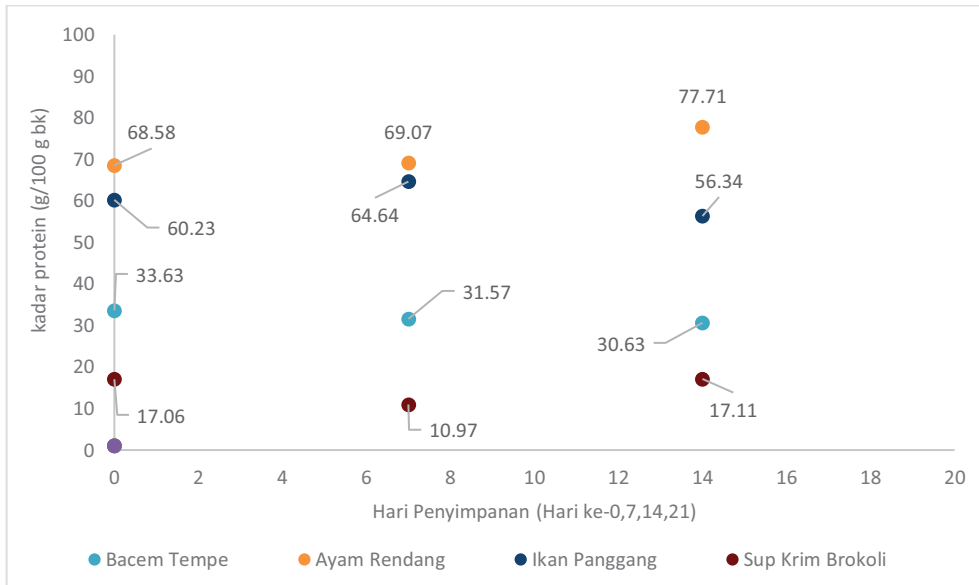
Hasil penelitian pada pangan siap saji produk sayur yang diolah dengan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* dan disimpan dengan masa penyimpanan hingga 21 hari menunjukkan terdeteksinya bakteri *Enterobacteria*. Menurut SNI (7388:2009) produk pangan siap saji tidak dipersyaratkan pemeriksaan cemaran mikroba *Enterobacteria*. *Enterobacteria* merupakan bakteri Gram-negatif yang diakui sebagai mikroba penting dalam industri makanan untuk memantau kebersihan dan sanitasi. *Enterobacteria* peka terhadap panas, sehingga pasteurisasi atau proses pemanasan paling sering dilakukan untuk mencegah bahaya biologis. *Enterobacteria* juga rentan, seperti kebanyakan bakteri Gram-negatif, terhadap kerusakan akibat penyimpanan suhu dingin (Kim 2015).

4.3 Kandungan Gizi Produk Pangan

Penelitian tahap satu untuk menentukan masa simpan terbaik dari metode *cook-chill* dan *cook-freeze*. Analisis prosimat dilakukan dengan mengirimkan sampel ke Labkesda DKI Jakarta, pengiriman sampel uji tanpa pengulangan.

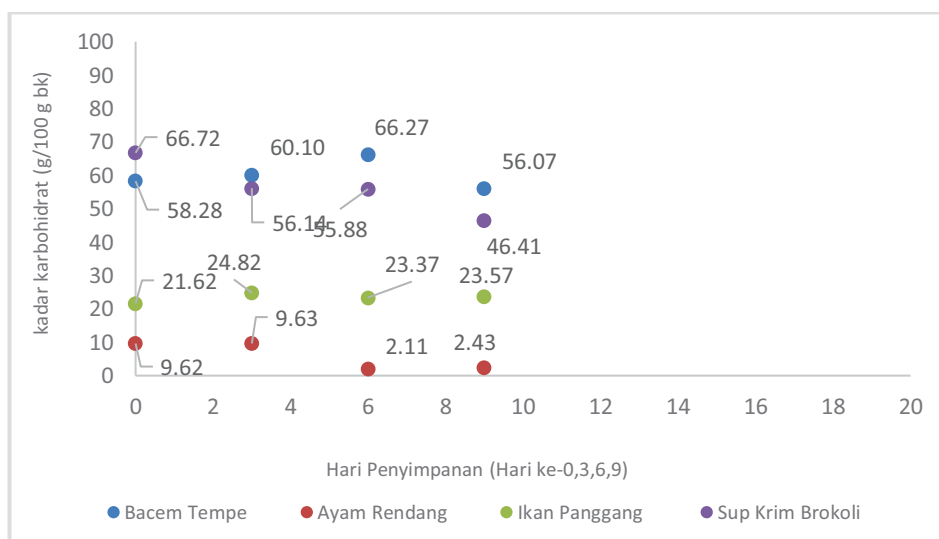


Gambar 5 Kadar Protein Produk *Cook-Chill* Selama Penyimpanan (g/100 g bk)



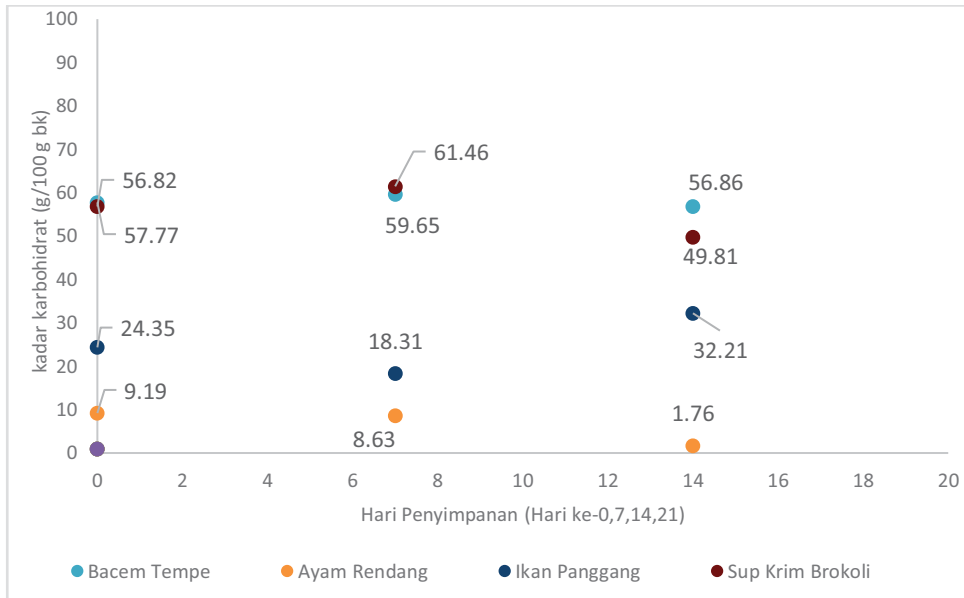
Gambar 6 Kadar Protein Produk *Cook-Freeze* Selama Penyimpanan (g/100 g bk)

Pada Gambar 5 dan Gambar 6, ada fluktuasi hasil analisis protein, menurut Zhang (2021) pembentukan dan rekristalisasi kristal es selama proses pembekuan cepat dan penyimpanan beku jangka panjang dapat menghancurkan beberapa sel dan serat otot, mengakibatkan perubahan struktur protein, oksidasi protein, dan stabilitas termal protein yang rendah. Pembentukan dan pertumbuhan kristal es dapat membentuk cairan tidak beku yang secara negatif dapat memengaruhi jaringan otot dan struktur protein. Proses pendinginan cepat merupakan salah satu metode yang tepat untuk mengurangi efek kerusakan struktur jaringan protein. Proses pendinginan cepat akan membentuk kristal es dalam ukuran kecil dan bentuk teratur, serta terdistribusi sama jumlahnya di dalam dan di luar sel (Kaale 2013).



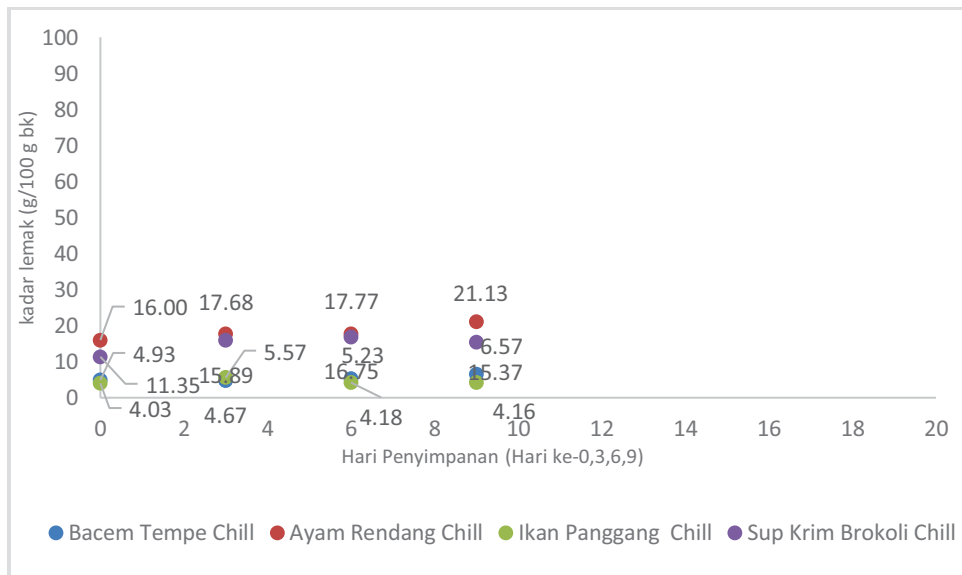
Gambar 7 Kadar Karbohidrat Produk *Cook-Chill* Selama Penyimpanan (g/100 g bk)

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.

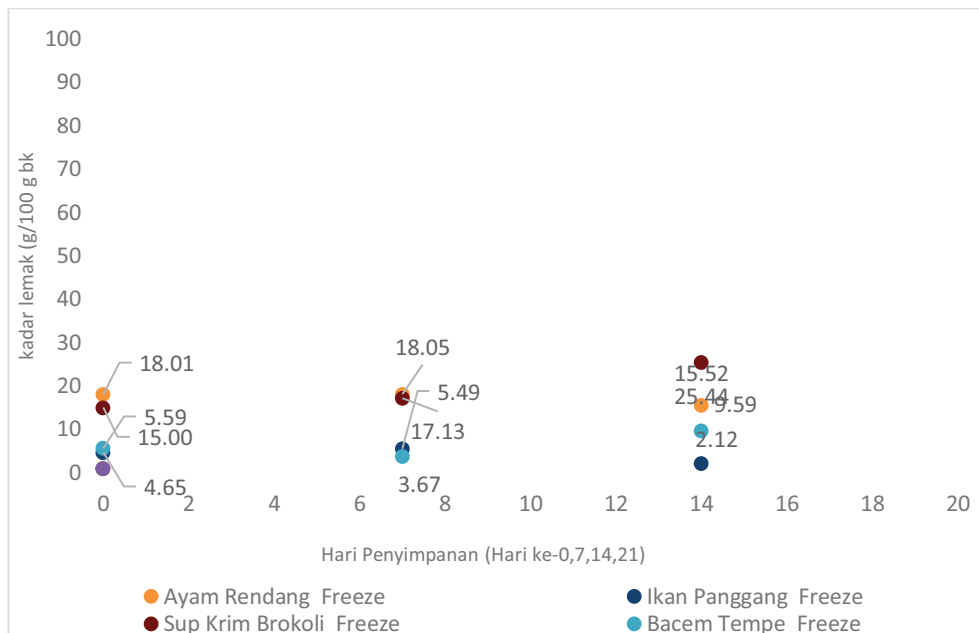


Gambar 8 Kadar Karbohidrat Produk *Cook-Freeze* selama penyimpanan (g/100 g bk)

Pada Gambar 7 dan Gambar 8, dapat dilihat ada pengaruh proses pemanggangan terhadap karbohidrat umumnya terkait dengan terjadinya hidrolisis. Proses pemanggangan menyebabkan gelatinisasi pati yang dapat meningkatkan nilai cernanya. Perubahan karbohidrat sederhana dan kompleks pada reaksi Maillard dapat menurunkan ketersediaan karbohidrat dalam produk pangan hasil pemanggangan (Dandago 2009).



Gambar 9 Kadar Lemak Produk *Cook-Chill* Selama Penyimpanan (g/100 g bk)



Gambar 10 Kadar Lemak Produk *Cook-Freeze* Selama Penyimpanan (g/100 g bk)

Gambar 9 dan Gambar 10 menunjukkan pada proses pengolahan pangan, akan terjadi kerusakan lemak yang terkandung di dalamnya. Tingkat kerusakan lemak bervariasi tergantung suhu pengolahan serta lamanya proses pengolahan. Makin tinggi suhu yang digunakan dalam proses pengolahan, maka kerusakan lemak akan semakin intens. Asam lemak esensial terisomerisasi ketika dipanaskan dalam larutan alkali dan sensitif terhadap sinar, suhu dan oksigen (Dandago 2009).

4.4 Karakteristik Sensori

Tahap FGD (Focus Group Discussion) dilakukan untuk menentukan atribut sensori ideal produk pangan siap saji. Tahap ini melibatkan 5 panelis ahli dari tim *hospital catering Sunshine Food Group* (SFG). Hasil konsensus atribut digunakan dalam pengambilan data sensori pangan siap saji. Panelis yang digunakan pada uji sensori yaitu panelis tim gizi dan mahasiswa keperawatan yang bekerja di rumah sakit. Panelis yang digunakan dalam uji sensori CATA adalah panelis konsumen sejumlah 40 orang dengan perbandingan 65% laki-laki dan 35% perempuan. Usia panelis berkisar pada usia 20 hingga 50 tahun.

Correspondence analysis (CA) atau analisis korespondensi digunakan untuk menganalisis pola hubungan antara produk dengan atribut. Analisis korespondensi diperoleh dengan analisis korespondensi standar pada matriks indikator yang dikodekan sebagai variabel biner, angka 1 jika atribut sampel dirasa tersedia oleh panelis dan angka 0 jika atribut tersebut tidak tersedia pada sampel. Analisis korespondensi pun merepresentasikan produk ideal menurut panelis ke dalam peta biplot (Meyners et al. 2013).

Berdasarkan hasil uji CATA pada menu rendang ayam yang di olah dengan metode cook-chill oleh 30 orang panelis dengan keseluruhan atribut, diperoleh hasil uji *Cochran's Q* yang tertera pada Tabel 11.

Tabel 11 Analisis *Cochran's Q* Antara Sampel Menu Ayam Rendang *Cook-chill*

Atribut	Sampel			
	RACC0	RACC3	RACC6	RACC9
Warna				
Cerah	1,000b	1,000b	1,000b	1,000b
Pucat	0,025a	0,025a	0,000a	0,000a
Aroma				
Tengik	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Rempah	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Asam	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Khas Rendang	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Rasa				
Asin	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Rempah	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Tengik	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Pahit	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Tekstur				
Lunak	1,000b	1,000b	1,000b	1,000b
Berlemak	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a

Analisis uji *Cochran's Q* dengan *multiple pairwise comparisons* menggunakan prosedur *McNemar* merupakan proses membandingkan masing-masing atribut pada pasangan sampel dengan taraf signifikansi 5%. Uji *Cochran's Q* dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antar sampel dengan setiap atribut yang diuji (Lopez et al. 2019). Hasil dari analisis uji *Cochran's Q* menunjukkan bahwa pada menu yang di olah dengan *cook-chill* memiliki atribut yang berbeda nyata maupun yang tidak berbeda nyata.

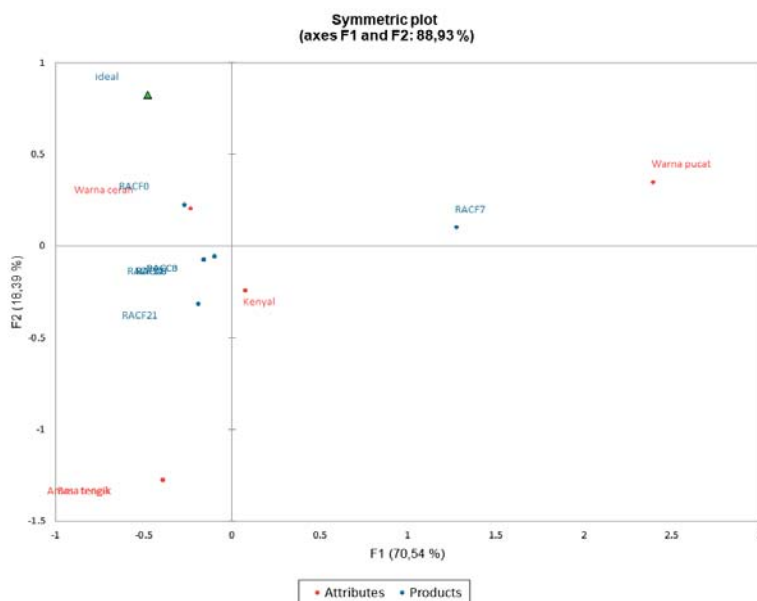
Sebagian kecil atribut pada menu rendang ayam *cook-chill* dinyatakan berbeda nyata karena p-value atribut-atribut tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$), yaitu atribut tekstur lunak ($p < 0,0001$) dan atribut warna cerah ($p < 0,0001$) pada Tabel 11.

Tabel 12 Analisis *Cochran's Q* Antara Sampel Menu Ayam Rendang *Cook-freeze*.

Atribut	Sampel			
	RACF0	RACF7	RACF14	RACF21
Warna				
Cerah	1,000b	1,000b	1,000b	0,500a
Pucat	0,000a	0,000a	0,000a	0,550b
Aroma				
Tengik	0,000a	0,000a	0,050a	0,000a
Rempah	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Asam	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Khas Rendang	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Rasa				
Asin	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Rempah	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Tengik	0,000a	0,000a	0,050a	0,000a
Pahit	0,000a	0,000a	0,000a	0,025a
Tekstur				
Lunak	0,500a	1,000b	1,000b	1,000b
Berlemak	0,975a	0,975a	1,000a	1,000a

Sebagian kecil atribut pada menu rendang ayam *cook-freeze* dinyatakan berbeda nyata karena p -value atribut-atribut tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$), yaitu atribut tekstur lunak ($p < 0,0001$, atribut warna cerah ($p < 0,0001$) dan atribut warna pucat ($p < 0,0001$) pada Tabel 12. Hal ini sesuai dengan Pato *et al.* (2014), yang menyatakan bahwa data dengan nilai p -value lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar sampel uji. Selanjutnya sampel akan direpresentasikan dengan correspondence analysis (CA) atau analisis korespondensi.

Hasil dari analisis korespondensi merepresentasikan ke dalam peta biplot yang memfokuskan pada sudut antara produk dan atribut. Analisis korespondensi pun merepresentasikan produk ideal menurut panelis ke dalam peta biplot (Meyners *et al.* 2013). Peta biplot hasil analisis korespondensi terdapat pada Gambar 11.



Gambar 11 Grafik Biplot Menu Ayam Rendang

Berdasarkan hasil analisis korespondensi pada Gambar 11 menunjukkan atribut yang dominan mendekati sampel ideal adalah atribut warna cerah. Sampel yang terletak pada kuadran yang sama dengan sampel ideal adalah ayam rendang *cook-freeze* H-0.

Tabel 13 Analisis *Cochran's Q* Antara Sampel Menu Bacem Tempe *Cook-Chill*

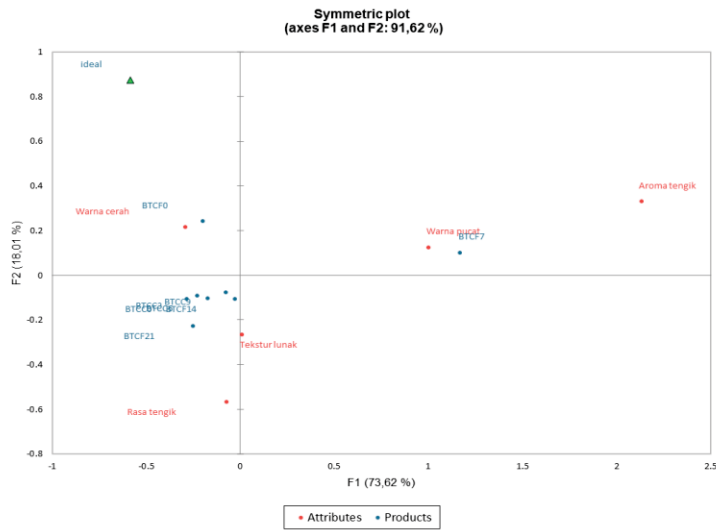
Atribut	Sampel			
	BTCC0	BTCC3	BTCC6	BTCC9
Warna				
Cerah	1,000b	1,000b	1,000b	1,000b
Pucat	0,000a	0,050 a	0,100a	0,200a
Aroma				
Tengik	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Rempah	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Asam	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Khas Bacem	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Rasa				
Asin	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Rempah	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Tengik	0,000a	0,000a	0,025a	0,025a
Pahit	0,000a	0,075a	0,025a	0,050a
Tekstur				
Lunak	1,000b	1,000b	1,000b	1,000b

Sebagian kecil atribut pada menu bacem tempe *cook-chill* dinyatakan berbeda nyata karena p-value atribut-atribut tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$), yaitu atribut tekstur lunak ($p < 0,0001$) dan atribut warna cerah ($p < 0,0001$) pada Tabel 13.

Tabel 14 Analisis *Cochran's Q* Antara Sampel Menu Bacem Tempe *Cook-Freeze*

Atribut	Sampel			
	BTCF0	BTCF7	BTCF14	BTCF21
Warna				
Cerah	1,000b	0,500 a	1,000b	1,000b
Pucat	0,125a	0,600 b	0,150a	0,025a
Aroma				
Tengik	0,000a	0,500b	0,050a	0,000a
Rempah	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Asam	0,000a	0,000a	0,000a	0,025a
Khas Bacem	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Rasa				
Asin	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Rempah	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Tengik	0,000a	0,025a	0,075a	0,125a
Pahit	0,075a	0,075 a	0,025a	0,050a
Tekstur				
Lunak	0,500 a	1,000b	1,000b	1,000b

Atribut pada menu bacem tempe *cook-freeze* dinyatakan berbeda nyata karena p-value atribut-atribut tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$), yaitu atribut tekstur lunak ($p < 0,0001$), atribut warna cerah ($p < 0,0001$) dan atribut warna pucat ($p < 0,0001$) pada Tabel 14.



Gambar 12 Grafik Biplot Menu Bacem Tempe

Berdasarkan hasil analisis korespondensi pada Gambar 12 menunjukkan atribut yang dominan mendekati sampel ideal adalah atribut warna cerah. Sampel yang terletak pada kuadran yang sama dengan sampel ideal adalah bacem tempe cook-freeze H-0.

Tabel 15 Analisis Cochran's Q Antara Sampel Menu Ikan Panggang Cook-Chill

Atribut	Sampel			
	IPCC0	IPCC3	IPCC6	IPCC9
Warna				
Cerah	1,000a	1,000a	0,975a	0,925a
Pucat	0,000a	0,000a	0,050a	0,150a
Aroma				
Tengik	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Rempah	1,000a	1,000a	1,000a	0,950a
Asam	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Khas Bacem	0,975a	0,975a	0,975a	0,925a
Rasa				
Asin	0,950a	0,975a	0,925a	0,950a
Rempah	1,000a	0,900a	0,925a	0,950a
Tengik	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Pahit	0,000a	0,000a	0,000a	0,125b
Tekstur				
Lunak	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Berlemak	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a

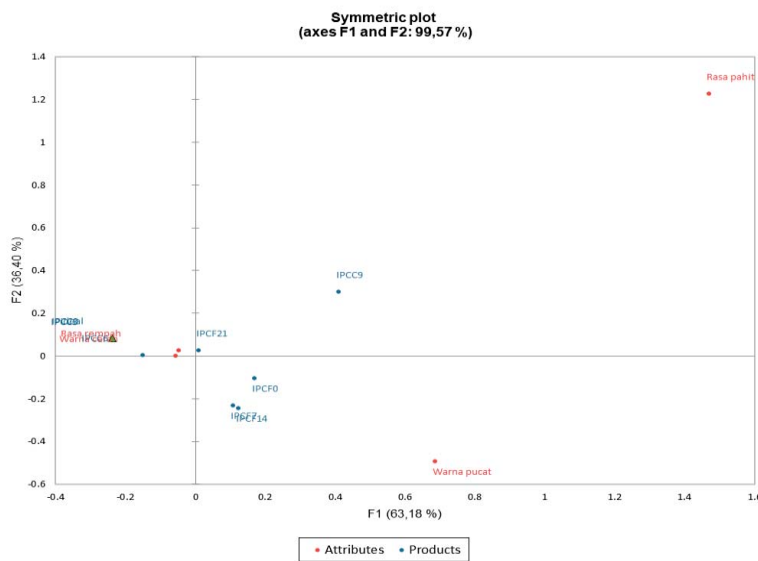
Atribut pada menu ikan panggang *cook-chill* dinyatakan berbeda nyata karena p-value atribut-atribut tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$), yaitu atribut rasa pahit ($p < 0,0001$) pada Tabel 15.

Tabel 16 Analisis *Cochran's Q* Antara Sampel Menu Ikan Panggang *Cook-Freeze*

Atribut	Sampel			
	IPCF0	IPCF7	IPCF14	IPCF21
Warna				
Cerah	0,875a	0,925a	0,975a	0,975a
Pucat	0,175a	0,200b	0,225a	0,100a
Aroma				
Tengik	0,000a	0,025a	0,025a	0,000a
Rempah	1,000a	0,975a	1,000a	1,000a
Asam	0,000a	0,000a	0,025a	0,000a
Khas Bacem	0,950a	1,000a	1,000a	1,000a
Rasa				
Asin	0,850a	0,925a	0,875a	1,000a
Rempah	0,825a	0,850a	0,925a	1,000a
Tengik	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Pahit	0,025a	0,000a	0,000a	0,025ab
Tekstur				
Lunak	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Berlemak	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a

Atribut pada menu ikan panggang *cook-freeze* dinyatakan berbeda nyata karena p-value atribut-atribut tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$), yaitu atribut rasa pahit ($p < 0,0001$) pada Tabel 16.





Gambar 13 Grafik Biplot Menu Ikan Panggang

Berdasarkan hasil analisis korespondensi pada Gambar 13 menunjukkan atribut yang dominan mendekati sampel ideal adalah atribut warna cerah dan atribut rasa rempah. Sampel yang terletak pada kuadran yang sama dengan sampel ideal adalah ikan panggang *cook-freeze* H-0 dan *cook-chill* H-3.

Tabel 17 Analisis *Cochran's Q* Antara Sampel Menu Krim Sup Brokoli *Cook-Chill*

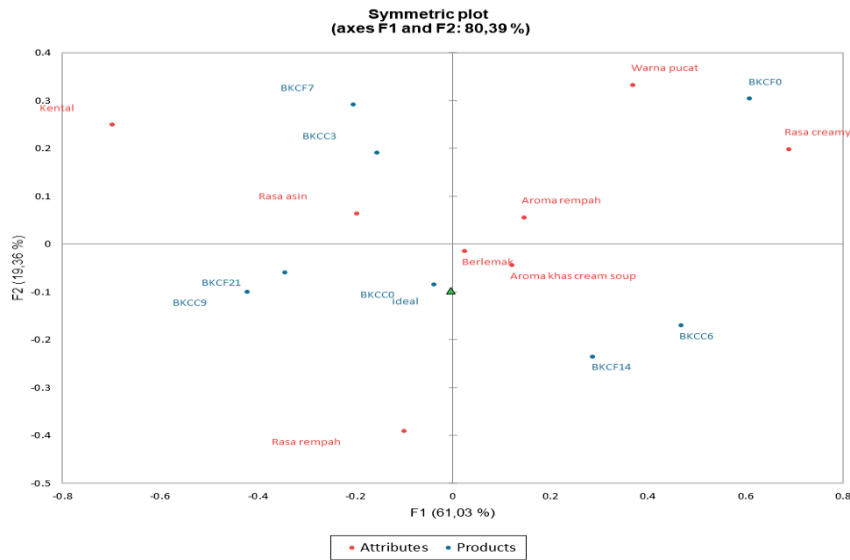
Atribut	Sampel			
	BKCC0	BKCC3	BKCC6	BKCC9
Warna				
Cerah	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Pucat	0,000a	0,000a	0,000a	0,025a
Aroma				
Tengik	0,000a	0,000a	0,000a	0,025a
Rempah	1,000b	1,000b	1,000b	0,500a
Asam	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Khas Krim Sup	0,500a	1,000b	1,000b	1,000b
Rasa				
Asin	1,000b	1,000b	0,500a	1,000b
Rempah	1,000c	0,500b	1,000c	1,000c
Tengik	0,000a	0,025a	0,050a	0,000a
Pahit	0,500b	0,500b	1,000c	0,000a
Tekstur				
Lunak	0,500b	1,000c	0,000a	1,000c
Berlemak	1,000b	1,000b	0,500a	1,000b

Atribut pada menu krim sup brokoli *cook-chill* dinyatakan berbeda nyata karena p -value atribut-atribut tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$), yaitu atribut aroma rempah ($p < 0,0001$), atribut aroma khas krim sup ($p < 0,0001$), atribut rasa asin ($p < 0,0001$), atribut rasa krim ($p < 0,0001$) atribut tekstur kekentalan dan tekstur berlemak ($p < 0,0001$) pada Tabel 17.

Tabel 18 Analisis *Cochran's Q* Antara Sampel Menu Krim Sup Brokoli *Cook -Freeze*

Atribut	Sampel			
	BKCF0	BKCF7	BKCF14	BKCF21
Warna				
Cerah	1,000a	1,000a	1,000a	1,000a
Pucat	0,100a	0,100a	0,125a	0,050a
Aroma				
Tengik	0,000a	0,025a	0,000a	0,000a
Rempah	1,000b	1,000b	1,000b	1,000b
Asam	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Khas Krim Sup	1,000b	0,500a	1,000b	1,000b
Rasa				
Asin	0,500a	1,000b	0,500a	1,000b
Rempah	0,000a	0,500b	1,000c	1,000c
Tengik	0,000a	0,000a	0,000a	0,000a
Pahit	1,000c	0,500b	0,500a	0,000a
Tekstur				
Lunak	0,000a	1,000c	0,000a	1,000c
Berlemak	1,000b	0,500a	1,000b	1,000b

Atribut pada menu krim sup brokoli *cook-freeze* dinyatakan berbeda nyata karena p -value atribut-atribut tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$), yaitu atribut aroma rempah ($p < 0,0001$), atribut aroma khas krim sup ($p < 0,0001$), atribut rasa asin ($p < 0,0001$), atribut rasa remppah, rasa pahit dan rasa krim ($p < 0,0001$) atribut tekstur kekentalan dan tekstur berlemak ($p < 0,0001$) pada Tabel 18.



Gambar 14 Grafik Biplot Menu Krim Sup Brokoli

Berdasarkan hasil analisis korespondensi pada Gambar 14 menunjukkan atribut yang dominan mendekati sampel ideal adalah atribut rasa rempah. Sampel yang terletak pada kuadran yang sama dengan sampel ideal adalah sup krim brokoli *cook-chill H-0*, *cook-chill H-9* dan *cook-freeze H-21*.

Tabel 19 Pemilihan Masa Simpan Pangan Siap Saji

Menu	Metode	Analisis Mikrobiologi	Analisis Proksimat	Sampel mendekati Ideal (CATA)	Kesimpulan
Ayam Rendang	<i>Cook-Chill</i>	H-9 memenuhi standar	H-9 memenuhi standar	Rendang Ayam <i>cook-chill</i> H-0	Dipilih masa simpan H-9
	<i>Cook-Freeze</i>	H-21 memenuhi standar	H-21 memenuhi standar	Rendang Ayam <i>cook-freeze</i> H-0	Dipilih masa simpan H-14, terkait dengan kapasitas penyimpanan dan keterbatasan waktu penelitian
Bacem Tempe	<i>Cook-Chill</i>	H-9 memenuhi standar	H-9 memenuhi standar	Bacem tempe <i>cook-chill</i> H-0	Dipilih masa simpan H-9
	<i>Cook-Freeze</i>	H-21 memenuhi standar	H-21 memenuhi standar	Bacem tempe <i>cook-freeze</i> H-0	Dipilih masa simpan H-14, terkait dengan kapasitas penyimpanan dan keterbatasan waktu penelitian
Ikan Panggang	<i>Cook-Chill</i>	H-9 memenuhi standar	H-9 memenuhi standar	Ikan panggang <i>cook-chill</i> H-3	Dipilih masa simpan H-3, terkait dengan ada perbedaan tekstur pada masa simpan H-6
	<i>Cook-Freeze</i>	H-21 memenuhi standar	H-21 memenuhi standar	Ikan panggang <i>cook-freeze</i> H-0	Dipilih masa simpan H-7, terkait dengan adanya perubahan tekstur pada masa simpan H-14

Tabel 19 Pemilihan Masa Simpan Pangan Siap Saji (*lanjutan*)

Krim Sup Brokoli	<i>Cook-Chill</i>	H-9 memenuhi standar	H-9 memenuhi standar	Brokoli krim sup <i>cook-chill</i> H-0	Dipilih masa simpan H-9
	<i>Cook-Freeze</i>	H-21 memenuhi standar	H-21 memenuhi standar	Brokoli krim sup <i>cook-freeze</i> H-0	Dipilih masa simpan H-14, terkait dengan kapasitas penyimpanan dan keterbatasan waktu penelitian

4.5 Penelitian Tahap 2: Uji Kepuasan dan Sisa Makanan

4.6 Tingkat Kepuasan Pasien Terhadap Produk Pangan

Subjek penelitian dalam penelitian ini merupakan pasien dewasa sesuai kriteria inklusi, dirawat di kelas 1-3 pada periode 15 Juli – 31 Agustus 2022. Subjek penelitian merupakan pasien yang mendapatkan diet makanan biasa yaitu dengan makanan pokok nasi atau tim terutama dengan kode permintaan makanan Biasa, Lunak, dan TKTP (Tinggi Kalori Tinggi Protein).

Tabel 20 Sebaran Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin Dan Usia

Karakteristik	n	%
Laki – laki	41	20
Perempuan	169	80
Total	210	100

Pada Tabel 20, sebaran berdasarkan jenis kelamin adalah subjek penelitian perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki yaitu sebesar 80%. Usia termuda subjek penelitian yaitu berusia 23 tahun dan tertua berusia 55 tahun. Menurut Naglaael (2017) peningkatan kualitas layanan dan kualitas makanan di rumah sakit lebih mungkin untuk meningkatkan tingkat keseluruhan kepuasan yang dapat mengurangi lama tinggal pasien di rumah sakit dan menghemat biaya.

4.6.1 Statistik Deskriptif

Analisis pertama yang dilakukan adalah melakukan analisis statistika deskriptif untuk mengetahui karakteristik data dari hasil penelitian. Statistika deskriptif yang dihitung adalah rata – rata dan standard deviasi. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21 Rata-Rata dan Standar Deviasi Sisa Makanan dan Kepuasan Pasien pada Setiap Perlakuan

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
AyamRendang	Konvensional	70	.0893	.14139	.01690	.00	.50
	<i>Cook Chill</i>	70	.1143	.15160	.01812	.00	.50
	<i>Cook Freeze</i>	70	.0893	.14139	.01690	.00	.50
	Total	210	.0976	.14466	.00998	.00	.50
BacemTempe	Konvensional	70	.1000	.14371	.01718	.00	.50
	<i>Cook Chill</i>	70	.1286	.15194	.01816	.00	.50

Tabel 21 Rata-Rata dan Standar Deviasi Sisa Makanan dan Kepuasan Pasien pada Setiap Perlakuan (*lanjutan*)

	<i>Cook Freeze</i>	70	.1143	.15160	.01812	.00	.50
	Total	210	.1143	.14887	.01027	.00	.50
IkanPanggang	Konvensional	70	.1036	.14429	.01725	.00	.50
	<i>Cook Chill</i>	70	.1464	.15634	.01869	.00	.50
	<i>Cook Freeze</i>	70	.1321	.15766	.01884	.00	.50
	Total	210	.1274	.15320	.01057	.00	.50
KrimSupBrokoli	Konvensional	70	.1036	.14429	.01725	.00	.50
	<i>Cook Chill</i>	70	.1821	.17509	.02093	.00	.50
	<i>Cook Freeze</i>	70	.2000	.18843	.02252	.00	.50
	Total	210	.1619	.17458	.01205	.00	.50
FeedbackScore	Konvensional	70	32.5000	1.80779	.21607	28.00	35.00
	<i>Cook Chill</i>	70	32.1429	2.13518	.25520	27.00	35.00
	<i>Cook Freeze</i>	70	32.3714	1.52440	.18220	27.00	35.00
	Total	210	32.3381	1.83662	.12674	27.00	35.00

4.6.2 Uji Normalitas Data

Tabel 22 Hasil Uji Normalitas Data Pada Sisa Makanan Dan Kepuasan Pasien dengan Metode *Saphiro-Wilk*

	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
AyamRendang	.654	210	.000
BacemTempe	.693	210	.000
IkanPanggang	.717	210	.000
KrimSupBrokoli	.762	210	.000
FeedbackScore	.886	210	.000

Berdasarkan data dari Tabel 22 diketahui data hasil pengukuran tidak berdistribusi normal karena seluruh kelompok data menghasilkan nilai $p\text{-value} < 0.05$, sehingga uji hipotesis dilakukan dengan metode statistik non-parametrik yaitu uji *Kruskal-Wallis*.

4.6.3 Uji Hipotesis

Metode uji *Kruskal-wallis* pada menu rendang ayam, diketahui bahwa *p-value* yang dihasilkan sebesar 0.470 yang lebih besar dari nilai α yaitu 0.05 sehingga sesuai ketentuan penarikan keputusan disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan dari data sisa makanan pada setiap perlakuan. Pada perlakuan konvensional, *cook chill* dan *cook freeze* tidak mempengaruhi sisa makanan menu ayam rendang yang dihasilkan.

Metode uji *Kruskal-wallis* pada menu bacem tempe, diketahui bahwa *p-value* adalah 0.492 yang lebih besar dari nilai α yaitu 0.05 maka sesuai ketentuan penarikan keputusan dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan dari data sisa makanan pada setiap perlakuan. Pada perlakuan konvensional, *cook chill* dan *cook freeze* tidak mempengaruhi sisa makanan pada bacem tempe yang dihasilkan.

Metode uji *Kruskal-wallis* pada menu ikan panggang, diketahui bahwa *p-value* adalah 0.225 yang lebih besar dari nilai α yaitu 0.05 maka sesuai ketentuan penarikan keputusan dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan dari data sisa makanan pada setiap perlakuan. Pada perlakuan konvensional, dan metode pemasakan *cook chill* dan *cook freeze* tidak mempengaruhi sisa makanan ikan panggang yang dihasilkan.

Metode uji *Kruskal-wallis*, diketahui bahwa *p-value* adalah 0.003 yang lebih kecil dari nilai α yaitu 0.05 maka sesuai ketentuan penarikan keputusan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan dari data sisa makanan pada setiap perlakuan. Pada perlakuan konvensional, dan metode pemasakan *cook chill* dan *cook freeze* mempengaruhi sisa makanan krim sup brokoli yang dihasilkan.

Metode uji *Kruskal-wallis* pada penilaian *feedback customer* menggunakan kuesioner MAT, diketahui bahwa *p-value* adalah 0.689 yang lebih besar dari nilai α yaitu 0.05 maka sesuai ketentuan penarikan keputusan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan dari data *feedback score* pada setiap perlakuan. Pada perlakuan konvensional, dan metode *cook chill* dan *cook freeze* tidak mempengaruhi *feedback customer* yang dihasilkan.



V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

5.1.1 Penelitian tahap pertama:

1. Analisis mikrobiologi menunjukkan bahwa metode pengolahan *cook-chill* dan *cook-freeze* aman diterapkan dalam produksi makanan di dapur rumah sakit dengan masa simpan hingga hari ke-9 untuk metode *cook-chill* dan masa simpan hingga hari ke-21 untuk metode *cook-freeze*.
2. Analisis proksimat menunjukkan bahwa metode pengolahan *cook-chill* dan *cook-freeze* tidak menunjukkan penurunan nilai gizi pangan.
3. Uji sensori menunjukkan bahwa metode pengolahan *cook-chill* dan *cook-freeze* tidak menunjukkan perbedaan nyata antara sampel.

5.1.2 Penelitian tahap kedua:

1. Tidak ada perbedaan sisa makanan pada penyajian dengan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* dibandingkan dengan metode konvensional pada menu rendang ayam, bacem tempe dan ikan panggang ($p\text{-value} > 0.05$).
2. Ada perbedaan sisa makanan pada penyajian metode *cook-chill* dan *cook-freeze* dibandingkan dengan metode konvensional pada menu sup krim brokoli ($p\text{-value} < 0.05$).
3. Tidak ada perbedaan kepuasan pasien pada penyajian metode *cook-chill* dan *cook-freeze* ($p\text{-value} > 0.05$).

5.2 Saran

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan melakukan analisis ekonomi untuk mengetahui efisiensi penerapan metode *cook-chill* dan *cook-freeze* dalam produksi makanan di dapur rumah sakit.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPOM] , B. P. O. d. M., 2012. *Pedoman Kriteria Cemaran pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga*. Jakarta: BPOM.
- [BPOM] , B. P. O. d. M., 2019. *Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan*. Jakarta: BPOM.
- [BSN], B. S. N., 2017. *Kode Praktik Higienis untuk Pangan Matang Dingin/Beku dan Pangan Matang pada Katering Massal*. Jakarta: BSN.
- [FDA] , F. a. D. A., 2013. *Food Code*. Virginia (US): FDA.
- [ISO] ISO 4833, 2013. *Microbiology of the Food Chain, Horizontal Methods for the Enumeration of Microorganism*. Switzerland. ISO.
- [KEMKES] Kementerian Kesehatan, 2015. *Pedoman Pelayanan Gizi Rumah Sakit (PGRS)*. Jakarta (ID): Kemkes.
- [KEMKES]Kementerian Kesehatan, 2015. *Pedoman Proses Asuhan Gizi Terstandar (PAGT)*. Jakarta (ID): Kemkes.
- [SNI], SNI 7251, 2012. *Mikrobiologi Bahan Pangan dan Pakan - Metode Horizontal untuk Deteksi dan Enumerasi Escherichia coli terduga - Teknik Angka Paling Mungkin (APM)*. Jakarta. SNI.
- [SNI], SNI 2897, 2008. *Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, Serta Hasil Olahannya*. Jakarta. SNI.
- Adams J, Williams A, Lancaster B, Foley M, 2007. *Advantages and uses of check-all-that-apply responses compared to traditional scaling of attributes for salty snacks*. Minneapolis (USA), 7 th Pangborn Sensory Science Symposium.
- Agarwal E, Ferguson M, Banks M, Batterham M, Bauer, 2013. *Malnutrition and poor food intake are associated with prolonged hospital stay, frequent readmissions, and greater in-hospital mortality: Results from the Nutrition Care Day Survey 2010*. *Clinical Nutrition*, 32(5).
- Ares G, Barreiro C, Deliza R, Gimenez A, Gambaro A, 2010. *Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts*. *Journal of Sensory Studies*, Volume 25, pp. 67-86.
- Ares G, Dauber C, Fernández E, Giménez A, Varela P, 2014. *Penalty analysis based on CATA questions to identify drivers of liking and directions for product reformulation*. *Food Quality and Preference*, Volume 32A, pp. 65-76.
- Ayseli YI, Aytekin N, Buyukkayhan D, Aslan I, Ayse, t.thn. *Food policy, nutrition and nutraceuticals in the prevention and management of COVID-19: advice for healthcare professionals*. *Trends in Food Science and Technology*, Volume 105, p. 186–199.
- Bellas M, Jones L., 2017. *Compliance with hospital food standards in the NHS two years on: a review of progress since the hospital food standards panel report in 2014*. [Online] Available at: <http://www.gov.uk/dh>[Diakses November 2020].
- Bevilacqua , A., 2019. *Two nonthermal technologies for food safety and quality-ultrasound and highpressure homogenization: effects on microorganisms, advances, and possibilities: a review*. *Journal of Food Protection*, Volume 82, p. 2049–2064.



- Birwal, P., 2015. Importance of objective and subjective measurement of food quality and their inter-relationship. *Journal of Food Processing & Technology. Journal of Food Processing & Technology*, 06(09).
- Bongiorno T, Tulli F, Comi G, Sensidoni A, Andyant, 2018. Sous vide cook-chill mussel (*Mytilus galloprovincialis*): evaluation of chemical, microbiological and sensory quality during chilled storage (3 °C). *LWT - Food Science and Technology*, Volume 91, p. 117–124.
- Capra S, Jones MH, 2017. Developing a valid meal assessment tool for hospital patients. *Appetite*, Volume 108, pp. 68-73.
- Carino S, Porter J, Malekpour S, Collinc J, 2020. Environmental sustainability of hospital food services across the food supply chain: a systematic review. *Journal of The Academy of Nutrition and Dietetic*, 120(5).
- Chik CT, Zulkipli NA, Bachok S, Mohi Z, Shahril AM, 2018. Plate waste in public hospitals foodservice management in Selangor, Malaysia. *Indian Journal of Science and Technology*, 11(26).
- Comstock E, St P, Mackiernan Y, 1981. Measuring individual plate waste in school lunches. Visual estimation and children's ratings vs. actual weighing of plate waste. *J Am Diet Assoc*, 79(3), pp. 290-296.
- Dhir A, Talwar S, Kaur P, Malibari A, 2020. Food waste in hospitality and food services: a systematic literature review and framework development approach. *Journal of Cleaner Production*, 270(122861).
- Djamaluddin M, Edi P, dan Ira P, 2005. Analisis Zat Gizi dan Biaya Sisa Makanan Pada Pasien dengan Makanan Biasa di RS Dr. Sardjito Yogyakarta. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 1(3), pp. 108-112.
- Dooley L, Lee YS, dan Meullenet JF, 2010. The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. *Food Quality and Preference*, Volume 21, pp. 395-401.
- Elansari A, Bekhit AEDA. 2015. Processing, storage and quality of cook-chill or cook-freeze foods. *Food Eng. Ser.*(May 2015):125–150.doi:10.1007/978-3-319-10677-9_7.
- Fellows, . P., 2017. *Food Processing Technology, Principles and Practice*. Duxford (UK): Woodhead Publishing.
- Fernando GHS, Wijesinghe CJ, 2017. Quality and standards of hospital food service; a critical analysis and suggestions for improvements. *Galle Medical Journal*, 22(2), p. 17.
- Fusi A, Guidetti R, Azapagic A, 2016. Evaluation of environmental impacts in the catering sector: the case of pasta. *Journal of Cleaner Production*, Volume 132, pp. 146-160.
- Gorris , L., 2005. Food safety objective: an integral part of food chain management. *Food Contr*, Volume 16, p. 801–809.
- Gray S, Orme J, Pitt H, Jones M, 2017. Food for life: evaluation of the impact of the hospital food programme in England using a case study approach. *JRSM Open*, 8(10), p. 205427041771270.

Hajare SN, Gautam S, Nair AB, Sharma A, 2014. Formulation of a nasogastric liquid feed and shelf-life extension using gamma radiation.. *Journal of Food Protection*, 77(8), p. 1308–1316.

Hale M, Dayot A, 2020. Outbreak investigation of COVID-19 in hospital food service workers. *American Journal of Infection Control*, p. 19–20.

Hartwell H, Sheperd PA, Edwards JSA, Johns N, 2016. What do patients value in the hospital meal experience?. *Appetite*, Volume 293-298, p. 96.

Hasnan N, Ramli M, 2020. Modernizing the preparation of the Malaysian mixed rice dish (MRD) with cook-chill central kitchen and implementation of HACCP. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, Volume 19, pp. 1-13.

Iqbal M, Puspaningtyas D, 2018. *Penilaian Status Gizi ABCD*. Jakarta (ID): Salemba Medika.

Jahidin , J., 2014. Aspek mikrobiologi dendeng asap dendeng daging yang berbeda pada pengasapan tempurung kelapa. *JIIP*, 17(1), pp. 39-43.

Jones MH, Capra S, 2018. Impact of type, size, and shape of plates on hospital patients' perceptions of the quality of meals and satisfaction with foodservices. *Appetite*, Volume 120, pp. 523-526.

Kaale LD, Eikevik TM, Bardal T, Kjorsvik E, Nordtv, 2013. The effect of cooling rates on the ice crystal growth in air-packed salmon fillets during superchilling and superchilled storage. *International Journal of Refrigeratio*, 36(1), pp. 110-119..

Kaplan RS, Cooper R, 1998. *Cost & Effect: Using Integrated Cost Systems to Drive Profitability and Performance*. Boston (US): Harvard Business School Press.

Kim HS, Chon JW, Kim YJ, Kim DH, Kim M, Seo KH, 2015. Prevalence and characterization of extended-spectrum- β -lactamase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in ready-to-eat vegetables. *International Journal of Food Microbiology*, 207(17), pp. 83-86.

Kleij F, Musters PAD, 2003. Text analysis of open-ended survey responses: a complementary method to preference mapping. *Food Quality and Preference*, Volume 14:, pp. 43-52.

Kotler P, Keller KL, 2006. *Principles of Marketing*. New Jersey (US): Pearson Prentice Hall.

Lemeshow S, David WHJr, 1997. *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan (terjemahan)*. Yogyakarta (ID): Gajahmada University Press.

Liz Martins M, Cunha LM, Rodrigues SSP, Rocha A, 2014. *Determination of plate waste in primary school lunches by weighing and visual estimation methods: A validation study*. *Waste Managemen*. [Online].

Lykke S, Bellman K, Rene M, Kristensen MB, Justese, 2016. MON-P163: Hospital food service and dietary intake: a comparative analysis of a cook-serve buffet trolley food system and a cook chill pre-plated food system. *Clinical Nutrition*, 35(S213).

Mahan LK, Stupm SE, Raymond JL, 2012. *Krause's Food and the Nutrition Care Process*. 13 ed. Missouri (USA): Saunders Elsevier.



Mas'ud H, R. S., 2016. Nutritional intake and the leftover of patients in general hospital and dr.Tajuddin Chalid hospital of Makassar. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 5(3).

McBain RK, Jerome G, Warsch J, Mistri B, Faure BA, & Pierre C, Fang AP, Mugunga JC, Rhatigan J, Leandre, 2016. Rethinking the cost of healthcare in low-resource settings: the value of time-driven activity-based costing. *BMJ Global Health*, 1(e000134).

McCray S, Maunder K, Krikowa R, MacKanzie-Shalders, n.d. Room service improves nutritional intake and increases patient satisfaction while decreasing food waste and cost. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 118(2), p. 284–293.

Meyners M, Castura JC, Carr BT, 2013. Existing and new approaches for the analysis of CATA data. *Food Quality and Preference*, 30(309-319).

Mladenović KG, Grujović M, Kis M, 2021. Enterobacteriaceae in food safety with an emphasis on raw milk and meat. *Appl Microbiol Biotechnol*, Volume 105, p. 8615–8627.

Mukhtar F, Anjum A, Bajwa MA, Shahzad S, Hamid S, & Masood Z, Mustafa R, 2013. Patient satisfaction; OPD services in a Tertiary Care Hospital of Lahore. *Professional Med J*, 20(6), pp. 973-980.

Murray, R., Glass-Kaastra, S., Gardhouse, C. & Marshall, B., 2017. Canadian consumer food safety practices and knowledge: foodbook study. *Journal of Food Protection*, 80(10), pp. 1711-1718.

Naglaa, A. E.-S., Eman, H. & Mahmoud, M., 2017. Patients' satisfaction with delivered food services in Fayoum Hospital. *EC Nutrition*, 9(2), pp. 94-104.

Neriz, L., Núñez, A. & Ramis, F., 2014. A cost management model for hospital food and nutrition in a public hospital. *BMC Health Services Research*, 14(1), p. 1–12.

Ng, S. et al., 2015. Food safety and stability of chilled foods. *Food Australia*, 67(4), pp. 22-26.

Noh, J. et al., 2020. Safe hospital preparedness in the era of COVID-19: the Swiss cheese model. *International Journal of Infectious Diseases*, Volume 98, p. 294–296.

Norhayati, M., 2018. Cook-chilled food in Malaysia primary schools: what the school headmasters think?. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(17).

Oliver, R., n.d. *Satisfaction: Behavioural perspective and the consumer*. New York (US): McGraw-Hill.

Pelczar, M. & Chan, E., 2008. *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid II. Hadioetomo RS*. Jakarta (ID): UI Pr.

Perdana, T., Chaerani, D., Achmad, A. & Hermiatin, F., 2020. Scenarios for handling the impact of COVID-19 based on food supply network through regional food hubs under uncertainty. *Heliyon*, 6(10), p. e05128.

Poster, J. & Collins, J., 2021. A qualitative study exploring hospital food waste from the patient perspective. *Journal of Nutrition Education and Behaviour*, 53(5).

Ramesh , S. & Manimegalai , . B., 2018. Importance of plate waste assesment in hospital kichen. *International journal of advance research, ideas, and innovations in technology*, 4(02), pp. 611-613.

Riwayadi, 2016. *Akuntansi Biaya Edisi 2: Pendekatan Tradisional dan Kontemporer*. Jakarta (ID): Salemba Empat.

Simzari , K. et al., 2017. Food intake, plate waste and its association with malnutrition in hospitalized patients. *Nutr Hosp*, 34(5), pp. 1376-1381..

Singh , C. et al., 2016. Sous vide processed ready-to-cook seerfish steaks: process optimization by response surface methodology and its quality evaluation. *LWT - Food Science and Technology*, Volume 74, pp. 62-69.

Tanuwijaya , L., Sembiring , L., Dini , C. & Arfiani, . E., 2018. Sisa makanan pasien rawat inap: analisis kualitatif. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 5(1).

Thippareddi , H. & Sanchez , M., 2012. *Thermal Processing of Meat Products. New Technologies and Quality Issues*. Taylor and Group CRC Press. New York (US): s.n.

Walton , K. & Krassie, J., 2012. Measuring plate waste in hospital. *Nutrition and dietetics*, 69(2), p. 169:173.

Winarno, . F., 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.

Wirasamadi, . N., Adhi , K. & Weta, . I., 2015. Analysis of Inpatients Food Leftover at Sanglah Hospital Bali Province. *Public Health and Preventive Medicine Archive*, 3(1), pp. 72-77.

Zhang , C. et al., 2021. Changes in protein oxidation, structure, and thermal stability of chicken breast subjected to ultrasound-assisted immersion freezing during frozen storage. *Food Chemistry*, 398(133874).



LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Uji Proksimat

1. Kadar Air (AOAC 2012)

Prinsip dari uji kadar air adalah kehilangan bobot pada pemanasan 105°C dianggap sebagai kadar air yang terdapat pada contoh. Peralatan yang dibutuhkan antara lain cawan aluminium, desikator, oven, dan neraca analitik. Cara kerjanya diawali dengan menimbang 1-2g sampel dan diletakkan pada cawan aluminium yang sudah diketahui bobotnya.

Sampel dikeringkan pada oven bersuhu 105°C selama 24 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator sebelum ditimbang untuk memperoleh bobot akhir. Pekerjaan ini diulang hingga diperoleh bobot akhir tetap. Perhitungan kadar air menggunakan rumus

$$\text{Kadar air (\%bb)} = \frac{w - w_1}{w} \times 100\%$$

w = bobot sampel sebelum dikeringkan (g)
 w_1 = bobot sampel setelah dikeringkan (g)

2. Kadar Abu (AOAC 2012)

Prinsip dari uji kadar abu adalah pengabuan zat-zat organik menjadi air dan CO₂ tetapi bahan anorganik tidak. Peralatan yang digunakan antara lain cawan porselin, tanur, dan neraca analitik.

Cara kerjanya diawali dengan menimbang 2-3g contoh kedalam sebuah cawan porselin yang diketahui bobotnya. Kemudian arangkan diatas nyala pembakar, lalu abukan dalam tanur pada suhu maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna. Langkah terakhir dinginkan dalam desikator, lalu timbang sampai bobot tetap. Perhitungan kadar abu menggunakan rumus

$$\text{kadar abu (\%bb)} = \frac{w_5 - w_6}{w} \times 100\%$$

w = bobot contoh sebelum diabukan (g)
 w_5 = bobot contoh + cawan sesudah diabukan (g)
 w_6 = bobot cawan sesudah dikeringkan (g)

3. Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC 2012)

Sampel ditimbang sebanyak 100-250 mg ke dalam labu Kjeldhal, kemudian ditambahkan 1.0±0.1g K₂SO₄, 40±10mg HgO, dan 2±0.1 mL H₂SO₄. Sampel kemudian dididihkan pada pemanas Kjeldhal selama 1 hingga 1.5 jam dengan penambahan 2-3 butir batu didih dan dilakukan peningkatan suhu secara bertahap hingga cairan menjadi jernih serta dilakukan pendinginan. Tahap selanjutnya yaitu tahap destilasi, yang dilakukan dengan cara menambahkan sejumlah kecil air destilata secara perlahan melalui dinding dan digoyang hingga kristal larut kembali. Isi dalam labu dipindahkan ke labu destilasi dengan dibilas sebanyak 5-6 kali dengan 1-2 mL air destilata. Kemudian ditambahkan larutan 60 % NaOH - 5 % Na₂S₂O₃. Erlenmeyer berisi 5 mL larutan 26 H₃BO₃ dan 2-4 tetes indikator metilen red-

metilen blue diletakkan di bawah kondensor. Ujung tabung kondensor harus terendam dalam larutan H_3BO_3 . Hasil destilasi yang diperoleh dititrasi dengan larutan HCl 0.02 N yang telah distandardisasi sebelumnya dengan penambahan indikator fenolftalein 1 %. Blanko dibuat dengan cara yang sama tanpa penambahan sampel.

$$\%N = \frac{(a - b) \times N \times FK \times FP}{w} \times 100\%$$

w	= bobot sampel (0,051g)
a	= volume HCl titrasi sampel (mL)
b	= volume HCl titrasi blanko (mL)
N	= normalitas HCl (0,01N)
FK	= faktor konversi protein makanan (6,25)
FP	= faktor pengenceran

4. Kadar Lemak Metode *Soxhlet* (AOAC 2012)

Prinsip dari uji kadar lemak adalah ekstraksi lemak bebas dengan pelarut nonpolar. Peralatan yang dibutuhkan antara lain kertas saring, labu lemak, alat soxhlet, pemanas listrik, oven, neraca analitik, dan kapas bebas lemak. Pereaksi yang dibutuhkan hanya hexan atau pelarut lemak lainnya. Cara kerja uji lemak adalah menimbang sampel 1-2g yang dimasukkan ke dalam slongsong kertas yang dialasi kapas. Sumbat slongsong kertas dengan kapas, keringkan dalam oven pada suhu tidak lebih dari 80°C selama 1 jam.

Slongsong kemudian dimasukkan ke dalam Soxhlet yang dihubungkan dengan labu lemak berisi batu didih yang telah dikeringkan dan telah diketahui bobotnya. Ekstrak dengan hexan selama 6 jam. Suling hexan dan keringkan ekstrak lemak dalam oven pada suhu 105°C. Dinginkan dan timbang, ulangi pengeringan hingga bobot tetap. Perhitungan kadar lemak menggunakan formula

$$\text{kadar lemak (\%bb)} = \frac{w_1 - w_2}{w} \times 100\%$$

w	= bobot sampel sebelum uji kadar air (g)
w₁	= bobot selongsong sebelum ekstraksi (g)
w₂	= bobot selongsong sesudah ekstraksi (g)

5. Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dihitung berdasarkan perbedaan antara kadar air, abu, protein, dan lemak.

Perhitungan kandungan karbohidrat berdasarkan by difference:

$$\text{Karbohidrat (\%)} = 100 - (\text{kadar air} + \text{abu} + \text{lemak} + \text{protein})$$

Lampiran 2 Meal Assessment Tool (MAT)

Kami menghargai opini anda untuk peningkatan pelayanan makanan rumah sakit. Berikan opini anda terhadap makanan yang baru disajikan, dengan skala nilai 1-7 (7 adalah angka tertinggi)

1. Protein Hewani: Lauk Daging/Ayam/Ikan

Sangat Puas			Biasa saja			Sangat Tidak Puas
7	6	5	4	3	2	1
2. Makanan Pokok: Kentang/Nasi/Pasta

Sangat Puas			Biasa saja			Sangat Tidak Puas
7	6	5	4	3	2	1
3. Protein Nabati: Tahu/Tempe/Kacang-kacangan

Sangat Puas			Biasa saja			Sangat Tidak Puas
7	6	5	4	3	2	1
4. Sayur: Sup/Tumisan

Sangat Puas			Biasa saja			Sangat Tidak Puas
7	6	5	4	3	2	1

Apakah makanan yang disajikan sesuai dengan harapan Anda?

1. Sangat kurang sesuai dengan harapan saya
2. Kurang sesuai dengan harapan saya
3. Sesuai dengan harapan saya
4. Baik sesuai harapan
5. Sangat baik sesuai harapan

Secara umum bagaimana kepuasan Anda terhadap pelayanan makanan rumah sakit?

1. Sangat kurang
2. Kurang
3. Biasa saja
4. Baik
5. Sangat Baik

Usia Anda.....

Jenis Kelamin.....Laki - Laki Perempuan

Komentar tambahan:



Lampiran 3 CATA

Kuesioner panelis konsumen (CATA) Uji *Check-All-That-Apply* (CATA) Pangan Cepat Saji

Nama :
Tanggal :
Jenis Kelamin :
Usia :

Instruksi

1. Sebelum mencicipi sampel, isi terlebih dahulu identitas
2. Untuk halaman berikutnya, tulis kode sampel yang tertera pada botol sampel
3. Cicipi sampel dan gunakan air mineral sebagai penetral

Jenis Sampel : Rendang Ayam

Menurut Anda, atribut sensori apa saja yang ada pada sampel tersebut? Berilah tanda ceklis (✓) jika ada atribut tersebut pada kolom yang telah disediakan.

Atribut	Deskripsi	Kode Sampel
Warna		
Cerah	Warna oranye cerah sesuai warna rendang	
Pucat	Warna pucat, coklat kegelapan	
Aroma		
Rempah	Aroma berasosiasi dengan rempah – rempah	
Tengik	Aroma tengik santan	
Asam	Aroma asam	
Khas Rendang	Aroma berasosiasi dengan bumbu rendang	
Rasa		
Asin	Intensitas asin lebih kuat	
Rempah	Citarasa bumbu rempah kuat	
Tengik	Citarasa santan tengik	
Pahit	Citarasa pahit	
Tekstur		

Kenyal	Tekstur ayam lunak, mudah dikunyah	
Berlemak	Tekstur tampak berminyak dari santan	

Jenis Sampel : Grilled Fish in Soy Sauce

Menurut Anda, atribut sensori apa saja yang ada pada sampel tersebut? Berilah tanda ceklis (√) jika ada atribut tersebut pada kolom yang telah disediakan.

Atribut	Deskripsi	Kode Sampel
	
Warna		
Cerah	Warna coklat gelap sesuai warna kecap	
Pucat	Warna pucat	
Aroma		
Rempah	Aroma berasosiasi dengan rempah – rempah	
Tengik	Aroma tengik kecap	
Asam	Aroma asam	
Khas Panggang	Aroma berasosiasi dengan bumbu kecap	
Rasa		
Asin	Intensitas asin lebih kuat	
Rempah	Citarasa bumbu rempah kuat	
Tengik	Citarasa kecap tengik	
Pahit	Citarasa pahit	
Tekstur		
Kenyal	Tekstur ikan lunak, mudah dikunyah	
Berlemak	Tekstur tampak berminyak dari minyak	

Jenis Sampel : Bacem Tempe

Menurut Anda, atribut sensori apa saja yang ada pada sampel tersebut? Berilah tanda ceklis (√) jika ada atribut tersebut pada kolom yang telah disediakan.

Atribut	Deskripsi	Kode Sampel
Warna		
Cerah	Warna coklat gelap sesuai warna kecap	
Pucat	Warna pucat	
Aroma		
Rempah	Aroma berasosiasi dengan rempah – rempah	
Tengik	Aroma tengik tempe	
Asam	Aroma asam	
Khas Bacem	Aroma berasosiasi dengan bumbu kecap	
Rasa		
Asin	Intensitas asin lebih kuat	
Rempah	Citarasa bumbu rempah kuat	
Tengik	Citarasa kecap tengik	
Pahit	Citarasa pahit	
Tekstur		
Lunak	Tekstur tempe lunak,	

@Hak cipta milik IPB University

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Jenis Sampel : Brocolly Cream Soup

Menurut Anda, atribut sensori apa saja yang ada pada sampel tersebut? Berilah tanda ceklis (✓) jika ada atribut tersebut pada kolom yang telah disediakan.

Atribut	Deskripsi	Kode Sampel
Warna		
Cerah	Warna cerah hijau tua	
Pucat	Warna pucat	
Aroma		
Rempah	Aroma berasosiasi dengan rempah – rempah	
Tengik	Aroma tengik susu	
Asam	Aroma asam	
Khas Cream Soup	Aroma berasosiasi dengan bumbu krim	
Rasa		
Asin	Intensitas asin lebih kuat	
Rempah	Citarasa bumbu rempah kuat	
Tengik	Citarasa kecap tengik	
Creamy	Citarasa krim kuat	
Tekstur		
Kental	Tekstur kental, tidak berair	
Berlemak	Tekstur berlemak dari susu	



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 I PB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin I PB University.

Lampiran 4 Formulir *Comstock*

Formulir Visual Comstock

Nama Subjek :
 Nama Pengukur : 1. 2.
 Tanggal Pelaksanaan :

No	Waktu Makan	Nama Masakan	Standar Porsi (gram)	% sisa makanan						Berat sisa makanan (gram)	Berat konsumsi (gram)	Keterangan
				0% (a)	25% (1)	50% (2)	75% (3)	95% (4)	100% (5)			
(a)	(b)	(c)	(c)						(d)	(e)	(f)	

Keterangan :



Habis



Sisa

Sisa makanan 0% = makanan habis

Sisa makanan 25% = sisa makanan ¼ porsi

Sisa makanan 50% = sisa makanan ½ porsi

Sisa makanan 75% = sisa makanan ¾ porsi

Sisa makanan 95% = sisa makanan hampir utuh (±1 sdm dikonsumsi)

Sisa makanan 100% = makanan utuh (tidak ada yang dikonsumsi)

Lampiran 5 Hasil Uji Statistik

Hasil Uji *Kruskal-Wallis's* Menu Ayam Rendang Test Statistics^{a, b}

AyamRendang	
Kruskal-Wallis H	1.511
df	2
Asymp. Sig.	.470

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Eksperimen

Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Pada Menu Bacem Tempe Test Statistics^{a, b}

BacemTempe	
Kruskal-Wallis H	1.420
df	2
Asymp. Sig.	.492

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Eksperimen

Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Pada Menu Ikan Panggang Test Statistics^{a, b}

IkanPanggang	
Kruskal-Wallis H	2.981
df	2
Asymp. Sig.	.225

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Eksperimen

Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Pada Menu Krim Sup Brokoli Test Statistics^{a, b}

KrimSupBrokoli	
Kruskal-Wallis H	11.585
df	2
Asymp. Sig.	.003

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Eksperimen

Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Pada Data Feedback Customer Test Statistics^{a, b}

FeedbackScore	
Kruskal-Wallis H	.744
df	2
Asymp. Sig.	.689

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Eksperimen

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kediri pada tanggal 7 April 1981 sebagai putri pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Tjipto Rahardjo dan Ibu Elizabeth Setyo Rahayu (alm). Pendidikan diploma (D-III) Politeknik Kesehatan KEMKES Jakarta II Jurusan Gizi, lulus pada tahun 2002. Kemudian penulis menempuh pendidikan Sarjana (S-1) ditempuh di Universitas Esa Unggul pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu – ilmu Kesehatan dan lulus pada tahun 2011. Pada tahun 2020, penulis diterima sebagai mahasiswa program magister (S-2) di Program Studi Ilmu Teknologi Pangan pada Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor dan lulus pada tahun 2023.

@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.