

**PENGARUH LAMA PENGUKUSAN TEMPE TERHADAP
DAYA TERIMA TEMPE MENDOAN BEKU**



**ROBERT FRANZ BRAM HELLING
5515092652**

Skripsi ini ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TATA BOGA
JURUSAN ILMU KESEJAHTERAAN KELUARGA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2015**

PENGARUH LAMA PENGUKUSAN TEMPE TERHADAP DAYA TERIMA TEMPE MENDOAN BEKU

ROBERT FRANZ

ABSTRAK

Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan menganalisis lama pengukusan 0 menit, 5 menit, 15 menit, 25 menit, meliputi aspek warna, rasa, aroma dan tekstur. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Makanan jurusan Ilmu Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Untuk menilai daya terima produk dilakukan uji organoleptik terhadap kelompok mahasiswa program studi Tata Boga yang telah mengambil mata kuliah pengawetan makanan jurusan Ilmu Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Penelitian dilakukan sejak bulan September hingga Januari 2015, menggunakan metode eksperimen. Populasi pada penelitian adalah tempe mendoan beku, sedangkan sampel dalam penelitian adalah tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan selama 0 menit, 5 menit, 15 menit, 25 menit. Hasil perlakuan kemudian dinilai berdasarkan aspek warna, rasa, aroma, dan tekstur dengan menggunakan uji organoleptik kepada 30 orang panelis. Setelah mendapatkan jawaban dari 30 panelis, jawaban tersebut dianalisis menggunakan uji friedman. Hasil analisis penilaian uji friedman terdapat pengaruh yang signifikan lama pengukusan pada tempe mendoan beku dengan proses pengukusan 0 menit, 5 menit, 15 menit, 25 menit terhadap daya terima.

Kata Kunci : Tempe Mendoan Beku, Proses Pengukusan, Karakteristik produk

THE EFFECT OF STEAMING TEMPE FOR ACCEPTABLE POWER OF TEMPE MENDOAN FROZEN

ROBERT FRANZ

ABSTRACT

The research aims to identify and analyzing timer for steaming 0 minute, 5 minute, 15 minute, 25 minute. The testing of this research covers colour, taste, flavour, and texture. The research was conducted in the food processing laboratory of family welfare science of Engineering Faculty Of Jakarta State University. To appraise the receptivity of consumers, it is carried out organoleptic test towards university students of cookery department who have taken food processing laboratory of family welfare science of Engineering Faculty Of Jakarta State University. The research had been conducted since September until Januari 2015. The research uses experiment method. The population of this research is cattetongue cake while the sample of this research is quality product tempe mendoan frozen timer for steaming 0 minute, 5 minute, 15 minute, 25 minute. The output is then appraised based on the aspects of colour, taste, flavour, and texture by using organoleptic testing towards 30 panelists. The analysis output of friedman test tempe mendoan frozen with timer or steaming assessment significant influence towards the aspects of colour, taste, flavour and texture of the timer for steaming 0 minute, 5 minute, 15 minute, 25 minute for acceptable power.

Key words: Tempe mendoan frozen, Timer for steaming, and Characteristic product.

HALAMAN PENGESAHAN

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Dr. Ir. Ridawati, M.Si (Dosen Pembimbing Materi)
Dra. Yati Setiati, M, MM (Dosen Pembimbing Metodologi)

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Dra. I G Ayu Ngurah S, MM (Ketua Penguji)
Dra. Metty Muhariati, MM (Anggota Penguji)

Tanggal lulus : 22 Januari 2015

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 12 Februari 2015
Yang membuat pernyataan,

Robert Franz Bram Helling
5515092652

KATA PENGANTAR

Puji syukur terpanjat kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Lama Pengukusan Terhadap Daya Terima Tempe Mendoan Beku.”**

Skripsi ini dapat terselesaikan atas dorongan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pantas kiranya penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dra. Melly Prabawati, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Ilmu Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Dr. Rusilanti, M.Si. selaku ketua program studi Tata Boga Jurusan Ilmu Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
3. Dr. Ir. Ridawati, M.Si dan Dra. Yati Setiati, M, MM selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran dan keikhlasan bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, pengarahan, dorongan serta semangat kepada penulis sehingga selesainya skripsi ini.
4. Dra. Metty M, MM dan Guspri Devi Artanti, S.Pd, M.Si selaku pembimbing akademik yang dengan penuh kesabaran membimbing penulis selama berkuliah di Universitas Negeri Jakarta.
5. Seluruh Dosen, Staff dan Karyawan Universitas Negeri Jakarta yang secara langsung maupun tidak langsung, telah ikut serta membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Penghargaan yang tulus, penulis berikan kepada orang tua tercinta, yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil, kepercayaan, kesabaran, pengorbanan, serta doa dan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna, untuk itu mohon maaf apabila terdapat kekurangan dan kesalahan baik isi maupun tulisan. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Penulis

Robert Franz Bram Helling

5515092652

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Robert Franz Bram Helling

No. Registrasi : 5515092652

Judul : **PENGARUH LAMA PENGUKUSAN TEMPE
TERHADAP DAYA TERIMA TEMPE MENDOAN
BEKU**

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Dr. Ir. Ridawati, M.Si

Dra. Yati Setiati, M, MM

NIP. 19701218 199702 2 001

NIP. 19560328 198203 2 001

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 LatarBelakang	1
1.2 Identifikasi Masal	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Perumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Kegunaan Penelitian	5
BAB 2 KAJIAN TEORITIS, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
2.1 Kajian Teoritis	6
2.1.1 Daya terima Konsumen	6
2.1.2 Tempe	8
2.1.3 Kandungan Gizi Pada Tempe	9
2.1.4 Tempe Mendoan Beku	15
2.1.5 Teknik Pengukusan	20
2.2. Kerangka Pemikiran	22
2.3. Hipotesis penelitian	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2 Metode Penelitian	25
3.3 Variabel Penelitian	25
3.4 Definisi Operasional	26
3.5 Desain penelitian	28
3.6 Populasi, Sample, dan Teknik pengambilan sample	29
3.7 Prosedur Penelitian	29
3.7.1. Persiapan Bahan dan Alat	29
3.7.2. Penelitian Pendahuluan	30
3.8 Uji Coba Pembuatan Tempe Mendoan Beku	31

3.9	Instrumen Penelitian	32
3.10	Teknik Pengambilan Data	35
3.11	Teknik Pengolahan Data	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian	36
4.2	Pembahasan	44
4.3	Kelemahan penelitian	46
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Gambar tempe mendoan	15
2.2 Gambar tempe biasa	15
2.3 Teknik mengukus	18
2.4 Gambar Teknik pembekuan	21
3.1 Gambar Produk A	32
3.2 Gambar Produk B	32
3.3 Gambar Produk C	32
3.4 Gambar Produk D	32
3.5 Gambar hasil tempe mendoan beku yang telah digoreng	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tabel kandungan gizi pada tempe	11
3.1 Desain Penelitian	27
3.2 Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian	30
3.3 Kriteria penilaian pada lembar pertanyaan (kuisisioner) isi Uji Validitas Daya Terima Tempe Mendoan Beku kepada dosen ahli	31
3.4 Kriteria penilaian pada lembar pertanyaan (kuisisioner) isi Uji organoleptik daya terima konsumen Tempe Mendoan Beku	32
4.1 Penilaian data hasil uji organoleptik pengaruh pengawetan tempe dengan teknik pengukusan-pembekuan terhadap daya terima tempe tempe mendoan aspek aroma	38
4.2 Penilaian data hasil uji organoleptik pengaruh pengawetan tempe dengan teknik pengukusan-pembekuan terhadap daya terima tempe tempe mendoan aspek rasa	39
4.3 Penilaian data hasil uji organoleptik pengaruh pengawetan tempe dengan teknik pengukusan-pembekuan terhadap daya terima tempe tempe mendoan aspek warna	41
4.4 Penilaian data hasil uji organoleptik pengaruh pengawetan tempe dengan teknik pengukusan-pembekuan terhadap daya terima tempe tempe mendoan aspek tekstur	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran Tabel Panelis	51
Lampiran Perhitungan uji Friedman 4 aspek	55
Dokumentasi Penelitian	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempe merupakan salah satu produk olahan kedelai yang banyak digemari masyarakat dan merupakan salah satu makanan sumber protein nabati yang sangat baik bagi tubuh.

Konsumsi tempe rata-rata per orang per tahun di Indonesia saat ini (BPS 2013) 6,45 kg. Komposisi gizi tempe baik yaitu kadar protein, lemak, dan karbohidratnya tidak banyak berubah dibandingkan dengan kedelai. Namun, karena adanya enzim pencernaan yang dihasilkan oleh kapang tempe, maka protein, lemak, dan karbohidrat pada tempe menjadi lebih mudah dicerna di dalam tubuh dibandingkan masih dalam bentuk kedelai.

Tempe memiliki kandungan protein, lemak, dan karbohidrat sehingga tempe banyak digunakan sebagai sumber protein nabati yang baik. Tempe bila didiamkan selama 2 hari dalam suhu ruangan, suhu pendingin dan pembeku maka akan kering dan menyusut kapang yang ada pada tempe atau dapat kita sebut kerusakan pada kualitas tempe. Potensi untuk memanfaatkan tempe agar daya simpannya lebih lama dalam proses penyimpanan sangat menjanjikan karena konsumen yang banyak baik didalam negeri maupun diluar negeri.

Tempe dapat diolah menjadi berbagai hidangan seperti tempe goreng, tempe tepung, tempe bacem, kripiq tempe, tempe mendoan dan masih banyak lagi. Tempe Mendoan merupakan salah satu makanan kreasi dari tempe yang berasal dari Purwokerto, Banyumas dan sekitarnya. Antara tempe tepung dengan

tempe mendoan berbeda. Perbedaan yang pertama adalah tempe yang digunakan tempe yang diiris tipis untuk tempe tepung sedangkan tempe mendoan merupakan tempe yang saat fermentasi kedelainya di bungkus dengan daun pisang dan di bentuk pipih. Tekstur yang ada pada tempe tepung adalah renyah pada saat dimakan, namun untuk tempe mendoan tempe tidak renyah saat dimakan.

Penelitian ini dapat menjadi alternatif bagi industri jasa boga di Indonesia. Kedelai sebagai bahan dasar tempe merupakan bahan yang tidak sulit dicari di Indonesia, dapat menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil tempe terbesar namun agar dapat menjualnya ke manca negara diperlukan daya tahan dari tempe mendoan itu sendiri. Sehingga dengan adanya penelitian tempe mendoan yang dibekukan dapat menambah daya tahan tempe mendoan untuk dapat di ekspor. Alternatif ini merupakan bisnis yang menjanjikan bersamaan dengan keputusan yang diambil oleh pemerintah dalam persaingan bebas/AFTA 2015 yang akan dimulai dalam waktu dekat ini.

Berdasarkan data dari KOPTI, permasalahan tempe dipasaran salah satunya adalah harga bahan dasar yang dimonopoli oleh asing membuat produksi dan harga dari tempe tidak stabil. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menstabilkan baik dari segi harga maupun produksi tempe di pasaran. Produsen tempe biasanya hanya memproduksi tempe berdasarkan perkiraan pesanan tempe perhari di industri tersebut, itu semua terjadi karena daya tahan tempe yang mudah rusak. Daya tahan tempe yang tidak bisa disimpan dalam waktu yang lama apabila menggunakan teknik tersebut diharapkan dapat diperoleh daya simpan yang cukup lama dan mengurangi kerusakan bila tempe tidak laku. Dengan begitu kerugian dapat diminimalisir oleh produsen sekaligus distributor tempe. Jadi

apabila produsen memproduksi dalam jumlah banyak dan berharap pembeli banyak sedangkan ternyata pembeli sedikit maka tempe yang tersisa tidak dapat dijual kembali esok harinya karena sudah rusak. Teknik pengukusan sangat berperan penting dalam memperpanjang daya simpan tempe mendoan, karena proses pengukusan membuat kapang yang terus berkambang mati sehingga menahan laju perkembangan tempe mendoan. Metode pengukusan ditambah dengan produk dibekukan diharapkan dapat memperpanjang daya simpan tempe. Setelah dikukus mikroba mikroba yang masih bertahan terhadap panas pengukusan dihentikan kembali lajunya dengan proses dibekukan tempe mendoan. Dipilihnya tempe mendoan karena permukaan tempe mendoan mendoan lebih lebar dan tebalnya pun lebih tipis dari tempe biasa sehingga tempe mendoan lebih cepat mengalami kerusakan dibandingkan tempe biasa. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan tersebut.

Di Jakarta banyak yang mencantumkan menu tempe mendoan tetapi disaat survey dilakukan di beberapa pasar baik itu di pasar modern ataupun di pasar tradisional masih jarang ditemukan yang menjual tempe mendoan, biasanya dalam satu pasar tradisional hanya ada satu penjual tempe mendoan sedangkan di pasar modern masih jarang saya temukan yang menjual tempe mendoan. Kebutuhan catering untuk tempe mendoan tidaklah sedikit karena sebagian besar catering memasukkan menu tempe mendoan dalam menu gubukan, untuk itu diharapkan dengan adanya penelitian ini juga dapat membantu pengusaha pengusaha catering agar dapat lebih mudah menemukan tempe mendoan di pasaran.

Melihat potensi dari chef-chef papan atas yang belum lama ini mulai mengkampanyekan makanan Nusantara menjadi internasional, dengan tujuan

membawa masakan indonesia jauh lebih dikenal masyarakat di berbagai belahan dunia. mempertahankan makanan tradisional tempe mendoan dan membawanya ke manca negara dalam bentuk *frozen* atau beku untuk di eksport. Karena adanya latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Lama Pengukusan Tempe Terhadap Daya Terima Tempe Mendoan beku.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah tersebut sebagai berikut:

1. Bagaimana agar tempe tidak lebih cepat mengalami pembusukan?
2. Bagaimana agar tempe tidak cepat tumbuh atau terbentuknya spora hitam?
3. Bagaimana menghilangkan rasa dan aroma langu pada tempe bila langsung diolah?
4. Bagaimana teknik pengukusan-pembekuan tempe mendoan?
5. Berapa lama waktu pengukusan tempe mendoan?
6. Bagaimana tahapan-tahapan proses tempe mendoan dengan teknik pengukusan-pembekuan?
7. Adakah pengaruh pengawetan tempe mendoan dengan teknik pengukusan-pembekuan terhadap daya terima tempe mendoan?
8. Bagaimana daya terima tempe mendoan dengan teknik pengukusan-pembekuan dari aspek aroma, rasa, warna dan tekstur?

1.3 Pembatasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan yang ada, maka penelitian ini dibatasi pada ”Pengaruh lama pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan beku.”

1.4 Perumusan Masalah

Sesuai dengan pembatasan masalah, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut: Adakah pengaruh lama pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan beku?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh lama pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan beku.

1.6 Kegunaan Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan berguna untuk:

1. Memperoleh informasi tentang pengawetan tempe mendoan yang tidak banyak diketahui masyarakat umum.
2. Memperoleh pengetahuan dalam memanfaatkan sumber daya alam yang ada di sekitar kita dan mengaplikasikannya dalam suatu produk yang memiliki nilai jual.
3. Memberi inspirasi kepada mahasiswa Program Studi Tata Boga untuk dapat lebih kreatif dalam memanfaatkan sumber daya alam yang ada sekitar kita.
4. Sebagai bahan referensi untuk penelitian sejenisnya di masa yang akan datang.

BAB II
KAJIAN TEORITIS, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS
PENELITIAN

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Daya Terima Konsumen

Daya adalah kemampuan melakukan sesuatu kemampuan bertindak. (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2002) sedangkan terima adalah menyambut, mendapatkan, memperoleh sesuatu (KBBI 2002). Jadi dapat disimpulkan daya terima adalah kemampuan untuk menerima sesuatu atau tindakan yang menyetujui perlakuan yang diterima. Sedangkan yang dimaksud dengan konsumen adalah pemakaian barang hasil produksi. Jadi daya terima konsumen adalah sikap seseorang untuk menerima atau menyetujui atas perlakuan yang diterimanya.

Ada tujuh kelompok panelis yang dapat menilai suatu produk yaitu :

a. Panel perorangan

Panel perorangan adalah orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik sangat tinggi. Panel ini biasanya digunakan pada industri-industri makanan.

b. Panel terbatas

Panel ini terdiri dari 3-5 orang yang mempunyai kepekaan tinggi, sehingga kesalahan dapat dihindari. Panelis terbatas mengenal dengan baik faktor-faktor dalam penilaian organoleptik dan dapat mengetahui cara pengolahan dan pengaruh bahan baku terhadap hasil akhir.

c. Panel terlatih

Panel terdiri dari 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik. Untuk menjadi panelis terlatih perlu didahului dengan seleksi dan latihan-latihan. Panelis ini dapat menilai beberapa sifat rangsangan sehingga tidak terlalu spesifik.

d. Panel agak terlatih

Panel agak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu. Panel agak terlatih dapat dilihat dari kalangan terbatas dengan menguji kepekaannya terlebih dahulu. Data yang menyimpang dapat digunakan dalam analisis.

e. Panel tidak terlatih

Panel tidak terlatih terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai sifat sifat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan, tetapi tidak boleh digunakan dalam uji pembedaan.

f. Panel konsumen

Panel ini terdiri dari 30 hingga 100 orang yang tergantung pada target pemasaran suatu produk. Panelis ini mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan daerah atau kelompok. (Ridawati dan Alshendra 2008)

Uji ini dilakukan dengan memberikan sample atau tester kepada sejumlah panelis yang ditentukan dan kuisisioner yang akan diisi oleh panelis seputar tingkat kesukaan panelis terhadap produk tersebut dari berbagai aspek yang ditentukan

oleh peneliti baik itu rasa, aroma dan lainnya. Setelah itu hasil uji sample yang telah dituliskan dalam lembar panelis di analisa dan di tabulasi untuk memperoleh hasil apakah konsumen menunjukkan respon yang sesuai atau sejalan dengan hipotesis yang dibuat peneliti.

2.1.2 Tempe

Tempe adalah sumber protein yang penting dalam menu makanan indonesia dan sesungguhnya merupakan produk kedelai yang difermentasi. Kedelai kering dicuci, direndam semalam pada suhu kira kira 25 derajat celcius dan keesokan harinya kulitnya dikupas dalam air rendaman dan dibuang. Biji kedelai kemudian dimasak atau direbus kira kira 30 menit. Setelah didinginkan, diinokulasi spora dari *Rhizopus oligosporus* atau *rhizopus oryzae* diletakkan dalam talam atau nampan yang dangkal dan diinkubasi kira kira 30 derajat celcius untuk 20 – 24 jam. Pada saat itu kedelai akan tertutup dan terikat oleh mycelia putih dari kapang. Produk ini siap untuk dimakan. Bahan pangan ini dapat dimakan dengan berbagai bentuk, dapat juga diiris tipis tipis. (K.A Buckle 1987,112)

Kandungan serat dalam tempe cukup tinggi, yaitu sekitar 8-10 persen. Hal ini berarti dalam setiap 100 gram tempe akan menyumbang sekitar 30 persen dari jumlah serat yang dianjurkan untuk dikonsumsi setiap hari. Tempe banyak dikonsumsi di Indonesia, tetapi sekarang telah mendunia. Kaum vegetarian di seluruh dunia banyak yang telah menggunakan tempe sebagai pengganti daging. Akibatnya sekarang tempe diproduksi di banyak tempat di dunia, tidak hanya di Indonesia.

Berbagai penelitian di sejumlah negara, seperti Jerman, Jepang, dan Amerika Serikat. Indonesia sekarang berusaha mengembangkan galur (strain) unggul yaitu *Rhizopus* untuk menghasilkan tempe yang lebih cepat, berkualitas, atau memperbaiki kandungan gizi tempe. Beberapa pihak mengkhawatirkan kegiatan ini dapat mengancam keberadaan tempe sebagai bahan pangan milik Indonesia dan perlu dilindungi undang-undang.

2.1.2.1 Fermentasi

Fermentasi adalah proses produksi oleh mikroorganisme tertentu yang merubah rupa, bentuk dan flavor dari bahan pangan aslinya. Fermentasi timbul sebagai hasil metabolisme tipe anaerobik untuk hidup semua organisme membutuhkan sumber energi-energi diperoleh dari metabolisme bahan pangan dimana organisme berada didalamnya. Bahan baku energi yang paling banyak digunakan diantaranya glukosa.

Mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi bahan pangan yang paling penting adalah bakteri yang membentuk asam laktat, bakteri penghasil asam asetat dan beberapa jenis khamir penghasil alkohol. Jenis jenis kapang tertentu juga berperan utama dalam fermentasi bahan pangan.

Bakteri asam laktat, dari kelompok ini termasuk bakteri yang menghasilkan sejumlah besar asam laktat sebagai hasil akhir dari metabolisme gula. Asam laktat yang dihasilkan dengan cara tersebut akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam. Ini juga menghambat pertumbuhan dari beberapa jenis mikroorganisme lainnya. Bakteri asam propionat, jenis-jenis ini ditemukan dalam golongan *propionibacterium*, berbentuk batang dan merupakan gram positif. Bakteri ini penting dalam

fermentasi bahan pangan karena kemampuannya memfermentasikan karbohidrat dan juga asam laktat dan menghasilkan asam propionat, asetat dan karbondioksida jenis ini penting dalam fermentasi keju swiss. Bakteri asam asetat, bakteri ini berbentuk batang, gram negatif dan ditemukan dalam golongan *acetobacter*. Metabolismenya lebih bersifat aerobik tetapi peranannya yang utama dalam fermentasi bahan pangan adalah kemampuannya untuk mengoksidasi alkohol dan karbohidrat lainnya menjadi asam asetat dan dipergunakan dalam pabrik cuka. Khamir sejak dulu berperan dalam fermentasi yang bersifat alkohol dimana produk utama dari metabolismenya adalah etanol. *Saccharomyces cerevisiae* adalah jenis yang utama yang berperan dalam produksi minuman beralkohol seperti bir, dan anggur.

Kapang jenis-jenis tertentu digunakan dalam persiapan beberapa macam keju dan beberapa fermentasi bahan pangan asia seperti kecap dan tempe. Jenis-jenis yang termasuk golongan *Aspergillus*, *Rhizopus* dan *Penicillium* sangat penting dalam kegiatan tersebut. (K.A Buckle 1987, 92)

2.1.2.2 Kapang

Kapang berlawanan dengan bakteri dan khamir, seringkali dapat dilihat dengan mata. Sifat pertumbuhan yang khas adalah berbentuk kapas dan biasanya terlihat pada kertas-kertas koran yang basah, kulit-kulit yang sudah usang, dinding basah, buah-buahan yang membusuk dan bahan pangan lainnya. Pertumbuhannya dapat berwarna hitam, putih atau berbagai macam warna. Secara biokimia kapang bersifat aktif karena terutama merupakan organisme *saprofitik*. Organisme dapat memecah bahan-bahan organik kompleks menjadi lebih sederhana.

Beberapa kapang dapat langsung bersifat patogenik dan menyebabkan penyakit tanaman pada manusia. Beberapa kapang merupakan penyebab berbagai infeksi pernafasan dan kulit pada manusia. Beberapa jenis lain selama proses pembusukan pangan atau pertumbuhannya dalam bahan pangan dapat memproduksi racun yang dikenal dengan mikotoksin. Sebagai suatu kelompok zat, mikotoksin dapat menyebabkan gangguan hati, ginjal, dan susunan syaraf pusat dari manusia maupun hewan. (K.A Buckle 1987, 34)

2.1.3 Kandungan Gizi Pada Tempe

Tabel 2.1 Kandungan gizi pada tempe

Zat Gizi	Satu	Komposisi zat gizi 100gr Kedelai	Komposisi zat gizi 100gr Tempe
Energi	(kal)	38,1	201
Protein	(gram)	40,4	20,8
Lemak	(gram)	16,7	8,8
Hidrat Arang	(gram)	24,9	13,5
Serat	(gram)	3,2	1,4
Abu	(gram)	5,5	1,6
Kalsium	(mg)	222	155
Fosfor	(mg)	682	326
Besi	(mg)	10	4
Karotin	(mkg)	31	34
Vitamin A	(SI)	0	0
Vitamin B1	(mg)	0,52	0.19
Vitamin C	(mg)	0	0
Air	(gram)	12,7	55,3
Serat Yang dapat dimakan	(%)	100	100

Sumber : Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia Depkes RI Dir. Bin. Masyarakat dan Puslitbang Gizi 1991.

a. Protein

Diperlukan untuk pembentukan dan perbaikan semua jaringan di dalam tubuh termasuk darah, enzim, hormon, kulit, rambut, dan kuku. Protein pembentukan hormon untuk pertumbuhan dan mengganti jaringan yang aus,

perkembangan seks dan metabolisme. Disamping itu, protein berguna untuk melindungi supaya keseimbangan asam dan basa di dalam darah dan jaringan terpelihara, selain itu juga mengatur keseimbangan air di dalam tubuh. Menurut Joko Pekik (2006: 15). Selain fungsi tersebut, protein juga berfungsi sebagai berikut:

- Membangun sel tubuh
- Mengganti sel tubuh
- Membuat air susu, enzim dan hormon
- Membuat protein darah
- Menjaga keseimbangan asam basa cairan tubuh
- Pemberi kalori Protein terdiri dari unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen, selain itu unsur sulfur dan fosfor juga ada.

b. Lemak

Lemak adalah ikatan organik yang terdiri atas unsur-unsur Karbon (C), Hydrogen (H) dan Oksigen (O), yang mempunyai sifat dapat larut dalam zat-zat peralut tertentu dalam pelarut lemak (zat peralut lemak). Lemak yang memiliki titik lebur tinggi bersifat padat pada suhu kamar, sedangkan yang mempunyai titik lebur rendah bersifat cair. Lemak yang padat pada suhu kamar disebut lemak gajji sedangkan yang cair pada suhu kamar disebut minyak. Lemak adalah ester asam lemak dan gliserin. Biasanya zat tersebut tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut lemak. Ahmad Djaenai (1991;89)

Lemak dan minyak merupakan sumber energi paling padat, yang menghasilkan 9 kkal untuk tiap gram, yaitu 2.5 kali besar energi yang dihasilkan oleh karbohidrat dan protein dalam jumlah yang sama. Sebagai simpanan lemak,

lemak merupakan cadangan energi tubuh paling besar. Simpanan ini berasal dari konsumsi berlebihan salah satu atau kombinasi zat-zat energi: karbohidrat, lemak, dan protein. Lemak tubuh pada umumnya disimpan sebagai berikut: 50% di jaringan bawah kulit (subkutan), 45% di sekeliling organ dalam rongga perut, dan 5 % di jaringan intramuskuler.

Sebagai Pelumas, lemak merupakan pelumas dan membantu pengeluaran sisa pencernaan. Memelihara suhu tubuh lapisan lemak dibawah kulit mengisolasi tubuh dan mencegah kehilangan panas tubuh secara cepat, dengan demikian lemak berfungsi juga dalam memelihara suhu tubuh. Pelindung Organ Tubuh lapisan lemak yang menyelubungi organ melindunginya terdapat benturan dan bahaya lain.-organ tubuh, seperti jantung, hati, dan ginjal membantu menahan organ-organ tersebut tetap ditempatnya. Ahmad Djaenai (1991;90)

c. Karbohidrat

Pengertian karbohidrat secara umum definisi karbohidrat adalah senyawa organik yang mengandung atom Karbon, Hidrogen dan Oksigen, dan pada umumnya unsur. Hidrogen dan oksigen dalam komposisi menghasilkan H₂O. Di dalam tubuh karbohidrat dapat dibentuk dari beberapa asam amino dan sebagian dari gliserol lemak. Akan tetapi sebagian besar karbohidrat diperoleh dari bahan makanan yang dikonsumsi sehari-hari, terutama sumber bahan makan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. (Almatsuer, Prinsip-Prinsip Ilmu Gizi 2002 penerbit Gramedia)

Fungsi dari karbohidrat antara lain sebagai sumber energi, satu gram karbohidrat menghasilkan 4 kalori. Pemberi rasa manis pada makanan, khususnya

pada monosakarida pada disakarida. Penghemat protein, jika karbohidrat makanan tidak tercukupi maka protein akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan 13 energi dengan mengalahkan fungsi utamanya sebagai zat pembangun. Pengatur metabolisme lemak, karbohidrat akan mencegah terjadinya oksidasi lemak yang tidak sempurna, sehingga menghasilkan bahan-bahan keton berupa asam asetoasetat, aseton, dan asam beta-hidro-butirat. Bahan-bahan ini dibentuk dalam hati dan dikeluarkan melalui urine dengan mengikat basa berupa ion natrium. Hal ini dapat menyebabkan ketidak seimbangan natrium dan dehidrasi, serta PH cairan tubuh menurun. Membantu pengeluaran faeses dengan cara mengatur peristaltic usus dan memberi bentuk pada faeses. Sunita Almatsier (2009: 42).

d. Serat

Ada berbagai definisi mengenai serat makanan, di antaranya adalah polisakarida nonpati, yaitu karbohidrat kompleks yang berbentuk dari gugusan gula sederhana yang bergabung menjadi satu serta tidak dapat dicerna. Serat makanan juga bisa didefinisikan sebagai sisa yang tertinggal dalam kolon setelah makanan dicerna atau setelah zat-zat gizi dalam makanan diserap tubuh. Serat makanan terbagi menjadi dua jenis, yaitu serat yang tidak larut air dan serat yang larut dalam air. (Emma S Wirakusumah 2007),

e. Vitamin

Vitamin adalah senyawa organik yang terdapat dalam jumlah yang sangat sedikit di dalam makanan dan sangat penting peranannya dalam reaksi metabolisme. vitamin adalah zat-zat organik kompleks yang dibutuhkan dalam jumlah sangat kecil dan pada umumnya tidak dapat dibentuk oleh tubuh. Oleh karena itu, harus didatangkan dari makanan. Vitamin termasuk kelompok zat

pengatur pertumbuhan dan pemeliharaan kehidupan. Tiap vitamin mempunyai tugas spesifik di dalam tubuh. Karena vitamin adalah zat organik maka vitamin dapat rusak karena penyimpanan dan pengolahan.

Fungsi utama vitamin adalah mengatur proses metabolisme protein, lemak, dan karbohidrat. Menurut sifatnya vitamin digolongkan menjadi dua, yaitu vitamin larut dalam lemak vitamin A, D, E, dan K, dan vitamin yang larut dalam air yaitu vitamin B dan C. Sunita Almatsier (2009: 151)

2.1.4 Tempe Mendoan Beku

a. Tempe Mendoan

Tempe Mendoan adalah tempe yang dibuat dari fermentasi terhadap biji kedelaidengan menggunakan beberapa jenis kapang *Rhizopus*, seperti *Rhizopus oligosporus*, *Rh. oryzae*, *Rh. stolonifer* (kapang roti), atau *Rh. arrhizus*. Sediaan



2.1 Gambar tempe mendoan



2.2 Gambar tempe biasa

fermentasi ini secara umum dikenal sebagai "ragi tempe". Tempe mendoan dibuat dalam bentuk tipis segi empat dan dibagian atas dan bawahnya dilapisi daun pisang. Kapang yang tumbuh pada kedelai menghidrolisis senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah dicerna oleh manusia. Tempe kaya akan serat pangan, kalsium, vitamin B dan zat besi. Berbagai macam

kandungan dalam tempe mempunyai nilai obat, seperti antibiotika untuk menyembuhkan infeksi dan pencegahan penyakit degeneratif.

Secara umum, tempe berwarna putih karena pertumbuhan miselia kapang yang merekatkan biji-biji kedelai sehingga terbentuk tekstur yang memadat. Degradasi komponen-komponen kedelai pada fermentasi membuat tempe memiliki rasa dan aroma khas. Berbeda dengan tahu, tempe terasa agak masam.

Tempe banyak dikonsumsi di Indonesia, tetapi sekarang telah mendunia. Kaum vegetarian di seluruh dunia banyak yang telah menggunakan tempe sebagai pengganti daging. Akibatnya sekarang tempe diproduksi di banyak tempat di dunia, tidak hanya di Indonesia. Berbagai penelitian di sejumlah negara, seperti Jerman, Jepang, dan Amerika Serikat. Indonesia juga sekarang berusaha mengembangkan galur (strain) unggul *Rhizopus* untuk menghasilkan tempe yang lebih cepat, berkualitas, atau memperbaiki kandungan gizi tempe. Beberapa pihak mengkhawatirkan kegiatan ini dapat mengancam keberadaan tempe sebagai bahan pangan milik umum karena galur-galur ragi tempe unggul dapat didaftarkan hak patennya sehingga penggunaannya dilindungi undang-undang

Kata mendoan dianggap berasal dari bahasa Banyumasan, mendo yang berarti setengah matang atau lembek. Mendoan Istana berarti memasak dengan minyak panas yang banyak dengan cepat sehingga masakan tidak matang benar. Bahan makanan yang paling sering dibuat mendoan adalah tempe dan tahu.

Sehingga tempe mendoan adalah tempe yang digoreng dengan tepung dan disajikan setengah matang.

b. Tempe Mendoan Beku

Merupakan proses yang diharapkan dapat menambah daya simpan tempe mendoan agar tidak cepat mengalami kerusakan. Terdapat dua tahapan dalam proses pengolahan dari tempe mendoan biasa menjadi tempe mendoan beku. Pertama teknik pengukusan setelah itu dibekukan. Proses tersebut dilakukan pada tempe mendoan. Saya memilih teknik pengukusan karena proses ini dapat menghentikan perkembangan kapang yang ada pada tempe dan teknik pengukusan merupakan teknik yang paling sedikit mengurangi kandungan gizi yang terdapat pada tempe sebab tempe tidak bersentuhan langsung dengan air dan kandungan gizi tidak larut ke dalam air. Proses dibekukannya tempe dilakukan dengan harapan pada proses ini bakteri-bakteri yang dapat membuat tempe menjadi basi tidak dapat berkembang apabila makanan dalam keadaan beku. Ada dua pengaruh pembekuan terhadap makanan yaitu, penurunan suhu akan mengakibatkan penurunan proses kimia, mikrobiologi dan biokimia yang berhubungan kelayuan, kerusakan, pembusukan dan lain-lain. Pada suhu dibawah 0 derajat celcius air akan membeku dan terpisah dari larutan membentuk es, yang mirip dalam hal air yang diluapkan pada pengeringan atau suatu penurunan aw. Apabila suhu penyimpanan beku cukup rendah, dan perubahan kimiawi selama pembekuan dan penyimpanan beku dapat dipertahankan sampai batas minimum, maka mutu makanan beku dapat dipertahankan untuk jangka waktu yang lama. (K.A Buckle 1987, 146).

Pengaruh dari pembekuan mikroorganisme, pertumbuhan mikroorganisme dalam makanan pada suhu dibawah kira-kira -12 derajat celcius belum dapat diketahui dengan pasti. Jadi penyimpanan makanan beku pada suhu sekitar - 18

derajat celcius dan dibawahnya akan mencegah kerusakan mikrobiologis, dengan persyaratan tidak terjadi perubahan suhu yang besar. Mikroorganisme psikrofilik mempunyai kemampuan untuk tumbuh pada suhu lemari es, terutama diantara 0 derajat sampai 5 derajat celcius. Jadi penyimpanan yang lama pada suhu ini baik sebelum maupun sesudah pembekuan dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan oleh mikroba. (K.A Buckle 1987, 147)

Teknik- teknik Pembekuan diantaranya penggunaan udara dingin yang ditiupkan atau gas lain dengan suhu rendah kontak langsung dengan makanan, misalnya dengan alat-alat pembeku tiup atau *blast*, bangku fluidisasi atau *fluidised bed* dan lain-lain. Kontak tidak langsung misalnya alat pembeku lempeng (plate freezer), dimana makanan atau cairan yang telah dikemas kontak dengan permukaan logam yang telah didinginkan dengan mensirkulasi cairan pendingin. Perendaman langsung dengan cairan pendingin di atas makanan misalnya nitrogen cair dan freon, larutan gula dan garam. (K.A Buckle 1987, 148)

Faktor-faktor dasar yang mempengaruhi mutu akhir dari makanan beku adalah mutu bahan baku yang digunakan termasuk varitas, kemasakan, kecocokan untuk disimpan dalam keadaan beku. Perlakuan sebelum pembekuan seperti blansir, penggunaan asam askorbat. Metode kecepatan pembekuan yang dipakai. Suhu penyimpanan dan fluktuasi suhu. Waktu penyimpanan. Kelembapan lingkungan tempat penyimpanan, terutama jika makanan tidak dikemas. Sifat-sifat dari bahan pengemas. Kerusakan mutu pada dasarnya terjadi sebagai akibat dari yang pertama, perubahan warna atau hilangnya konstituen warna alami seperti pigmen klorofil, pembentukan warna yang menyimpang seperti pada reaksi pencoklatan. Yang kedua, perubahan tekstur atau hilangnya *cloud*, perusakan gel,

devaturasi protein, pengerasan. Yang ketiga, perubahan flavor atau hilangnya flavor asal, pembentukan flavor yang menyimpang, ketengikan. Yang terakhir, perubahan zat gizi seperti asam askorbat dalam buah-buahan dan sayuran, lemak tak jenuh, asam amino esensial. (K.A Buckle 1987,149)

c. Manfaat Tempe

Tempe merupakan lauk pauk yang mengandung sumber protein nabati. Panganan yang terbuat dari kedelai ini merupakan hidangan yang murah meriah namun bukan murahan jika dikreasikan dengan bahan lainnya. Tempe mengandung vitamin yang sangat dibutuhkan tubuh, vitamin yang terkandung



2.4 Gambar teknik Pembekuan

dalam tempe antara lain vitamin B kompleks, vitamin A, D, E, dan K yang akan larut dalam lemak tubuh. Zat isoflavon yang terkandung dalam tahu dan tempe dapat mencegah beberapa penyakit, isoflavon tidak hanya terdapat dalam tahu dan tempe saja melainkan dalam makanan berbahan dasar kedelai.

Karena kandungan zat vitamin dalam tempe yang sangat kompleks, maka tempe dan tahu mengandung banyak manfaat antara lain, tempe dapat mencegah proses penuaan dini karena zat isoflavon yang dikandungnya, dapat mencegah penyakit kanker prostat, mencegah timbulnya penyakit jantung koroner,

kandungan serat pada kedelai membantu menurunkan kolesterol. (Resep Serba Tahu Tempe, Tatit Ujani Prasetyaningsih, 2013)

2.1.5 Teknik Pengukusan

a. Pemanasan

Proses pemanasan dalam pengolahan dan pengawetan pangan dimaksudkan untuk menghilangkan atau mengurangi aktifitas biologi yang tidak diinginkan, seperti aktifitas enzim dan mikroba. Selama proses tersebut, secara simultan terjadi juga kerusakan zat gizi serta faktor-faktor yang menentukan mutu bahan pangan, seperti warna, cita rasa dan tekstur. Dengan dimengertinya prinsip-prinsip fisika pindah panas dan diketahuinya sifat bahan pangan dan mikroba, maka dapat ditentukan kondisi optimum dalam hal pemindahan panas dan dapat membuat optimasi dalam memusnahkan mikroba dan mempertahankan zat gizi serta faktor mutu bahan pangan. Ada 3 jenis mekanisme dasar pemindahan panas, yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Konduksi adalah energi panas dipindahkan dari satu molekul ke molekul sebelahnya tanpa merubah posisi molekul tersebut. Konveksi adalah setiap molekul bergerak sehingga terjadi pencampuran antara bagian yang panas dengan bagian yang dingin dari bahan yang sama. Radiasi adalah pemindahan panas dalam bentuk gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh suatu bahan dan diserap oleh bahan lainnya. (Aman Wirakartakusumah 1992,117).

b. Pertumbuhan dan Daya Tahan Panas Mikroba

Apabila panas digunakan untuk mengolah suatu bahan pangan, maka kemampuan tahan panas mikroorganisme mempunyai peranan penting dalam

menentukan tipe mikroorganisme mana yang akhirnya banyak terdapat. Pasteurisasi dengan panas yang ringan masih memungkinkan jenis mikroorganisme thermodurik seperti *micrococcus* dan *streptococcus*, juga pembentuk spora dari jenis *bacillus* dan *clostridium* tetap hidup, sedang pemanasan yang lebih tinggi umumnya hanya memungkinkan mikroorganisme pembentuk spora yang tinggal hidup. Oleh karena itu pengalengan bahan pangan dengan pengolahan yang kurangsempurna umumnya dirusak oleh *bacillus* dan *clostridium*. Spora khamir dan kapang tidak begitu tahan panas. Perlu di tekankan bahan pangan yang telah dimasak atau diolah apabila tercemar kembali akan mudah rusak. (K.A Buckle 1987,63)

c. Pengukusan

Pengukusan adalah cara memasak untuk menyiapkan makanan dengan suhu rendah. Terdapat dua metode pengukusan langsung dan tidak langsung. Metode pengukusan langsung adalah pengukusan langsung diatas kukusan atau pan yang sudah ada air mendidih. Metode pengukusan tidak langsung terdapat wadah sebagai penghantar panas tambahan diatas kukusan atau pan yang sudah ada air mendidih. (Victor Ceserani 1987,22)

d. Keunggulan Pengukusan Makanan

Mempertahankan lebih banyak kandungan vitamin dan mineral makanan. Makanan yang dikukus akan kehilangan B,C dan mineral sebanyak 40% sedangkan makanan yang direbus kehilangan hingga 70% karena larut dalam air perebusannya.

Rasa, Aroma, warna dan tekstur makanan tidak banyak berubah dibandingkan dengan makanan yang digoreng. Panas uap air yang mendidih mematangkan makanan dengan cara perlahan sehingga makanan menjadi lembut dan tetap lembab. Mengukus memungkinkan kita menambahkan bumbu untuk menambah aroma tanpa menyentuh makanan. Rempah rempah, daun bawang cincang atau wortel cincang bisa ditambahkan dalam air pengukus. Aromanya yang terbawa uap panas akan mengharumkan makanan di atasnya. Mengukus bisa menghemat energi dan waktu, karena dalam sekali proses anda bisa mengukus lebih dari satu macam bahan makanan tanpa masing masing saling tercampur rasanya. (Victor Ceserani 1987,23)

Lama pengukusan adalah lama waktu yang diberikan untuk mengukus bahan makanan. Pada penelitian ini lama pengukusan dilakukan dengan 4 lama waktu yang berbeda. 0 menit, 5 menit, 15 menit dan 25 menit.



2.3 Teknik Pengukusan

2.2 Kerangka Pemikiran

Berawal dari permasalahan daya simpan tempe dari bahan dasar kedelai, sebagai inovasi untuk usaha di masa depan menanggapi AFTA dan kebutuhan

tempe baik didalam negeri maupun didalam negeri maka perlu dilakukan penelitian. Penelitian terhadap tempe dipilih tempe mendoan sebagai objek penelitian karena permukaan tempe mendoan lebih besar dan lebih tipis sehingga lebih mudah rusak. Penelitian dilakukan dengan memodifikasi teknik pengolahan terhadap tempe mendoan. Tempe mendoan di kukus dan dibekukan untuk mendapatkan hasil daya simpan yang lebih lama. Pengukusan dipilih karena bahan makanan tidak bersentuhan langsung dengan air ataupun api yang dapat menurunkan kadar mineral yang mudah larut dalam air dan api yang mudah merusak tekstur pada makanan.

Proses pembekuan tersebut dipilih karena pada proses pembekuan mikroba-mikroba tidak dapat berkembang biak dan diharapkan dapat membuat daya simpan tempe mendoan lebih lama. Setelah proses pembekuan dilakukan proses penggorengan tempe mendoan dengan digoreng setengah matang karena karakteristik dari tempe mendoan adalah setengah matang. Penelitian dilakukan dengan mengukur lama pengukusan tempe mendoan dengan 4 perlakuan yaitu, 0 menit sebagai control, 5 menit, 15 menit dan 25 menit.

Berdasarkan 4 perlakuan tersebut diharapkan terdapat perbedaan yang signifikan. Untuk itu diharapkan penelitian pengaruh lama pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan akan berpengaruh terhadap tingkat kesukaan dari produk tempe itu sendiri dan berguna bagi banyak khalayak.

2.3 Hipotesis Penelitian

“ Terdapat pengaruh lama pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan.”

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan Program Studi Tata Boga Jurusan Ilmu Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta untuk pembuatan Tempe mendoan beku yang dilakukan perlakuan proses lama pengukusannya. Sedangkan uji organoleptik dilakukan terhadap sejumlah mahasiswa jurusan IKK prodi Tata Boga S1 Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, Jakarta Timur. Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian ini terhitung September 2014 – Januari 2015

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Eksperimen adalah mengadakan kegiatan percobaan untuk melihat sesuatu hasil. Untuk mengetahui karakteristik tempe mendoan beku berdasarkan lamanya pengukusan, dilakukan uji organoleptik yang meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian merupakan ciri atau karakter sekelompok objek yang akan diteliti. Berdasarkan penggunaannya variabel dapat dibedakan menjadi dua, yakni variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat adalah variabel yang tergantung pada variabel yang akan diteliti, sedangkan variabel bebas merupakan variabel yang mendahului atau mempengaruhi variabel terikat.

1. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah daya terima tempe mendoan beku yang meliputi aspek rasa, aroma, tekstur dan warna.
2. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lamanya proses pengukusan dari 0 menit (kontrol, tanpa pengukusan), 5 menit, 15 menit dan 25 menit dan dengan proses pembekuan selama minimal 1 minggu.

3.4 Definisi Operasional

Agar variabel ini dapat diukur maka perlu didefinisikan secara operasional.

Definisi operasional tersebut adalah :

1. Lama pengukusan tempe merupakan waktu yang diberikan kepada tempe saat proses pengukusan. Didalam penelitian ini dilakukan dengan 4 perlakuan lama pengukusan yang berbeda yaitu 0 menit, 5 menit, 15 menit dan 25 menit.
2. Proses pengukusan adalah sebuah proses pemanasan yang dilakukan tanpa bersentuhan dengan api ataupun air sebagai penghantarnya. Pengukusan dipilih pada penelitian ini karena pengukusan dapat mempertahankan tekstur dan kandungan gizi didalamnya, serta dengan teknik ini diharapkan dapat memperpanjang daya simpan tempe mendoan karena dengan dikukus mikroba-mikroba yang terdapat pada tempe akan mati dan tidak dapat berkembang lagi. Sehingga tempe mendoan tidak mengalami pembusukan dan kerusakan.
3. Tempe mendoan beku adalah tempe mendoan yang setelah melalui proses pengukusan dibekukan, diharapkan dengan proses ini tempe mendoan yang telah dikukus dapat bertahan lebih lama. Dikarenakan ada beberapa

mikroba-mikroba yang masih dapat bertahan pada proses pengukusan dapat ditahan perkembangannya sehingga meminimalisasi proses pembusukan maupun kerusakan pada tempe.

4. Daya terima tempe mendoan adalah sebuah uji untuk melihat apakah produk ini dapat diterima di masyarakat, dengan memberikan sample dan kuisisioner kepada khalayak agar khalayak dapat menilai produk tersebut. Akan ada 3 aspek yang akan dinilai meliputi, aspek rasa, aroma, dan warna. 3 aspek yang dimaksud dijelaskan sebagai berikut:

- a. Rasa, yaitu tanggapan indera pengecap terhadap rangsangan syaraf setelah proses pengukusan terhadap tempe mendoan beku oleh panelis dengan kategori penilaian yaitu sangat gurih terasa bumbu yang meresap, gurih terasa bumbu yang meresap, agak gurih terasa bumbu yang meresap, tidak gurih terasa bumbu yang meresap, sangat tidak gurih terasa bumbu yang meresap,
- b. Aroma, yaitu mutu yang mempengaruhi indera penciuman saat mencicipi tempe mendoan beku dengan lamanya proses pengukusan yang berbeda oleh panelis dengan kategori penilaian yaitu sangat beraroma bumbu marinade, beraroma khas bumbu, agak beraroma khas bumbu marinade, tidak beraroma bumbu marinade, sangat tidak beraroma bumbu marinade.
- c. Warna, yaitu pesan yang diperoleh mata dari cahaya yang dipantulkan oleh benda – benda. Warna yang dihasilkan

didominasi warna kuning kecoklatan dari tempe mendoan beku oleh panelis dengan kategori penilaian yaitu putih kekuningan, putih krem, krem, putih kecoklatan, coklat.

- d. Tekstur, yaitu karakteristik dari tempe apakah setelah diberikan perlakuan terjadi perubahan pada tempe seperti tempe menjadi mudah pecah atau tetap kokoh, tempe menjadi basah atau kering didalam, tempe menjadi keras atau lembut.

3.5 Desain Penelitian

Dalam desain penelitian ingin diketahui karakteristik tempe mendoan beku berdasarkan lamanya pengukusan, sehingga desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Aspek Penilaian (uji organoleptik)	Panelis	Lama Proses Pengukusan			
		A	B	C	D
Warna	1 s/d 5				
Aroma	1 s/d 5				
Tekstur	1 s/d 5				
Rasa	1 s/d 5				

Keterangan :

- A : Daya Terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 0 menit. (Control)
- B : Daya Terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 5 menit.

C : Daya Terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 15 menit.

D : Daya Terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 25 menit.

1-30 : Panelis

3.6 Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah tempe mendoan beku. Sampel pada penelitian ini adalah daya terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan dengan proses pengukusan 0 menit, 5 menit, 15 menit, 25 menit.

Teknik pengambilan sampel ini dilakukan secara acak dengan memberikan nomor kode yang berbeda pada setiap tempe mendoan beku. Penelitian ini dilakukan uji organoleptik dengan panelis 30 orang yang setiap orang menguji empat sampel.

Cara penarikan data dalam uji organoleptik bermacam – macam, salah satunya uji organoleptik, yaitu teknik penarikan data melalui tanggapan panelis mengenai penerimaan suatu produk yang disajikan. Tanggapan panelis disajikan dengan format uji hedonik, yaitu uji yang lebih khusus atau spesifik. Panelis diminta tanggapannya terhadap produk yang disajikan dengan kategori penilaian aspek warna, tekstur, rasa, aroma.

3.7 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.7.1 Persiapan Bahan dan Alat

Berikut merupakan tabel yang berisi bahan baku yang digunakan dan peralatan yang digunakan didalam penelitian.

Bahan Baku	Peralatan
Tempe mendoan	Pisau stainless
Air	Waskom
Garam	Serbet
Bawang putih	Panci kukusan
Lada	Kompor
	Piring
	Lemari pendingin
	Plastik
	Mesin press

Tabel 3.2 Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian.

Ambil baskom masukkan air. Cincang halus bawang putih masukkan kedalam waskom tambahkan garam dan lada. Ambil tempe mendoan celupkan kedalam larutan yang ada didalam waskom. Angkat dan diamkan selama 3-5 menit agar bumbu meresap. Siapkan panci kukusan, kukus tempe mendoan sesuai dengan lama waktu pengukusan (5 menit, 15 menit dan 25 menit). Setelah itu angkat diamkan selama 15 menit dengan suhu ruangan. Kemudian masukkan kedalam plastic dan di press. Masukkan kedalam freezer, cek suhu 0 derajat minimal agar tempe hasilnya dalam keadaan beku.

3.7.2 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan diawali dengan mengetahui lamanya proses pengukusan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses pengukusan dapat mempengaruhi suatu produk makanan. Penelitian pendahuluan yang dilakukan sebanyak tiga kali. Setelah didapatkan proses pengukusan yang baik, dilanjutkan penelitian dengan membuat produk

makanan yaitu tempe papan yang diris dengan lebar 1cm sebanyak 5 kali dan pada tempe mendoan sebanyak 2 kali.

3.8 Uji Coba Pembuatan Tempe mendoan beku

a. Tahap pembuatan tempe mendoan beku

Pada uji pendahuluan yaitu cara pemilihan tempe yang baik itu sangat sulit dilakukan karena kebanyakan tempe dipasar kini kualitasnya menurun. Setelah mendapat tempe yang cukup berkualitas kemudian dilanjutkan dengan tahap marinade dengan garam lada dan bawang putih yang diblender didiamkan selama 10 menit. Setelah proses marinade tempe kemudian dikukus. Pada saat proses pengukusan usai disitulah letak kesulitan pada saat pengangkatan tempe mendoan yang ketebalannya tipis membuat tempe tersebut mudah patah bila diangkat dengan tidak hati-hati.

Untuk memperpanjang masa simpannya sangatlah mudah yaitu dengan disimpan di lemari es dengan suhu -0°C derajat (beku). Maka tempe mendoan ini dapat bertahan lebih lama, selama keadaan suhunya tetap terjaga.

b. Hasil uji coba pembuatan tempe mendoan beku

Setelah dilakukan uji coba beberapa kali diperoleh hasil tempe mendoan dengan 4 perlakuan seperti yang diharapkan yang pertama tempe mendoan dengan perlakuan 0 menit pengukusan, 5 menit pengukusan, 15 menit pengukusan dan 25 menit pengukusan. hasil yang didapat dari 4 percobaan dan 4 sample banyak terdapat di tekstur tempe dan aroma. Untuk tekstur semakin lama proses pengukusan tempe semakin renyah. Untuk Aroma semakin lama pengukusan semakin hilang langu dari tempe, karena tempe dengan perlakuan 0 menit pengukusan mengalami perubahan warna dan menjadi sedikit bau.



3.1 gambar tempe A



3.2 gambar tempe B



3.3 gambar tempe C



3.4 gambar tempe D



3.5 Gambar hasil tempe mendoan setelah digoreng

3.9 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian untuk mengetahui pengaruh pengukusan dalam pembuatan teknik pembuatan tempe mendoan beku menggunakan uji organoleptik dengan lembar uji hedonik. Uji organoleptik adalah penelitian yang dilakukan dengan mengandalkan indera manusia. Nilai untuk menyatakan tingkat mutu

diberikan dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria penilaian pada lembar pertanyaan (kuisisioner) isi

Uji Validitas Kualitatif Tempe Mendoan Beku kepada dosen ahli

Aspek Penilaian	Skala Penilaian	Nilai	Kode Sampel			
			A	B	C	D
Aroma	Sangat Beraroma Khas	5				
	Beraroma Khas bumbu	4				
	Agak Beraroma Khas bumbu	3				
	Tidak Beraroma Khas bumbu	2				

	Sangat Tidak Beraroma Khas bumbu	1	
Rasa	Sangat Gurih, Terasa meresapnya bumbu	5	
	Gurih, Terasa meresapnya bumbu	4	
	Agak Gurih, Terasa meresapnya bumbu	3	
	Tidak Gurih, kurang terasa meresapnya bumbu	2	
	Sangat Tidak Gurih, sangat tidak terasa meresapnya bumbu	1	
Warna	Kuning	5	
	Putih kekuningan	4	
	Krem	3	
	Putih kecoklatan	2	
	Coklat	1	

Keterangan :

A : Daya terima tempe mendoan beku tanpa pengukusan 0 menit.

B : Daya terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 5 menit.

C : Daya terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 15 menit.

D : Daya terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 25 menit.

Uji diatas dilakukan untuk mengetahui kualitas produk dan untuk mengetahui daya terima konsumen maka akan dilakukan uji kesukaan dengan mengukur tingkat kesukaan khalayak untuk produk A,B,C, atau D. Bentuk kuisisionernya sebagai berikut :

Tabel 3.4 Kriteria penilaian pada lembar pertanyaan (kuisisioner) isi
Uji Organoleptik daya terima konsumen Tempe Mendoan Beku

Aspek Penilaian	Skala Penilaian	Nilai	Kode Sampel			
			A	B	C	D
Aroma	Sangat Suka	5				
	Suka	4				
	Kurang Suka	3				
	Tidak Suka	2				
	Sangat Tidak Suka	1				
Rasa	Sangat Suka	5				
	Suka	4				
	Kurang Suka	3				
	Tidak Suka	2				
	Sangat Tidak Suka	1				
Warna	Sangat Suka	5				
	Suka	4				
	Kurang suka	3				
	Tidak suka	2				
	Sangat Tidak suka	1				
Tekstur	Sangat Suka	5				
	Suka	4				
	Kurang suka	3				
	Tidak suka	2				
	Sangat Tidak suka	1				

Keterangan :

A : Daya terima Tempe mendoan beku tanpa pengukusan 0 menit.

B : Daya terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 5 menit.

C : Daya terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 15 menit.

D : Daya terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 25 menit.

3.10 Teknik Pengambilan Data

Setelah dilakukan uji validitas ke 5 dosen ahli maka penelitian dilanjutkan dengan melakukan sampling kepada khalayak. Untuk memperoleh data yang dibutuhkan, peneliti melakukan uji coba beberapa kali untuk mencari metode pembuatan tempe mendoan beku yang dilakukan proses pengukusan 0 menit, 5 menit, 15 menit, dan 25 menit dan melakukan uji organoleptik yang dikumpulkan dengan cara memberikan formulir uji skala hedonik kepada 30 panelis yang terdiri dari mahasiswa UNJ jurusan IKK program studi Tata Boga S1 dan diluar mahasiswa UNJ jurusan IKK program studi tata boga dengan 1 kali pengulangan setiap sampel.

3.11 Teknik Pengolahan Data

Analisis data yang digunakan deskriptif, karena data penelitian ini merupakan data kategori dan lebih tepat menggunakan analisis deskriptif untuk hasil validasi. Hasil uji lanjut merupakan data yang diperoleh dari data ordinal (rangking). Analisis deskriptif yang digunakan untuk membandingkan lebih dari dua kelompok penelitian sebagaimana yang digunakan dalam penelitian yang terdapat 4 kelompok adalah uji hipotesis dengan menggunakan uji friedman.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Data hasil penelitian diperoleh dari data uji organoleptik karakteristik Tempe mendoan beku yang telah digoreng berdasarkan lama pengukusan oleh 30 orang panelis agak terlatih, yaitu mahasiswa dan alumni Tata Boga Universitas Negeri Jakarta.

Deskripsi data secara keseluruhan yang meliputi aspek rasa, warna, aroma, dan tekstur yang dinilai menggunakan skala kategori penilaian perlakuan lama pengukusan pada produk tempe mendoan yang telah dibekukan.

a. Formula

Teknik dalam penelitian pengaruh lama pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan beku adalah teknik pengukusan tempe mendoan dengan 3 perlakuan dan menempatkan control sebagai pembandingnya. Tiga perlakuan tersebut dibedakan oleh lama waktu pengukusan yaitu, 5 menit, 15 menit dan 25 menit yang telah melalui uji validitas kepada 5 panelis ahli (dosen tata boga UNJ) memperoleh hasil 3 dosen memilih produk C (pengukusan 15 menit) sebagai produk yang paling disukai. 1 dosen memilih produk D (pengukusan 25 menit). 1 dosen memilih produk B (pengukusan 5 menit) sebagai produk yang paling disukai. Telah melalui uji daya terima konsumen kepada 30 panelis agak ahli yaitu mahasiswa dan alumni tata boga UNJ.

b. Hasil Uji Organoleptik Pengaruh Lama Pengukusan Tempe Terhadap Daya Terima Tempe Mendoan Beku.

Hasil uji organoleptik secara keseluruhan meliputi kualitas produk dengan aspek rasa, warna, aroma, dan tekstur yang dinilai menggunakan skala kategori penilaian organoleptik, akan dijelaskan dibawah ini:

Hasil perhitungan panelis pada aspek Aroma dalam penelitian pengaruh lama pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan beku. dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Penilaian Data Hasil Uji Organoleptik Pengaruh Lama Pengukusan Tempe Terhadap Daya Terima Tempe Mendoan Beku Aspek Aroma.

Aspek Penilaian	Lama Pengukusan(menit)							
	0		5		15		25	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Sangat Suka	2	6.6	4	13.3	9	30	4	13.3
Suka	15	50	16	53.3	16	53.3	16	53.3
Kurang Suka	7	23.3	8	26.6	3	10	7	23.3
Tidak Suka	4	13.3	0	0	2	6.6	3	10
Sangat Tidak Suka	2	6.6	2	6.6	0	0	0	0
Σ	30	99.8	30	99.8	30	99.8	30	99.9
Mean	3,36		3,67		4,06		3,7	
Modus	4		4		4		4	

Dari table diatas dapat dilihat hasilnya pada nilai tengah atau mean panelis lebih banyak memilih produk tempe mendoan dengan lama pengukusan 15 menit. Panelis memilih terbanyak pada skala 4,06 (suka sampai sangat suka), sedangkan untuk produk lainnya pada skala 3,36 ; 3,67 ; 3,7 (kurang suka sampai suka). Hasil juga didapat dengan melihat nilai modus pada setiap produk yaitu 4 yang artinya panelis memilih produk dengan kategori suka.

Uji Friedman aspek aroma

Karena $x_{hitung}^2(-2,55) < x_{tabel}^2(7,81)$, maka H_0 diterima

Berdasarkan perhitungan uji friedman untuk aspek aroma diperoleh x hitung lebih kecil daripada x tabel (H_0 diterima) dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara lama proses pengukusan 0 menit, 5 menit, 15 menit dan 25 menit untuk aspek aroma.

Hasil perhitungan uji organoleptik panelis pada aspek rasa dalam penelitian pengaruh lama pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan beku. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2 Penilaian Data Hasil Uji Organoleptik Pengaruh Lama Pengukusan Tempe Terhadap Daya Terima Tempe Mendoan Beku Aspek rasa

Aspek Penilaian	Lama Pengukusan(menit)							
	0		5		15		25	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Sangat Suka	3	10	6	20	13	43.3	3	10
Suka	13	43.3	16	53.3	10	33.3	15	50
Kurang Suka	10	33.3	7	23.3	6	20	9	30
Tidak Suka	3	10	1	3.3	1	3.3	3	10
Sangat Tidak Suka	1	3.3	0	0	0	0	0	0
Σ	10	99.9	10	99.9	10	99.9	10	100
Mean	3,46		3,9		4,16		3,6	
Modus	4		4		5		4	

Dari table diatas dapat dilihat hasilnya pada nilai tengah atau mean panelis lebih banyak memilih produk tempe mendoan dengan lama pengukusan 15 menit. Panelis memilih terbanyak pada skala 4,16 (suka sampai sangat suka), sedangkan untuk produk lainnya pada skala 3,46 ; 3,9 ; 3,6 (kurang suka sampai suka). Hasil juga didapat dengan melihat nilai modus pada setiap produk yaitu 5 pada produk

tempe mendoan lama pengukusan 15 menit yang artinya panelis banyak memilih produk tempe mendoan lama pengukusan 15 menit dengan kategori sangat suka. Untuk ketiga produk tempe mendoan lainnya didapatkan hasil untuk nilai modus yaitu 4 yang artinya untuk produk tempe mendoan dengan lama pengukusan 0 menit, 5 menit dan 25 menit dipilih dikategori suka.

Uji Friedman aspek rasa

Diperoleh $x_{hitung}^2(8,53) > x_{tabel}^2(7,81)$, maka H_0 ditolak

Karna H_0 ditolak maka perlu dilakukan penelitian lanjutan. Berdasarkan formulasi perbandingan lama pengukusan yang berbeda, yaitu 0 menit, 5 menit, 15 menit dan 25 menit, maka kesimpulan yang didapat yaitu terdapat perbedaan penilaian aspek rasa terhadap pengaruh pengukusan tempe mendoan sebelum dibekukan. Oleh karena itu, analisis penelitian akan dilanjutkan dengan Uji *Tuckey's* untuk mengetahui perlakuan mana yang disukai.

Uji *Tuckey's*

Hasil dari uji tuckey untuk aspek rasa adalah **0,5444** dibulatkan menjadi **0,5** Perbandingan ganda pasangan

$$|A - B| = |3,46 - 3,9| = 0,44 \rightarrow 0,44 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$|A - C| = |3,46 - 4,16| = 0,7 \rightarrow 0,7 > 0,5 \text{ berbeda nyata}$$

$$|A - D| = |3,46 - 3,6| = 0,14 \rightarrow 0,14 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$|B - C| = |3,9 - 4,16| = 0,26 \rightarrow 0,26 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$|B - D| = |3,9 - 3,6| = 0,3 \rightarrow 0,3 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$|C - D| = |4,16 - 3,6| = 0,56 \rightarrow 0,56 > 0,5 \text{ berbeda nyata}$$

Berdasarkan perhitungan uji friedman untuk aspek rasa diperoleh x hitung lebih besar dari pada x tabel (X_1 diterima) dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara lama pengukusan 0 menit, 5 menit, 15 menit dan 25 menit. Untuk itu dilanjutkan dengan uji tuckey untuk mengetahui perbedaannya. Dari uji tuckey diperoleh lama pengukusan 0 menit (Control)

berbeda signifikan dengan lama pengukusan 15 menit lebih besar. Lama Pengukusan 0 menit tidak berbeda signifikan dengan lama pengukusan 5 menit dan 25 menit. Lama pengukusan 5 menit tidak berbeda signifikan dengan lama pengukusan 25 menit. Sedangkan lama pengukusan 15 menit berbeda signifikan lebih besar dengan lama pengukusan 25 menit. Maka dapat diambil kesimpulan terdapat pengaruh lama pengukusan terhadap daya terima tempe mendoan dengan produk lama pengukusan 15 menit lebih banyak disukai oleh panelis.

Hasil perhitungan uji organoleptik panelis pada aspek warna dalam penelitian pengaruh lama pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan beku. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.3 Penilaian Data Hasil Uji Organoleptik Pengaruh Lama Pengukusan Tempe Terhadap Daya Terima Tempe Mendoan Beku Aspek Warna.

Aspek Penilaian	Lama Pengukusan(menit)							
	0		5		15		25	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Sangat Suka	3	10	7	23.3	8	26.6	8	26.6
Suka	9	30	23	76.6	14	46.6	15	50
Kurang Suka	10	3.33	0	0	8	26.6	5	16.6
Tidak Suka	5	16.6	0	0	0	0	2	6.6
Sangat Tidak Suka	3	10	0	0	0	0	0	0
Σ	10	99.9	10	99.9	10	99.8	10	99.8
Mean	3.13		4.23		4		3.96	
Modus	3		4		4		4	

Dari table aspek warna dapat dilihat hasilnya pada nilai tengah atau mean panelis lebih banyak memilih produk tempe mendoan dengan lama pengukusan 5 menit. Panelis memilih terbanyak pada skala 4,23 (suka sampai sangat suka), sedangkan untuk produk lainnya pada skala 3,13; 4 ; 3,96 (kurang suka sampai suka). Hasil juga didapat dengan melihat nilai modus pada setiap produk yaitu 4 pada produk

tempe mendoan lama pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit yang artinya panelis banyak memilih produk tempe mendoan lama pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit dengan kategori suka. Untuk produk tempe mendoan lama pengukusan 0 menit didapatkan hasil untuk nilai modus yaitu 3 yang artinya untuk produk tempe mendoan dengan lama pengukusan 0 menit dipilih dikategori kurang suka.

Uji Friedman aspek warna

Diperoleh χ^2 hitung (14,83) > χ^2 tabel (7,81), maka H_0 **Ditolak**

Karna H_0 ditolak maka perlu dilakukan penelitian lanjutan. Berdasarkan formulasi perbandingan lama pengukusan yang berbeda, yaitu 0 menit, 5 menit, 15 menit dan 25 menit, maka kesimpulan yang didapat yaitu terdapat perbedaan penilaian aspek warna terhadap pengaruh pengukusan tempe mendoan sebelum dibekukan. Oleh karena itu, analisis penelitian akan dilanjutkan dengan Uji *Tuckey's* untuk mengetahui perlakuan mana yang disukai.

Uji Tuckey's

Hasil dari uji tuckey aspek warna adalah **0,77** dibulatkan menjadi **0,8**
Perbandingan ganda pasangan

$$|A - B| = |3,13 - 4,23| = 1,1 \rightarrow 1,1 > 0,8 \text{ berbeda nyata}$$

$$|A - C| = |3,13 - 4| = 0,87 \rightarrow 0,87 > 0,8 \text{ berbeda nyata}$$

$$|A - D| = |3,13 - 3,96| = 0,83 \rightarrow 0,83 > 0,8 \text{ berbeda nyata}$$

$$|B - C| = |4,23 - 4| = 0,23 \rightarrow 0,23 < 0,8 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$|B - D| = |4,23 - 3,96| = 0,27 \rightarrow 0,27 < 0,8 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$|C - D| = |4 - 3,96| = 0,04 \rightarrow 0,04 < 0,8 \text{ tidak berbeda nyata}$$

Berdasarkan perhitungan uji friedman untuk aspek rasa diperoleh χ^2 hitung lebih besar dari pada χ^2 tabel (χ^2 diterima) dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara lama pengukusan 0 menit, 5 menit, 15 menit dan

25 menit. Untuk itu dilanjutkan dengan uji tuckey untuk mengetahui perbedaannya. Dari uji tuckey diperoleh lama pengukusan 0 menit (control) berbeda signifikan dengan lama pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit. Sedangkan lama pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit tidak berbeda signifikan. Untuk aspek warna dapat diambil kesimpulan terdapat pengaruh teknik pengukusan terhadap tempe mendoan dengan memperoleh hasil produk tempe mendoan tanpa proses pengukusan kurang disukai oleh panelis dibandingkan dengan ke tiga produk dengan lama pengukusan 5 menit, 15 menit, dan 25 menit.

Hasil perhitungan uji organoleptik panelis pada aspek tekstur dalam penelitian pengaruh lama pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan beku. Dapat dilihat pada tabel :

Tabel 4.4 Penilaian Data Hasil Uji Organoleptik Pengaruh Lama Pengukusan Tempe Terhadap Daya Terima Tempe Mendoan Beku Aspek Tekstur.

Aspek Penilaian	Lama pengukusan(menit)							
	0		5		15		25	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Sangat Suka	1	3.3	7	23.3	6	20	7	23.3
Suka	15	50	16	53.3	16	53.3	18	60
Kurang Suka	10	33.3	6	20	8	26.6	3	10
Tidak Suka	3	10	1	3.3	0	0	2	6.6
Sangat Tidak Suka	1	3.3	0	0	0	0	0	0
Σ	10	99.9	10	99.9	10	99.9	10	99.9
Mean	3.4		4.2		3.96		4	
Modus	4		4		4		4	

Dari table diatas dapat dilihat hasilnya pada nilai tengah atau mean panelis lebih banyak memilih produk tempe mendoan dengan lama pengukusan 5 menit. Panelis memilih terbanyak pada skala 4,2 (suka sampai sangat suka), sedangkan untuk produk lainnya pada skala 3,4 ; 3,96 ; 4 (kurang suka sampai suka). Hasil

juga didapat dengan melihat nilai modus pada setiap produk yaitu 4 yang artinya panelis memilih semua produk dengan kategori suka.

Uji Friedman aspek tekstur

Diperoleh χ^2 hitung (12,47) > χ^2 tabel (7,81), maka H_0 *ditolak*

Karna H_0 ditolak maka perlu dilakukan penelitian lanjutan. Berdasarkan formulasi perbandingan lama pengukusan yang berbeda, yaitu 0 menit, 5 menit, 15 menit dan 25 menit, maka kesimpulan yang didapat yaitu terdapat perbedaan penilaian aspek rasa terhadap pengaruh pengukusan tempe mendoan sebelum dibekukan. Oleh karena itu, analisis penelitian akan dilanjutkan dengan Uji *Tuckey's* untuk mengetahui perlakuan mana yang disukai.

Uji *Tuckey's*

Hasil dari uji tuckey aspek rasa adalah **0,5444** dibulatkan menjadi **0,5**
Perbandingan ganda pasangan

$$|A - B| = |3,4 - 4,2| = 0,8 \rightarrow 0,8 > 0,5 \text{ berbeda nyata}$$

$$|A - C| = |3,4 - 3,96| = 0,56 \rightarrow 0,56 > 0,5 \text{ berbeda nyata}$$

$$|A - D| = |3,4 - 4| = 0,6 \rightarrow 0,6 > 0,5 \text{ berbeda nyata}$$

$$|B - C| = |4,2 - 3,96| = 0,24 \rightarrow 0,24 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$|B - D| = |4,2 - 4| = 0,2 \rightarrow 0,2 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$|C - D| = |3,96 - 4| = 0,04 \rightarrow 0,04 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

Berdasarkan perhitungan uji friedman untuk aspek rasa diperoleh χ^2 hitung lebih besar dari pada χ^2 tabel (H_1 diterima) dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara lama pengukusan 0 menit, 5 menit, 15 menit dan 25 menit. Untuk itu dilanjutkan dengan uji tuckey untuk mengetahui perbedaannya. Dari uji tuckey diperoleh lama pengukusan 0 menit (control) berbeda signifikan dengan lama pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit. Sedangkan lama pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit tidak berbeda

signifikan. Untuk aspek tekstur dapat diambil kesimpulan terdapat pengaruh teknik pengukusan terhadap tempe mendoan dengan memperoleh hasil produk tempe mendoan tanpa proses pengukusan kurang disukai oleh panelis dibandingkan dengan ke tiga produk dengan lama pengukusan 5 menit, 15 menit, dan 25 menit pada aspek tekstur.

4.2 Pembahasan

Dari hasil uji friedman yang telah dilakukan diperoleh data untuk aspek aroma tidak ada perbedaan yang signifikan (H_0 diterima) antara produk A (0 menit lama pengukusan), B (5 menit lama pengukusan), C (15 menit lama pengukusan), D (25 menit lama pengukusan) dan dapat disimpulkan tidak ada pengaruh yang signifikan untuk aspek aroma. Pada aspek rasa ada perbedaan yang signifikan. Dari uji friedman diperoleh hasil H_0 ditolak sehingga harus dilakukan uji tuckey. Dari uji tuckey diperoleh lama pengukusan 0 menit (control) berbeda signifikan dengan lama pengukusan 15 menit lebih besar. Lama Pengukusan 0 menit tidak berbeda signifikan dengan lama pengukusan 5 menit dan 25 menit. Lama pengukusan 5 menit tidak berbeda signifikan dengan lama pengukusan 25 menit. Sedangkan lama pengukusan 15 menit berbeda signifikan lebih besar dengan lama pengukusan 25 menit. Maka dapat diambil kesimpulan terdapat pengaruh lama pengukusan terhadap daya terima tempe mendoan dengan produk lama pengukusan 15 menit lebih banyak disukai oleh panelis.

Pada aspek warna diperoleh perbedaan yang signifikan. Dari uji friedman pada aspek warna juga diperoleh hasil H_0 ditolak, sehingga perlu dilanjutkan dengan uji tuckey. Dari uji tuckey diperoleh lama pengukusan 0 menit (control) berbeda signifikan dengan lama pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit.

Sedangkan lama pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit tidak berbeda signifikan. Untuk aspek warna dapat diambil kesimpulan terdapat pengaruh teknik pengukusan terhadap tempe mendoan. Dan diperoleh hasil produk tempe mendoan tanpa proses pengukusan kurang disukai oleh panelis dibandingkan dengan ke tiga produk dengan lama pengukusan 5 menit, 15 menit, dan 25 menit. Pada aspek tekstur juga terdapat perbedaan yang signifikan. Diperoleh hasil dari uji friedman H_0 ditolak sehingga perlu dilanjutkan dengan uji tuckey. Dari uji tuckey diperoleh lama pengukusan 0 menit (control) berbeda signifikan dengan lama pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit. Sedangkan lama pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit tidak berbeda signifikan. Untuk aspek tekstur dapat diambil kesimpulan terdapat pengaruh teknik pengukusan terhadap tempe mendoan dengan memperoleh hasil produk tempe mendoan tanpa proses pengukusan kurang disukai oleh panelis dibandingkan dengan ke tiga produk dengan lama pengukusan 5 menit, 15 menit, dan 25 menit pada aspek tekstur.

Secara garis besar dapat dilihat terdapat perbedaan yang signifikan antara produk yang menggunakan teknik pengukusan dengan produk yang tidak menggunakan teknik pengukusan. Hasil ini juga didukung oleh teori dari (Aman Wirakartakusumah, 1992) mengatakan proses pemanasan dapat mengurangi perkembangan aktifitas mikroba yang pada produk tempe terdapat mikroba jenis *Rhizopus*. Selanjutnya teknik pemanasan (pengukusan) dilanjutkan dengan teknik pembekuan yang berguna untuk mempertahankan mutu makanan untuk jangka waktu yang lama berdasarkan teori (K.A Buckle, 1985). Secara biokimia kapang bersifat aktif dan dapat mengubah organik kompleks menjadi lebih sederhana untuk itu perlu dihentikan proses perkembangan saat sudah mencapai hasil yang

dikehendaki apabila tidak akan terjadi pembusukan dan menimbulkan penyakit. Proses pengawetan tempe dengan teknik pengukusan dan pembekuan dapat menjadi solusi karena setelah melalui proses uji coba dengan 5 dosen ahli dan 30 panelis agak terlatih diperoleh hasil terdapat perbedaan yang signifikan. Perbedaan tersebut lebih banyak panelis yang menyukai produk tempe yang telah melalui proses pengukusan dibandingkan dengan control (tanpa pengukusan).

Untuk pelapis atau sekat antara satu tempe dengan tempe yang lainnya dapat digunakan plastik dibandingkan menggunakan daun pisang karena daun pisang mempermudah proses berkembangnya kapang yang menghasilkan spora-spora dalam tempe.

4.3 Kelemahan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini terdapat kelemahan-kelemahan, diantara lain sebagai berikut:

1. Sumber bahan baku yaitu tempe mendoan yang sulit dilakukan pengawasan terhadap kualitasnya.
2. Suhu yang tidak diukur pada saat proses pengukusan berlangsung.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian menyatakan bahwa pengaruh Lama pengukusan 0 menit, 5 menit, 15 menit, 25 menit pada tempe mendoan beku dapat diterima dengan baik oleh masyarakat karena telah melalui uji organoleptik oleh 30 panelis agak terlatih, yaitu mahasiswa Tata Boga dan alumni Tata boga. Nilai rata-rata keseluruhan rentangan kategori dari keempat perlakuan adalah mendekati kriteria suka hingga sangat suka.

Berdasarkan uji friedman dan dilanjutkan dengan uji tuckey terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek warna, rasa, dan tekstur dengan lama pengukusan 0 menit, 5 menit, 15 menit dan 25 menit. Tidak ada perbedaan yang signifikan untuk aspek aroma dengan lama pengukusan 0 menit, 5 menit, 15 menit dan 25 menit.

Pada aspek warna terdapat perbedaan signifikan yaitu pada pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit jauh lebih disukai dibandingkan dengan produk tanpa pengukusan atau lama pengukusan 0 menit. Sedangkan pada lama pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit tidak ada pengaruh yang signifikan.

Pada aspek rasa terdapat perbedaan signifikan. Produk C yang paling disukai pada aspek rasa. Dengan perbandingan lama pengukusan 15 menit lebih disukai dibandingkan lama pengukusan 0 menit. Sedangkan lama pengukusan 0 menit, 5 menit dan 25 menit tidak ada pengaruh yang signifikan.

Pada aspek tekstur diperoleh hasil terdapat pengaruh yang signifikan yaitu pada pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit jauh lebih disukai dibandingkan dengan

produk tanpa pengukusan atau lama pengukusan 0 menit. Sedangkan pada lama pengukusan 5 menit, 15 menit dan 25 menit tidak ada pengaruh yang signifikan. Dapat disimpulkan terdapat pengaruh lama pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan dalam aspek rasa. Terdapat pengaruh yang signifikan pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan beku pada aspek rasa, warna dan tekstur. Tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap daya terima tempe mendoan beku pada aspek aroma.

5.2 Saran

Pada penelitian ini peneliti memberikan saran untuk dilakukannya penelitian lanjutan, yaitu untuk melakukan penelitian mengukur daya simpan pada proses pembekuan dan kandungan gizi pada tempe mendoan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Djaeni Sediaoetama, 1991. Ilmu Gizi Untuk Profesi dan Mahasiswa.
Jilid. I, Penerbit Dian Rakyat, Jakarta
- Almatsier, Sunita, 2004. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia
- Alsuhendra & Ridawati, 2008. Prinsip Analisis Zat Gizi dan Penelitian
Organoleptik Bahan makanan. Jakarta. Universitas Negri Jakarta
- Aman Wirakartakusumah, dkk, 1992 Peralatan dan Unit Proses Industri Pangan.
Dept. Pendidikan dan Kebudayaan.
- Djoko Arisuworo dan Yusadari, Buku IPA Terpadu. Jakarta: PT Grafindo Media
Pratama
- Djoko Pekik Irianto, 2006 Panduan Gizi Lengkap. Yogyakarta, CV. Andi Offset
- Emma S Wirakusumah, 2007 202 Jus Buah dan Sayuran. Bogor: Penebar
Swadaya
- [http://bkpp.jogjaprovo.go.id/content/read/235/Tempe,-Sumber-Protein-Dan-
Penurun-Kolesterol](http://bkpp.jogjaprovo.go.id/content/read/235/Tempe,-Sumber-Protein-Dan-Penurun-Kolesterol)
- K.A. Buckle, dkk, 1985 Ilmu Pangan. UIP
kopti-kabogor.blogspot.com/
- M.A. Wirakartakusumah, Djoko Hermanianto dan Nuri Andarwulan, Prinsip
teknik Pangan. 1989 Dept. Pendidikan dan Kebudayaan.
- Norman W. Desrosier, Teknologi Pengawetan Pangan, UIP
- Samuel Oetoro, 2013. Smart Eating : 1000 Jurus Makan Pintar & Hidup Bugar,
Jakarta: Gramedia

Tatit Ujjani Prasetyaningsih, 2013. Resep Serba Tahu Tempe. Jakarta: Dunia

Kreasi

Tim Penyusun KBBI, 2008. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Dept. Pendidikan

Nasional

Victor Ceserani dan Ronald kinton, 1987 Practical Cookery. Australia, Edward

Arnold Ltd, 41 bedford square

Yati Setiati Muhaenah, 2013. RPKPS / Bahan Ajar Teknologi Pengawetan

Makanan. Program studi D3 Tata Boga UNJ

Lampiran Tabel data 30 panelis

Aspek Aroma

Panelis	AROMA											
	X				Rj				$(x - \bar{x})^2$			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
3	4	3	3	4	3,5	1,5	1,5	3,5	0,4	0,44	1,12	0,09
4	4	3	3	2	4	2,5	2,5	1	0,4	0,44	1,12	2,89
5	3	4	4	4	1	3	3	3	0,13	0,1	0,01	0,09
6	3	4	4	4	1	3	3	3	0,13	0,1	0,01	0,09
8	4	3	4	2	3,5	2	3,5	1	0,4	0,44	1,12	2,89
9	5	3	5	3	3,5	1,5	3,5	1,5	2,69	0,44	0,88	0,49
10	2	4	4	4	1	3	3	3	1,85	0,1	0,01	0,09
11	3	4	4	4	1	3	3	3	0,13	0,1	0,01	0,09
12	4	5	4	4	2	4	2	2	0,4	1,76	0,01	0,09
13	4	4	5	4	2	2	4	2	0,4	0,1	0,88	0,09
16	5	4	4	4	4	2	2	2	2,69	0,1	0,01	0,09
17	4	4	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5	0,4	0,1	0,01	0,09
18	4	3	4	3	3,5	1,5	3,5	1,5	0,4	0,44	0,01	0,49
19	4	4	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5	0,4	0,1	0,01	0,09
20	4	5	5	3	2	3,5	3,5	1	0,4	1,76	0,88	0,49
22	1	4	4	5	1	2,5	2,5	4	5,57	0,1	0,01	1,69
23	4	5	2	4	2,5	4	1	2,5	0,4	1,76	4,24	0,09
24	2	1	2	2	3	1	3	3	2,69	7,12	4,24	2,89
25	4	4	5	4	2	2	4	2	0,4	0,1	0,88	0,09
26	1	5	4	3	1	4	3	2	5,57	1,76	0,01	0,49
27	2	3	4	5	1	2	3	4	2,69	0,44	0,01	1,69
28	2	4	5	4	1	2,5	3	2,5	2,69	0,1	0,88	0,09
29	3	4	4	3	1,5	3,5	3,5	1,5	0,13	0,1	0,01	0,49
30	3	4	4	5	1	2,5	2,5	4	0,13	0,1	0,01	1,69
31	4	4	5	3	2,5	2,5	4	1	0,4	0,1	0,88	0,49
32	4	1	5	4	2,5	1	4	2,5	0,4	7,12	0,88	0,09
34	3	4	4	5	1	2,5	2,5	4	0,13	0,1	0,01	1,69
35	3	3	5	4	1,5	1,5	4	3	0,13	0,44	0,88	0,09
38	4	4	3	3	3,5	3,5	1,5	1,5	0,4	0,1	1,12	0,49
39	4	3	5	4	2,5	1	4	2,5	0,4	0,44	0,88	0,09
Σ				111								
	101	110	122		64,5	72	88,5	72,5	33,35	26,4	21,03	17,32
Mean	3,36	3,67	4,06	3,7	2,15	2,4	2,95	2,41	1,11	0,88	0,7	0,57

Aspek Rasa

Panelis	RASA											
	X				R _j				$(x - \bar{x})^2$			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
3	3	2	3	2	3,5	1,5	3,5	1,5	0,21	3,61	1,35	2,56
4	4	3	2	2	4	3	1,5	1,5	0,29	0,81	4,67	2,56
5	4	5	4	5	1,5	3,5	1,5	3,5	0,29	1,21	0,03	1,96
6	4	5	4	5	1,5	3,5	1,5	3,5	0,29	1,21	0,03	1,96
8	4	5	3	3	3	4	1,5	1,5	0,29	1,21	1,35	0,36
9	3	4	5	4	1	2,5	4	2,5	0,21	0,01	0,71	0,16
10	3	4	3	3	2	4	2	2	0,21	0,01	1,35	0,36
11	3	4	5	4	1	2,5	4	2,5	0,21	0,01	0,71	0,16
12	4	4	3	3	3,5	3,5	1,5	1,5	0,29	0,01	1,35	0,36
13	4	3	4	4	3	1	3	3	0,29	0,81	0,03	0,16
16	4	5	4	3	2,5	4	2,5	1	0,29	1,21	0,03	0,36
17	5	5	4	4	3,5	3,5	1,5	1,5	2,37	1,21	0,03	0,16
18	4	3	4	3	3,5	1,5	3,5	1,5	0,29	0,81	0,03	0,36
19	4	5	4	4	2	4	2	2	0,29	1,21	0,03	0,16
20	3	3	5	4	1,5	1,5	4	3	0,21	0,81	0,71	0,16
22	2	4	4	4	1	3	3	3	2,13	0,01	0,03	0,16
23	2	4	4	4	1	3	3	3	2,13	0,01	0,03	0,16
24	3	4	4	4	1	3	3	3	0,21	0,01	0,03	0,16
25	1	4	5	3	1	3	4	2	6,05	0,01	0,71	0,36
26	3	4	3	2	2,5	4	2,5	1	0,21	0,01	1,35	2,56
27	3	3	5	4	1,5	1,5	4	3	0,21	0,81	0,71	0,16
28	4	4	5	4	2	2	4	2	0,29	0,01	0,71	0,16
29	2	4	5	4	1	2,5	4	2,5	2,13	0,01	0,71	0,16
30	4	4	5	5	1,5	1,5	3,5	3,5	0,29	0,01	0,71	1,96
31	4	3	5	3	3	1,5	4	1,5	0,29	0,81	0,71	0,36
32	3	4	5	4	1	2,5	4	2,5	0,21	0,01	0,71	0,16
34	3	4	5	4	1	2,5	4	2,5	0,21	0,01	0,71	0,16
35	5	3	5	4	3,5	1	3,5	2	2,37	0,81	0,71	0,16
38	5	4	3	3	4	3	1,5	1,5	2,37	0,01	1,35	0,36
39	4	4	5	3	2,5	2,5	4	1	0,29	0,01	0,71	0,36
Σ				108								
Mean	3,46	3,9	4,16	3,6	64,5	80	89,5	66	25,5	16,7	22,17	19,2

Aspek Warna

Panelis	Warna											
	X				Rj				$(x - \bar{x})^2$			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
3	4	4	3	2	3,5	3,5	2	1	0,76	0,05	1,00	3,84
4	2	4	3	3	1	4	2,5	2,5	1,28	0,05	1,00	0,92
5	3	4	4	4	1	3	3	3	0,02	0,05	0,00	0,00
6	3	4	4	4	1	3	3	3	0,02	0,05	0,00	0,00
8	3	4	4	4	1	3	3	3	0,02	0,05	0,00	0,00
9	3	5	3	4	1,5	4	1,5	3	0,02	0,59	1,00	0,00
10	2	4	4	4	1	3	3	3	1,28	0,05	0,00	0,00
11	4	4	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5	0,76	0,05	0,00	0,00
12	4	4	3	3	3,5	3,5	1,5	1,5	0,76	0,05	1,00	0,92
13	4	4	5	4	2	2	4	2	0,76	0,05	1,00	0,00
16	4	4	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5	0,76	0,05	0,00	0,00
17	5	5	5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,50	0,59	1,00	1,08
18	4	4	3	4	3	3	1	3	0,76	0,05	1,00	0,00
19	3	4	4	4	1	3	3	3	0,02	0,05	0,00	0,00
20	4	5	4	4	2	4	2	2	0,76	0,59	0,00	0,00
22	1	4	4	5	1	2,5	2,5	4	4,54	0,05	0,00	1,08
23	3	5	4	5	1	3,5	2	3,5	0,02	0,59	0,00	1,08
24	5	4	5	5	3	1	3	3	3,50	0,05	1,00	1,08
25	1	4	4	4	1	3	3	3	4,54	0,05	0,00	0,00
26	2	5	4	3	1	4	3	2	1,28	0,59	0,00	0,92
27	2	4	5	3	1	3	4	2	1,28	0,05	1,00	0,92
28	1	5	5	4	1	3,5	3,5	2	4,54	0,59	1,00	0,00
29	2	4	4	3	1	3,5	3,5	2	1,28	0,05	0,00	0,92
30	3	5	5	5	1	3	3	3	0,02	0,59	1,00	1,08
31	3	4	3	4	1,5	3,5	1,5	3,5	0,02	0,05	1,00	0,00
32	3	4	4	5	1	2,5	2,5	4	0,02	0,05	0,00	1,08
34	5	4	3	4	4	2,5	1	2,5	3,50	0,05	1,00	0,00
35	4	4	5	5	1,5	1,5	3,5	3,5	0,76	0,05	1,00	1,08
38	3	4	5	2	2	3	4	1	0,02	0,05	1,00	3,84
39	4	4	3	5	2,5	2,5	1	4	0,76	0,05	1,00	1,08
Σ				119								
	94	127	120		52,5	89	78	80,5	37,5	5,37	16,00	20,97
Mean	3,13	4,23	4	3,96	1,75	2,96	2,6	2,68	1,25	0,17	0,53	0,69

Aspek Tekstur

Panelis	Warna											
	X				Rj				$(x - \bar{x})^2$			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
3	3	4	4	4	1	3	3	3	0,16	0,04	0,00	0,00
4	3	4	3	3	2	4	2	2	0,16	0,04	0,92	1,00
5	4	4	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5	0,36	0,04	0,00	0,00
6	4	4	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5	0,36	0,04	0,00	0,00
8	3	5	3	4	1,5	4	1,5	3	0,16	0,64	0,92	0,00
9	3	4	4	4	1	3	3	3	0,16	0,04	0,00	0,00
10	3	4	4	4	1	3	3	3	0,16	0,04	0,00	0,00
11	3	4	4	4	1	3	3	3	0,16	0,04	0,00	0,00
12	4	4	3	4	3	3	1	3	0,36	0,04	0,92	0,00
13	5	4	4	4	4	2	2	2	2,56	0,04	0,00	0,00
16	4	4	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5	0,36	0,04	0,00	0,00
17	4	4	3	3	3,5	3,5	1,5	1,5	0,36	0,04	0,92	1,00
18	4	4	3	5	2,5	2,5	1	4	0,36	0,04	0,92	1,00
19	3	4	4	4	1	3	3	3	0,16	0,04	0,00	0,00
20	3	5	5	4	1	3,5	3,5	2	0,16	0,64	1,08	0,00
22	1	4	4	4	1	3	3	3	5,76	0,04	0,00	0,00
23	4	5	5	5	1	3	3	3	0,36	0,64	1,08	1,00
24	4	5	5	5	1	3	3	3	0,36	0,64	1,08	1,00
25	4	4	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5	0,36	0,04	0,00	0,00
26	2	4	3	2	1,5	4	3	1,5	1,96	0,04	0,92	4,00
27	2	3	5	2	1,5	3	4	1,5	1,96	1,44	1,08	4,00
28	4	5	5	3	2	3,5	3,5	1	0,36	0,64	1,08	1,00
29	2	5	4	4	1	4	2,5	2,5	1,96	0,64	0,00	0,00
30	4	5	5	5	1	3	3	3	0,36	0,64	1,08	1,00
31	4	4	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5	0,36	0,04	0,00	0,00
32	3	4	2	5	2	3	1	4	0,16	0,04	3,84	1,00
34	3	5	4	4	1	4	2,5	2,5	0,16	0,64	0,00	0,00
35	4	4	5	5	1,5	1,5	3,5	3,5	0,36	0,04	1,08	1,00
38	4	3	4	4	3	1	3	3	0,36	1,44	0,00	0,00
39	4	4	4	5	2	2	2	4	0,36	0,04	0,00	1,00
Σ				120								
	102	126	119		54,5	88	77	80,5	21,2	8,80	16,97	18,00
Mean	3,4	4,2	3,96	4	1,81	2,93	2,56	2,68	0,7	0,29	0,56	0,6

Lampiran Uji Friedman

Hipotesis

“Terdapat pengaruh lama pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan beku.”

H_0 : Tidak terdapat pengaruh lama pengukusan tempe terhadap daya terima tempe mendoan beku.

H_1 : terdapat pengaruh lama pengukusan terhadap daya terima tempe mendoan beku.

Keterangan:

- A : Daya terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 0 menit. (Control)
- B : Daya Terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 5 menit.
- C : Daya Terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 15 menit.
- D : Daya terima tempe mendoan beku berdasarkan lama pengukusan 25 menit.

Uji Friedman aspek aroma

$$\begin{aligned}\sum R_j^2 &= 64,5^2 + 72^2 + 88,5^2 + 72,5^2 \\ &= 4160,25 + 5184 + 7832,25 + 5256,25 \\ &= 22372,25\end{aligned}$$

$$K = 4$$

$$\begin{aligned}x^2 &= \frac{12}{NK(K+1)} \times \sum R_j^2 - 3N(K+1) \\ &= \frac{12}{30 \cdot 4(4+1)} \times 22372,25 - 3 \cdot 30(4+1) \\ &= \frac{12}{600} \times 22372,25 - 450 \\ &= -2,55\end{aligned}$$

$$N=30, K=4, \alpha=0,05 \text{ maka } x_{tabel}^2 = 7,81$$

Karena $x_{hitung}^2 -2,55 < x_{tabel}^2 7,81$, maka H_0 **diterima**

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dari aspek aroma terhadap pengaruh pengukusan tempe mendoan sebelum dibekukan. Dari Mean (x) pada tabel dapat disimpulkan produk C yang paling banyak disukai.

Uji Friedman aspek rasa

$$\begin{aligned}\sum R_j^2 &= 64,5^2 + 80^2 + 89,5^2 + 66^2 \\ &= 4160,25 + 6400 + 8010,25 + 4356 \\ &= 22926,5\end{aligned}$$

$$K = 3$$

$$\begin{aligned}x^2 &= \frac{12}{NK(K+1)} \times \sum R_j^2 - 3N(K+1) \\ &= \frac{12}{30 \cdot 3(3+1)} \times 22926,5 - 3 \cdot 30(4+1) \\ &= \frac{12}{600} \times 22926,5 - 450 \\ &= 8,53\end{aligned}$$

$$N=30, K=3, \alpha=0,05 \text{ maka } x_{tabel}^2 = 5,99$$

Karena $x_{hitung}^2 = 8,53 > x_{tabel}^2 = 7,81$, maka H_0 **ditolak**

Karna H_0 ditolak maka perlu dilakukan penelitian lanjutan. Berdasarkan formulasi perbandingan lama pengukusan yang berbeda, yaitu 0 menit, 5 menit, 15 menit dan 25 menit, maka kesimpulan yang didapat yaitu terdapat perbedaan penilaian aspek rasa terhadap pengaruh pengukusan tempe mendoan sebelum dibekukan. Oleh karena itu, analisis penelitian akan dilanjutkan dengan Uji *Tuckey's* untuk mengetahui perlakuan mana yang disukai.

Uji *Tuckey's*

$$\begin{aligned}\sum x - x^2 &= 25,5 + 16,7 + 22,17 + 19,2 \\ &= 83,57\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Variasi Total} &= \frac{\sum x - x^2}{NA-1 + NB-1 + NC-1 + (ND-1)} \\ &= \frac{83,57}{116} \\ &= \mathbf{0,72}\end{aligned}$$

Tabel *Tuckey's*/Q tabel

$$Q \text{ table} = Q_{0,05 \ 4 \ 30} = 3,85$$

$$\begin{aligned}V_t &= \frac{Q_t \text{ Variasi Total}}{N} \\ &= \frac{3,85 \cdot 0,72}{30} \\ &= \frac{3,85}{30} \cdot 0,02 \\ &= \mathbf{0,5444} \text{ dibulatkan menjadi } \mathbf{0,5}\end{aligned}$$

Perbandingan ganda pasangan

$$A - B = 3,46 - 3,9 = 0,44 \rightarrow 0,44 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$A - C = 3,46 - 4,16 = 0,7 \rightarrow 0,7 > 0,5 \text{ berbeda nyata}$$

$$A - D = 3,46 - 3,6 = 0,14 \rightarrow 0,14 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$B - C = 3,9 - 4,16 = 0,26 \rightarrow 0,26 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$B - D = 3,9 - 3,6 = 0,3 \rightarrow 0,3 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$C - D = 4,16 - 3,6 = 0,56 \rightarrow 0,56 > 0,5 \text{ berbeda nyata}$$

Keterangan:

Berdasarkan data di atas menunjukkan formula A tidak berbeda nyata dengan formula B dan D, sedangkan formula A dan C berbeda nyata. Formula B tidak berbeda nyata dengan formula C dan D. Formula C berbeda nyata dengan D. Kesimpulan berdasarkan hasil perhitungan statistik untuk aspek Rasa, formula C merupakan formula yang paling disukai oleh panelis.

Uji Friedman aspek warna

$$\begin{aligned} \sum R_j^2 &= 52,5^2 + 89^2 + 78^2 + 80,5^2 \\ &= 2756,25 + 7921 + 6084 + 6480,25 \\ &= 23241,5 \end{aligned}$$

$$K = 3$$

$$\begin{aligned} x^2 &= \frac{12}{NK(K+1)} \times \sum R_j^2 - 3N(K+1) \\ &= \frac{12}{30,4(4+1)} \times 23241,5 - 3,30(4+1) \\ &= \frac{12}{600} \times 23241,5 - 450 \\ &= 14,83 \end{aligned}$$

$$N=30, K=3, \alpha=0,05 \text{ maka } x^2_{\text{tabel}}=5,99$$

Karena $x^2_{\text{hitung}} (14,83) > x^2_{\text{tabel}} (7,81)$, maka konsistensi diterima

Karna H_0 ditolak maka perlu dilakukan penelitian lanjutan. Berdasarkan formulasi perbandingan lama pengukusan yang berbeda, yaitu 0 menit, 5 menit,

15 menit dan 25 menit, maka kesimpulan yang didapat yaitu terdapat perbedaan penilaian aspek rasa terhadap pengaruh pengukusan tempe mendoan sebelum dibekukan. Oleh karena itu, analisis penelitian akan dilanjutkan dengan Uji *Tuckey's* untuk mengetahui perlakuan mana yang disukai.

Uji *Tuckey's*

$$\begin{aligned}\sum x - x^2 &= 37,5 + 53,7 + 16 + 20,97 \\ &= 128,17\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Variasi Total} &= \frac{\sum x - x^2}{NA-1 + NB-1 + NC-1 + (ND-1)} \\ &= \frac{128,17}{116} \\ &= \mathbf{1,1}\end{aligned}$$

Tabel *Tuckey's*/Q tabel

$$Q \text{ table} = Q_{0,05 \ 4 \ 30} = 3,85$$

$$\begin{aligned}Vt &= \frac{Q_t \text{ Variasi Total}}{N} \\ &= \frac{3,85 \ 1,1}{30} \\ &= \frac{3,85}{30} \overline{0,04} \\ &= \mathbf{0,77} \text{ dibulatkan menjadi } \mathbf{0,8}\end{aligned}$$

Perbandingan ganda pasangan

$$\begin{aligned}A - B &= 3,13 - 4,23 = 1,1 \rightarrow 1,1 > 0,8 \text{ berbeda nyata} \\ A - C &= 3,13 - 4 = 0,87 \rightarrow 0,87 > 0,8 \text{ berbeda nyata} \\ A - D &= 3,13 - 3,96 = 0,83 \rightarrow 0,83 > 0,8 \text{ berbeda nyata} \\ B - C &= 4,23 - 4 = 0,23 \rightarrow 0,23 < 0,8 \text{ tidak berbeda nyata} \\ B - D &= 4,23 - 3,96 = 0,27 \rightarrow 0,27 < 0,8 \text{ tidak berbeda nyata} \\ C - D &= 4 - 3,96 = 0,04 \rightarrow 0,04 < 0,8 \text{ tidak berbeda nyata}\end{aligned}$$

Keterangan:

Berdasarkan data di atas menunjukkan formula A berbeda nyata dengan formula B, C dan D, sedangkan formula B tidak berbeda nyata dengan formula C dan D. Formula C tidak berbeda nyata dengan D. Kesimpulan berdasarkan hasil perhitungan statistik untuk aspek Rasa, formula B merupakan formula yang paling disukai oleh panelis.

Uji Friedman aspek tekstur

$$\begin{aligned}\sum R_j^2 &= 54.5^2 + 88^2 + 77^2 + 80.5^2 \\ &= 2970,25 + 7744 + 5929 + 6480,25 \\ &= 23123.5\end{aligned}$$

$$K = 3$$

$$\begin{aligned}x^2 &= \frac{12}{NK(K+1)} \times \sum R_j^2 - 3N(K+1) \\ &= \frac{12}{30.4(4+1)} \times 23123,5 - 3.30(4+1) \\ &= \frac{12}{600} \times 23123,5 - 450 \\ &= 12,47\end{aligned}$$

$$N=30, K=3, \alpha=0,05 \text{ maka } x^2_{\text{tabel}}=5,99$$

Karena $x^2_{\text{hitung}} (12,47) > x^2_{\text{tabel}} (7,81)$, maka konsistensi diterima

Karna H_0 ditolak maka perlu dilakukan penelitian lanjutan. Berdasarkan formulasi perbandingan lama pengukusan yang berbeda, yaitu 0 menit, 5 menit, 15 menit dan 25 menit, maka kesimpulan yang didapat yaitu terdapat perbedaan penilaian aspek rasa terhadap pengaruh pengukusan tempe mendoan sebelum dibekukan. Oleh karena itu, analisis penelitian akan dilanjutkan dengan Uji *Tuckey's* untuk mengetahui perlakuan mana yang disukai.

Uji *Tuckey's*

$$\begin{aligned}\sum x - x^2 &= 21,2 + 8,8 + 16,97 + 18 \\ &= 64,97\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Variasi Total} &= \frac{\sum x - x^2}{NA-1 + NB-1 + NC-1 + (ND-1)} \\ &= \frac{64,97}{116} \\ &= \mathbf{0,56}\end{aligned}$$

Tabel *Tuckey's*/Q tabel

$$Q_{\text{table}} = Q_{0,05 \quad 4 \quad 30} = 3,85$$

$$\begin{aligned}
 V_t &= \frac{Q_t \text{ Variasi Total}}{N} \\
 &= \frac{3,85 \cdot 0,56}{30} \\
 &= \frac{3,85 \cdot 0,02}{30} \\
 &= \mathbf{0,5444} \text{ dibulatkan menjadi } \mathbf{0,5}
 \end{aligned}$$

Perbandingan ganda pasangan

$$A - B = 3,4 - 4,2 = 0,8 \rightarrow 0,8 > 0,5 \text{ berbeda nyata}$$

$$A - C = 3,4 - 3,96 = 0,56 \rightarrow 0,56 > 0,5 \text{ berbeda nyata}$$

$$A - D = 3,4 - 4 = 0,6 \rightarrow 0,6 > 0,5 \text{ berbeda nyata}$$

$$B - C = 4,2 - 3,96 = 0,24 \rightarrow 0,24 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$B - D = 4,2 - 4 = 0,2 \rightarrow 0,2 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

$$C - D = 3,96 - 4 = 0,04 \rightarrow 0,04 < 0,5 \text{ tidak berbeda nyata}$$

Keterangan:

Berdasarkan data di atas menunjukkan formula A berbeda nyata dengan formula B, C dan D, sedangkan formula B tidak berbeda nyata dengan formula C dan D. Formula C tidak berbeda nyata dengan D. Kesimpulan berdasarkan hasil perhitungan statistik untuk aspek Rasa, formula B merupakan formula yang paling disukai oleh panelis.

DOKUMENTASI PENELITIAN

