



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, DAN SENSORI DARI
FROZEN SALTED EDAMAME SELAMA PENYIMPANAN
PADA SUHU RUANG**

SKRIPSI

Oleh

**Dhifa Ferzia
NIM 151710301072**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, DAN SENSORI DARI
FROZEN SALTED EDAMAME SELAMA PENYIMPANAN
PADA SUHU RUANG**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Industri Pertanian (S1) serta mencapai gelar Sarjana Teknik

oleh

Dhifa Ferzia
NIM 151710301072

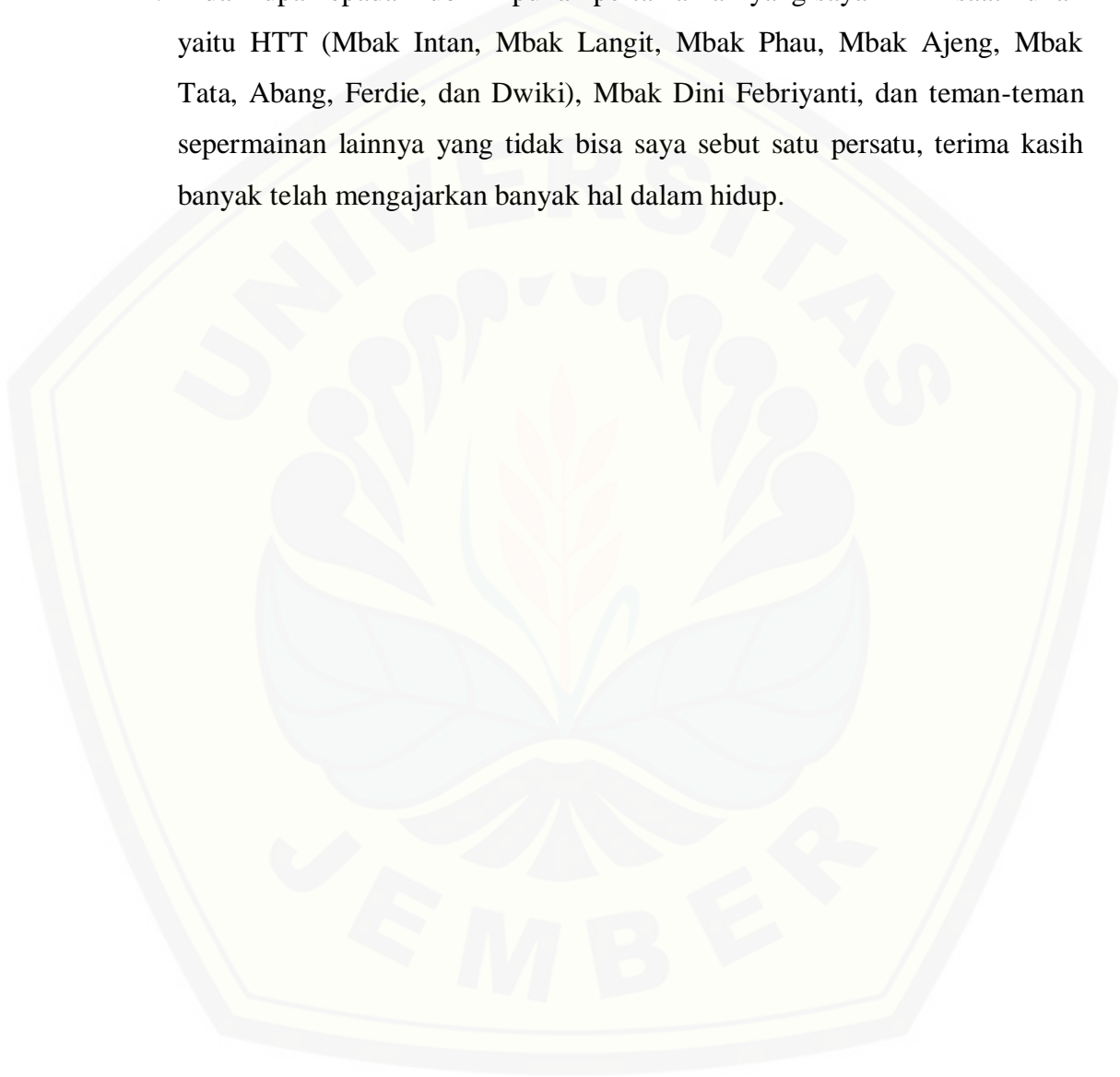
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan Rahmat serta Hidayah-Nya. Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung, memberi semangat, serta bimbingan yang bersifat moril maupun materil. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua saya yang saya cintai dan sayangi Ibu Yuni Setyowati (Alm) dan Bapak Abdul Sukur sebagai motivasi dan pemberi pembelajaran hidup;
2. Saudara lelaki saya yang tercinta dan tersayang Mas Reizsa Yoga Setyawan yang selalu membantu baik secara psikis maupun materi dan mendukung “Semangat! Jangan lupa berdoa, shalat, dan berbuat baik! Mas dan Ayah selalu mendukungmu. In sya’ Allah semua dapat berlalu sesuai kuasa-Nya”;
3. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember terima kasih atas segala ilmu dan bimbingannya selama ini;
4. Almamater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
5. Bapak dan Ibu guru saya di setiap jenjang pendidikan saya baik akademik maupun non akademik;
6. Teman-teman saya di setiap jenjang pendidikan saya yang selalu menghabiskan waktu bersama;
7. Rosi Pratiwi selaku teman penelitian yang banyak membantu dan mengajari banyak hal selama penelitian;
8. Pak Tasor, Pak Dwi, dan Mas Viko selaku PLP dan admin prodi yang selalu memberikan saran, masukan, dan motivasi pada penulis selama penelitian;
9. Teman-teman organisasi HIMATIRTA yang mengajarkan banyak pelajaran berorganisasi selama masa kuliah;
10. Teman-teman THP, TEP, dan TIP angkatan 2015 serta warga kelas TIP B 2015 (PROTOTIPE B 2015) yang telah menghabiskan waktu belajar bersama saat masa kuliah, berbagai suka cita, keluh kesah, dan canda tawa selama ini terima kasih untuk kalian semua;

11. Saudari di kos Hijau 82B koplak eakk eakk mulai dari awal kos (Mbak Dita, Mbak Dini, Mbak Yaumil, Mbak Vivi, Mbak Diana, Mbak Nurul, Mbak Farda, Mbak Ayu, dan Mbak Linda) dan adek kos yang baru terima kasih banyak;
12. Tidak lupa kepada klub himpunan pertama kali yang saya miliki saat kuliah yaitu HTT (Mbak Intan, Mbak Langit, Mbak Phau, Mbak Ajeng, Mbak Tata, Abang, Ferdie, dan Dwiki), Mbak Dini Febriyanti, dan teman-teman sepermainan lainnya yang tidak bisa saya sebut satu persatu, terima kasih banyak telah mengajarkan banyak hal dalam hidup.



MOTTO

Ikhtiar menjalani, untung menyudahi. Artinya : Setiap orang harus berusaha
sebaikbaiknya, berhasil tidaknya terserah kepada Tuhan. *)

Percayalah kepada Tuhan dengan segenap hatimu dan janganlah bersandar kepada
pengertianmu sendiri. Akuilah Dia dalam segala lakumu, maka Ia akan
meluruskan jalanmu.

(tafsiran Alkitab: Kitab Amsal 3:5-6) **)

Dan Tuhanmu adalah Tuhan Yang Maha Esa; tidak ada Tuhan melainkan Dia
Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang.

(terjemahan Q.S. Al-Baqarah ayat 163) ***)

*) Komandoko, G. 2007. *Kumpulan Lengkap Peribahasa Indonesia (Ed. Revisi)*.
Pustaka Widyatama.

**) Sinulingga, R. 2007. *Tafsiran Alkitab Amsal 1-9*. BPK Gunung Mulia.

***) Departemen Agama Republik Indonesia. 2015. *Al-Quran dan Terjemahannya*.
Bandung: CV Darus Sunnah.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Dhifa Ferzia

NIM : 151710301072

menyatakan bahwa dengan sungguh-sungguh bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul "Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori dari *Frozen Salted* Edamame Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Agustus 2020
Yang menyatakan,

Dhifa Ferzia
NIM 151710301072

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, DAN SENSORI DARI
FROZEN SALTED EDAMAME SELAMA PENYIMPANAN
PADA SUHU RUANG**

Oleh

Dhifa Ferzia
NIM 151710301072

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Winda Amilia, S.TP., M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : Andi Eko Wiyono, S.TP., M.P.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori dari *Frozen Salted* Edamame Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang" karya Dhifa Ferzia telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : 20 Agustus 2020

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Winda Amilia, S.TP., M.Sc.
NIP 198303242008012007

Dosen Penguji Utama

Dr. Ir. Sony Suwasono, M. App. Sc.
NIP 196411091989021002

Dosen Pembimbing Anggota

Andi Eko Wiyono, S.TP., M.P.
NIP 198512012019031007

Dosen Penguji Anggota

Andrew Setiawan R, S.TP., M.Si.
NIP 198204222005011002

Tim Penguji,

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember,

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.
NIP 196809231994031009

RINGKASAN

Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori dari *Frozen Salted Edamame* Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang; Dhifa Ferzia, 151710301072; 2020; 58 halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Edamame merupakan salah satu tanaman potensial yang perlu dikembangkan karena memiliki rata-rata produksi yang tinggi mencapai produktivitas sekitar 27.732 ton (Sekretariat Kabinet Republik Indonesia, 2014). Edamame merupakan produk hortikultura jenis sayuran (*green soybeen vegetable*) yang kaya akan kandungan protein, kalsium, dan zat besi. Edamame yang digemari masyarakat membuat salah satu perusahaan di Kabupaten Jember membuat camilan yaitu *frozen salted edamame*. Produk *frozen salted edamame* merupakan camilan yang siap untuk dimakan langsung dan diproduksi untuk mempertahankan mutu edamame dari segi rasa, warna, aroma, tekstur, dan kandungan gizi selama penyimpanan dalam *freezer*. Produk ini menarik minat masyarakat luar kota untuk membelinya dan dibawa pulang sebagai oleh-oleh khas Kabupaten Jember. Kondisi lingkungan yang tidak terkontrol selama perjalanan dengan perubahan suhu yang tiba-tiba tanpa adanya *cold storage* menimbulkan potensi kerusakan fisik maupun penurunan mutu edamame. Edamame merupakan suatu komoditas pangan yang mudah mengalami kerusakan (*perishable food*). Penurunan mutu edamame dapat terjadi karena beberapa hal, yaitu faktor internal yang lebih banyak berkaitan dengan kondisi edamame itu sendiri maupun faktor eksternal yang berkaitan dengan lingkungan dan perlakuan manusia. Kerusakan atau penurunan mutu pada produk *frozen salted edamame* selama suhu ruang dapat mempengaruhi keadaan fisik seperti perubahan warna, perubahan pH, denaturasi protein, dan kerusakan enzim pada edamame.

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui pengaruh penyimpanan suhu ruang dengan perlakuan waktu yang berbeda terhadap perubahan mutu produk *frozen salted edamame*, (2) untuk mengetahui pengaruh

perubahan organoleptik produk *frozen salted* edamame pada penyimpanan suhu ruang dengan waktu yang berbeda. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Metode pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) faktor tunggal dengan lima perlakuan lama waktu yang berbeda pada penyimpanan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang. Parameter pengamatan pada penelitian ini terdiri dari pengamatan uji fisik, uji kimia, dan uji organoleptik.

Pengaruh perubahan pada produk *frozen salted* edamame selama penyimpanan suhu ruang dengan waktu yang berbeda membuat mutu produk semakin menurun dari segi atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur. Penurunan mutu disebabkan oleh oksidasi dan hidrolisis dari produk *frozen salted* edamame yang disimpan dalam suhu ruang dengan waktu yang berbeda. Hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa penelitian pada parameter tekstur masih dalam keadaan baik dengan nilai sebesar 1,88 mm/g/10 dtk pada perlakuan 0 jam dan 2,58 mm/g/10 dtk pada perlakuan 48 jam yang tidak berpengaruh nyata. Hal ini menunjukkan bahwa edamame semakin lunak selama penyimpanan suhu ruang. Uji warna pada indikator warna a selama proses penyimpanan pada suhu ruang membuat warna edamame yang semula hijau mengalami penurunan menuju ke warna kuning, dan indikator warna b menunjukkan bahwa selama penyimpanan pada suhu ruang edamame mulai kehilangan warna kuningnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan kimia mengalami penurunan selama 48 jam dengan nilai pH yang awalnya 7,28 menjadi 6,13; total padatan terlarut menurun yang awalnya sebesar 6,1⁰Brix menjadi 4,93⁰Brix; total asam mengalami kenaikan yang awalnya sebesar 1,17% menjadi 2,11%; aktivitas antioksidan mengalami penurunan yang awalnya 24,23% menjadi 24,07%; dan kadar air mengalami penurunan yang awalnya 69,25% menjadi 67,4841%.

SUMMARY

Physical, Chemical, and Sensory Characteristics of Frozen Salted Edamame During Storage at Room Temperature; Dhifa Ferzia, 151710301072; 2020; 58 pages; Agricultural Industrial Technology Study Program, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Edamame is one of the potential plants that needs to be developed because it has a high average production reaching a productivity of around 27,732 tons (Cabinet Secretariat of the Republic of Indonesia, 2014). Edamame is a vegetable horticulture (green soybean vegetable) which is rich in protein, calcium and iron. Edamame, which is popular in the community encourage accompany in Jember Regency to make snacks, namely frozen salted edamame. Frozen salted edamame products are snacks that are ready to be eaten directly and are produced to maintain the quality of edamame in terms of taste, color, aroma, texture, and nutritional content during storage in the freezer. This product attracts people from outside the city to buy it and take it home as souvenirs from Jember Regency. Uncontrolled environmental conditions during the trip with sudden temperature changes without cold storage cause the potential of physical damage and a decrease in the quality of edamame. Edamame is a perishable food commodity. The quality decrease of edamame can occur due to several points such as internal factors which are more related to the condition of edamame itself and external factors related to the environment and human treatment. Damage or quality decrease of frozen salted edamame products during room temperature can affect physical conditions such as color changes, pH changes, protein denaturation, and enzyme damage in edamame.

The objectives of this study are 1) to determine the effect of room temperature storage with different time treatments on changes in the quality of frozen salted edamame products, 2) to determine the effect of organoleptic changes in frozen salted edamame products on room temperature storage at different times. The used data in this study are primary data. The sampling

method in this study used Completely Randomized Design method with five different treatment durations for the storage of frozen salted edamame products at room temperature. The observation parameters in this study consisted of physical test observations, chemical tests, and organoleptic tests.

The effect of changes in frozen salted edamame products during storage at room temperature at different times made the quality of the product decrease in terms of color, taste, aroma, and texture attributes. The quality degradation was caused by oxidation and hydrolysis of frozen salted edamame products stored at room temperature at different times. The results and discussion show that the texture observation parameter is still in good condition with a value of 1.88 mm / g / 10 s in the 0 hour treatment and 2.58 mm / g / 10 s in the 48 hour treatment which has no significant effect. It shows that the edamame is getting softer during room temperature storage. The color test on the color indicator a during the storage process at room temperature makes the green edamame color decreased to yellow, and the color indicator b shows that during storage at room temperature the edamame begins to lose its yellow color. The results showed that the chemical content decreased for 48 hours with a pH value from 7.28 to 6.13; total dissolved solids decreased from 6.10Brix to 4.930Brix; total acid increased from 1.17% to 2.11%; antioxidant activity decreased from 24.23% to 24.07%; and water content decreased from 69.25% to 67.4841%.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori dari *Frozen Salted* Edamame Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Pertanian;
3. Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik;
4. Winda Amilia, S.TP., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi;
5. Andi Eko Wiyono, S.TP., M.P., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi;
6. Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc., selaku Penguji Utama dan Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si., selaku Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan bimbingan dalam tahap akhir penyelesaian skripsi;
7. semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Edamame	5
2.2 Makanan Beku (<i>Frozen food</i>)	8
2.3 Penggaraman Sayuran	10
2.4 Kerusakan Pangan Edamame	11
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1 Alat	17
3.2.2 Bahan	17
3.3 Jenis dan Sumber Data	17
3.3.1 Jenis Data	17
3.3.2 Sumber Data	18
3.4 Rancangan Penelitian	18
3.5 Tahapan Penelitian	19
3.6 Parameter Pengamatan	21
3.7 Prosedur Analisis	22
3.7.1 Tekstur	22
3.7.2 Warna	22
3.7.3 Uji pH	23
3.7.4 Total Padatan Terlarut	23
3.7.5 Total Asam	23

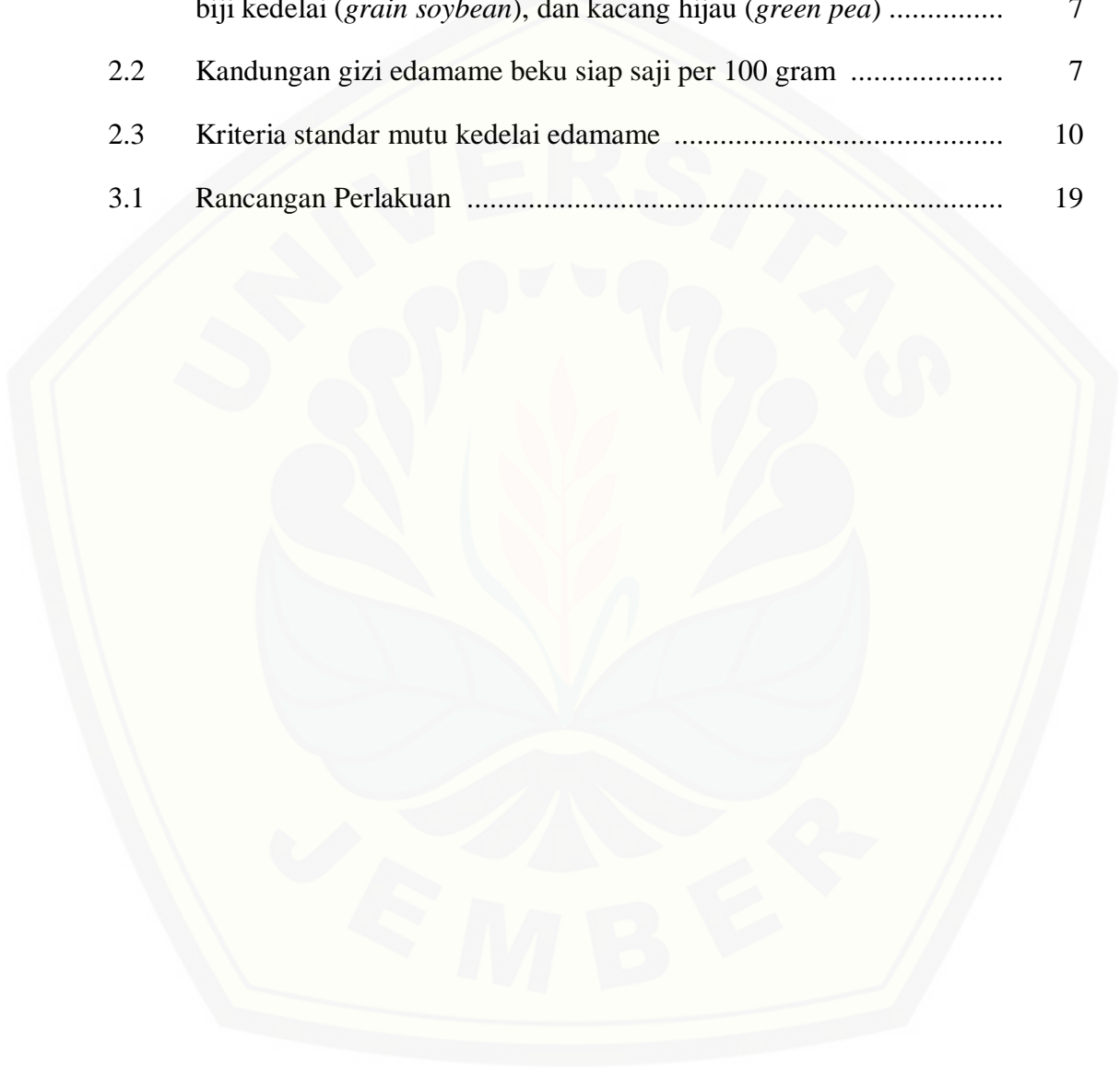
3.7.6 Aktivitas Antioksidan	24
3.7.7 Kadar Air	25
3.7.8 Pengujian Organoleptik	25
3.8 Analisis Data	26
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Tekstur	27
4.2 Warna	29
4.3 pH	35
4.4 Total Padatan Terlarut	37
4.5 Total Asam	38
4.6 Aktivitas Antioksidan	39
4.7 Kadar Air	41
4.8 Organoleptik	42
4.8.1 Warna	42
4.8.2 Rasa	44
4.8.3 Aroma	46
4.8.4 Tekstur	47
4.8.5 Keseluruhan Kesukaan	48
BAB 5. PENUTUP	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Penampakan edamame	6
2.2 Kerusakan mikrobiologis edamame	12
2.3 Perubahan warna pada edamame	14
3.1 Diagram alir penelitian	20
4.1 Nilai tekstur	28
4.2 Nilai hasil kecerahan (L)	30
4.3 Nilai hasil warna (a)	31
4.4 Nilai hasil warna (b)	32
4.5 Nilai hasil warna (c)	33
4.6 Nilai pH	35
4.7 Nilai hasil total padatan terlarut (⁰ Brix)	37
4.8 Nilai hasil total asam	38
4.9 Nilai aktivitas antioksidan	40
4.10 Nilai hasil kadar air	41
4.11 Nilai rata-rata organoleptik warna	43
4.12 Perubahan warna pada edamame	44
4.13 Nilai rata-rata organoleptik rasa	45
4.14 Nilai rata-rata organoleptik aroma	46
4.15 Nilai rata-rata organoleptik tekstur	47
4.16 Nilai rata-rata organoleptik kesukaan keseluruhan	48

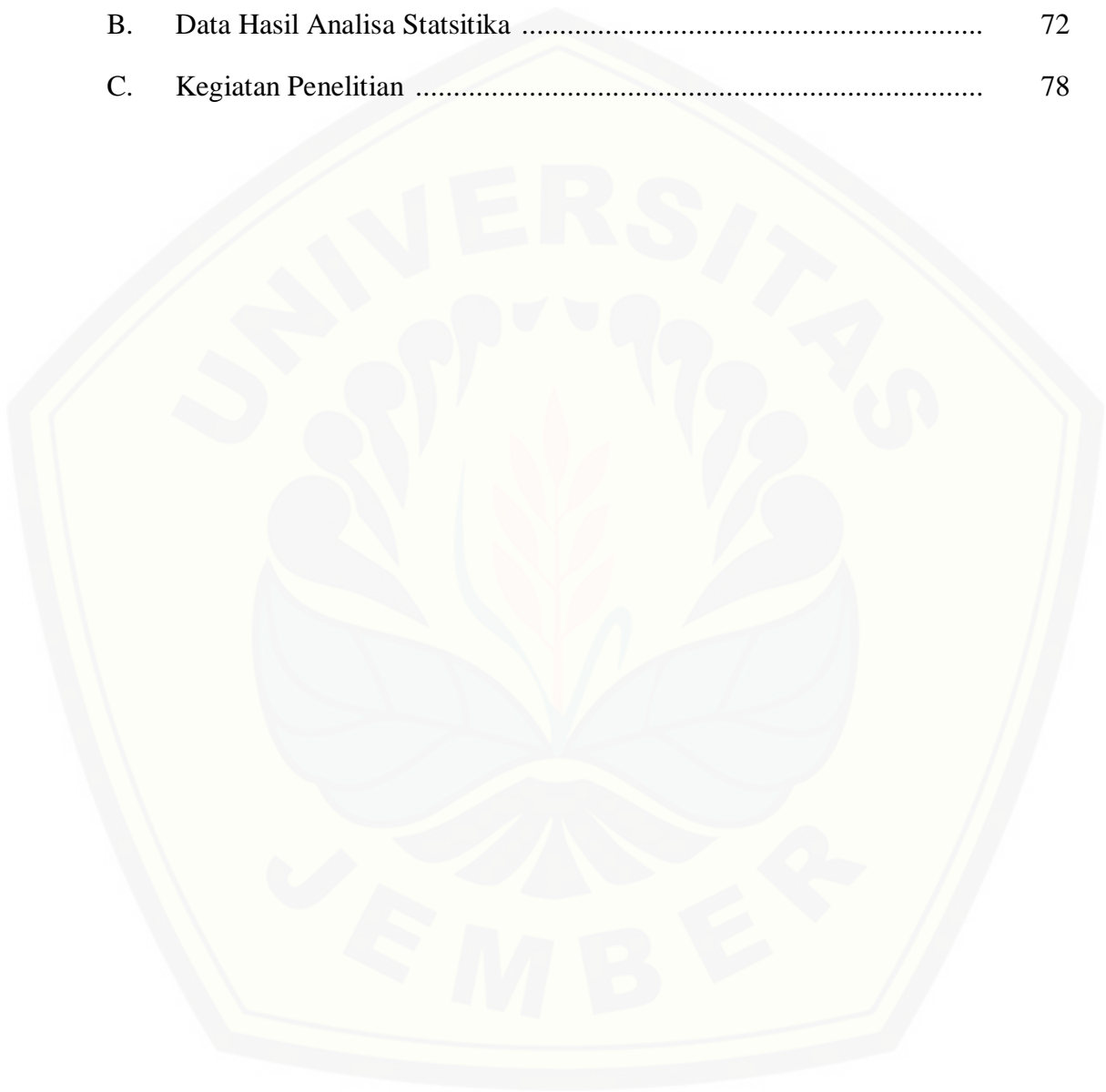
DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Perbandingan kandungan zat gizi antara edamame (<i>vegetable soybean</i>), biji kedelai (<i>grain soybean</i>), dan kacang hijau (<i>green pea</i>)	7
2.2 Kandungan gizi edamame beku siap saji per 100 gram	7
2.3 Kriteria standar mutu kedelai edamame	10
3.1 Rancangan Perlakuan	19



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lampiran Perhitungan dan Data Hasil Analisa Uji Fisik	57
B. Data Hasil Analisa Statsitika	72
C. Kegiatan Penelitian	78



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi alam dan iklim yang baik untuk bercocok tanam sehingga memiliki peluang yang baik dalam mengembangkan produk-produk pertanian, salah satunya produk hortikultura. Produk hortikultura banyak diminati oleh konsumen sehingga membuat permintaan produk hortikultura cenderung meningkat baik jenis produk segar maupun produk olahan. Salah satu produk hortikultura banyak disukai yaitu edamame yang dibudidayakan di Kabupaten Jember. Kabupaten Jember merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Jawa Timur yang menjadi penghasil edamame dengan produk yang berkualitas. Menurut Sekretariat Kabinet Republik Indonesia (2014), Jember memiliki luas area tanam kurang lebih 1.200 hektar lahan untuk budidaya edamame yang merupakan milik perusahaan dan petani yang menjadi mitra. Edamame merupakan salah satu tanaman potensial yang perlu dikembangkan karena memiliki rata-rata produksi yang tinggi mencapai produktivitas sekitar 27.732 ton (Sekretariat Kabinet Republik Indonesia, 2014).

Edamame merupakan produk hortikultura jenis sayuran (*green soybean vegetable*) namun bukan termasuk jenis kacang-kacangan dan memiliki ukuran lebih besar dari ukuran produk tanaman pangan yaitu kedelai (*green soybean*) (Mukhtar dan Samsu, 2003). Produksi edamame berkembang di beberapa perusahaan di Kabupaten Jember. Salah satu produk yang dihasilkan oleh PT XYZ adalah *frozen salted* edamame yang cukup diminati oleh banyak orang terutama konsumen dari luar kota bahkan mancanegara. Edamame termasuk kelompok makanan sehat (*healty food*) karena kaya akan kandungan protein, kalsium, dan zat besi. Menurut Nguyen (2001), edamame mengandung 100 mg/100 g vitamin A atau karotin, 0,27 mg/100 g vitamin B1, 0,14 mg/100 g vitamin B2, 1 mg/100 g vitamin B3, dan 27% vitamin C. Selain itu, disebutkan pula edamame mengandung kalium, asam askorbik, serta vitamin E dengan presentase kandungan nutrisi 40% protein, 20% lemak (tanpa kolesterol), 33% karbohidrat, 6% serat, dan 5% abu (pada berat kering). Edamame juga

mengandung antioksidan yang dapat memperkuat sistem imun tubuh dan mengurangi resiko kanker, serta mengandung isoflavon yang mengurangi resiko kanker, mencegah penyakit jantung, menurunkan tekanan darah, dan mengurangi gangguan pada saat menopause (Widati dan Hidayat, 2012).

Produktivitas edamame yang melimpah membuat salah satu perusahaan membuat edamame beku atau *frozen salted* edamame siap makan. *Frozen salted* edamame diproduksi untuk mempertahankan kualitas edamame dari segi rasa, warna, aroma, tekstur dan kandungan gizi selama masa simpan dalam *freezer*. Selain itu, rasa gurih pada produk *frozen salted* edamame digunakan untuk menambah varian rasa asin dan juga menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menimbulkan berbagai penyakit sehingga memiliki manfaat pengawet pada bahan pangan (Lestari dan Suhaidi, 2017).

Produk *frozen salted* edamame telah menjadi salah satu ikon atau produk andalan oleh-oleh khas Kabupaten Jember. Konsumen seringkali membawa produk *frozen salted* edamame sebagai oleh-oleh untuk dibawa kembali ke luar kota Jember dengan waktu yang lama tanpa *cold storage*. Kondisi dalam perjalanan tanpa penyimpanan yang tepat merupakan kondisi lingkungan yang tidak terkontrol sehingga menimbulkan potensi kerusakan fisik maupun penurunan mutu edamame. Mutu produk *frozen salted* edamame mengalami penurunan atau perubahan yang disebabkan oleh faktor-faktor internal dan eksternal. Faktor internal itu sendiri biasanya terjadi pada kondisi edamame yang kurang bagus, sedangkan untuk faktor eksternal disebabkan oleh lingkungan sekitar yang kurang memadai atau mendukung. Kerusakan produk dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti pertumbuhan dan aktifitas mikroba, aktifitas enzim-enzim di dalam bahan pangan, dan serangga parasit dan tikus, suhu (pemanasan dan pendinginan), kadar air, udara (oksigen), sinar, dan waktu. Kerusakan pada produk *frozen salted* edamame itu dapat mempengaruhi keadaan fisik seperti perubahan warna, perubahan pH, denaturasi protein, dan kerusakan enzim pada edamame. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis ketahanan mutu *frozen salted* edamame terhadap perubahan suhu dan waktu, untuk menghasilkan rekomendasi kelayakan waktu dan suhu dalam

membawa produk *frozen* edamame sebagai oleh-oleh. Analisis dilakukan dengan uji organoleptik, uji fisik, dan uji kimia.

1.2 Rumusan Masalah

Frozen salted edamame merupakan salah satu varian dari produk *frozen* edamame yang diproduksi oleh PT XYZ. Produk ini juga memiliki daya tarik tersendiri sehingga para konsumen tertarik untuk membelinya terutama konsumen luar kota. Sebagai produk oleh-oleh *frozen salted* edamame berpotensi untuk dibawa pulang dengan keadaan waktu dan kondisi lingkungan (suhu) yang tidak terkontrol. Kondisi dan situasi itu yang menyebabkan kerusakan fisik maupun penurunan mutu edamame. Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penyimpanan suhu ruang dengan perlakuan waktu yang berbeda terhadap mutu fisik dan mutu kimia pada produk *frozen salted* edamame?
2. Bagaimana pengaruh penyimpanan suhu ruang dengan perlakuan waktu yang berbeda terhadap mutu organoleptik produk *frozen salted* edamame?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mengetahui pengaruh penyimpanan suhu ruang dengan perlakuan waktu yang berbeda terhadap perubahan mutu fisik dan mutu kimia yang terjadi pada produk *frozen salted* edamame
2. mengetahui pengaruh penyimpanan suhu ruang dengan waktu yang berbeda terhadap perubahan mutu organoleptik produk *frozen salted* edamame.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah data hasil dari uji organoleptik yang diperoleh dari penyebaran kuisioner dan uji yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pengujian sifat fisik uji warna dan uji tekstur, serta sifat kimia yaitu uji

pH, uji total padatan terlarut, uji total asam, uji total aktivitas antioksidan, dan kadar air. Bahan utama yang digunakan adalah produk *frozen salted* edamame yang diperoleh dari outlet penjual oleh-oleh khas Kabupaten Jember. Sampel yang digunakan untuk uji organoleptik yaitu bahan yang baru dikeluarkan dari *freezer* dan produk yang sudah berada dalam suhu ruang selama 48 jam. Pengujian sifat fisik dan kimia menggunakan sampel dengan perlakuan yang berbeda karena produk dibawa oleh konsumen atau di distribusi oleh konsumen tanpa *cold storage* mulai dari 0 jam (perlakuan kontrol), 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 48 jam pada suhu ruang setelah dikeluarkan dari *freezer*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. memberikan rekomendasi dan saran jangka waktu yang baik saat akan mengonsumsi produk *frozen salted* edamame yang disimpan dalam suhu ruang di waktu yang berbeda.
2. memberikan informasi dan menambah pengetahuan konsumen tentang kualitas mutu karakteristik edamame dengan uji organoleptik, uji fisik, dan uji kimia pada produk *frozen salted* edamame selama penyimpanan suhu ruang dengan perlakuan waktu yang berbeda.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Edamame

Edamame merupakan tanaman asli daratan China dan telah dibudidayakan sejak 2500 SM. Edamame termasuk salah satu tanaman potensial yang perlu dikembangkan karena memiliki rata-rata produksi 3,5 ton/ha lebih tinggi daripada produksi tanaman kedelai biasa yang memiliki rata-rata produksi 1,7-3,2 ton/hektar (Marwoto, 2007; Tjahyani dkk., 2015:512). Kedelai edamame memiliki peluang pasar yang cukup besar, baik untuk ekspor maupun lokal. Indonesia saat ini baru dapat memenuhi 3% dari kebutuhan pasar Jepang, sedangkan 97% lainnya dipenuhi oleh Cina dan Taiwan (Nurman, 2013).

Edamame bisa dikonsumsi sebagai sayur saat polong masih berwarna hijau. Edamame mempunyai kandungan protein yang lengkap setara dengan kandungan protein pada susu, telur maupun daging. Edamame kaya akan protein, serat makanan, dan mikronutrien, terutama folat, mangan, fosfor dan vitamin K. Keseimbangan asam lemak dalam 100 gram edamame adalah 361 mg asam lemak omega-3-1794 mg omega-6 asam lemak. Edamame juga mengandung isoflavon yang merupakan senyawa organik yang bersifat antioksidan dan berkhasiat mencegah kanker serta mengandung zat anti kolesterol sehingga sangat baik untuk dikonsumsi (Araujo dkk., 2013).

Edamame merupakan spesies yang sama dengan kedelai, tetapi memiliki biji yang lebih besar, rasa yang lebih manis, tekstur yang lebih lembut, dan lebih mudah dicerna. Adapun kenampakan edamame ditunjukkan pada Gambar 2.1, sedangkan untuk biji edamame ditunjukkan pada Gambar 2.2. Menurut *Integrated Taxonomic Information System* (2011), kedudukan taksonomi kedelai yaitu Kingdom: *Plantae*; Subkingdom: *Tracheobionta*; Super Divisi: *Spermatophyta*; Divisi: *Magnoliophyta*; Kelas: *Magnoliopsida*; Sub Kelas: *Rosidae*; Ordo: *Fabales*; Famili: *Fabaceae*; Genus: *Glycine*; Spesies: *Glycine max (L.) Merrill*.



(a) Edamame; (b) Biji Edamame

Gambar 2.1 Penampakan edamame (Sumber: Koleksi pribadi, 2019)

Edamame dipanen saat umur tanaman masih muda yaitu pada saat umur tiga bulan. Tanaman Edamame dapat tumbuh di daerah yang memiliki iklim tropis, seperti Amerika yaitu di Negara Brazil dan Chile, serta Asia yaitu China, Thailand, Taiwan, Vietnam termasuk di Indonesia (Pambudi, 2013). Edamame juga kaya akan nutrisi dan kalsium. Kandungan proteinnya 16%, hampir dua kali lipat dibandingkan dengan kandungan protein pada kacang buncis (Singgih, 2013). Selain itu, edamame bijinya lebih besar dari kedelai biasanya sehingga dapat dikonsumsi langsung sebagai camilan. Edamame tidak hanya mudah ditanam dan dipanen, serta enak dikonsumsi, tetapi juga menyehatkan. Edamame tidak mengandung kolesterol dan lemak jenuh. Kandungan gizi edamame kemungkinan merupakan yang tertinggi dibandingkan tanaman pangan lain yang ada di dunia. Menurut Shanmugasundaram dan Yan (2010), perbandingan kandungan gizi edamame (*vegetable soybean*) dengan biji kedelai (*grain soybean*) dan kacang hijau (*green pea*) dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan pada Tabel 2.2 menunjukkan kandungan gizi dari 100 gram edamame beku siap saji.

Tabel 2.1 Perbandingan kandungan zat gizi antara edamame (*vegetable soybean*), biji kedelai (*grain soybean*), dan kacang hijau (*green pea*)

Kandungan Gizi	<i>Vegetable Soybean</i>		<i>Grain Soybean</i>		<i>Green Pea</i>	
	<i>Raw</i>	<i>Cooked</i>	<i>Raw</i>	<i>Cooked</i>	<i>Raw</i>	<i>Cooked</i>
Energi (kkal)	147	141	446	173	81	84
Protein (g)	12,95	12,35	36,49	16,64	5,42	5,36
Lemak (g)	6,8	6,4	19,94	8,97	0,4	0,22
Karbohidrat (g)	11,05	11,05	30,16	9,93	14,45	15,63
Serat Kasar (g)	4,2	4,2	9,3	6	5,1	5,5
Vit A (μ g RAE)	9	8	1	0	38	40
Vit B1 (mg)	0,435	0,26	0,874	0,155	0,266	0,259
Vit B2 (mg)	0,175	0,155	0,87	0,285	0,132	0,149
Vit C (mg)	29	17	6	1,7	40	14,2
Vit E (mg)	(1476) ^a	-	0,85	0,35	0,13	0,14
Isoflavon (mg)	20	13,79	128,4	54,66	-	-

Sumber: (*Shanmugasundaram dan Yan, 2010*)

Tabel 2.2 Kandungan gizi edamame beku siap saji per 100 gram

Komposisi	Jumlah
Energi (kkal)	121
Air (g)	72,77
Protein (g)	11,91
Lemak (g)	5,20
Karbohidrat (g)	8,91
Serat (g)	5,2
Gula (g)	2,18
Kalsium (mg)	63
Fe (mg)	2,27
Magnesium (mg)	64
Fosfor (mg)	169
Natrium (mg)	6,0
Folat (μ g)	311
Kalium (mg)	436
Vitamin C (mg)	6,1

Sumber : (*United States Department of Agriculture Agricultural Research Service, 2016*)

2.2 Makanan Beku (*Frozen food*)

Makanan beku atau *frozen food* adalah produk makanan yang sengaja dibekukan dan disimpan pada suhu beku. Sesuai dengan perkembangan zaman dan padatnya rutinitas masyarakat sehari-hari. Mereka lebih memilih untuk mendapatkan makanan yang praktis dimasak dan cepat saji. Makanan beku merupakan alternatif makanan siap saji yang diminati masyarakat karena praktis, dapat disimpan cukup lama dalam lemari pendingin, dan dapat dimasak sewaktu-waktu. Jember mencoba untuk mencari terobosan baru, yaitu dengan mengolah edamame menjadi edamame beku siap makan (Kurniasanti, 2014).

Pembekuan makanan adalah proses pemindahan panas dari bahan yang disertai dengan perubahan fase dari cair ke padat. Pembekuan adalah kegiatan menurunkan suhu bahan pangan di bawah suhu titik bekunya sehingga membekukan sebagian kandungan air bahan atau dengan terbentuknya es (ketersediaan air menurun). Kegiatan enzim dan pertumbuhan mikroba dapat dihambat atau dihentikan sehingga dapat mempertahankan mutu bahan pangan. Pembekuan adalah penyimpanan bahan dalam keadaan beku yang biasanya dilakukan pada suhu $(-12) - (-24)^{\circ}\text{C}$. Pembekuan cepat (*quick freezing*) dilakukan pada suhu -24 sampai -40°C . Pembekuan cepat dapat terjadi dalam waktu kurang dari 30 menit, sedangkan pembekuan lambat biasanya berlangsung selama 30-72 jam. Pembekuan cepat mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan cara lambat karena kristal es yang terbentuk lebih kecil sehingga kerusakan mekanis yang terjadi lebih sedikit, pencegahan pertumbuhan mikroba juga berlangsung cepat dan kegiatan enzim juga cepat berhenti. Bahan pangan yang dibekukan dengan cara cepat mempunyai mutu lebih baik daripada pembekuan lambat. Pendinginan biasanya akan mengawetkan bahan selama beberapa hari atau minggu tergantung dari jenisnya, sedangkan pembekuan dapat mengawetkan bahan pangan untuk beberapa bulan atau kadang-kadang beberapa tahun. Pembekuan dilakukan untuk menghambat kegiatan enzim dan jasad renik sehingga dapat mempertahankan mutu bahan pangan (Rohanah, 2002).

Pembekuan merupakan salah satu cara penyimpanan untuk mengantisipasi kerusakan hasil pertanian, sehingga memiliki umur simpan yang lebih lama.

Keunggulan dari teknologi ini cukup sederhana dan tidak menyita waktu serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri, kapang, khamir yang mempercepat proses kebusukan pada produk pangan serta dapat mempertahankan kandungan nutrisi pada bahan pangan apabila dilakukan dengan benar. Faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan mikroba terhadap pembekuan adalah komponen bahan pangan (protein, pH, gula, lemak, dan total asam), fase pertumbuhan, komposisi media pendingin dan pembekuan, laju pendinginan, pengaturan suhu dan waktu pendinginan, laju *thawing* dan proses yang dilakukan. Faktor itu juga yang mempengaruhi mutu bahan pangan yang dibekukan sehingga menurun dengan kecepatan yang tergantung pada suhu penyimpanan dan jenis bahan pangan (Rohanah, 2002).

Mutu atau kualitas tidak hanya didasarkan pada karakteristik-karakteristik fungsional yang konvensional, tetapi telah berkembang menjadi karakteristik atau atribut mutu baru seperti karakteristik psikologis (sifat-sifat sensori dan *luxury*). Kepraktisan atau kemudahan (makanan siap santap) dan cepat saji. Mutu merupakan syarat penting yang harus dipenuhi oleh perusahaan dalam rangka memproduksi barang dan jasa demi mencapai kepuasan pelanggan. Mutu lebih sering didefinisikan oleh konsumen itu sendiri. Produk bermutu merupakan produk yang mampu memenuhi harapan konsumen terhadap barang dan jasa yang ditawarkan. Perusahaan berupaya meningkatkan produktivitas, salah satunya mengontrol produk cacat. PT. XYZ menentukan kriteria standar mutu kedelai edamame yang dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kriteria standar mutu kedelai edamame

Kriteria	Standard Quality (SQ)	Second Grade (SG)	Third Grade (TG)	Fourth Grade (FG)
Jumlah Polong per 500 g	160-170	185	220	240
Tampilan	Mulus tanpa bercak	Diperbolehkan, sedikit	Diperbolehkan, sedikit	Diperbolehkan, sedikit
Warna polong	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau
Kerusakan mekanik	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Aroma	Khas edamame	Khas edamame	Khas edamame	Khas edamame
Kadar gula (brix)	9-13	9-13	9-13	9-13
Salinity	0,7-1,2	0,7-1,2	0,7-1,2	0,7-1,2

Sumber : *PT. XYZ (1995)*

Penurunan mutu kedelai edamame sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Perubahan edamame menjadi berwarna kuning merupakan indikasi adanya penurunan tingkat kesegaran dan degradasi senyawa-senyawa gula, asam amino, serta asam askorbat sebagai akibat adanya aktivitas metabolisme selama penyimpanan.

2.3 Penggaraman Sayuran

Penggaraman merupakan salah satu metode pengawetan yang digunakan manusia. Penggaraman dilakukan untuk menghambat aktivitas mikroorganisme pencemar tertentu, mikroba perusak atau mikroba patogen yang dapat merusak karakteristik buah maupun sayuran (Enwa, 2014). Garam yang digunakan adalah garam dapur atau NaCl (Natrium Clorida). Bahan yang digunakan juga sangat mempengaruhi mudah tidaknya garam masuk kedalam bahan yang akan diolah. Rasa dan warna produk yang dihasilkan juga akan terpengaruh. Penambahan garam dapat menyebabkan terjadinya pengeluaran air dan gula dari sayur-sayuran serta timbulnya mikroba asam laktat. Pengaruh pengawetan sebagian berasal dari pembentukan asam laktat. Hasil fermentasi sayur-sayuran pada umumnya mempunyai pH antara 2,5-3,5. Keasaman ini tidak dapat berfungsi sebagai pengawet tanpa adanya garam (Winarno dkk, 1984; Utama, 2019).

Fungsi utama dari garam dalam industri makanan adalah sebagai pemberi rasa. Masakan tanpa garam, meskipun diberi bumbu-bumbu yang banyak akan terasa hambar. Garam dalam bentuk larutan mempunyai tekanan osmotik tertentu. Tekanan osmotik ini akan mengurangi pertumbuhan dari jasad renik. Tekanan osmotik ini akan tergantung dari jumlah dan ukuran molekul-molekul dalam larutan. Persenyawaan seperti gula, mempunyai molekul yang besar dan tekanan osmotiknya rendah, sedangkan garam yang molekulnya relatif lebih kecil, dalam konsentrasi yang sama dengan larutan gula, mempunyai tekanan osmotik yang lebih besar. Penggaraman meliputi dua tujuan utama yaitu menyebabkan suatu ketidakseimbangan osmotik yang mengakibatkan pelepasan air dan nutrisi dari sawi. Cairan yang keluar adalah suatu medium pertumbuhan sempurna untuk jasad renik yang melibatkan fermentasi sehingga kaya akan gula dan faktor pertumbuhan. Tujuan yang kedua yaitu penggunaan garam dalam konsentrasi tertentu dapat menghalangi pertumbuhan dari banyak organisme pembusuk dan patogen. Garam mempunyai tekanan osmotik yang dapat digunakan untuk memproses sayuran sehingga rasanya menjadi enak. Setelah garam berpenetrasi kedalam sayuran, sayuran menjadi dehidrasi dan garam yang berada pada luar sayuran dapat meningkatkan tekanan osmotik dan meningkatkan kelembaban. Tekanan osmosis dari garam ini menghambat aktivitas bakteri pembusuk yang ditandai dengan penurunan enzim. Garam berpengaruh cukup besar bila ditambahkan pada jaringan tumbuh-tumbuhan yang masih segar. Pertama-tama garam berperan sebagai penghambat selektif pada mikroorganisme pencemar tertentu. Mikroorganisme pembusuk atau proteolitik dan juga pembentuk spora, adalah yang paling mudah terpengaruh walau dengan kadar garam yang rendah sekalipun. *Leuconostoc* dan *Lactobacillus* dapat tumbuh cepat dengan adanya garam dan terbentuknya asam untuk menghambat organisme yang tidak dikehendaki.

2.4 Kerusakan Pangan Edamame

Kerusakan pangan edamame merupakan perubahan karakteristik fisik dan kimiawi suatu bahan pangan yang tidak diinginkan. karakteristik fisik yang

meliputi sifat organoleptik seperti warna, tekstur, aroma, rasa dan bentuk. Sedangkan karakteristik kimiawi meliputi komponen penyusun seperti kadar air, karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin, pigmen, dan serat pangan. Kerusakan bahan pangan dapat menyebabkan kebusukan yang meliputi bau tidak sedap, perubahan bentuk secara drastis, kehilangan daya tarik dan perubahan nilai gizi yang merugikan (Muchtadi dan Sugiyono, 2013). Suatu bahan yang mengalami kerusakan menunjukkan adanya penyimpangan melewati batas dapat diterima secara normal oleh panca indera atau parameter lainnya. Penyimpangan dari keadaan tersebut meliputi tekstur, memar, berlendir, berbau busuk, penyimpangan pH, dan penyimpangan cita rasa. Faktor utama kerusakan pangan disebabkan dari pertumbuhan dan aktivitas mikroba, aktifitas enzim, serangga parasit dan tikus, suhu (pemanasan dan pendinginan), kadar air, udara, sinar, serta waktu penyimpanan (Dyah, 2017).

Kerusakan bahan pangan dapat ditinjau dari penyebabnya seperti kerusakan mikrobiologis, mekanis, fisik, biologis dan kimiawi (Susiwi, 2009). Berikut ini penyebab kerusakan yang terjadi pada bahan pangan:

- a. Kerusakan mikrobiologis merupakan kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Pada umumnya kerusakan tersebut tidak hanya terjadi pada bahan mentah, tetapi juga pada bahan setengah jadi maupun bahan hasil olahan. Penyebab dari kerusakan mikroorganisme itu sendiri disebabkan oleh pertumbuhan mikroba seperti khamir, kapang, dan bakteri.



Gambar 2.2 Kerusakan mikrobiologis edamame (Sumber: Koleksi pribadi, 2019)

- b. Kerusakan mekanis merupakan kerusakan yang disebabkan oleh adanya gesekan atau tekanan saat panen, penyimpanan atau bahkan distribusi.
- c. Kerusakan fisik merupakan kerusakan yang diakibatkan insekta atau rodentia, kondisi lingkungan seperti suhu, dan sinar matahari. Salah satu kerusakan fisik disebabkan dari penyimpanan bahan pangan pada suhu ruang yang tidak sesuai yang akan menyebabkan perubahan fisik. Kerusakan fisik dapat dilakukan dengan pengujian secara fisik untuk melihat perubahan-perubahan fisik yang terjadi karena kerusakan oleh mikroba maupun lingkungan.
- d. Kerusakan biologis merupakan kerusakan yang diakibatkan oleh reaksi kimia seperti reaksi oksidasi, hidrolisi, dan reaksi enzimatik. Selain itu, kerusakan biologis meliputi reaksi metabolisme pada bahan atau enzim-enzim yang terdapat didalamnya sehingga terjadi proses autolisis yang menyebabkan terjadinya kerusakan.
- e. Kerusakan kimiawi merupakan kerusakan yang diakibatkan oleh reaksi kimia yang berlangsung didalam pangan seperti reaksi oksidasi, hidrolisis, dan reaksi enzimatik penurunan pH.

Kerusakan bahan pangan sangat berpengaruh pada kualitas bahan pangan, tapi ada pula faktor-faktor perubahan yang terjadi pada bahan pangan setelah melalui proses pengolahan dengan perlakuan penyimpanan suhu ruang sebagai berikut:

- a. Tekstur

Tekstur merupakan tingkat kelunakan dan kekerasan suatu benda atau pun makanan. Tekstur merupakan salah satu faktor penentu yang paling penting dalam kualitas produk. Umumnya buah, sayuran maupun kacang-kacangan memiliki tekstur yang tidak terlalu keras. Tekstur yang keras pada buah maupun sayuran berasal dari pektin yang dihasilkannya. Penurunan kekerasan selama penyimpanan terjadi karena proses pemasakan akan mengubah komponen pektin yang tidak larut menjadi larut dalam air sehingga sel-sel mudah terpisah sehingga berakibat lunak (Blongkod dkk., 2016).

b. Warna

Warna merupakan salah satu parameter penting dalam memilih produk selain menentukan rasa, tekstur dan aroma. Warna yang ada pada bahan pangan terutama pada sayur dan buah biasanya secara alami disebabkan oleh senyawa organik yang disebut pigmen. Indikator yang sering digunakan sebagai indeks kesegaran untuk sayuran daun atau bunga adalah klorofil. Degradasi klorofil dapat menyebabkan perubahan warna daun atau bunga dari hijau menjadi kuning (Winarno, 2002). Perubahan warna buah dan sayuran umumnya dikarenakan sudah masak dan juga dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan serta lamanya penyimpanan.



Gambar 2.3 Perubahan warna pada edamame (Sumber: Koleksi pribadi, 2019)

c. Nilai pH

Pengukuran nilai pH adalah pengukuran parameter untuk mengetahui perubahan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau produk. Nilai pH normal yaitu 7, sedangkan pH yang memiliki nilai lebih dari 7 memiliki sifat basa dan pH nilai kurang dari 7 menunjukkan sifat keasamaan. Buah biasanya memiliki pH rendah yang bersifat asam dan sayur biasanya memiliki pH lebih dari 7 yang bersifat basa (Angelia, 2017). Perubahan pH biasanya terjadi karena kondisi penyimpanan dan lama penyimpanan bahan pangan yang tidak sesuai sehingga menyebabkan mikroba berkembang biak. Mikroba yang tumbuh pada bahan menyebabkan kualitas makanan menurun. Kualitas bahan pangan akan menurun karena pH yang rendah sehingga aroma dan cita rasa makanan tidak layak.

d. Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut merupakan suatu ukuran dari jumlah material yang dilarutkan dalam air. Total padatan terlarut digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kematangan sayur maupun buah (Hidayah, 2009). Kandungan total padatan terlarut (TPT) suatu bahan meliputi gula reduksi (glukosa, fruktosa, laktosa), gula non reduksi (sukrosa), asam organik, pektin, dan protein. Semakin banyak total padatan terlarut pada bahan maka semakin banyak gula yang terlarut didalamnya dan sebaliknya semakin sedikit total padatan terlarut maka semakin sedikit pula gula yang terlarut didalamnya. Jadi, semakin besar nilai pH maka semakin besar pula nilai TPT. Faktor- faktor yang mempengaruhi suatu padatan terlarut menunjukkan jumlah gula dalam bahan pangan, semakin banyak kandungan gula dalam bahan maka semakin banyak total padatan dalam larutan tersebut dan jumlah kandungan air dalam bahan digunakan sebagai pelarut dalam menguji total padatan.

e. Aktivitas antioksidan

Antioksidan merupakan kemampuan senyawa dalam menangkal radikal bebas. Suatu senyawa dinyatakan sebagai senyawa antioksidan apabila memiliki aktivitas antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang mudah rusak akibat pengaruh suhu dan lingkungan sekitarnya. Antioksidan yang berada pada suhu kamar akan mengalami penurunan kualitas yang dikarenakan kondisi lingkungan yang tidak dapat dikendalikan seperti adanya panas dan oksigen sehingga kemungkinan terjadinya oksidasi maupun degradasi antioksidan cukup besar (Sudarmadji dkk, 2007).

f. Total Asam

Total asam merupakan salah satu perubahan yang terjadi pada kimia selama proses pematangan. Total asam erat hubungannya dengan nilai pH, dimana kenaikan total asam menunjukkan penurunan pH sehingga dapat terlihat sifat asam yang ditunjukkan. Asam yang mengalami peningkatan pada bahan pangan dapat terjadi karena penguraian glukosa menjadi asam. Selama penyimpanan keasaman buah bervariasi tergantung tingkat kematangan, jenis, dan suhu penyimpanan. Faktor yang mempengaruhi penyebab perbedaan keasamaan pada

buah atau sayur adalah jenis buah, faktor pra panen, pasca panen, pra perlakuan pengolahan.



BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Manajemen Agroindustri untuk pengujian organoleptik, kadar pH, total padatan terlarut, dan kadar air. Pengujian total asam dan warna dilakukan di laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian (KBHP), pengujian tekstur dilakukan di laboratorium Analisa Terpadu Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, dan untuk pengujian aktivitas antioksidan dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Jember. Waktu penelitian dimulai pada bulan Agustus 2019 sampai Desember 2019.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi precision penetrometer, *color reader* Konica Minolta CR-10, pH meter Martini Mi-151, *hand refractometer* RHB-32, gelas *beaker* (Pyrex, Iwaki, dan Herma), *erlenmeyer*, oven, blender Miyako, kain saring, kertas saring, desikator Duran, labu ukur, spatula laboratorium, neraca analitik SF-400C, cawan, buret, pipet, dan neraca analitik OHAUS.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *frozen salted* edamame Deluxe sebagai bahan utama yang diperoleh dari outlet, dan label, serta beberapa bahan kimia seperti NaOH 0,1 N (merek KGaA, Germany), H₂SO₄ (merek KGaA, Germany), amilum 1% (merek KGaA, Germany), fenoltalein (merek KGaA, Germany), aquades, etanol 96% (merek KGaA, Germany), dan iodine 0,01 N (merek KGaA, Germany).

3.3 Jenis dan Sumber Data

3.3.1 Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Data kuantitatif adalah jenis data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung, yang

berupa informasi atau penjelasan yang dinyatakan dengan bilangan atau berbentuk angka (Sugiyono, 2010). Sesuai penelitian ini data kuantitatif yang diperlukan adalah hasil perhitungan dan pengukuran yang dilakukan dalam sifat uji fisik, uji kimia, dan uji organoleptik.

3.3.2 Sumber Data

Sumber data yang dimaksud dalam penelitian ini adalah subyek dari mana data dapat diperoleh. Menurut Sugiyono (2010), sumber data merupakan segala sesuatu yang dapat memberikan informasi mengenai data dan dapat dibedakan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Sumber data penelitian ini diperoleh dari data primer. Data primer adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber pertamanya atau tempat objek penelitian yang dilakukan dengan maksud untuk menyelesaikan permasalahan yang sedang ditanganinya. Adapun yang menjadi sumber data primer dalam penelitian ini adalah responden atau konsumen yang nantinya akan diberi kuisioner tentang uji organoleptik produk *frozen salted* edamame dan dokumentasi. Selain itu, hasil observasi laboratorium dengan melakukan uji fisik dan uji kimia.

3.4 Rancangan Penelitian

Prinsip kerja penelitian ini dimulai dengan penyimpanan bahan dalam styrofoam setelah membeli di outlet. Bahan dibawa menuju ke laboratorium untuk mendapat perlakuan waktu lama penyimpanan pada suhu ruang. Penelitian ini menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) faktor tunggal dengan lima perlakuan lama waktu yang berbeda pada penyimpanan *frozen salted* edamame dalam suhu ruang disajikan dalam Tabel 3.1.

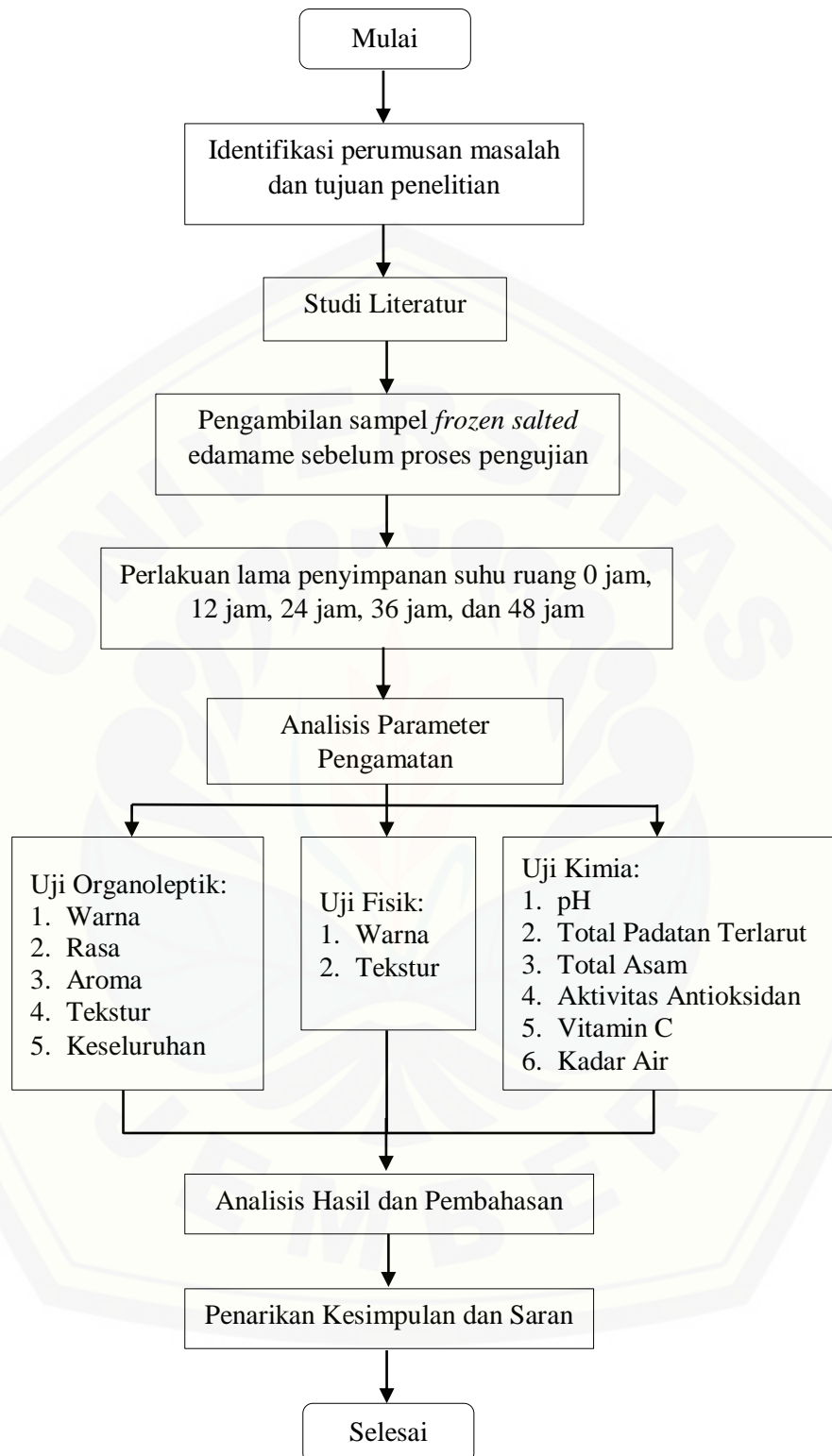
Tabel 3.1 Rancangan Perlakuan

Kode	Jenis Perlakuan
Kontrol (P0)	<i>Frozen salted</i> edamame yang baru dikeluarkan dari <i>freezer</i>
P12	<i>Frozen salted</i> edamame setelah 12 jam dikeluarkan dari <i>freezer</i>
P24	<i>Frozen salted</i> edamame setelah 24 jam dikeluarkan dari <i>freezer</i>
P36	<i>Frozen salted</i> edamame setelah 36 jam dikeluarkan dari <i>freezer</i>
P48	<i>Frozen salted</i> edamame setelah 48 jam dikeluarkan dari <i>freezer</i>

Metode penelitian yang digunakan dalam uji organoleptik diperoleh dari penyebaran kuisioner, sedangkan untuk uji fisik dan uji kimia digunakan metode eksperimental laboratorium dengan menggunakan analisis kuantitatif. Penelitian ini dilakukan tiga kali ulangan. Penarikan kesimpulan diambil dari data hasil perubahan mutu dari produk *frozen salted* edamame selama penyimpanan pada suhu ruang dengan waktu yang berbeda. Suhu ruang yang digunakan yaitu kurang lebih antara 20-28°C.

3.5 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis, logis, dan terstruktur. Secara umum penelitian ini dilakukan beberapa tahap seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahapan pertama dilakukan pengujian sifat uji fisik dan uji kimia yang digunakan untuk mengukur karakteristik fisik dan komponen kimia produk *frozen salted* edamame selama penyimpanan suhu ruang tanpa *cold storage*. Penyimpanan dilakukan pada suhu ruang selama 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 48 jam sedangkan kontrol disimpan pada kondisi dingin ($T = 0^{\circ}\text{C}$). Tahapan kedua, yaitu uji organoleptik terhadap produk *frozen salted* edamame menggunakan uji kesukaan (hedonik) yang meliputi rasa, aroma, warna, tekstur, dan kesukaan keseluruhan menggunakan minimal 25 panelis dengan perlakuan kontrol (0 jam) dan penyimpanan terakhir (48 jam). Sementara untuk karakteristik fisik yang diukur adalah warna dan tekstur. Komponen kimia yang dianalisis meliputi pH, total padatan terlarut, total asam, aktivitas antioksidan, dan kadar air.

3.6 Parameter Pengamatan

3.1.1 Parameter Pengamatan Fisik

1. Tekstur menggunakan penetrometer (Sumarmono, 2012)
2. Warna menggunakan *color reader* (Yam dan Papadakis, 2004)

3.1.2 Parameter Pengamatan Kimia

1. Uji pH diukur dengan alat pH meter (AOAC, 1995; Ismawati, 2017)
2. Total padatan terlarut menggunakan alat *hand Refractometre* (SNI, 2004; Ismawati, 2017)
3. Total asam menggunakan metode titrasi (AOAC, 1995; Angelia, 2017)
4. Aktivitas antioksidan metode DPPH dengan spektrofotometer (AOAC, 1995; Ningsih, 2018)
5. Kadar Air menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2005)

3.1.3 Parameter pengamatan organoleptik menggunakan teknik uji *hedonic* (Soekarto, 1997; Octavianus, 2014)

3.7 Prosedur Analisis

3.7.1 Tekstur

Tekstur *frozen salted* edamame diukur dengan alat penetrometer. Prinsip kerja dari penetrometer, yaitu sampel produk *frozen salted* edamame yang telah dipisahkan dengan kulitnya diletakkan di atas landasan. Peletakan jarum yaitu pada permukaan sampel dan dilihat serta dicatat nilai awal yang ditunjukkan oleh jarum yang ada pada skala setelah itu lepas pengait pengatur jarum selama 10 detik menggunakan stopwatch, jauhnya skala penanda dibaca bergeser dari angka nol dan dilihat nilainya pada skala. Hasil pengukuran tekstur sampel dapat dibaca pada skala dan dinyatakan dalam satuan mm/10 detik.

3.7.2 Warna

Pengukuran warna menggunakan alat *color reader* Konica Minolta CR-10 dilakukan pada tiga titik yang berbeda. Alat *color reader* akan menunjukkan atau menampilkan nilai L, a, dan b. Nilai L menunjukkan tingkat kecerahan dari produk *frozen salted* edamame. Nilai L yang semakin besar menunjukkan warna produk *frozen salted* edamame semakin cerah. Tingkat intensitas warna berdasarkan rumus yaitu sebagai berikut:

$$L^* = \frac{L \text{ Standar } (94,35) \times L \text{ sampel}}{L \text{ Standar Keramik } (89,9)}$$

$$a^* = \text{Standar a} + da$$

$$b^* = \text{Standar b} + db$$

$$C = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

Keterangan:

L^* = kecerahan warna nilai berkisar antara 0-100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih

a^* = nilai berkisar antara -80 sampai 100 yang menunjukkan warna hijau hingga merah

b^* = nilai berkisar antara -80 sampai 70 yang menunjukkan warna biru hingga kuning

C = *Chrome*, intensitas warna $C=0$ = tidak berwarna. Semakin besar nilai C berarti intensitas warna semakin besar.

3.7.3 Uji pH

Uji pH dengan pH meter Martini Mi-151 adalah uji derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu bahan. Larutan netral atau normal mempunyai pH 7, sementara bila nilai pH kurang dari 7 ($\text{pH} < 7$) maka larutan itu bersifat asam sedangkan nilai pH lebih besar dari 7 maka larutan itu bersifat basa. Uji pH diawali dengan kalibrasi alat pH meter yang menggunakan larutan dapar pH 7 dan pH 4. Proses pengenceran dilakukan terhadap satu gram sediaan yang akan diperiksa dengan air suling hingga 10 ml. Kemudian diambil sedikit sediaan dan ditempatkan pada tempat sampel pH meter, lalu ditunggu hingga indikator pH meter stabil dan menunjukkan nilai pH yang konstan. Pemeriksaan pH dilakukan sebanyak tiga kali ulangan.

3.7.4 Total Padatan Terlarut

Pengujian total padatan terlarut dilakukan dengan menggunakan *hand-refractometer* RHB-32. Prisma refraktometer terlebih dahulu dibilas dengan aquades dan diseka dengan kain yang lembut. Sampel diteteskan ke atas prisma refraktometer dan diukur derajat Brix-nya.

3.7.5 Total Asam

Pengukuran kandungan total asam tertitrasi pada produk *frozen salted* edamame dilakukan dengan metode titrasi. Bahan (biji edamame) yang telah dihancurkan diambil cairan bijinya lalu ditimbang sebanyak 20 gram dan dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dengan ditambahkan aquades hingga 100 ml. Larutan diencerkan dengan aquades hingga menyentuh tanda tera dan dihomogenkan. Selanjutnya diambil 20 ml filtrat lalu dipindahkan ke dalam erlenmeyer dan tambahkan 3 tetes indikator PP, kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1 N hingga warna sampel menjadi merah muda. Volume NaOH 0,1 N yang digunakan pada proses titrasi dicatat. Selanjutnya nilai total asam dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total Asam (\%)} = \frac{\text{volume titran (ml)} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM asam folat} \times \text{Faktor pengenceran}}{\text{massa sampel (g)} \times 1000} \times 100\%$$

Dimana :

Normalitas NaOH = 0,1 N

BM Asam Folat = 441,4

Faktor Pengenceran = 5 (dari 100/20)

3.7.6 Aktivitas Antioksidan

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH. Analisis metode DPPH dilakukan dengan melihat perubahan warna masing-masing sampel setelah di inkubasi bersama DPPH. Metode DPPH ditandai dengan adanya perubahan warna sampel dari ungu menjadi kuning atau kuning muda. Perubahan warna terjadi setelah dilakukan inkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C dalam wadah tertutup aluminium foil. Tujuan inkubasi yaitu untuk mempercepat reaksi antara sampel yang bertindak sebagai antioksidan dan radikal DPPH. Data kuantitatif uji aktivitas antioksidan diperoleh dari pengukuran absorbansi sampel edamame pada panjang gelombang 517 nm. Semakin tinggi nilai absorbansi maka nilai persentase penghambatannya akan semakin rendah. Dari absorbansi yang diperoleh kemudian dihitung persen (%) penghambatannya (Molyneux, 2004). Pengujian antioksidan dilakukan dengan 2 kali pengulangan. Prinsip metode uji antioksidan adalah pengukuran penangkapan radikal bebas dalam pelarut etanol pada suhu kamar oleh senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan. Pengujian aktivitas antioksidan dari sampel dilakukan secara spektrofotometri menggunakan larutan perbandingan berdasarkan kemampuannya dalam pengambilan atom hidrogen dari senyawa antioksidan oleh radikal bebas.

Kemampuan antioksidan diukur sebagai penurunan absorbansi larutan DPPH akibat penambahan sampel. Nilai absorbansi larutan DPPH sebelum dan setelah penambahan ekstrak edamame dihitung dengan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Aktivitas Antioksidan (\%)} = \frac{A_{\text{blanko}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{sampel}}} \times 100\%$$

Keterangan :

A_{sampel} : nilai absorbansi sampel

A_{blanko} : nilai absorbansi tanpa sampel

3.7.7 Kadar Air

Analisis kadar air dengan menggunakan oven. Kadar air dihitung sebagai persen berat, artinya berapa gram berat contoh dengan yang selisih berat dari contoh yang belum diuapkan dengan contoh yang telah (dikeringkan). Jadi kadar air dapat diperoleh dengan menghitung kehilangan berat contoh yang dipanaskan. Prosedur kerja kadar air sebagai berikut, langkah pertama cawan porselin dengan penutup dibersihkan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°–110°C selama 1 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang beratnya (A gram). Langkah selanjutnya sampel ditimbang sebanyak 2 gram dan ditaruh dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya (B gram). Sampel dalam porselin ini kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°–110°C sampel konstan selama 24 jam, selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C gram). Tahapan terakhir dilakukan penimbangan ulang sampai diperoleh berat yang konstan. Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar air dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat kering cawan (g)

B = Berat kering cawan dan sampel awal (g)

C = Berat kering cawan dan sampel setelah dikeringkan (g).

3.7.8 Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan uji kesukaan yang meliputi warna, rasa, aroma, tekstur dan kesukaan keseluruhan dengan menggunakan minimal 25 panelis. Cara pengujian dilakukan secara acak dengan menggunakan sampel yang terlebih dahulu diberi kode. Panelis diminta untuk menentukan tingkat kesukaan mereka terhadap produk *frozen salted* edamame. Uji kesukaan warna, panelis diminta untuk melihat kenampakan produk *frozen salted* edamame menggunakan indra penglihatan. Uji kesukaan rasa dan tekstur, panelis cukup mengonsumsi produk *frozen salted* edamame. Uji kesukaan aroma, panelis diminta untuk menghirup

aroma atau bau dari produk *frozen salted* edamame menggunakan indra pencium sedangkan untuk kesukaan keseluruhan panelis cukup memberi nilai secara pribadi terhadap produk. Skala yang digunakan untuk mengukur tingkat uji kesukaan panelis terhadap warna, rasa, aroma, tekstur dan kesukaan keseluruhan dari masing-masing sampel adalah sebagai berikut: (1) 1 = sangat tidak suka, (2) 2 = tidak suka, (3) 3 = agak suka/biasa, (4) 4 = suka, dan (5) 5 = sangat suka. Kemudian dihitung presentase kesukaan terhadap masing-masing sampel.

3.8 Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk mengolah data adalah dengan menggunakan perhitungan komputasi program SPSS (*Statistical Program for Social Science*). Analisis data pada aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode uji *paired sample t test* yang disajikan dalam bentuk histogram dan deskriptif. Metode yang digunakan untuk uji organoleptik atau data hasil tingkat kesukaan yaitu metode *chi square* dan ditampilkan dalam bentuk grafik, sedangkan untuk uji fisik dan uji kimia menggunakan metode ANOVA dengan taraf kepercayaan 5% untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan perlakuan. Jika perlakuan menunjukkan perbedaan, maka perlu dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan. Data akan disajikan dalam bentuk histogram.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil uji fisik lama waktu penyimpanan produk *frozen salted* edamame dalam suhu ruang berpengaruh terhadap nilai warna, pH, total padatan terlarut, total asam, dan kadar air. Lama waktu penyimpanan produk *frozen salted* edamame dalam suhu ruang tidak berpengaruh terhadap tekstur, dan aktivitas antioksidan. Berdasarkan hasil sifat uji fisik didapatkan hasil jika produk *frozen salted* edamame dari segi tekstur dan warna masih dalam keadaan baik pada suhu ruang selama 36 jam, tapi edamame mulai menurun mutunya ketika pada suhu ruang selama 48 jam. Uji kimia menunjukkan jika pengaruh penyimpanan suhu ruang dengan waktu yang lama tanpa adanya perlakuan akan menyebabkan menurunnya mutu produk.
2. Berdasarkan hasil uji organoleptik konsumen lebih menyukai produk dengan perlakuan 0 jam daripada 48 jam karena produk memiliki warna yang segar dan menarik, rasa yang enak, aroma yang sedap, dan tekstur yang keras. Pengaruh perubahan pada produk *frozen salted* edamame selama penyimpanan suhu ruang dengan waktu yang berbeda tanpa *cold storage* membuat kualitas produk semakin menurun dari segi atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur. Hal itu dapat dilihat jika produk *frozen salted* edamame yang baru dikeluarkan memiliki tampilan yang lebih menarik dengan warna hijau yang segar, rasa yang enak, aroma yang sedap, dan tekstur yang renyah dibandingkan dengan produk *frozen salted* edamame yang sudah berada lama dalam suhu ruang tanpa mendapatkan perlakuan.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai suhu ruang penyimpanan produk *frozen salted* edamame yang dapat menurunkan kualitas produk. Selain itu, perlu adanya pengembangan kelayakan pada kemasan produk untuk menjaga kualitas dan mutu bahan pangan supaya bisa bertahan lebih lama pada lingkungan yang tidak terkontrol terutama suhu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, U., E. Darmawati dan N. R. Refilia. 2014. Kajian Metode Pelilinan Terhadap Umur Simpan Buah Manggis (*Garcinia Mangostana*) Semi-Cutting dalam Penyimpanan Dingin. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 19(2):104-110.
- Amin, S dan M.Y. Wahyudi. 2000. Penelitian Kinetika Adsorpsi Uap Air untuk Mengetahui Kondisi Penyimpanan Biji Kakao Kering. *Jurnal Sain dan Teknologi Indonesia*, 2 (3):47-51.
- Angelia, I. O. 2017. Kandungan pH, Total Asam Titrasi, Padatan Terlarut dan Vitamin C pada beberapa Komoditas Hortikultura. *Journal of Agritech Science*. 1(2):68–74.
- Araujo, M. M., B. Gustavo, dan A. L. C. H. Villavicencio. 2013. Soybean and isoflavones – from farm to fork. *Soybean - Bio-Active Compounds*.
- Ariyantini, M. D., Fauzi, M., & Jayus, J. 2018. Inaktivasi Enzim Protease Pada Puree Edamame (*Glycine Max*) Menggunakan Teknik Pulsed Electric Field (Pef). *Jurnal Agroteknologi*, 11(02), 164-171.
- Asgar, A., & Rahayu, S. T. 2014. Pengaruh suhu penyimpanan dan waktu pengkondisian untuk mempertahankan kualitas kentang kultivar Margahayu. *Berita Biologi*, 13(3), 283-293.
- Astawan, M., Kasih, A.L. 2008. Khasiat Warna-warni Makanan. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 2005. *Official Methods of Analysis*. Washington: Benjamin Franklin Station.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist. *AOAC International*. Virginia USA.
- Buckle, K. A. Edwards R.A, Fleet G.H, dan Wooton M. 2009. Ilmu Pangan. Penerjemah; Purnomo, Hari dan Adiono. Jakarta: UI. Press. Terjemahan dari *Food Science*. 380 hal.
- Blongkod, N. A., F. Wenur, dan I. A. Longdong. 2016. Kajian Pengaruh Pra Pendinginan dan Suhu Penyimpanan terhadap Umur Simpan Brokoli. *Cocos*. 7(5).
- Calligaris, S, Falcone P and Anese M. 2002. Color Changes Of Tomato Purees During Storage At Freezing Temperature. *J. Food Sci*, 67(6) : 2432-2435.

- Clydesdale, F. M., dan F. J. Francis. 1976. Pigments dalam O. R. Fennema. *Principles of Food Science*. Marcel Dekker Inc, New York.
- Dwika, R. T., Ceningsih, T., & Sasongko, S. B. 2012. Pengaruh Suhu dan Laju Alir Udara Pengering Pada Pengeringan Karaginan Menggunakan Teknologi Spray Dryer. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 1(1):298-304.
- Dyah, L. 2017. Causal factors and characteristics of expired food that affect negatively to the public health. *APIKES*. Citra Medika Surakarta. 20.
- Enwa F.O. 2014. A mini review on the microbiochemical properties of sauerkraut. *African Journal of Science and Research*. 3(1): 15-16
- Farikha, I. N., Anam, C., & Widowati, E. (2013). Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil alami terhadap karakteristik fisikokimia sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) selama penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1).
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fiskelova M, Silhar S, Marecek J, Francakova H. 2008. Extraction of Carrot (*Daucus carota* L.) Carotenes under Different Conditions. *Journal Food Sciene* 26(4): 268-274.
- Fitriani, S. 2008. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Beberapa Mutu Manisan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Kering. *Jurnal*. Riau: Sagu. 7(1):32-37.
- Hanani, E., A. Mun'im, R. Sekarini. Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons *Callyspongia* SP Dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian, Vol II, No 3 (2005). Page 127-133*.
- Herawati, H. 2008. Penentuan Umur Simpan Pada Produk Pangan. Prosiding *Jurnal Litbang Pertanian. Hlm. 124-130*.
- Hidayah, N.N. 2009. Sifat Optik Buah Jambu Biji (*Psidium guajava*) yang Disimpan Dalam Toples Plastik Menggunakan Spektrofotometer Reflektans UV-Vis. *Skripsi*. Departemen Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Histifarina, D., D. Musaddad, dan E. Murtiningsih. 2004. Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan Wortel Kering Bermutu. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. *Jurnal Hortikultura* 14(2):107-112.
- Hutama, T. C. 2019. Analisis Proksimat Dan Organoleptik Asinan Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans* Poir) Dengan Variasi Konsentrasi Garam Dan

- Media Fermentasi Yang Berbeda. Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Ismawati, N., Nurwantoro, N., & Pramono, Y. B. 2017. Nilai pH, total padatan terlarut, dan sifat sensoris yoghurt dengan Penambahan ekstrak bit (*Beta vulgaris L.*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(3).
- ITIS. 2011. *ITIS Standard Report Page: Glycine Max.* <http://www.itis.gov> [Diakses pada 2 Agustus 2019].
- Koeswardhani, I. M., & Si, M. 2008. Dasar-dasar Teknologi Pengolahan Pangan.
- Kurniasanti, S. A., Sumarwan, U., & Kurniawan, B. P. Y. 2014. Analisis dan model strategi peningkatan daya saing produk edamame beku. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, 11(3):154-163.
- Legowo. 2005. Pengaruh Blanching terhadap Sifat Sensoris dan Kadar Provitamin Tepung Labu Kuning. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Lestari, C. dan I. Suhaidi. 2017. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam Dan Suhu Fermentasi Terhadap Mutu Kimchi Lobak. *Ilmu Dan Teknologi Pangan*. 5(1):34-41.
- Martinez-Romero, D., Castillo, S., & Valero, D. 2003. Quality control in frozen vegetables. *Handbook of vegetable preservation and processing*, 283-290.
- Marwoto. 2007. Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu Kedelai. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. 2 (1) : 66 – 72.
- Mendoza, F., P. Dejmek dan J. M. Aguilera. 2007. Color And Texture Analysis In Classification Of Commercial Potato Chips. *J. Food Research International*40(9): 1146– 1154.
- Meindrawan, Bayu. 2016. Aplikasi Edible coating Mangga (*Mangifera Indica L.*) dengan Bionanokomposit dari Karagenan, Beeswax dan Nanopartikel ZnO. *Skripsi*. IPB. Bogor.
- Midayanto, D. N., dan Yuwono, S. S. 2014. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu untuk Direkomendasikan sebagai Syarat Tambahan dalam Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (4) : 259 - 267.
- Mukhtar dan Samsu. 2003. Evaluasi yang sukses, pedoman mengukur kinerja pembelajaran. Jakarta: CV. Sasama Mitra Sukses.

- Muchtadi, T.R, Sugiyono. 2013. Prinsip & Proses Teknologi Pangan. Bogor (ID): Alfabeta.
- Muchtadi, T. R. 2018. Jenis dan Varietas Holtikultura. *Repository. ut. ac. id.*
- Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn J. Sci. Technol.* 26(2), 211-21.
- Nguyen, N. dan Leblanc, G. (2001). Corporate Image and Corporate Reputation in Customers' Retention Decision in Services. *Jurnal retail dan jasa.* 8(4): 227 – 236.
- Ningsih, T. E., Siswanto, S., & Winarsa, R. 2018. Aktivitas Antioksidan Kedelai Edamame Hasil Fermentasi Kultur Campuran oleh *Rhizopus oligosporus* dan *Bacillus subtilis*. *BERKALA SAINSTEK.* 6(1): 17-21.
- Nurman, A.H. 2013. Perbedaan Kualitas dan Pertumbuhan Benih Edamame Varietas Ryoko yang Diproduksi di Ketinggian Tempat yang Berbeda di Lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan.* 13 (1) : 8 - 12.
- Octavianus, T., Supriadi, A., & Hanggita, S. 2014. Analisis Korelasi Harga Terhadap Warna Dan Mutu Sensoris Kempiang Ikan Gabus (*Channa Striata*) Di Pasar Cinde Palembang. *Fishtech,* 3(1), 40-48.
- Pambudi, S. 2013. Budidaya dan Khasiat Kedelai Edamame Camilan Sehat dan Lezat Multi Manfaat. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Baru.
- Pavlova, V., Stamatovska, V., Necinova, L., & Nakov, G. 2013. Storage impact on the quality of raspberry and peach jams. (November 2015), 1–4.
- Rahmawan, W., S. 2006. Pemanfaatan Potensi Tepung Ubi Jalar dan Pati Garut Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Cookies yang Diperkaya Isolat Protein Kedelai Untuk Intervensi Gizi. *Skripsi.* Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu, W.P., M. Arpah, dan Erika. D. 2005. Penentuan Waktu Kadaluwarsa dan Model Sorpsi Isotermis Biji dan Bubuk Lada Hitam (*Piper nigrum L.*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Bol XVI (1) : 31-38.*
- Rohanah, A. 2002. Pembekuan. *Jurnal Universitas Sumatera Utara.*
- Safriani, N., Novita, M., Sulaiman, I., & Ratino, W. (2014). Pengemasan Manisan Kolang-Kaling Basah (*Arenga pinnata L.*) dengan Bahan Kemasan Plastik dan Botol Kaca pada Penyimpanan Suhu Ruang. *Rona Teknik Pertanian.* 7(1): 31-44.

- Sari, A. 2014. Uji Daya Terima dan Komposisi Zat Gizi Es Krim Berbahan Dasar Bit dan Brokoli. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Sari, F., D., N. 2019. Uji Daya Terima Bolu Kukus dari Tepung Kulit Singkong. *Jurnal Dunia Gizi*. 2(1):01-11.
- Sekretariat Kabinet Republik Indonesia. 2014. Kedelai Jember tembus Pasar Internasional melalui <https://setkab.go.id/> [Diakses pada 15 Februari 2020].
- Shanmugasundaram, S., dan Yan M.R. 2010. Vegetable Soybean. *New Jersey (US): The World Vegetable Center*.
- Pambudi, Singgih. 2013. Budidaya dan Khasiat Kedelai Edamame Camilan Sehat dan Lezat Multi Manfaat. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Baru.
- SNI 01-3546. 2004. TSS Gravimetri. *Standar Nasional Indonesia*. Jakarta.
- Soekarto, S.T. B., Haryono dan Suhadi. 1997. Analisa Makanan dan Hasil Pertanian. *Bhratara Karya Aksara*. Jakarta.
- Sudarmadji. S. dkk. 2007. Analisis bahan makanan dan pertanian. *Liberty*. Yogyakarta
- Sugiyono. 2010. Statistika untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Sumarmono Juni. 2012. Pengukuran Keempukan daging dengan penetrometer. Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan UNSOED Purwokerto.
- Suryaningsih, L. 2010. Studies of varous thawing methods to tenderness, water holding capacity and cooking lost of shrink part of beef. *2nd National Seminar on Animal Hunbandry Faculty*. Production Systems based on local Ecosystem. Bandung.
- Suryanto, E. dan Wehantouw, F. 2009. Aktivitas Penangkap Radikal Bebas dari Ekstrak Fenolik Daun Sukun (*Artocarpus altilis* F.). *Chem. Prog*, 2(1).
- Susiwi, S. 2009. Penilaian Organoleptik. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Tjahyani, R. W. T., N. Herlina, dan N. E. Suminarti. 2015. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Edamame (*Glyncine max* (L.) Merr.) pada Berbagai Macam dan Waktu Aplikasi Pestisida. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(6): 511-517.

- United States Department of Agriculture Agricultural Research Service. 2016. Food Composition Databases Show Foods. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/144936?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=50&offset=&sort=default&order=asc&qlookup=microgreens&ds=&qt=&qp=&qq=&qn=&q=&ing=> [Diakses pada 2 Agustus 2019].*
- Wahyudi, M. 2006. Proses pembuatan dan analisis mutu yoghurt. *Buletin Teknik Pertanian*. 11 (1): 12-16.
- Widati, F. dan I. M. Hidayat. 2012. *Kedelai Sayur (Glycine Max L . Merill)*. Bandung, Jawa Barat: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Winarno, F.G., Fardiaz, S., & Fardiaz, D. 1984. *Pengantar Teknologi Pertanian*. PT Gramedia: Jakarta.
- Winarno, F. G. 2002. *Fisiologi Lepas Panen Produk Hortikultura*. Bogor: MBRIOPress.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustakan Utama. Jakarta.
- Yam KL dan Papadakis SE. 2004. A simple digital imaging method for measuring and analyzing color of food surfaces. *J. Food Eng.* 61:137–142.
- Yuliana, A. E. 2013. *Pengendalian Proses Produksi Kedelai Edamame Beku (Frozen Edamame Soybeans)* PT. Mitratani Dua Tujuh Jember.

LAMPIRAN**Lampiran A. Lampiran Perhitungan dan Data Hasil Analisa Uji Fisik****A.1 Uji Hedonik (Uji Kesukaan)**

A.1.1 Tingkat Kesukaan Warna

a. Data Sensori Warna

Panelis	Kode	
	600	648
1	5	1
2	5	1
3	4	1
4	4	2
5	5	1
6	5	2
7	4	2
8	5	2
9	4	2
10	4	3
11	4	2
12	4	2
13	5	1
14	5	1
15	4	1
16	4	1
17	4	1
18	5	1
19	4	1
20	4	2
21	5	1
22	5	1
23	5	1
24	4	1
25	5	2
26	5	2
27	5	1
28	4	2
29	4	1
30	5	1

b. Data Hasil Pengamatan Tingkat Kesukaan Warna

Skala Hedonik	Kode		Total
	600 (Produk baru dikeluarkan dari <i>freezer</i>)	648 (Produk di suhu ruang selama 48 jam)	
Sangat Tidak Suka	0	18	18
Tidak Suka	0	11	11
Agak Suka	0	1	1
Suka	15	0	15
Sangat Suka	15	0	15
Total	30	30	60

c. Presentase Kesukaan Warna

Skala Hedonik	Kode	
	600 (Produk baru dikeluarkan dari <i>freezer</i>)	648 (Produk di suhu ruang selama 48 jam)
Sangat Tidak Suka (%)	0	60
Tidak Suka (%)	0	36,7
Agak Suka (%)	0	3,3
Suka (%)	50	0
Sangat Suka (%)	50	0
Total (%)	100	100

d. Uji Warna dengan SPSS

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	60,000 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	83,178	4	,000
Linear-by-Linear Association	52,699	1	,000
N of Valid Cases	60		

e. Analisis Uji *Chi Square*

- Taraf uji *Chi Square* ($\alpha=0,05$), nilai tabel= 9,488 dan nilai hitung= 60,00
- Hipotesis

H₀= perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan warna

H1= perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan warna

- Nilai hitung > Nilai tabel, maka H1 diterima
- Kesimpulan: perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan warna oleh panelis.

A.1.2 Tingkat Kesukaan Rasa

a. Data Sensori Rasa

Panelis	Kode	
	600	648
1	4	1
2	5	2
3	4	1
4	4	2
5	3	1
6	4	1
7	4	2
8	3	1
9	5	1
10	4	1
11	4	1
12	4	2
13	5	1
14	5	1
15	5	1
16	4	1
17	3	1
18	5	1
19	4	1
20	4	2
21	5	1
22	5	1
23	5	1
24	4	2
25	5	2
26	5	2
27	5	1
28	5	2
29	5	1
30	4	1

b. Data Hasil Pengamatan Tingkat Kesukaan Rasa

Skala Hedonik	Kode		Total
	600 (Produk baru dikeluarkan dari <i>freezer</i>)	648 (Produk di suhu ruang selama 48 jam)	
Sangat Tidak Suka	0	21	21
Tidak Suka	0	9	9
Agak Suka	3	0	3
Suka	13	0	13
Sangat Suka	14	0	14
Total	30	30	60

c. Presentase Kesukaan Rasa

Skala Hedonik	Kode	
	600 (Produk baru dikeluarkan dari <i>freezer</i>)	648 (Produk di suhu ruang selama 48 jam)
Sangat Tidak Suka (%)	0	70
Tidak Suka (%)	0	30
Agak Suka (%)	10	0
Suka (%)	43,3	0
Sangat Suka (%)	46,7	0
Total (%)	100	100

d. Uji Rasa dengan SPSS

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)
Pearson Chi-Square	60,000 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	83,178	4	,000
Linear-by-Linear Association	51,910	1	,000
N of Valid Cases	60		

e. Analisis Uji *Chi Square*

- Taraf uji *Chi Square* ($\alpha=0,05$), nilai tabel= 9,488 dan nilai hitung= 60,00
- Hipotesis

H₀= perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan rasa

H1= perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan rasa

- Nilai hitung > Nilai tabel, maka H1 diterima
- Kesimpulan: perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan rasa oleh panelis.

A.1.3 Tingkat Kesukaan Aroma

a. Data Sensori Aroma

Panelis	Kode	
	600	648
1	4	1
2	3	1
3	4	1
4	5	1
5	4	1
6	4	2
7	4	1
8	4	2
9	4	2
10	4	1
11	3	1
12	3	2
13	4	1
14	4	1
15	3	1
16	3	1
17	4	1
18	4	1
19	4	1
20	4	1
21	4	1
22	4	1
23	4	1
24	4	1
25	4	1
26	4	1
27	4	1
28	4	1
29	2	1
30	5	1

b. Data Hasil Pengamatan Tingkat Kesukaan Aroma

Skala Hedonik	Kode		Total
	600 (Produk baru dikeluarkan dari <i>freezer</i>)	648 (Produk di suhu ruang selama 48 jam)	
Sangat Tidak Suka	0	26	26
Tidak Suka	1	4	5
Agak Suka	5	0	5
Suka	22	0	22
Sangat Suka	2	0	2
Total	30	30	60

c. Presentase Kesukaan Aroma

Skala Hedonik	Kode	
	600 (Produk baru dikeluarkan dari <i>freezer</i>)	648 (Produk di suhu ruang selama 48 jam)
Sangat Tidak Suka (%)	0	86,7
Tidak Suka (%)	3,3	13,3
Agak Suka (%)	16,7	0
Suka (%)	73,3	0
Sangat Suka (%)	6,7	0
Total (%)	100	100

d. Uji Aroma dengan SPSS

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	56,800 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	78,174	4	,000
Linear-by-Linear Association	52,460	1	,000
N of Valid Cases	60		

e. Analisis Uji *Chi Square*

- Taraf uji *Chi Square* ($\alpha=0,05$), nilai tabel= 9,488 dan nilai hitung= 56,80
- Hipotesis

H₀= perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan aroma

H1= perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan aroma

- Nilai hitung > Nilai tabel, maka H1 diterima
- Kesimpulan: perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan aroma oleh panelis.

A.1.4 Tingkat Kesukaan Tekstur

a. Data Sensori Tekstur

Panelis	Kode	
	600	648
1	5	2
2	5	1
3	3	2
4	5	2
5	4	2
6	3	1
7	4	2
8	4	1
9	4	2
10	4	1
11	3	2
12	4	2
13	4	4
14	4	1
15	3	2
16	4	1
17	4	1
18	5	1
19	5	1
20	4	2
21	5	1
22	4	1
23	4	2
24	4	2
25	5	2
26	4	2
27	4	2
28	4	2
29	5	1
30	4	1

b. Data Hasil Pengamatan Tingkat Kesukaan Tekstur

Skala Hedonik	Kode		Total
	600 (Produk baru dikeluarkan dari <i>freezer</i>)	648 (Produk di suhu ruang selama 48 jam)	
Sangat Tidak Suka	0	26	26
Tidak Suka	1	4	4
Agak Suka	5	0	5
Suka	22	0	22
Sangat Suka	2	0	2
Total	30	30	60

c. Presentase Kesukaan Tekstur

Skala Hedonik	Kode	
	600 (Produk baru dikeluarkan dari <i>freezer</i>)	648 (Produk di suhu ruang selama 48 jam)
Sangat Tidak Suka (%)	0	86,7
Tidak Suka (%)	3,3	13,3
Agak Suka (%)	16,7	0
Suka (%)	73,3	0
Sangat Suka (%)	6,7	0
Total (%)	100	100

d. Uji Tekstur dengan SPSS

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	56,211 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	75,342	4	,000
Linear-by-Linear Association	46,802	1	,000
N of Valid Cases	60		

e. Analisis Uji *Chi Square*

- Taraf uji *Chi Square* ($\alpha=0,05$), nilai tabel= 9,488 dan nilai hitung= 56,21
- Hipotesis

H₀= perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan tekstur

H1= perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan tekstur

- Nilai hitung > Nilai tabel, maka H1 diterima
- Kesimpulan: perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan tekstur oleh panelis.

A.1.5 Tingkat Kesukaan Keseluruhan

a. Data Sensori Keseluruhan

Panelis	Kode	
	600	648
1	4	1
2	5	1
3	4	1
4	4	2
5	4	1
6	5	2
7	4	2
8	4	2
9	4	2
10	4	2
11	4	2
12	4	2
13	4	2
14	5	1
15	4	1
16	4	1
17	4	1
18	5	1
19	4	1
20	4	2
21	5	1
22	4	1
23	4	1
24	4	1
25	5	2
26	4	1
27	4	1
28	4	2
29	4	1
30	4	1

b. Data Hasil Pengamatan Tingkat Kesukaan Keseluruhan

Skala Hedonik	Kode		Total
	600 (Produk baru dikeluarkan dari <i>freezer</i>)	648 (Produk di suhu ruang selama 48 jam)	
Sangat Tidak Suka	0	18	18
Tidak Suka	0	12	12
Agak Suka	0	0	-
Suka	24	0	24
Sangat Suka	6	0	6
Total	30	30	60

c. Presentase Kesukaan Keseluruhan

Skala Hedonik	Kode	
	600 (Produk baru dikeluarkan dari <i>freezer</i>)	648 (Produk di suhu ruang selama 48 jam)
Sangat Tidak Suka (%)	0	60
Tidak Suka (%)	0	40
Agak Suka (%)	0	0
Suka (%)	80	0
Sangat Suka (%)	20	0
Total (%)	100	100

d. Uji Keseluruhan dengan SPSS

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	60,000 ^a	3	,000
Likelihood Ratio	83,178	3	,000
Linear-by-Linear Association	53,537	1	,000
N of Valid Cases	60		

e. Analisis Uji *Chi Square*

- Taraf uji *Chi Square* ($\alpha=0,05$), nilai tabel= 9,488 dan nilai hitung= 60,00
- Hipotesis

H₀= perbedaan perlakuan produk *frozen salted edamame* pada suhu ruang tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan keseluruhan

H1= perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan keseluruhan

- Nilai hitung > Nilai tabel, maka H1 diterima
- Kesimpulan: perbedaan perlakuan produk *frozen salted* edamame pada suhu ruang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan keseluruhan oleh panelis.

A.2 Tekstur

A.2.1 Data Hasil Analisa Uji Fisik

Tabel A.2.1 Hasil Tekstur (mm/g/10dtk)

Perlakuan Waktu	Tekstur			Rerata	STDEV
	U1	U2	U3		
Kontrol (0 jam)	2	1,78	1,88	1,89	0,110151
12 jam di suhu ruang	2,32	1,78	1,9	2	0,283549
24 jam di suhu ruang	2,38	1,84	1,9	2,04	0,295973
36 jam di suhu ruang	2,48	2,3	2,42	2,4	0,091652
48 jam di suhu ruang	3,22	2,2	2,32	2,58	0,557494

Cara Perhitungan:

Tekstur Edamame Kontrol (0 jam) Ulangan 1

Hasil pnetrometer di 5 titik dimana skala akhir dikurangi skala awal dan dibagi 10 (waktu lama jarum menusuk bahan) di setiap titiknya:

$$\begin{aligned}
 \text{Tekstur} &= \frac{\text{Hasil Pnetrometer}}{5} \\
 &= \frac{\left(\frac{24}{10}\right) + \left(\frac{16}{10}\right) + \left(\frac{17}{10}\right) + \left(\frac{21}{10}\right) + \left(\frac{22}{10}\right)}{5} \\
 &= \frac{(2,4+1,6+1,7+2,1+2,2)}{5} \\
 &= \frac{10}{5} \\
 &= 2 \text{ mm/g/10s}
 \end{aligned}$$

A.3 Warna

A.3.1 Data Hasil Analisa Uji Fisik Kecerahan (L)

Tabel A.3.1 Hasil Kecerahan (L)

Perlakuan	Warna L			Rerata	STDEV
	U1	U2	U3		
0 Jam	44,68	44,53	42,29	43,83	1,34
12 jam	43,69	43,66	42,29	43,21	0,79
24 jam	42,61	43,38	42,26	42,75	0,57
36 jam	42,29	43,31	42,26	42,62	0,59
48 jam	42,22	42,40	42,08	42,24	0,16

Cara Perhitungan:

Kecerahan (L) Edamame Kontrol (0 jam) Ulangan 1

L standar keramik = 89,9

L standar = 94,35

L bahan = 42,57

$$\begin{aligned}
 L^* &= \frac{L \text{ Standar } (94,35) \times L \text{ sampel}}{L \text{ Standar Keramik } (89,9)} \\
 &= \frac{94,35 \times 42,57}{89,9} \\
 &= 44,68
 \end{aligned}$$

A.3.2 Data Hasil Analisa Uji Fisik Warna (a)

Tabel A.3.2 Hasil Warna (a)

Perlakuan	Warna a			Rerata	STDEV
	U1	U2	U3		
0 Jam	-3,53	-4,43	-3,57	-3,84	0,5084
12 jam	-2,53	-2,13	-1,90	-2,19	0,3188
24 jam	-0,90	-2,37	-1,07	-1,45	0,8041
36 jam	0,40	0,50	-0,30	0,20	0,4358
48 jam	0,97	0,90	1,53	1,13	0,3453

Cara Perhitungan:

Warna (a) Edamame Kontrol (0 jam) Ulangan 1

a standar keramik = 1,7

a bahan = -5,23

a^* = Standar $a + da$ (a bahan)

$$= 1,7 + (-5,23)$$

$$= -3,53$$

A.3.3 Data Hasil Analisa Uji Fisik Warna (b)

Tabel A.3.3 Hasil Warna (b)

Perlakuan	Warna b			Rerata	STDEV
	U1	U2	U3		
0 Jam	47,50	51,70	52,10	50,43	1,93
12 jam	47,33	48,63	50,20	48,72	1,24
24 jam	47,30	48,60	46,57	47,49	0,85
36 jam	47,10	47,63	45,97	46,90	0,67
48 jam	46,90	46,47	45,90	46,42	0,50

Cara Perhitungan:

Warna (b) Edamame Kontrol (0 jam) Ulangan 1

b standar keramik = 19,7

b bahan = 27,80

b^* = Standar $b + db$ (b bahan)

$$= 19,7 + 27,20$$

$$= 47,50$$

A.3.4 Data Hasil Analisa Uji Fisik Warna (C)

Tabel A.3.4 Hasil Warna (C)

Perlakuan	Warna C			Rerata	STDEV
	U1	U2	U3		
0 Jam	47,63	51,89	52,22	50,58	2,5600
12 jam	47,40	48,68	50,24	48,77	1,4214
24 jam	47,31	48,66	46,58	47,52	1,0546
36 jam	47,10	47,64	45,97	46,90	0,8519
48 jam	46,91	46,48	45,93	46,44	0,4935

Cara Perhitungan:

Warna (C) Edamame Kontrol (0 jam) Ulangan 1

$$\text{Warna (C)} = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

$$= \sqrt{(-3,53)^2 + (47,50)^2}$$

$$= 47,63$$

A.4 pH

A.4.1 Data Hasil Analisa Uji pH

Tabel A.4.1 Hasil pH

Perlakuan Waktu	pH			Rerata	STDEV
	U1	U2	U3		
Kontrol (0 jam)	7,33	7,26	7,27	7,29	0,0378
12 jam di suhu ruang	7,03	7,23	7,1	7,12	0,1014
24 jam di suhu ruang	6,72	6,79	6,8	6,77	0,0435
36 jam di suhu ruang	6,18	6,58	6,4	6,39	0,2003
48 jam di suhu ruang	6,16	6,22	6,01	6,13	0,1081

A.5 Total Padatan Terlarut

A.5.1 Data Hasil Analisa Uji Total Padatan Terlarut

Tabel A.5.1 Hasil Total Padatan Terlarut (^oBrix)

Perlakuan Waktu	Total Padatan Terlarut			Rerata	STDEV
	U1	U2	U3		
Kontrol (0 jam)	6,1	6	6,2	6,10	0,1
12 jam di suhu ruang	6	6	6	6,00	0
24 jam di suhu ruang	5	5,1	5	5,03	0,05
36 jam di suhu ruang	5	5	5	5,00	0
48 jam di suhu ruang	4,9	5	4,9	4,93	0,05

A.6 Total Asam

A.6.1 Data Hasil Analisa Uji Total Asam

Tabel A.6.1 Hasil Total Asam (%)

Perlakuan Waktu	Total Asam			Rerata	STDEV
	U1	U2	U3		
Kontrol (0 jam)	0,88	1,32	1,32	1,18	0,254842
12 jam di suhu ruang	1,32	1,62	1,47	1,47	0,147133
24 jam di suhu ruang	1,62	1,62	1,77	1,67	0,084947
36 jam di suhu ruang	1,91	1,77	1,91	1,86	0,084947
48 jam di suhu ruang	2,21	2,06	2,06	2,11	0,084947

Cara Perhitungan:

Total Asam Edamame Kontrol (0 jam) Ulangan 1

NaOH = 0,1 N

BM Asam Folat = 441,4

Faktor Pengencer = 5

Berat Sampel = 5 gr

Masa Sampel = 1000

$$\begin{aligned} \text{Total Asam} &= \frac{\text{volume titran (ml)} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM asam folat} \times \text{Faktor pengenceran}}{\text{massa sampel (gr)} \times 1000} \times 100\% \\ &= \frac{0,2 \times 0,1 \times 441,4 \times 5}{5 \times 1000} \times 100\% \\ &= 0,88\% \end{aligned}$$

A.7 Aktivitas Antioksidan

A.7.1 Data Hasil Analisa Uji Aktivitas Antioksidan

Tabel A.7.1 Hasil Aktivitas Antioksidan

Perlakuan Waktu	Aktivitas Antioksidan		Rerata	STDEV
	U1	U2		
Kontrol (0 jam)	24,11	24,35	24,23	0,16
48 jam di suhu ruang	24,08	24,06	24,07	0,01

A.8 Kadar Air

A.9.1 Data Hasil Analisa Uji Kadar Air

Tabel A.9.1 Hasil Kadar Air (%)

Perlakuan Waktu	Kadar Air (%)			Rerata	STDEV
	U1	U2	U3		
Kontrol (0 jam)	69,2632	68,8822	69,6197	69,26	0,37
12 jam di suhu ruang	68,7903	68,7945	68,2768	68,62	0,30
24 jam di suhu ruang	68,5875	68,7722	67,7110	68,36	0,57
36 jam di suhu ruang	67,8813	67,4457	67,6377	67,65	0,22
48 jam di suhu ruang	67,8571	66,9690	67,6261	67,48	0,46

Cara Perhitungan:

Kadar Air (%) Edamame Kontrol (0 jam) Ulangan 1

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{48,5572 - 46,4646}{48,5572 - 45,5207} \times 100\% \\ &= 68,9149\% \end{aligned}$$

Lampiran B. Data Hasil Analisa Statistika**B.1 Tekstur****B.1.1 Data Hasil Uji ANOVA**

Tabel B.1.1 Uji ANOVA
ANOVA
Ulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,039	4	,260	2,602	,100
Within Groups	,999	10	,100		
Total	2,038	14			

B.1.2 Data Hasil Uji DUNCAN

Tabel B.1.2 Uji DUNCAN
Ulangan
Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
0	3	1,8867	
12	3	2,0000	2,0000
24	3	2,0400	2,0400
36	3	2,4000	2,4000
48	3		2,5800
Sig.		,093	,062

B.2 Warna

B.2.1 Data Hasil Uji ANOVA

Tabel B.2.1 Uji ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Warna L	Between Groups	4,530	4	1,133	1,802	,205
	Within Groups	6,286	10	,629		
	Total	10,816	14			
Warna a	Between Groups	46,266	4	11,566	43,944	,000
	Within Groups	2,632	10	,263		
	Total	48,898	14			
Warna b	Between Groups	31,186	4	7,796	3,682	,043
	Within Groups	21,173	10	2,117		
	Total	52,359	14			
Warna c	Between Groups	33,346	4	8,336	3,911	,037
	Within Groups	21,316	10	2,132		
	Total	54,662	14			

B.2.2 Data Hasil Uji DUNCAN

Tabel B.2.2 Uji DUNCAN

Warna L

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
48	3	42,2333	
36	3	42,6200	42,6200
24	3	42,7500	42,7500
12	3	43,2133	43,2133
0	3		43,8333
Sig.		,188	,111

Warna a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
0	3	-3,8433		
12	3		-2,1867	
24	3		-1,4467	
36	3			,2000
48	3			1,1333
Sig.		1,000	,108	,050

Warna b

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
48	3	46,4233	
36	3	46,9000	
24	3	47,4900	
12	3	48,7200	48,7200
0	3		50,4333
Sig.		,102	,180

Warna c

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
48	3	46,4400	
36	3	46,9033	
24	3	47,5167	
12	3	48,7733	48,7733
0	3		50,5800
Sig.		,098	,161

B.3 pH**B.3.1 Data Hasil Uji ANOVA**

Tabel B.3.1 Uji ANOVA
ANOVA
Ulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,823	4	,706	53,906	,000
Within Groups	,131	10	,013		
Total	2,954	14			

B.3.2 Data Hasil Uji DUNCAN

Tabel B.3.2 Uji DUNCAN
Ulangan
Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
48	3	6,1300			
36	3		6,3867		
24	3			6,7700	
12	3				7,1200
0	3				7,2867
Sig.		1,000	1,000	1,000	,105

B.4 Total Padatan Terlarut**B.4.1 Data Hasil Uji ANOVA**

Tabel B.4.1 Uji ANOVA
ANOVA

Ulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,084	4	1,021	306,300	,000
Within Groups	,033	10	,003		
Total	4,117	14			

B.4.2 Data Hasil Uji DUNCAN

Tabel B.4.2 Uji DUNCAN

Ulangan

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
48	3	4,933	
36	3	5,000	
24	3	5,033	
12	3		6,000
0	3		6,100
Sig.		,070	,060

B.5 Total Asam

B.5.1 Data Hasil Uji ANOVA

Tabel B.5.1 Uji ANOVA

ANOVA

Total Asam

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,551	4	,388	17,853	,000
Within Groups	,217	10	,022		
Total	1,768	14			

B.5.2 Data Hasil Uji DUNCAN

Tabel B.5.2 Uji DUNCAN

Total Asam

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
0	3	1,1733			
12	3		1,4700		
24	3		1,6700	1,6700	
36	3			1,8633	1,8633
48	3				2,1100
Sig.		1,000	,127	,139	,067

B.6 Aktivitas Antioksidan

B.6.1 Data Hasil Uji Paired Sample T Test

Tabel B.6.1 Uji Korelasi

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 0 jam & 48 jam	2	-1,000	,000

B.6.2 Data Hasil Uji Paired Sample T Test

Tabel B.6.2 Uji Sample test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 0 jam - 48 jam	,16000	,18385	,13000	-1,49181	1,81181	1,231	1	,434

B.7 Kadar Air

B.7.1 Data Hasil Uji ANOVA

Tabel B.7.1 Uji ANOVA

ANOVA

Kadar Air

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,835	4	1,209	3,772	,040
Within Groups	3,204	10	,320		
Total	8,039	14			

B.7.2 Data Hasil Uji DUNCAN

Tabel B.7.2 Uji DUNCAN


Kadar Air

Duncan^a

Kadar Air	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
48	3	67,484067	
36	3	68,181333	68,181333
24	3	68,356900	68,356900
12	3	68,468867	68,468867
0	3		69,255033
Sig.		,075	,055

Lampiran C. Kegiatan Penelitian**C.1 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan di Politeknik Negeri Jember**

Kode dokumen: FR-AUK-064
 Revisi : 0



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIKNEERI JEMBER**

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101 Telp. (0331)333532-34; Faks. (0331) 333531
 Email: politeknik@polije.ac.id; Laman: WWW.Polije.ac.id

LAPORAN HASIL ANALISA

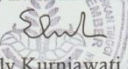
Tanggal terima : 17 Oktober 2019
 Tanggal selesai : 12 Nopember 2019
 Dikirim oleh : Andi Eko Wiyono, STP, MP
 Alamat : FTP - UNEJ
 Jenis sample : Edamame Frozen
 Jenis analisa : Aktifitas Antioksidan
 Peralatan Pengujian : Timbangan Analitik, Spektrofotometer
 Peralatan K3 (Alat Pelindung Diri) : Sarung Tangan, Masker dan Jas Laboratorium

HASIL ANALISA

NO	Jenis Sampel	Aktifitas Antioksidan (%)		
		UI 1	UI2	Rata2
1	Edamame Frozen Original (Thawing 0 Jam)	24,75	24,68	24,71
2	Edamame Frozen Original (Thawing 48 Jam)	24,04	24,02	24,03
3	Edamame Frozen Gurih (Thawing 0 Jam)	24,11	24,35	24,23
4	Edamame Frozen Gurih (Thawing48 Jam)	24,08	24,06	24,07


Ket. Hasil Analisa tersebut di atas sesuai dengan sampel yang kami terima.

Mengetahui
Ketua Lab. Analisis Pangan




Dr. Elly Kurniawati, STp, MP
NIP. 19730928 199903 2 001

Jember, 12 Nopember 2019
Analisis



M. Djabir S, SE
NIP. 19670512 199203 1 003



Smart, Inovative, Profesional

C.2 Kusioner Uji Hedonik

Kusioner Uji Hedonik

Nama : _____ Usia : _____
Jenis Kelamin : _____ Tanggal : _____
Produk : *Frozen Edamame Gurih*

Intruksi:

Dihadapan Anda tersaji 2 (dua) sampel *Frozen edamame gurih* dengan perlakuan lama penyimpanan pada suhu ruang. Anda diminta untuk memberikan penilaian tingkat kesukaan terhadap parameter warna, rasa, aroma, tekstur dan keseluruhan dengan cara memasukkan nomor (lihat keterangan skor penilaian yang ada di samping tabel) pada kolom kode sampel berdasarkan tingkat kesukaan. Jangan membandingkan tingkat kesukaan antar sampel.

Tabel penilaian kesukaan:

Parameter Pengamatan	Kode Sampel	
	600	648
Warna		
Rasa		
Aroma		
Tekstur		
Keseluruhan		

Keterangan skor penilaian:

Sangat tidak suka : 1
Tidak suka : 2
Agak suka : 3
Suka : 4
Sangat suka : 5

TERIMA KASIH

C. 3 Gambar Pengamatan



Gambar 1. Pembelian Produk *Frozen Salted Edamame* dan Penyimpanan dalam Sterofoam Sebelum Adanya Perlakuan



Gambar 2. Uji Kuisisioner Produk *Frozen Salted Edamame* dengan Perlakuan 0 jam dan 48 jam



Gambar 3. Perlakuan Lama Waktu Penyimpanan dalam suhu ruang selama 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 48 jam.



Gambar 4. Uji Tekstur



Gambar 5. Uji Warna



Gambar 6. Uji pH



Gambar 7. Uji Total Padatan Terlarut



Gambar 8. Uji Total Asam



Gambar 9. Uji Kadar Air