



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK TEMPE
BERBAHAN DASAR EDAMAME AFKIR DENGAN VARIASI
KONSENTRASI RAGI DAN JENIS KEMASAN**

Oleh

RIDZKIA ANGGIAPUTRI ELASTIO

151710101135

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS JEMBER

2020



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK TEMPE
BERBAHAN DASAR EDAMAME AFKIR DENGAN VARIASI
KONSENTRASI RAGI DAN JENIS KEMASAN**

SKRIPSI

*diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S-1)
dan melengkapi gelar sarjana Teknologi Hasil Pertanian*

Oleh

RIDZKIA ANGGIAPUTRI ELASTIO

151710101135

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2020

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT sebagai tanda syukur atas limpahan rahmatNya yang telah memberikan kesempurnaan akal, petunjuk, serta kemudahan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik;
2. Ibunda Dini Eka Lestari dan ayahanda Nur Sigit Budi Elastio serta keluarga tercinta atas semangat dan do'anya yang tidak pernah putus;
3. Bangsa dan negara tempat ku berpijak dan mengabdikan diri, sehingga dapat menyelesaikan pendidikan sarjana ini;
4. Para pemuda yang memiliki cita-cita besar sebagai manusia berpendidikan yang berharap dapat memajukan bangsa ini;
5. Guru-guruku sedari TK Aisyiah 12 Bandung, SD Muhammadiyah 7 Bandung, SMPN 45 Bandung, dan SMKN 7 Bandung yang telah mendidiku dengan sabar;
6. Dosen-dosen yang telah meluangkan waktu untuk membagi ilmu dan membimbingku dengan penuh kesabaran;
7. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
8. Teman-teman THP C 2015 dan seluruh kawan seperjuanganku di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
9. Sahabat-sahabat terbaik, Aqmarina, Diny Ambar, Kind Aisyah dan teman-teman lab Biokimia yang juga tidak lelah mendengar keluh kesah perjuangan penyusunan skripsi ini.

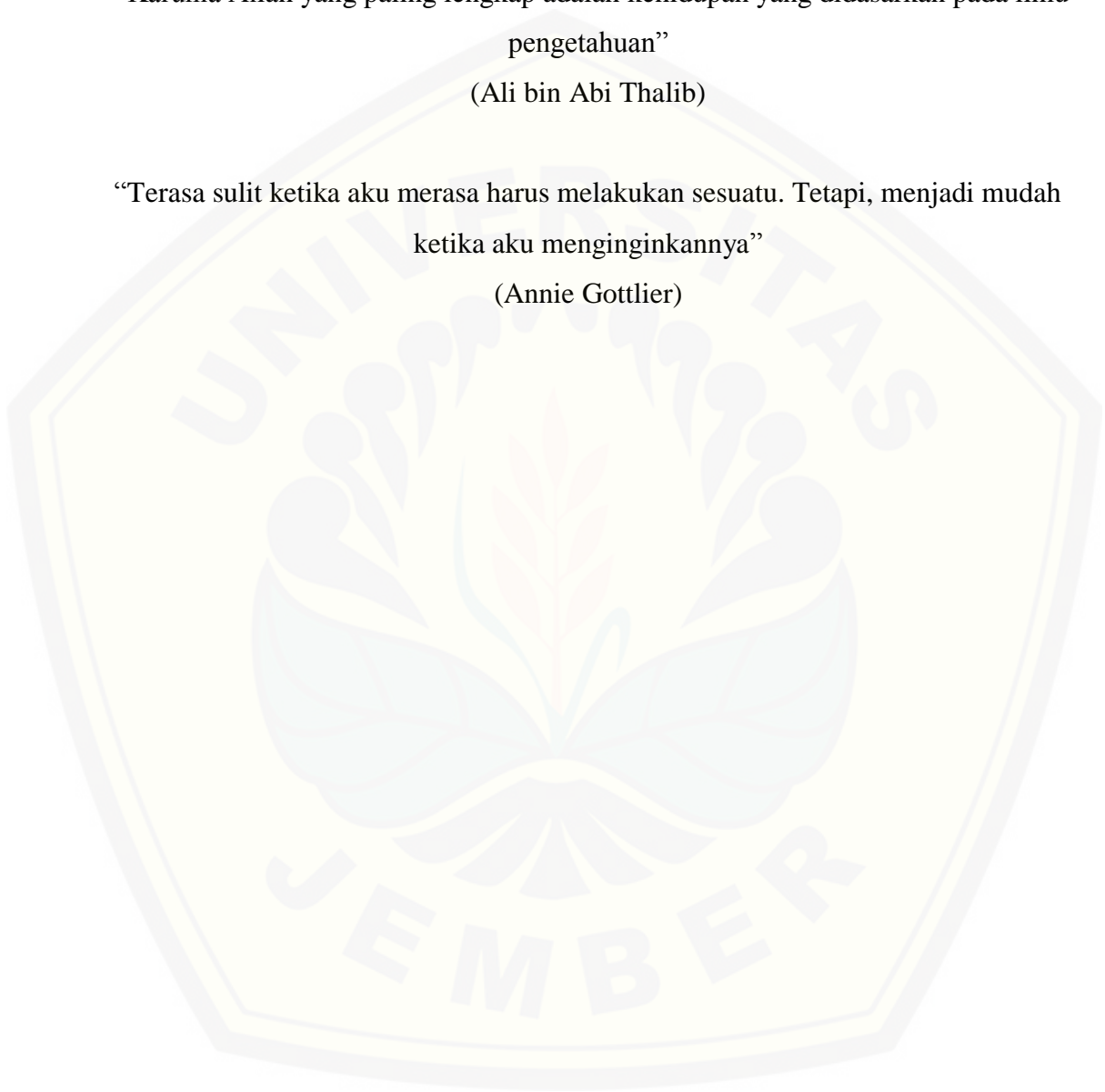
MOTO

“Karunia Allah yang paling lengkap adalah kehidupan yang didasarkan pada ilmu pengetahuan”

(Ali bin Abi Thalib)

“Terasa sulit ketika aku merasa harus melakukan sesuatu. Tetapi, menjadi mudah ketika aku menginginkannya”

(Annie Gottlier)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ridzkie Anggiaputri E

NIM : 151710101135

Judul : **Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Tempe Berbahan Dasar Edamame Afkir dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan**

menyatakan dengan sesungguhnya karya ilmiah tersebut adalah benar-benar hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya yang ditulis atau diterbitkan orang lain pada institusi manapun, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2020
Yang menyatakan

Ridzkie Anggiaputri E
NIM 151710101135

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK TEMPE
BERBAHAN DASAR EDAMAME AFKIR DENGAN VARIASI
KONSENTRASI RAGI DAN JENIS KEMASAN**

Oleh
Ridzka Anggiaputri Elastio
NIM 151710101135

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ahmad Nafi' S.TP., M.P

Dosen Pembimbing Anggota : Ardiyan Dwi Masahid, S.TP., M.P

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Tempe Berbahan Dasar Edamame Afkir dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan” karya Ridzkie Anggiaputri Elastio, NIM 151710101135 telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : 29 Juni 2020

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Ahmad Nafi' S.TP., M.P
NIP. 197804032003121003

Ardiyanto Dwi Masahid, S.TP., M.P
NIP. 198503292019031011

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota,

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P
NIP. 196507081994032002

Ir. Giyanto, M.Sc.
NIP. 196607181993031013

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

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

RINGKASAN

Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Tempe Berbahan Dasar Edamame Afkir dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan; Ridzkie Anggiaputri Elastio, 1517101011135; 2020; 78 Halaman; Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Tempe merupakan makanan asli Indonesia yang sangat digemari masyarakat. Rata-rata konsumsi tempe orang Indonesia adalah 625 gram per bulan per kapita. Konsumsi tempe yang besar menyebabkan kebutuhan kedelai sebagai bahan dasar pembuatan tempe ini meningkat. Kesenjangan antara produksi dan konsumsi kedelai nasional ditutup oleh kedelai import. Salah satu solusi untuk mengurangi import kedelai adalah dengan pemanfaatan edamame afkir. Edamame afkir biasanya hanya dijual secara mentah saja tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Edamame merupakan salah satu jenis kedelai yang berasal dari Jepang dan sudah dibudidayakan di Indonesia termasuk di wilayah Kabupaten Jember. Tempe yang baik dan berkualitas harus memenuhi syarat mutu secara fisik, kimia dan organoleptik. Tempe yang baik memiliki tekstur lembut dan antar kedelai terikat erat menjadi satu dalam miselium putih. Aroma tidak menghasilkan ammonia berlebihan, aroma khas tempe dan rasa tidak menghasilkan rasa manis berlebihan, tetapi menghasilkan rasa khas tempe.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan konsentrasi ragi dan jenis kemasan terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik tempe edamame, serta mengetahui konsentrasi ragi dan jenis kemasan terbaik pada tempe edamame sehingga dihasilkan tempe edamame dan karakteristik fisik, kimia dan organoleptik yang baik.

Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktorial. Faktor pertama yaitu variasi konsentrasi ragi yaitu 1,5%; 2%; 2,5% dari berat bahan dan faktor kedua yaitu jenis kemasan plastik dan daun pisang, dengan 2 kali ulangan dan 3 kali pengujian. Parameter pengamatan yang dilakukan meliputi sifat fisik (derajat putih dan tekstur), sifat kimia (air, abu, protein, lemak dan karbohidrat), sifat organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan), dan uji efektivitas untuk menentukan perlakuan terbaik. Data sifat fisik dan kimia yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam, apabila

terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf uji α (0,05). Hasil pengamatan sifat organoleptik dianalisis menggunakan *Chi-Square* pada taraf uji α (0,05).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tempe edamame dengan karakteristik fisikokimia dan organoleptik terbaik adalah tempe edamame dengan penambahan konsentrasi ragi sebesar 2,5% dan dikemas dengan kemasan daun pisang (A3B2). Konsentrasi ragi dan jenis kemasan berpengaruh nyata pada kecerahan, tekstur, kadar protein dan kadar karbohidrat tempe edamame, namun berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak dan sifat organoleptik (warna, rasa, aroma, tekstur, dan keseluruhan). Tempe edamame terbaik memiliki nilai kecerahan warna 77,18; tekstur 15,26 g/5 mm; kadar air 69,28%; kadar abu 1,71%; kadar lemak 0,49%; protein 13,70%; karbohidrat 10,05%, nilai kesukaan warna 6,72, nilai kesukaan aroma 6,2, nilai kesukaan rasa 5,96, nilai kesukaan tekstur 6,52, serta nilai kesukaan keseluruhan 6,2 dari skala 1-9.

SUMMARY

Physical, Chemical and Organoleptic Characteristics of Tempeh Made from Rejected Edamame Under Different Persentation of Mold and Type of Packaging; Ridzkie Anggiaputri Elastio, 1517101011135; 2020; 78 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Tempe is an authentic Indonesian food that is very popular in public. The average Indonesian tempeh consumption is 625 grams per month per capita. The large consumption of tempeh causes need soybeans as the basis for making tempeh so increase. The gap between national soybean production and consumption is covered by imported soybeans. A solution to reduce soybean imports is the use of rejected edamame which has not been widely used. Rejected Edamame is usually only sale in raw without any prior processing. Edamame is a type of soybean originating from Japan and has been cultivated in Indonesia, including in the Jember Regency. Tempeh with good quality must be qualified by physical, chemical and organoleptic quality requirements. Good tempeh has a soft texture and between soybeans tightly bound together in the white mycelium. The aroma of tempeh does not produce excessive ammonia, the distinctive aroma of tempeh and the taste does not produce an excessively sweet taste, but produces a distinctive taste of tempeh.

This study purpose to determine variation in yeast concentration and type of packaging on the physical, chemical, and organoleptic characteristics of edamame tempeh, and determine the best yeast concentration and type of packaging in edamame tempe so that edamame tempe is produced and good physical, chemical, and organoleptic characteristics.

This research method uses a completely randomized design (CRD) with 2 factorial. The first factor is the ratio of yeast concentration is 1.5%; 2%; 2.5% of the weight of the material and the second factor is the type of plastic packaging and banana leaves, with 2 replications and 3 tests. The parameters observed include physical properties (white degree and texture), chemical properties (water, ash, protein, fat, and carbohydrates), organoleptic properties (color, aroma, taste,

texture, and overall), and effectiveness tests to determine the best treatment. Data of physical and chemical properties obtained were analyzed using a variance, if there were significant differences followed by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the α test level (0.05). The results of observing organoleptic properties were analyzed using Chi-Square at α test level (0.05).

The results showed that edamame tempeh with the best physicochemical and organoleptic characteristics was edamame tempeh with the addition of a yeast concentration of 2.5% and packaged in banana leaf packaging (A3B2). Yeast concentration and type of packaging significantly affect the brightness, texture, protein content, and carbohydrate content of edamame tempeh, but no significant effect on water content, ash content, fat content, and organoleptic properties (color, taste, aroma, texture, and overall). The best edamame tempeh has a color brightness value of 77.18; the texture of 15.26 g/5mm; water content 69.28%; ash content 1.71%; fat content of 0.49%; protein 13.70%; carbohydrate 10.05%, color favorite value 6.72, aroma preference value 6.2, taste preference value 5.96, texture preference value 6.52, and overall preference value 6.2 from a scale of 1-9.

PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan hikmah, kekuatan, kemudahan, kesempatan, kesabaran keikhlasan dan segala macam kenikmatan tak terkira kepada penulis dalam mengerjakan skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Tempe Berbahan Dasar Edamame Afkir dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari adanya kerja sama, motivasi, dan bantuan dari segala pihak secara langsung maupun tidak langsung. Oleh sebab itu dengan segenap kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih pada pihak-pihak berikut :

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M. Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
2. Dr. Ir. Jayus selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
3. Ahmad Nafi' S.TP., M.P selaku dosen pembimbing utama, Ardiyan Dwi Masahid, S.TP., M.P selaku dosen pembimbing anggota, Ir. Giyarto, M.Sc selaku dosen pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian untuk membimbing penulis dalam penyusunan skripsi
4. Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P selaku dosen penguji utama dan Ir. Giyarto, M.Sc selaku dosen penguji anggota atas kecermatan dan ketelitian sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lebih sempurna
5. Ibunda Dini Eka Lestari, Ayahanda Nur Sigit Budi Elastio, Adik tercinta yang selalu memberikan dukungan dan doa demi kelancaran setiap usaha penulis serta Keluarga besar di grup “Kel. Samsuri” dan “Kel. Ngadiono” yang tidak dapat disebutkan satu persatu
6. Sahabat seperjuangan “Syalala” yang terus memberikan semangat untuk penulis

7. Mbak Ketut dan Mas Nugraha yang telah memberikan petunjuk penggunaan alat selama penelitian sehingga proses penelitian berjalan lebih lancar.
8. Keluarga besar THP C 2015 yang telah banyak membantu dan mendoakan serta memberikan motivasi untuk tetap bersemangat dalam suasana suka duka yang indah;
9. Teman-teman seperjuangan di HIMAGIHASTA dan Laboratorium Biokimia yang selalu saling menyemangati
10. Teman-teman dari kota kelahiran Bandung, di grup keluarga kecil “RAPPIBA” dan “LASDA” yang meskipun berjarak jauh tapi tetap saling memberi doa dan dukungan.
11. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah banyak memberikan bantuan sejak awal pelaksanaan penelitian skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dalam mengembangkan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan bermanfaat guna kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini membawa manfaat dan menambah pengetahuan bagi pembaca.

Jember, Juni 2020

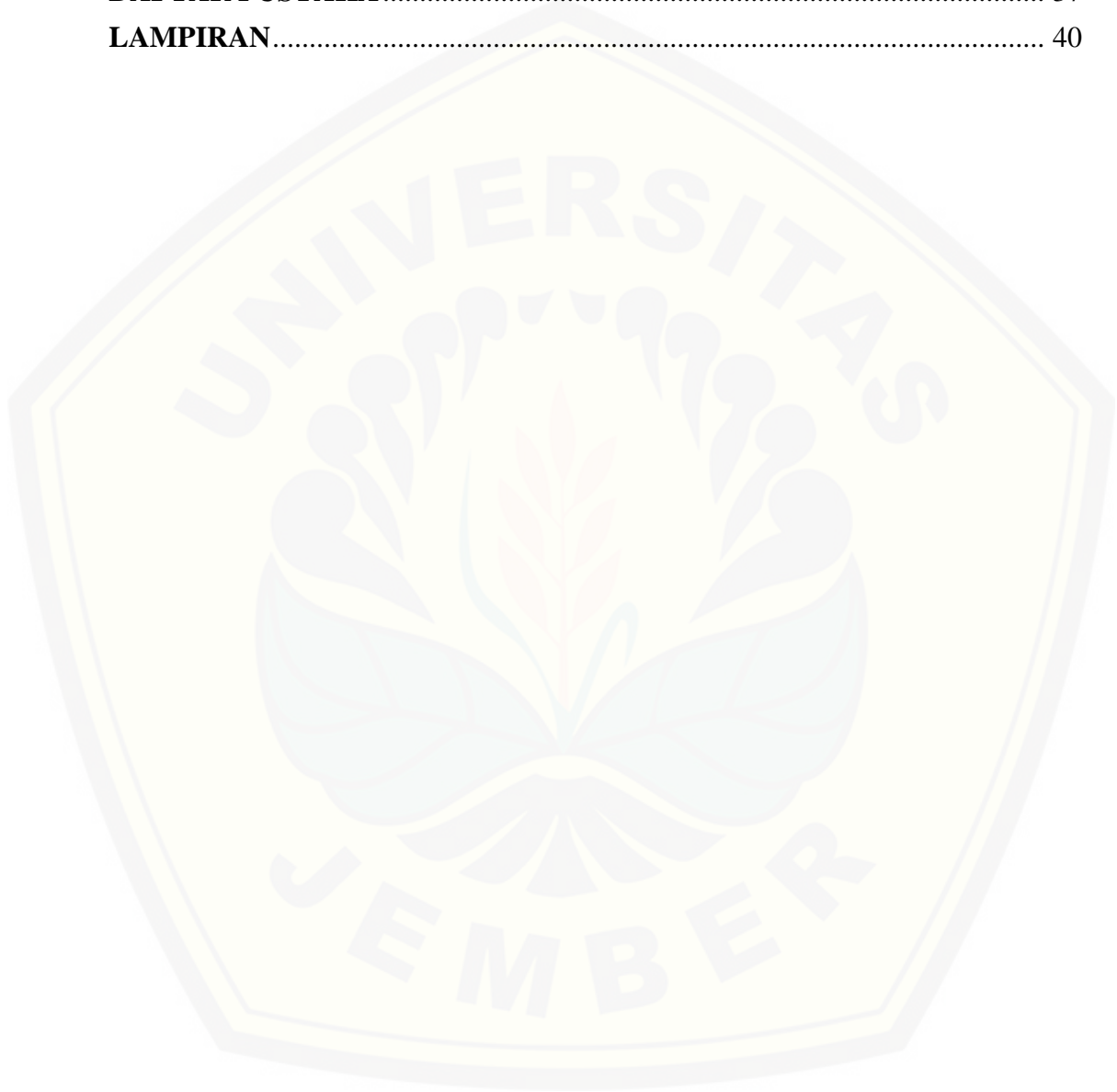
Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERSEMBAHAN	iii
MOTO	iv
PERNYATAAN	v
SKRIPSI	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Edamame	4
2.2 Tempe	6
2.2.1 Definisi tempe	6
2.2.2 SNI tempe kedelai.....	6
2.3 Ragi Tempe	7
2.3.1 Definisi ragi tempe.....	7
2.3.2 Teknologi pembuatan ragi tempe.....	8
2.3.4 Peranan mikroba dalam fermentasi tempe	9
2.4 Fermentasi	9
2.5 Bahan Kemasan	10
2.5.1 Kemasan plastik.....	11
2.5.2 Daun pisang.....	11
BAB 3. METODELOGI PENELITIAN	12

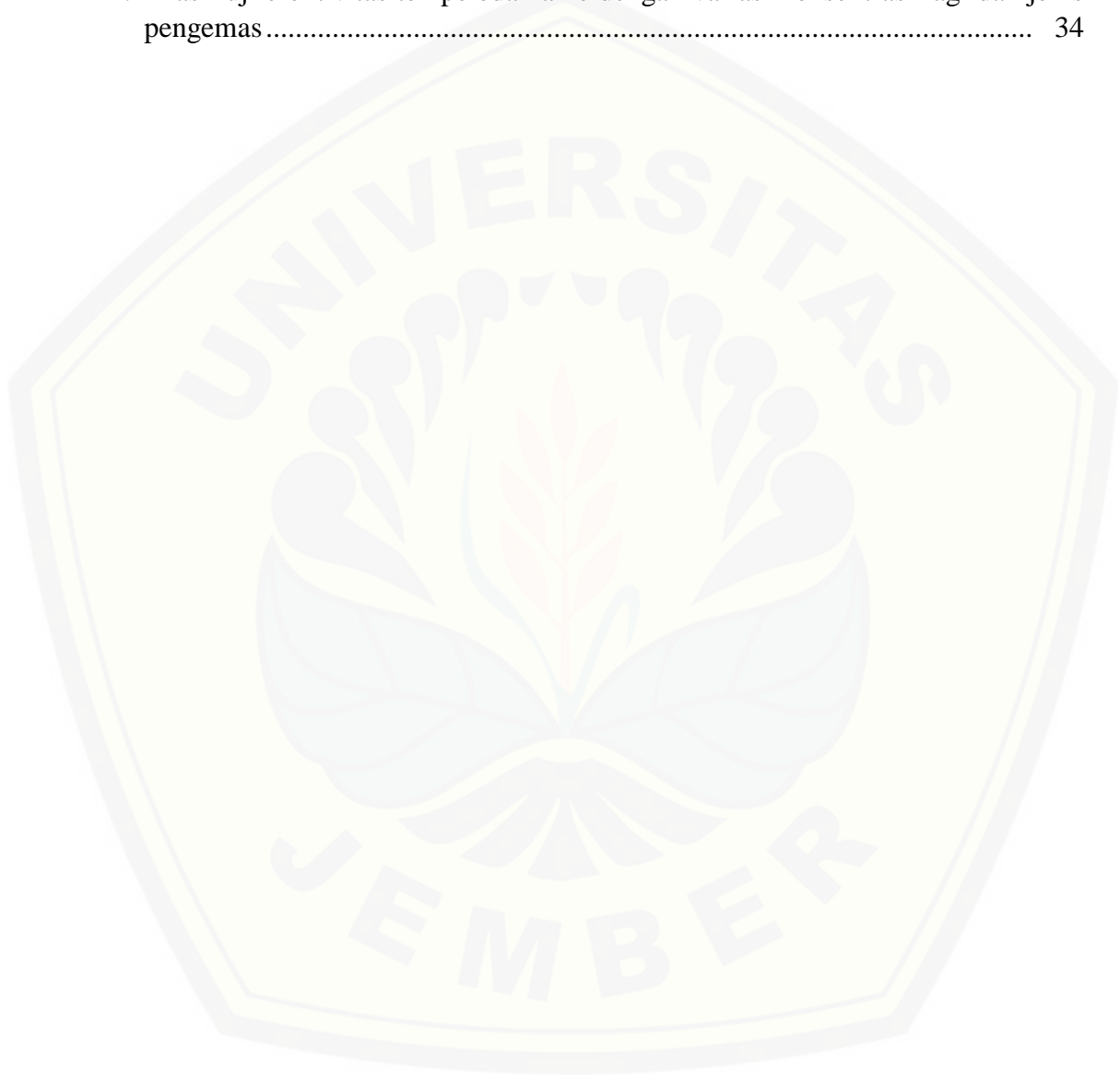
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	12
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	12
3.2.1 Bahan penelitian	12
3.2.2 Alat.....	12
3.3 Pelaksanaan Penelitian	12
3.3.1 Rancangan Percobaan	12
3.4 Parameter Pengamatan	15
3.5 Prosedur Analisa	15
3.5.1 Derajat Putih (Gaurav, 2003).....	15
3.5.2 Tekstur	15
3.5.3 Kadar protein Metode <i>Kjeldahl</i> (AOAC, 2005)	16
3.5.4 Kadar Lemak dengan <i>Soxhlet</i> (Sudarmadji <i>et al</i> , 1997)	16
3.5.5 Kadar Air (AOAC, 2005).....	17
3.5.6 Kadar Abu (AOAC, 2005)	17
3.5.7 Karbohidrat (<i>By difference</i> , AOAC, 2005)	18
3.5.8 Uji Organoleptik (Rahayu, 1998).....	18
3.5.9 Uji Indeks Efektifitas (De Garmo dkk, 1984).....	18
3.6 Analisa Data	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Sifat Fisik	20
4.1.1 Derajat Putih	20
4.1.2 Tekstur	21
4.2 Sifat Kimia	23
4.2.1 Kadar Protein	23
4.2.2 Kadar Lemak.....	24
4.2.3 Kadar air	25
4.2.4 Kadar abu	27
4.2.5 Kadar Karbohidrat	28
4.3 Uji Organoleptik	29
4.3.1 Warna.....	29
4.3.2 Aroma	30
4.3.3 Rasa.....	31
4.3.4 Tekstur	32
4.3.5 Keseluruhan	33

4.4 Uji Efektifitas	34
BAB 5. PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	40



DAFTAR TABEL

2.1 Hasil analisis proksimat edamame jepang	5
2.2 SNI tempe kedelai	7
3.1 Kombinasi faktor-faktor dalam formulasi pembuatan tempe edamame	13
4.1 Hasil uji efektivitas tempe edamame dengan variasi konsentrasi ragi dan jenis pengemas	34



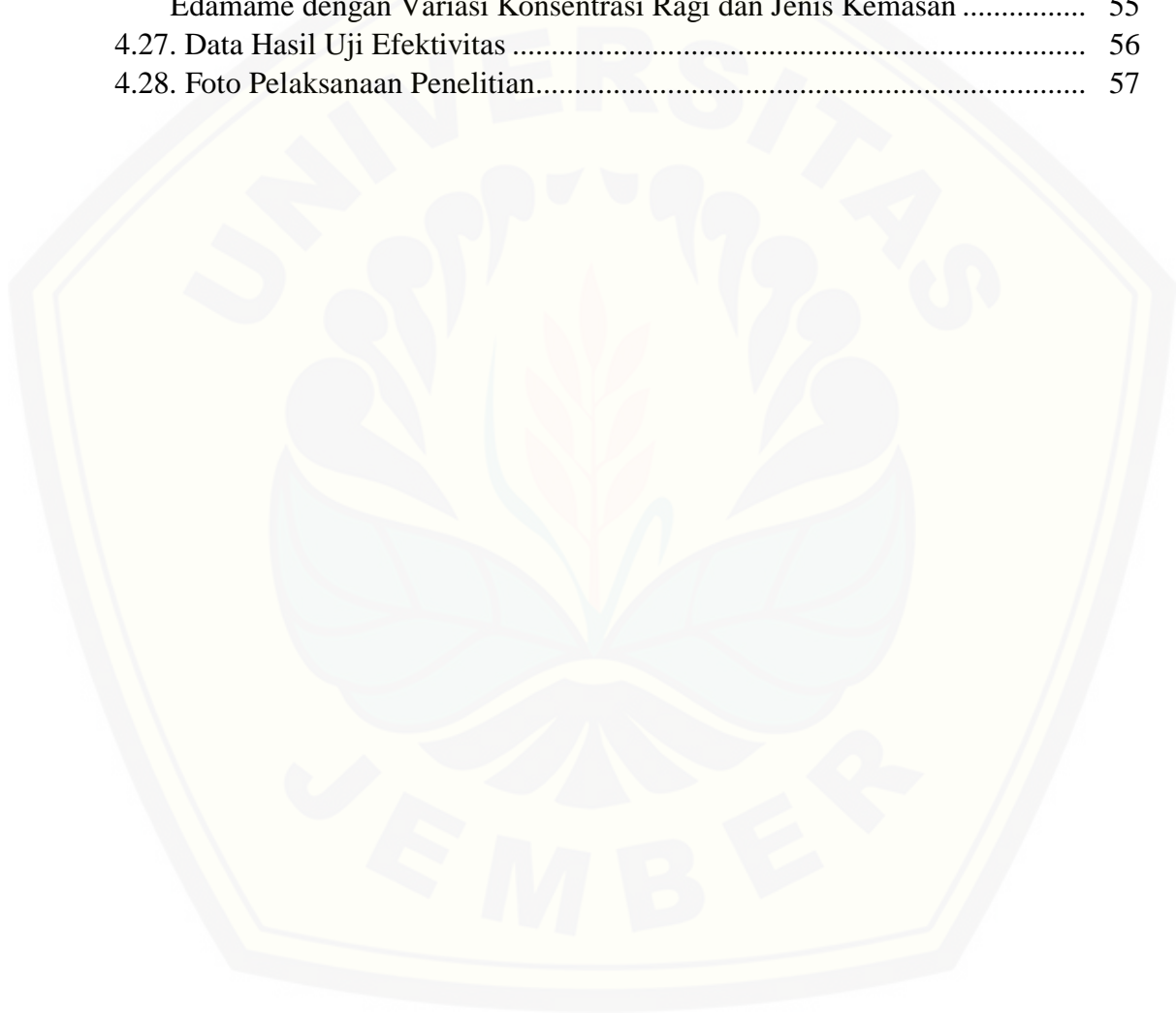
DAFTAR GAMBAR

1.1 Edamame.....	5
3.1 Diagram alir pembuatan tempe	14
4.1 Nilai kecerahan tempe edamame dengan variasi konsentrasi ragi dan jenis pengemas.....	20
4.2 Diagram batang tekstur tempe edamame dengan variasi konsentraasi ragi dan jenis pengemas	22
4.3 Diagram batang kadar protein tempe edamame dengan variasi konsentraasi ragi dan jenis pengemas	23
4.4 Diagram batang kadar lemak tempe edamame dengan variasi konsentraasi ragi dan jenis pengemas	24
4.5 Diagram batang kadar air tempe edamame dengan variasi konsentraasi ragi dan jenis pengemas	26
4.6 Diagram batang kadar abu tempe edamame dengan variasi konsentraasi ragi dan jenis pengemas	27
4.7 Diagram batang kadar karbohidrat tempe edamame dengan variasi konsentraasi ragi dan jenis pengemas	28
4.8 Diagram batang uji kesukaan terhadap warna tempe edamame	30
4.9 Diagram batang uji kesukaan terhadap aroma tempe edamame	31
4.10 Diagram batang uji kesukaan terhadap rasa tempe edamame.....	32
4.11 Diagram batang uji kesukaan terhadap tekstur tempe edamame	33
4.12 Diagram batang uji kesukaan terhadap keseluruhan tempe edamame.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

4.1 Data Pengamatan Kecerahan Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas	40
4.2 Data Sidik Ragam Kecerahan Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas	40
4.3 Uji DMRT Derajat Putih.....	40
4.4 Data Pengamatan Tekstur Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas.....	41
4.5 Data Sidik Ragam Tekstur Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas.....	41
4.6 Data Pengamatan Protein Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas.....	41
4.7 Data Sidik Ragam Protein Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas.....	42
4.8 Uji DMRT Protein.....	42
4.9 Data Pengamatan Lemak Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas.....	42
4.10 Data Sidik Ragam Lemak Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas	43
4.11 Data Pengamatan Kadar Air Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas	43
4.12 Data Sidik Ragam Kadar air Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas	43
4.13 Data Pengamatan Kadar Abu Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas	44
4.14 Data Sidik Ragam Kadar Abu Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas	44
4.15 Data Pengamatan Kadar Karbohidrat Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas	44
4.16 Data Sidik Ragam Kadar Karbohidrat Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas	45
4.17 Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Warna pada Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan	46
4.18 Data Hasil Uji Chi-Square pada Taraf 0,05 terhadap Warna Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan	47
4.19 Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Aroma pada Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan	48
4.20 Data Hasil Uji Chi-Square pada Taraf 0,05 terhadap Aroma Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan	49
4.21 Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Rasa pada Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan	50

4.22 Data Hasil Uji Chi-Square pada Taraf 0,05 terhadap Rasa Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan	51
4.23 Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Tekstur pada Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan	52
4.24 Data Hasil Uji Chi-Square pada Taraf 0,05 terhadap Tekstur Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan	53
4.25 Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Keseluruhan pada Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan	54
4.26 Data Hasil Uji Chi-Square pada Taraf 0,05 terhadap Keseluruhan Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan	55
4.27. Data Hasil Uji Efektivitas	56
4.28. Foto Pelaksanaan Penelitian.....	57



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempe merupakan makanan asli Indonesia yang sangat digemari masyarakat. Data Survei Ekonomi Sosial Nasional (SUSENAS) dan Badan Pusat Statistik (2018), menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi tempe orang Indonesia adalah 625 gram per bulan (per kapita). Banyaknya konsumsi tempe di Indonesia menyebabkan kebutuhan kedelai sebagai bahan dasar pembuatan tempe ini meningkat. Kebutuhan kedelai di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya sekitar 2,3 juta ton, namun kemampuan produksi kedelai nasional hanya mencapai 0,9 juta ton (982,5 ribu ton) pada 2018. Kesenjangan antara produksi dan konsumsi kedelai nasional ditutup oleh kedelai import. Sejak 2010-2018 impor kedelai Indonesia meningkat dari 1,7 ton menjadi 2,5 ton, Untuk mengurangi import kedelai yang semakin meningkat, dapat diatasi dengan pemanfaatan edamame afkir yang belum banyak diolah.

Edamame merupakan salah satu jenis kedelai yang berasal dari Jepang dan sudah dibudidayakan di wilayah Kabupaten Jember (Samsu, 2001). Kedelai edamame disebut juga jenis kacang-kacangan yang termasuk dalam kategori tanaman sayuran (*vegetable soybean*). Edamame dikelompokkan dalam dua grade, yaitu grade A (ekspor) dan grade B (afkir). Edamame untuk kebutuhan ekspor mengalami fluktuasi setiap tahunnya dan pada tahun 2013 ekspor edamame sebesar 3.577 ton, sedangkan edamame afkir berkisar 25 – 30% dari total panen setiap produksinya (Soewanto *et al.* 2013). Pemanfaatan edamame afkir biasanya hanya dijual di pasar tradisional dalam bentuk mentah.

Menurut Samsu (2001), edamame afkir masih memiliki kandungan nutrisi yang sama dengan edamame pada umumnya. Edamame afkir berpotensi menjadi bahan baku diversifikasi berbagai macam makanan dan minuman. Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Wahyuhapsari dkk (2013), dan Nur (2018), membuktikan bahwa edamame afkir dapat menjadi bahan baku dalam pembuatan beberapa makanan dan minuman yang berbahan baku dasar kedelai.

Tempe adalah salah satu produk fermentasi yang umumnya berbahan baku kedelai yang difermentasi dan mempunyai nilai gizi yang baik. Fermentasi pada pembuatan tempe terjadi karena aktivitas kapang *Rhizopus oligosporus*. Fermentasi kedelai menjadi tempe akan meningkatkan kandungan fosfor. Hal ini disebabkan oleh hasil kerja enzim fitase yang dihasilkan kapang *Rhizopus oligosporus* yang mampu menghidrolisis asam fitat menjadi inositol dan fosfat yang bebas. Jenis kapang yang terlibat dalam fermentasi tempe tidak memproduksi toksin, bahkan mampu melindungi tempe dari aflatoksin. Tempe mengandung senyawa antibakteri yang diproduksi oleh kapang tempe selama proses fermentasi (Koswara, 1995).

Tempe yang baik dan berkualitas harus memenuhi syarat mutu secara fisik, kimia dan organoleptik. Tempe yang baik menghasilkan warna kuning khas pada tempe yang merupakan hasil biosintesis β -carotene dan *Rhizopus oligosporus* yang menandakan proses fermentasi berjalan cukup baik. Tekstur lembut dan antar kedelai terikat erat menjadi satu dalam miselium putih. Aroma tidak menghasilkan ammonia berlebihan, aroma khas tempe dan rasa tidak menghasilkan rasa manis berlebihan, tetapi menghasilkan rasa khas tempe (Deliani, 2008).

Cita rasa tempe kedelai ditentukan oleh jenis kedelai dan ditentukan juga oleh jenis pembungkus yang digunakan selama fermentasi. Selama ini digunakan tiga jenis pembungkus tempe, yaitu plastik, daun pisang dan daun jati. Penggunaan kemasan daun pada tempe akan menghasilkan aroma dan cita rasa yang lebih khas dibandingkan dengan tempe yang di kemas menggunakan plastik. Tempe yang baik dan berkualitas harus memenuhi syarat mutu secara fisik organoleptik dan kimiawi.

Pembuatan tempe dengan bahan dasar edamame belum banyak dikembangkan dan kandungan nutrisi pada tempe edamame belum banyak diketahui. Proses pembuatan tempe edamame dapat dilakukan sama seperti pembuatan tempe pada umumnya yaitu, pengupasan kulit, pencucian, pengukusan dan pemberian ragi untuk proses fermentasi. Kadar air edamame lebih tinggi dibandingkan kedelai, Oleh sebab itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk

mengembangkan tempe berbahan dasar edamame dan mengetahui kandungan nutrisi yang ada dalam tempe edamame dengan perbedaan pengemasan menggunakan plastik dan daun pisang serta konsentrasi ragi yang ditambahkan.

1.2 Rumusan Masalah

Edamame afkir biasanya hanya dijual mentah di pasaran tanpa adanya proses pengolahan. Untuk meningkatkan nilai ekonomis dari edamame afkir, dilakukan inovasi pengolahan tempe edamame afkir. Karakteristik edamame berbeda dengan karakteristik kedelai, dikarenakan edamame memiliki kadar air yang cukup tinggi. Bahan baku yang memiliki kadar air yang cukup tinggi menyebabkan produk tempe mudah ditumbuhi mikroba yang tidak diharapkan. Pembentukan karakteristik tempe sangat dipengaruhi oleh bahan baku, penambahan konsentrasi ragi dan pengemas yang digunakan saat fermentasi. Konsentrasi ragi dan jenis kemasan berpengaruh terhadap pertumbuhan kapang saat fermentasi dan kenampakan fisik tempe. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai variasi penambahan konsentrasi ragi dan jenis kemasan yang tepat terhadap karakteristik tempe edamame.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu

1. Mengetahui variasi konsentrasi ragi dan jenis kemasan terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik tempe edamame
2. Mengetahui variasi konsentrasi ragi dan jenis kemasan terbaik pada tempe edamame sehingga dihasilkan tempe edamame dengan karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik yang baik

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu

1. Meningkatkan nilai guna edamame afkir
2. Memberikan informasi mengenai kandungan gizi tempe edamame

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Edamame

Edamame dan kedelai kuning merupakan spesies yang sama, yaitu *Glycine max (L.) Merrill*, tetapi edamame memiliki rasa yang lebih manis, aroma kacang-kacangan yang lebih kuat, tekstur yang lebih lembut, dan biji yang berukuran lebih besar daripada kedelai kuning, serta nutrisi yang terkandung dalam edamame lebih mudah dicerna oleh tubuh (Rackis, 1978). Edamame atau yang sering disebut ‘kedelai sayur’ (*vegetable soybean*) juga mengandung lebih sedikit pati penghasil gas (Born, 2006). Kenampakan edamame dapat dilihat pada Gambar 1.1. Menurut Adisarwanto (2005), tata nama klasifikasi edamame yaitu:

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Division</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Sub divion</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Class</i>	: <i>Dicotyledoneae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Rosales</i>
<i>Familiy</i>	: <i>Leguminosae</i>
<i>Sub family</i>	: <i>Papilionaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Glycine</i>
<i>Species</i>	: <i>Glycine max (L.) Merr</i>

Edamame mengandung berbagai zat berkhasiat untuk kesehatan dan satu-satunya sayuran (*grey soy bean vegetable*) yang mengandung semua dari 9 jenis asam amino esensial yang dapat menstabilkan kadar gula darah, meningkatkan metabolisme dan kadar energi dan membantu membangun otot dan sel-sel imun. Selain itu edamame juga mengandung isoflavon, yang bertindak sebagai fitoestrogen yang dapat membantu melindungi terhadap kanker dan osteoporosis. Hal ini merupakan efek estrogenik yang bermanfaat untuk mengurangi gejala monopause khususnya pada wanita (Samsu, 2001).



Gambar 1.1 Edamame (Yuwono, 2015)

Menurut Johnson dkk. (1999) serta 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. Menurut Johnson dkk. (1999), kandungan gizi edamame Jepang yang diuji melalui analisis proksimat ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Kandungan gizi edamame

Komposisi	Jumlah
Energi (kkal/100g)	125,0
Air (g/100g)	71,1
Protein (g/100g)	12,1
Lipid (g/100g)	3,6
Karbohidrat (g/100g)	13,1
Serat (g/100g)	1,9
Serat pangan (g/100g)	5,0
Abu (g/100g)	1,7
Kalsium (mg/100g)	70,0
Natrium (mg/100g)	1,0
Vitamin B1 (mg/100g)	0,27
Vitamin B2 (mg/100g)	0,14
Karoten (mg/100g)	100,0

Samsu (2001)

Edamame juga mengandung kalsium dalam jumlah yang tinggi, sehingga dapat memperkuat tulang, gigi, dan mencegah resiko osteoporosis. Fitoestrogen yang terdapat dalam edamame juga dapat menurunkan kolesterol, mengurangi resiko sakit jantung, dan mengurangi rasa sakit bagi wanita usia post-menopausal (Sciarappa, 2004).

2.2 Tempe

2.2.1 Definisi tempe

Tempe adalah salah satu makanan tradisional khas Indonesia. Tempe sudah lama dikenal selama berabad-abad silam. Makanan ini diproduksi dan dikonsumsi secara turun-temurun (BSN, 2012). Tempe terbuat dari kedelai rebus yang difermentasi oleh jamur *Rhizopus oligosporus*. Selama fermentasi, biji-biji kedelai terperangkap dalam rajutan miselium membentuk padatan yang kompak berwarna putih.

Tempe dengan kualitas baik mempunyai ciri-ciri berwarna putih bersih yang merata pada permukaannya, memiliki struktur yang homogen dan kompak, serta berasa, berbau dan beraroma khas tempe. Tempe dengan kualitas buruk ditandai dengan permukaannya yang basah, struktur tidak kompak, adanya bercak-bercak hitam, adanya bau amoniak dan alkohol serta beracun (Astawan, 2004).

Tempe memiliki sifat baik dari segi nutrisi maupun manfaat kesehatan. Sebagai sumber nutrisi tempe berperan sebagai sumber protein dan mineral besi. Sebagai obat dan penunjang kesehatan, tempe berperan sebagai antidiare (misalnya dalam pembuatan super oralit dari 40-50 gram tempe) dan antibakteri. Titik senyawa antibakteri pada tempe dapat menghambat bakteri gram positif, yaitu: *Staphylococcus aureus* ($15,50 \pm 0,44$ mm), *Bacillus subtilis* ($14,13 \pm 0,21$ mm) (Syarif *et al*, 1999).

Tempe tidak hanya terbuat dari kacang kedelai saja, ada juga tempe yang terbuat dari ampas tahu contohnya tempe gembus. Tempe gembus merupakan salah satu jenis tempe yang dibuat dari bahan dasar ampas tahu yang sangat dikenal oleh masyarakat di Jawa Tengah karena murah dan enak rasanya. Jika digoreng, tempe gembus akan mempunyai tekstur, aroma dan rasa seperti *french fried potatoes* (Snyder dan Kwon, 1987).

2.2.2 SNI tempe kedelai

SNI merupakan standar yang ditetapkan oleh pemerintah untuk berbagai hasil produk yang telah dibuat oleh masyarakat Indonesia, baik yang di produksi secara perseorangan maupun yang diproduksi oleh sebuah badan atau perusahaan. Hal

ini telah diatur didalam peraturan Menteri Perdagangan No.72/M-DAG/PER/9/2015 yang mewajibkan barang-barang dalam kategori tertentu harus diproduksi sesuai dengan SNI. SNI tempe kedelai dapat dilihat pada Table 2.2

Tabel 1.2 Syarat mutu tempe kedelai SNI 3144:2009

No	Karakteristik Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Tekstur	-	Kompak, jika diiris tetap utuh (tidak mudah rontok)
1.2	Warna	-	Putih merata pada seluruh permukaan
1.3	Bau	-	Bau khas tempe tanpa adanya bau amoniak
2	Kadar Air	Fraksi massa, %	Maks. 65
3	Kadar Abu	Fraksi massa, %	Maks 1,5
4	Kadar Lemak	Fraksi massa, %	Min 7
5	Kadar Protein (N x 5,71)	Fraksi massa, %	Min 15
6	Kadar Serat Kasar	Fraksi massa, %	Maks. 2,5
7	Cemaran Logam		
7.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
7.2	Timbal (Tb)	mg/kg	Maks. 0,25
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
7.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
8	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,25
9	Cemaran mikroba		
9.1	Coliform	APM/g	Maks. 10
9.2	Salmonella	-	Negatif/25g

BSN (2009)

2.3 Ragi Tempe

2.3.1 Definisi ragi tempe

Ragi tempe merupakan bahan penunjang utama dalam proses produksi tempe, oleh karena itu dalam pembuatan ragi harus menggunakan bahan yang berkualitas bagus. Bahan utama ragi adalah bibit jamur tempe yang telah diproduksi secara komersial, kemudian bahan penunjangnya seperti tepung beras tepung jagung tepung tapioka dan tepung-tepung lainnya. Bibit jamur tempe tersebut sebagai bahan baku ragi tempe yang merupakan sediaan mikroorganisme hidup yang diperlukan di dalam proses fermentasi atau peragian produk tempe. Biasanya jamur tempe merupakan jenis kapang atau jamur *Rhizopus sp* yang membentuk

benang-benang halus atau disebut miselium. Penggunaan konsentrasi ragi dalam pembuatan tempe yaitu sebesar 1% dari berat bahan kedelai (Andarwulan, 2011).

Rhizopus oligosporus adalah spesies jamur yang paling penting dalam pembuatan tempe. Jamur ini menghasilkan protease yang menguraikan protein kedelai selama fermentasi (Saidin, 2008). Menurut Suliantri (1990), kapang tempe pada umumnya tumbuh dalam suasana asam dan membutuhkan oksigen yang cukup.

2.3.2 Teknologi pembuatan ragi tempe

Beras sebagai bahan baku pembuatan ragi dicuci hingga bersih, tanak beras hingga menjadi nasi dan didinginkan. Nasi yang sudah dingin ditaburi tepung tempe sebanyak 1% dari berat beras yang digunakan, aduk hingga merata. Nasi yang telah ditaburi tepung tempe disimpan di tampah bambu yang bersih dan tutupi nasi dengan daun pisang atau plastik. Simpan tampah yang berisi nasi di tempat pemeraman yang bersih hingga seluruh nasi ditumbuhi oleh jamur, saat penyimpanan sewaktu-waktu harus dibuka. Jemur nasi yang telah ditumbuhi jamur di bawah sinar matahari hingga kering merata. Tumbuk atau giling nasi yang sudah kering hingga halus dan diayak. Bagian halus dari hasil ayakan merupakan stater tempe. Stater tempe dicampurkan dengan tepung beras yang telah disangrai. Tambahkan 50-100 g tepung beras pada 10 g stater tempe (Suherlan, 1994)

2.3.3 Jenis-jenis mikroba pada ragi tempe

Ragi tempe mengandung jamur *Rhizopus sp* yang dikenal pula sebagai jamur tempe. Jamur *Rhizopus* merupakan jamur yang paling dominan pada ragi tempe, berwarna putih dan memiliki miselia yang akan menghubungkan biji-biji kedelai menjadi tempe (Hidayat dkk, 2009).

Mikroba yang sering dijumpai pada laru tempe adalah kapang jenis *Rhizopus oligosporus*, atau kapang dari jenis *Rhizopus oryzae*. Pada laru murni campuran selain kapang *Rhizopus oligosporus*, dapat dijumpai pula kultur murni *Klebsiella*. Selain bakteri *Klebsiella*, ada beberapa jenis bakteri yang berperan pula dalam proses fermentasi tempe diantaranya adalah: *Bacillus sp*, *Lactobacillus*

sp, *Pediococcus sp*, *Streptococcus sp*, dan beberapa genus bakteri yang memproduksi vitamin B12 (Suriaman, 2008).

2.3.4 Peranan mikroba dalam fermentasi tempe

Selama proses fermentasi, kedelai akan mengalami perubahan baik fisik maupun kimianya. Protein kedelai dengan adanya aktivitas proteolitik kapang akan diuraikan menjadi asam-asam amino, sehingga nitrogen terlarutnya akan mengalami peningkatan. Adanya peningkatan dari nitrogen terlarut maka pH juga akan mengalami peningkatan. Nilai pH untuk tempe yang baik berkisar antara 6,3 sampai 6,5. Kedelai yang telah difermentasi menjadi tempe akan lebih mudah dicerna. Selama proses fermentasi karbohidrat dan protein akan dipecah oleh kapang menjadi bagian-bagian yang lebih mudah larut, mudah dicerna dan ternyata bau langu dari kedelai juga akan hilang (Brooks, 2005).

Perubahan-perubahan lain yang terjadi selama fermentasi tempe adalah berkurangnya kandungan oligosakarida penyebab flatulence. Penurunan tersebut akan terus berlangsung sampai fermentasi 72 jam. Selama fermentasi, asam amino bebas juga akan mengalami peningkatan dan peningkatannya akan mencapai jumlah terbesar pada waktu fermentasi 72 jam (Murata et al., 2004). Kandungan serat kasar dan vitamin akan meningkat pula selama fermentasi kecuali vitamin B1 atau yang lebih dikenal dengan thiamin (Shurtleff dan Aoyagi, 2007).

2.4 Fermentasi

Fermentasi tempe dilakukan pada Suhu 25°-37°C selama 30-48 jam. Selama fermentasi terjadi, kapang akan tumbuh pada permukaan dan menembus biji-biji kedelai menyatukannya menjadi tempe. Proses fermentasi tempe dapat dibedakan atas 3 (Hidayat, 2009) yaitu:

a. Fase pertumbuhan cepat (0-30 jam fermentasi) terjadi kenaikan jumlah asam lemak bebas, kenaikan suhu, pertumbuhan jamur cepat, terlihat dengan terbentuknya miselia pada permukaan biji makin lama makin lebat, sehingga menunjukkan massa yang lebih kompak.

b. Fase transisi (30-50 jam fermentasi) merupakan fase optimal fermentasi tempe dan siap untuk dipasarkan. Pada fase ini terjadi penurunan suhu, jumlah

asam lemak yang dibebaskan dan pertumbuhan jamur hampir tetap atau bertambah sedikit, *flavor* spesifik tempe optimal, dan tekstur lebih kompak.

c. Fase pembusukan atau fermentasi lanjut (50-90 jam fermentasi) terjadi kenaikan jumlah bakteri dan jumlah asam lemak bebas, pertumbuhan jamur menurun dan pada kadar air tertentu pertumbuhan jamur terhenti, terjadi perubahan *flavor* karena degradasi protein lanjut sehingga terbentuk amonia.

Selama fermentasi, pH naik menjadi sekitar 7 dan selama fermentasi terdapat berbagai komponen kacang kedelai. *Rhizopus* diketahui mempunyai aktivitas proteolitik pada pH optimum 3,0-3,5 dengan suhu optimum 50-55,5°C. Aktivitas proteolitik akan mengubah protein kedelai tidak larut air (berat molekul tinggi) menjadi protein dapat larut air (berat molekul rendah), dan akan meningkatkan kandungan asam amino triptofan serta alanin sampai 20%. Namun dapat menurunkan lisin sebesar 10% dan pada akhir fermentasi (36-60 jam) turun sampai 25%, metionin turun sebesar 3% dari 10%. Kelompok lemak netral dalam biji kedelai disusun oleh asam-asam lemak palmitat, stearat, oleat, linoleat dan linolenat. Enzim lipase *R oligosporus* dapat menghidrolisis sepertiga lemak netral kacang kedelai yang terdapat dalam kacang kedelai untuk diubah menjadi asam lemak bebas (Sopandi, 2014).

2.5 Bahan Kemasan

Pengemasan bahan pangan memegang peranan penting dalam pengendalian dari kontaminasi mikroorganisme terhadap produk bahan pangan. Apabila tercemar oleh mikroorganisme dan disimpan dalam kondisi yang memungkinkan bagi aktivitas metabolisme dapat menimbulkan kerusakan bahan pangan dan membahayakan kesehatan konsumen (Supardi dan Sukanto, 1999).

Penggunaan pembungkus dalam fermentasi akan mempengaruhi cita rasa tempe kedelai yang dihasilkan. Di samping karena faktor koreksi lingkungan yang dibentuk oleh kemasan tersebut dalam proses fermentasi, juga karena adanya reaksi yang mungkin terjadi antara bahan yang difermentasi dari komponen kemasan. Faktor utama yang menentukan bahwa tempat pengemasan dapat menghasilkan kualitas tempe yang baik ialah aerasi dan kelembaban.

2.5.1 Kemasan plastik

Kemasan plastik memiliki kelebihan yaitu kuat, ringan, tidak karatan serta dapat diberi warna. Kelemahan dari kemasan plastik adalah molekul kecil yang terkandung dalam plastik yang dapat melakukan migrasi ke dalam bahan makanan yang dikemas (Winarno, 1994). Plastik biasanya digunakan berbagai macam pembungkus contohnya tempe. Plastik yang digunakan untuk membungkus tempe biasanya diberi udara dengan memberi bolongan bolongan kecil. Hal ini dilakukan supaya ada oksigen yang masuk untuk pertumbuhan kapang.

Bahan kemasan plastik dibuat dan disusun melalui proses yang disebut polimerisasi dengan menggunakan bahan mentah monomer, yang tersusun Sambung menyambung menjadi satu dalam bentuk polimer. Dalam plastik juga berisi beberapa aditif yang diperlukan untuk memperbaiki sifat-sifat fisikokimia terhadap plastik itu sendiri. Kemasan plastik lemas memiliki kelemahan harusnya terhadap daya permeabilitas terhadap beberapa jenis gas dan uap air sehingga memungkinkan terjadinya perpindahan molekul-molekul gas baik dari luar plastik maupun sebaliknya dari makanan keluar melalui lapisan plastik. Adanya perpindahan senyawa-senyawa tersebut dapat menimbulkan berbagai penyimpangan organoleptik (Winarno, 1997)

2.5.2 Daun pisang

Pembungkus bahan tempe dengan daun pisang sama halnya dengan menyimpannya dalam ruang gelap (salah satu syarat ruang fermentasi), mengingat sifat daun yang tidak tembus pandang titik Disamping itu aerasi (sirkulasi udara) tetap dapat berlangsung melalui celah-celah pembungkus yang ada. Membungkus tempe dengan menggunakan daun pisang adalah cara tradisional yang masih dipertahankan hingga saat ini (Suprpti, 2003).

BAB 3. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium RPHP (Rekayasa Proses Hasil Pertanian) dan Laboratorium KBHP (Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian), Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Waktu penelitian dimulai pada bulan Mei 2019 hingga Januari 2020.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tempe edamame adalah edamame afkir yang berasal dari PT. Gading Mas Indonesia Teguh (Jl. MT. Haryono No.140, Sumber Ketangi, Karangrejo, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember), ragi tempe merk Raprima, daun pisang, dan plastik (PE). Bahan yang digunakan untuk analisa yaitu Natrium Hidroksida (NaOH) Merck, Asam Sulfat (H_2SO_4), asam borat, Asam klorida (HCl), petroleum benzene, selenium, indikator metil merah metil biru (MMMB) dan aquades.

3.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan tempe edamame adalah baskom, sendok, dandang dan kompor. Alat yang digunakan untuk analisa meliputi neraca analitik (Ohaus), freezer, labu Kjeldahl, Soxhlet, oven, rheotex (type SD-700), color reader (MINOLTA CR-10) dan alat-alat gelas pyrex.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu, variasi konsentrasi ragi dan jenis kemasan, dengan 2 kali ulangan dan 3 kali pengujian. Rancangan dan tahap percobaan dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 2.1 Kombinasi perlakuan pembuatan tempe edamame

	B1	B2
A1	A1B1	A1B2
A2	A2B1	A2B2
A3	A3B1	A3B2

A1: Konsentrasi 1,5% berat edamame

A2: Konsentrasi 2% berat edamame

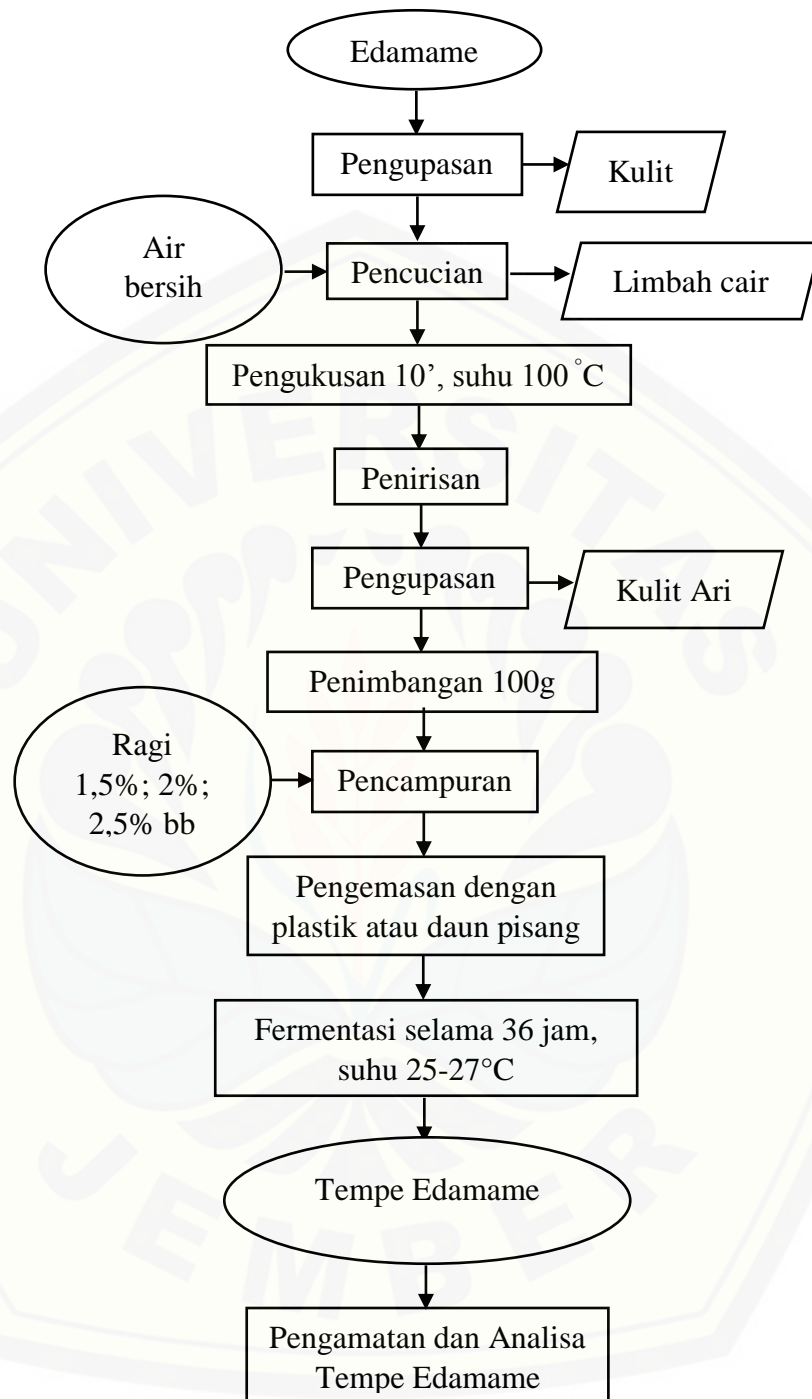
A3: Konsentrasi 2,5% berat edamame

B1: Plastik

B2: Daun Pisang

3.3.2 Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian terbagi menjadi 2 tahap, yaitu tahap pembuatan produk dan analisis produk. Bahan baku utama yang digunakan yaitu edamame. Tahap awal dalam pembuatan tempe edamame adalah pengupasan dan pencucian edamame, yang bertujuan untuk memisahkan kulit dan kotoran yang terdapat pada edamame. Edamame yang bersih dikukus selama 10 menit dengan suhu pemanasan 100°C agar tekstur edamame lunak, setelah proses pengukusan edamame ditiriskan dan didinginkan. Edamame yang telah dingin dikupas kulit arinya dengan tujuan pada saat pemberian ragi dapat merata dan dapat ditumbuhi oleh kapang. Edamame yang telah dikupas kulit arinya ditimbang sebanyak 100 gram, kemudian ditambahkan ragi sebanyak 1,5%; 2%; 2,5% dari berat bahan. Edamame yang sudah ditambahkan ragi dikemas dalam plastik dan daun pisang, setelah dikemas tempe difermentasi pada suhu 25°-37°C selama 36 jam. Tempe edamame yang sudah jadi akan dianalisa secara sifat fisik, kimia dan organoleptik. Tempe edamame yang akan diorganoleptik akan digoreng terlebih dahulu sebelum diberikan kepada panelis. Diagram alir tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian

3.4 Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi sifat fisik, kimia dan organoleptik. Uji sifat fisik meliputi derajat putih dan tekstur. Uji sifat kimia meliputi kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), kadar protein (AOAC, 2005), kadar lemak (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar karbohidrat *by difference* (AOAC, 2005) dan Organoleptik terhadap rasa, aroma, tekstur, warna dan keseluruhan (Rahayu, 1998).

3.5 Prosedur Analisa

3.5.1 Derajat Putih (Gaurav, 2003)

Sebelum digunakan, *colour reader* dikalibrasi terlebih dahulu dengan standar yaitu keramik putih. Setelah itu, sampel diletakkan pada sampel kemudian menentukan tiga titik yang akan diukur untuk mengetahui nilai dL, da, dan db. Nilai L, a, dan b sampel diperoleh dengan menjumlahkan nilai dL, da, dan db sampel dan standar. Nilai derajat putih (*whiteness*) diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W = 100 - \{(100-L)^2 + a^2 + b^2\}^{0.5}$$

$$L = 94,35 + dL$$

$$a^* = -5,75 + da$$

$$b^* = 6,51 + db$$

L = kecerahan warna, berkisar antara 0-100 menunjukkan warna hitam hingga putih

a* = nilai berkisar antara -80 – (+100) menunjukkan warna biru hingga merah

b* = nilai berkisar antara -50 – (+70) menunjukkan warna biru hingga kuning

W = derajat putih

3.5.2 Tekstur

Pengukuran tekstur menggunakan *rheotex*. *Power rheotex* dinyalakan, jarum *rheotex* diletakkan tepat pada papan tempat uji. Atur jarak dengan kedalaman 5 mm, dengan menekan tombol *distance* dan tombol *hold* secara bersamaan. Tempatkan tempe edamame dengan ketebalan 2,5 cm pada tempat uji tepat dibawah jarum *rheotex*, tekan tombol start selama berapa detik sampai terdengar tanda bunyi selesai dilanjutkan dengan membaca angka yang ditunjukkan jarum

rheotex yaitu dengan satuan g/mm. Pengukuran ini dilakukan sebanyak 3 kali dan hasil akhir diperoleh dari nilai rata-rata angka *rheotex*.

3.5.3 Kadar protein Metode *Kjeldahl* (AOAC, 2005)

Penimbangan bahan sebanyak 0,5 gram yang telah dihaluskan dan dimasukkan ke dalam labu *Kjeldahl*. Penambahan 5ml H₂SO₄ pekat dan 0,9 gram selenium. Panaskan semua bahan dalam labu *Kjeldahl* dalam lemari asam agar uap tidak menyeruak keluar, kemudian panaskan hingga mendidih dan cairan jernih. Teruskan pemanasan tambahan kurang lebih 1jam, setelah itu matikan pemanas dan biarkan bahan dingin. Tambahkan 5ml aquades kemudian destilasi, tampung distilat dalam Erlenmeyer yang diisi dengan 15 asam borat 4% dan 2 tetes indicator MMB. Titrasi dengan HCl 0,1N hingga terjadi perubahan warna menjadi biru agak keunguan. Kadar protein sampel dihitung berdasarkan rumus:

$$\% \text{Kadar Nitrogen} = \frac{(ts - tb) \times N \text{ HCl} \times 14,008}{\text{Berat sampel} \times 100} \times 100\%$$

$$\% \text{Kadar Protein} = \text{kadar nitrogen} \times 6,25$$

Keterangan:

Ts : Volume titrasi HCl sampel (ml)

Tb : Volume titrasi HCl blangko (ml)

6,25 : Faktor konversi dan nitrogen ke protein

14,008 : Berat molekul nitrogen

3.5.4 Kadar Lemak dengan *Soxhlet* (Sudarmadji *et al*, 1997)

Sebanyak 2 gram sampel yang telah dihaluskan dimasukkan ke tabung ekstraksi *soxhlet* dalam *thimble* atau kertas saring yang diketahui beratnya. Air pendingin dialirkan melalui kondensor dalam tabung ekstraksi dipasang pada alat destilasi dengan pelarut *petroleum benzene* secukupnya selama 4-5 jam. Setelah residu diaduk, ekstraksi dilanjutkan lagi selama 2 jam dengan pelarut yang sama. Sampel diambil dan di oven pada suhu 60°C dan ditimbang (diulang beberapa kali hingga didapat berat konstan). Kadar lemak dihitung dengan menggunakan berat kertas saring.

3.5.5 Kadar Air (AOAC, 2005)

Pengujian kadar air menggunakan metode oven yaitu botol timbang dioven terlebih dahulu pada suhu 100-105°C selama 30 menit, simpan botol timbang di eksikator selama 10 menit untuk menurunkan suhu dan menstabilkan kelembaban, lalu ditimbang. Timbang sampel sebanyak 2 gram dan masukan sampel kedalam botol, oven pada suhu 100-105°C selama 5 jam, masukan botol timbang dalam eksikator selama 10 menit untuk menurunkan suhu dan menstabilkan kelembaban, timbang botol. Panaskan kembali selama 30 menit, dinginkan dalam eksikator dan timbang. Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan. Kadar air dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:

A: Berat botol timbang kosong (g)

B: Berat botol dan sampel (g)

C: Berat botol dan sampel setelah dioven (g)

3.5.6 Kadar Abu (AOAC, 2005)

Pengukuran kadar abu dilakukan dengan mengabukan sampel di dalam tanur. Prinsip analisis ini adalah pembakaran atau pengabuan bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air (H₂O) dan karbondioksida (CO₂) tetapi zat anorganik tidak terbakar. Zat anorganik tersebut yang disebut abu. Sampel berupa serbuk atau telah dihaluskan dilakukan penimbangan sebanyak 2 gram dimasukkan pada kurs yang telah diketahui beratnya. Sampel kemudian diabukan dalam tanur pada suhu 550 °C selama 6 jam, lalu sampel dikeringkan dalam oven selama 24 jam. Sampel yang telah dikeringkan kemudian didinginkan dalam desikator selam 15 menit dan dilakukan penimbangan. Sampel yang telah ditimbang, dikeringkan kembali selama 2 jam dan dimasukkan dalam desikator 15 menit dan ditimbang kembali hingga mencapai berat konstan

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

Keterangan:

A: Berat kurs porselen kosong (g)

B: Berat kurs porselen dan sampel (g)

C: Berat kurs porselen dan sampel setelah ditanur (g)

3.5.7 Karbohidrat (*By difference*, AOAC, 2005)

Penentuan karbohidrat secara baik di dalam dihitung sebagai solusi 100 dikurangi kadar air Abu, protein dan lemak

Kadar Karbohidrat (%)

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

3.5.8 Uji Organoleptik (Rahayu, 1998)

Pengujian sensoris dilakukan dengan uji kesukaan. Uji kesukaan dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap tempe edamame yang dihasilkan. Uji organoleptik meliputi warna tekstur rasa aroma dan keseluruhan. Tempe edamame yang disajikan kepada panelis diberikan dalam keadaan sudah digoreng. Pengujian dilakukan dengan memberikan 6 sampel kepada panelis yang telah di beri kode 3 digit angka acak. Panelis berjumlah 25 orang yang akan memberikan nilai terhadap tempe edamame dengan skala numerik sebagai berikut:

1= amat sangat tidak suka	6= agak suka
2= sangat tidak suka	7=suka
3= tidak suka	8=sangat suka
4= agak tidak suka	9=amat sangat suka
5= biasa saja	

3.5.9 Uji Indeks Efektifitas (De Garmo dkk, 1984)

Uji Indeks Efektifitas dilakukan dengan membuat bobot nilai pada masing-masing variable dengan angka relatif sebesar 0-1. Bobot nilai yang diberikan bergantung pada kontribusi masing-masing variable terhadap sifat mutu produk. Nilai terbaik dan terjelek ditentukan derdasarkan data hasil pengamatan. Nilai

efektivitas dihitung dengan rumus nilai efektivitas. Nilai hasil dihitung dari bobot normal dikalikan dengan nilai efektivitas. Nilai hasil dari semua variabel dijumlahkan dengan kombinasi perlakuan terbaik yang dipilih dari kombinasi perlakuan dengan nilai total tinggi. Rumus nilai efektivitas:

$$\text{Nilai Efektivitas} = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terjelek}}{\text{Nilai terbaik} - \text{Terjelek}}$$

3.6 Analisa Data

Data yang sudah diperoleh dari penelitian ini akan dianalisis sidik ragam menggunakan metode *Analysys of Variance* (ANOVA). Hasil beda nyata akan dilakukan uji lanjut menggunakan metode *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi 5%. Data hasil penelitian disusun dalam tabel dan disajikan dalam bentuk grafik kemudian diinterpretasikan sesuai dengan pengamatan yang dilakukan selama penelitian.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Konsentrasi ragi dan jenis kemasan berpengaruh nyata pada kecerahan, tekstur, kadar protein dan kadar karbohidrat tempe edamame. Pada kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan sifat organoleptik (warna, rasa, aroma, tekstur, dan keseluruhan) konsentrasi ragi dan jenis kemasan berpengaruh tidak nyata.
2. Tempe edamame dengan karakteristik fisik, kimia dan organoleptik terbaik adalah tempe edamame dengan penambahan konsentrasi ragi sebesar 2,5% dan dikemas dengan kemasan daun pisang. Tempe edamame terbaik memiliki nilai kecerahan warna 77,18; tekstur 15,26 g/5 mm; kadar air 69,28%; kadar abu 1,71%; kadar lemak 0,49%; protein 13,70%; karbohidrat 10,05%.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pembuatan tempe edamame dengan suhu fermentasi terkontrol pada inkubator dan daya simpan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2005. *Budidaya Kedelai dengan Penumpukan yang Efektif dan Pengopyimalan Peran Bunttil Akar*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F. dan Herawati. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemist*. Washington D.C
- Astawan, M. 2004. *Tetap Sehat Dengan Produk Makanan Olahan*. Solo: Tiga Serangkai
- Ardhana, M. 1982. The Microbial Ecology of Tape Ketan Fermentation. *Thesis*. The University of New South Wales, Sidney.
- Badan Standarisasi Nasional 2012. *Tempe: persembahan Indonesia untuk dunia*. Jakarta
- Born, H. 2006. Edamame: Vegetable Soybean. <https://attra.ncat.org/atrapub/view.html.php?id=28>. 15 April 2019
- Budianto A K. 2009. *Pangan, Gizi, dan Pembangunan Manusia Indonesia: Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Malang: UMM Press.
- De Garmo, E.D., W.G. Sullivan and J.R. Canada.1984. *Engineering Economy 7th edition*. New York : Mac Millan Publishing Company.
- Deliani. 2008. Pengaruh Umur Fermentasi Tempe Dan Proporsi Dekstrin Terhadap Kualitas Susu Tempe Bubuk. *Tesis*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- De Man. J. M. 1999. *Kimia Makanan*. Bandung: ITB.
- Diniyah, N. 2014. Karakterisasi Tempe Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis* (L)) yang Dibuat dengan Variasi Persentase Ragi dan Jenis Pengemas. *Jurnal Jember: Universitas Jember*. Vol.31 (1) 1-10.
- Gaurav, F. 2003. *Digital Color Imaging Handbox*. CRC Press. ISBN 084930900x.
- Ginandjar, I. 1987. Fermentasi Biji Mucuna proriens DC dan Pengaruhnya Ilmu dan Teknologi Pangan J.Rekayasa Pangan dan Pert., Vol.I No. 2 Th. 2013 26 Terhadap Kualitas Protein. *Disertasi*. Bogor: IPB.
- Hidayat, N., Sukardi dan Insani N. 2009. Analisis Perbandingan Teknologi Pembuatan Tempe. *Laporan Penelitian*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Universitas Brawijaya
- Johnson, D., Wang, S., dan Suzuki, A. 1999. *Edamame Vegetable Soybean for Colorado*. In: Janick, J. (eds.). *Perspective on New Crops and New Uses*, pp. 379 – 388. ASHS Press, Alexandria.

- Koswara. 2006. *Teknologi Modifikasi Pati*. Ebook Pangan.
- Mabesa, I. B. 1986. *Sensory Evaluation of Foods Principles and Methods*. Laguna: Collage of Agriculture UPLB
- Mastuti, T.S., Handayani, R. 2014. *Senyawa Kimia Penyusun Ekstrak Ethyl Asetat dari Daun Pisang Batu dan Ambon Hasil Distilasi Air*. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Nguyen, V.Q. 2001. Edamame (Vegetable Green Soybean). In: The Rural Industrial, pp. 49 – 56. <http://attar.ncut.org/attar-pub/edamame.html>.
- Nielsen, S. S., 2010. *Introduction to Food Analysis*, In: Nielsen SS (editor.) USA: Food Analysis 4th ed, Springer.
- Nur, H. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: CV. Andioffset
- Nur, R. 2018. Optimasi Formula Sari Edamame Berdasarkan Karakteristik Kimia Dan Sensori. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Rackis, J.J. 1978. *Biochemical Changes in Soybeans: Maturation, Post-Harvest Storage and Processing, and Germination*. In: Hultin, H.O. and Milner, M. (eds.). Post-Harvest Biology and Technology. Food and Nutrition, Westport.
- Saidin. 2008. Isolasi Jamur Penghasil Enzim Amilase Dari Substrat Ubi Jalar (Ipomoea Batatas). *Skripsi*. Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- Samsu, H. S. 2001. *Membangun Agroindustri Bernuansa Ekspor: Edamame (vegetable soybean)*. Jember: Graha Ilmu dan Florentina.
- Sayuti S. 2015. Pengaruh Bahan Kemasan dan Lama Inkubasi Terhadap Kualitas Tempe Kacang Gude. *Jurnal Pendidikan biologi Universitas Muhammadiyah Metro*, 6(2), pp.148–158.
- Sciarappa, W.J. 2004. *Edamame: The Vegetable Soybean*. New Jersey: Rutgers Cooperative Research & Extension.
- Shurtleff. W., and Aoyagi. A. 1979. *The Book Of Tempeh*. New York: Harper and Row
- Steinkraus, K.H., Hwa, Y.B., Van Bure, J.P., Providenti, M.I., dan Hand, D.B. 1960. Studies on tempeh, an Indonesian Fermented Soybean Food. dalam Moelyowidarso, R.K. 1988. *The Microbiology and Biochemistry of soybean soaking for tempe fermentation*, Disertasi doktor pada University of New South Wales (tidak diterbitkan).
- Sudarmadji. S., Haryono, B., Suhardi. 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Suherlan, E. 1994, *Bioteknologi Bahan Pangan*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP Bandung.

- Suliantari dan Winiati P.R., 1990. Teknologi Fermentasi Biji-Bijian dan Umbi-Umbian. Department Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor. Penelaah : Betty S.L. Jenie.
- Supardi, I. dan Sukamto, 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Alumni, Bandung.
- Suprapti, L. 2003. *Pembuatan Tempe*. Yogyakarta: Kanisius.
- Syarief R. 1999. *Wacana Tempe Indonesia*. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala Press.
- Wahyuhapsari, A., Wardani, A. 2013. Pembuatan Miso Dengan Memanfaatkan Edamame (Kajian Konsentrasi Koji Dan Suhu Inkubasi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Winarno. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Woodman. 1941. Food Analysis. 4th Edition. Mc Craw Will Book, Company Inc. New York.
- Yuwono, S. 2015. Edamame. <http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/06/edamame/> Juli 2020

Lampiran 4.1 Data Pengamatan Kecerahan Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Sampel	Ulangan			Rata-Rata	STDEV
	1	2	3		
A1B1	73,32	73,24	73,87	73,28	0,35
A2B1	74,23	74,46	75,37	74,34	0,61
A3B1	75,13	76,08	76,11	75,61	0,56
A1B2	71,60	71,82	73,19	71,71	0,86
A2B2	73,81	75,10	75,46	74,46	0,87
A3B3	75,58	75,83	77,00	75,71	0,76

Lampiran 4.2 Data Sidik Ragam Kecerahan Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	32,278 ^a	5	6,456	12,954	,000
Intercept	99934,302	1	99934,302	200537,061	,000
JenisPembungkus	2,123	2	1,062	2,130	,162
KonsentrasiRagi	23,530	2	11,765	23,609	,000
JenisPembungkus *	,500	1	,500	1,003	,336
KonsentrasiRagi					
Error	5,980	12	,498		
Total	99972,560	18			
Corrected Total	38,258	17			

a. R Squared = ,844 (Adjusted R Squared = ,779)

Lampiran 4.3. Uji DMRT Derajat Putih

Jenis pembungkus x konsentrasi ragi	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A1B2	3	72,2000			
A1B1	3		73,4667		
A2B1	3		74,7000	74,7000	
A2B2	3			74,8000	
A3B1	3			75,7667	75,7667
A3B2	3				76,1333
Sig.		1,000	,054	,103	,537

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 4.4 Data Pengamatan Tekstur Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
A1B1	12.77	12.73	12.57	38.07	12.69	0.11
A2B1	13.40	13.30	13.60	40.30	13.43	0.15
A3B1	15.00	15.37	15.30	45.67	15.22	0.20
A1B2	12.63	12.57	12.73	37.93	12.64	0.08
A2B2	14.63	14.37	14.53	43.53	14.51	0.13
A3B2	15.13	15.30	15.33	45.77	15.26	0.11

Lampiran 4.5 Data Sidik Ragam Tekstur Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,555 ^a	5	,111	1,249	,346
Intercept	493,818	1	493,818	5559,619	,000
JenisPembungkus	,301	2	,151	1,697	,224
KonsentrasiRagi	,312	2	,156	1,757	,214
JenisPembungkus *	,112	1	,112	1,261	,283
KonsentrasiRagi					
Error	1,066	12	,089		
Total	495,438	18			
Corrected Total	1,621	17			

a. R Squared = ,342 (Adjusted R Squared = ,068)

Lampiran 4.6 Data Pengamatan Protein Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
A1B1	16.05	16.20	15.62	47.88	15.96	0.30
A2B1	14.74	14.84	15.01	44.59	14.86	0.14
A3B1	14.82	14.36	14.88	44.06	14.69	0.29
A1B2	14.65	14.80	15.29	44.74	14.91	0.33
A2B2	15.02	14.41	15.12	44.55	14.85	0.38
A3B2	13.42	13.95	13.72	41.09	13.70	0.27

Lampiran 4.7 Data Sidik Ragam Protein Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.748 ^a	5	1.550	17.861	.000
Intercept	3957.534	1	3957.534	45614.145	.000
JenisPembungkus	1.063	2	.532	6.126	.015
KonsentrasiRagi	1.825	2	.913	10.519	.002
Jenis Pembungkus * Konsentrasi Ragi	2.040	1	2.040	23.515	.000
Error	1.041	12	.087		
Total	3966.323	18			
Corrected Total	8.790	17			

a. R Squared = .882 (Adjusted R Squared = .832)

Lampiran 4.8 Uji DMRT Protein

Jenis pembungkus x konsentrasi ragi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
A3B2	3	13.6967		
A3B1	3		14.6867	
A2B2	3		14.8500	
A2B1	3		14.8633	
A1B2	3		14.9133	
A1B1	3			15.9567
Sig.		1.000	.399	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 4.9 Data Pengamatan Lemak Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
A1B1	5,03	5,13	5,26	15,41	5,14	0,11
A2B1	5,22	4,82	5,26	15,30	5,10	0,24
A3B1	5,12	5,02	5,02	15,16	5,05	0,06
A1B2	5,21	5,94	5,60	16,74	5,58	0,37
A2B2	4,69	5,68	5,48	15,85	5,28	0,52
A3B3	5,01	5,41	5,38	15,80	5,27	0,22

Lampiran 4.10 Data Sidik Ragam Lemak Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.267 ^a	5	.053	.973	.472
Intercept	4.147	1	4.147	75.671	.000
JenisPembungkus	.190	2	.095	1.731	.219
KonsentrasiRagi	.168	2	.084	1.534	.255
Jenis Pembungkus *	.023	1	.023	.415	.531
Konsentrasi Ragi					
Error	.658	12	.055		
Total	5.072	18			
Corrected Total	.924	17			

a. R Squared = .289 (Adjusted R Squared = -.008)

Lampiran 4.11 Data Pengamatan Kadar Air Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
A1B1	69.65	68.70	68.02	206.37	68.79	0.82
A2B1	69.62	69.03	68.25	206.90	68.97	0.69
A3B1	69.64	69.70	68.10	207.44	69.15	0.91
A1B2	69.71	69.66	68.02	207.39	69.13	0.96
A2B2	69.44	69.85	68.31	207.60	69.20	0.80
A3B2	69.54	69.80	68.49	207.84	69.28	0.69

Lampiran 4.12 Data Sidik Ragam Kadar air Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.470 ^a	5	.094	.141	.979
Intercept	85909.270	1	85909.270	128641.998	.000
JenisPembungkus	.252	2	.126	.189	.830
KonsentrasiRagi	.028	2	.014	.021	.979
Jenis Pembungkus *	.028	1	.028	.042	.841
* Konsentrasi Ragi					
Error	8.014	12	.668		
Total	85917.754	18			
Corrected Total	8.484	17			

a. R Squared = .055 (Adjusted R Squared = -.338)

Lampiran 4.13 Data Pengamatan Kadar Abu Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
A1B1	1.97	1.23	1.75	4.95	1.65	0.38
A2B1	1.83	1.50	1.56	4.89	1.63	0.17
A3B1	1.53	1.73	1.62	4.88	1.63	0.10
A1B2	1.92	1.68	1.65	5.26	1.75	0.15
A2B2	1.74	1.61	1.88	5.23	1.74	0.13
A3B2	1.81	1.90	1.42	5.13	1.71	0.26

Lampiran 4.14 Data Sidik Ragam Kadar Abu Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.048 ^a	5	.010	.197	.958
Intercept	51.106	1	51.106	1055.304	.000
JenisPembungkus	.042	2	.021	.436	.656
KonsentrasiRagi	.023	2	.011	.234	.795
Jenis Pembungkus * Konsentrasi Ragi	.002	1	.002	.051	.826
Error	.581	12	.048		
Total	51.735	18			
Corrected Total	.629	17			

a. R Squared = .076 (Adjusted R Squared = -.309)

Lampiran 4.15 Data Pengamatan Kadar Karbohidrat Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
A1B1	7,30	8,73	9,35	25,38	8,46	1,05
A2B1	8,59	9,80	9,92	28,31	9,44	0,74
A3B1	8,89	9,19	10,38	28,46	9,49	0,79
A1B2	8,51	7,92	9,45	25,88	8,63	0,77
A2B2	9,11	8,44	9,21	26,76	8,92	0,42
A3B3	10,22	8,94	10,99	30,15	10,05	1,04

Lampiran 4.16 Data Sidik Ragam Kadar Karbohidrat Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Pengemas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5,422 ^a	5	1,084	1,583	,238
Intercept	1511,400	1	1511,400	2206,102	,000
JenisPembungkus	,141	2	,071	,103	,903
KonsentrasiRagi	3,678	2	1,839	2,685	,109
JenisPembungkus *	,777	1	,777	1,134	,308
KonsentrasiRagi					
Error	8,221	12	,685		
Total	1525,043	18			
Corrected Total	13,643	17			

a. R Squared = ,397 (Adjusted R Squared = ,146)

Lampiran 4.17 Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Warna pada Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan

Panelis	Sampel					
	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
	375	218	808	613	127	921
1	7	7	8	8	7	8
2	5	5	6	7	8	6
3	6	5	5	6	6	7
4	8	6	6	6	6	6
5	4	5	5	6	6	6
6	5	7	5	7	7	6
7	6	6	6	6	6	6
8	5	6	5	6	5	6
9	7	4	6	7	5	7
10	6	6	6	6	6	6
11	8	8	8	8	8	8
12	6	6	6	6	6	6
13	7	7	7	7	7	7
14	7	7	7	7	7	7
15	6	6	7	6	7	7
16	7	7	7	7	7	7
17	6	5	7	6	5	6
18	7	6	6	6	5	7
19	6	6	7	7	8	7
20	6	5	6	6	6	8
21	7	6	6	6	6	6
22	6	6	5	7	6	7
23	6	7	7	7	8	8
24	7	5	6	5	6	6
25	7	5	7	6	7	7
Total	158	149	157	162	161	168
Rata-rata	6.32	5.96	6.28	6.48	6.44	6.72

Lampiran 4.18 Data Hasil Uji Chi-Square pada Taraf 0,05 terhadap Warna Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	19.014 ^a	20	.521
Likelihood Ratio	22.283	20	.325
Linear-by-Linear Association	6.035	1	.014
N of Valid Cases	150		
Nilai table Chi-Square	31.41043		

a. 18 cells (60.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .33.

Lampiran 4.19 Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Aroma pada Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan

Panelis	Sampel					
	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
	375	218	808	613	127	921
1	8	9	9	9	9	9
2	5	5	9	8	7	7
3	5	5	4	5	6	5
4	3	4	3	3	6	3
5	6	5	6	6	4	6
6	5	4	6	7	6	6
7	2	3	5	4	6	5
8	5	4	5	6	6	5
9	4	3	7	4	5	6
10	6	6	7	6	6	7
11	6	6	8	6	8	8
12	2	3	2	7	5	3
13	3	4	3	6	6	3
14	5	5	4	5	3	5
15	7	7	8	7	8	8
16	5	5	5	5	5	6
17	6	7	7	6	7	7
18	5	5	6	4	6	7
19	6	6	6	7	5	7
20	5	6	7	6	7	6
21	5	7	6	7	6	7
22	6	6	5	7	6	7
23	6	6	7	6	5	7
24	7	6	7	5	6	6
25	5	5	6	5	6	7
Total	128	132	148	147	150	153
Rata-rata	5.12	5.28	5.92	5.88	6	6.12

Lampiran 4.20 Data Hasil Uji Chi-Square pada Taraf 0,05 terhadap Aroma Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	34.520 ^a	35	.491
Likelihood Ratio	36.975	35	.378
Linear-by-Linear Association	7.976	1	.005
N of Valid Cases	150		
Nilai Tabel Chi-Square	49.80185		

a. 36 cells (75.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .50.

Lampiran 4.21 Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Rasa pada Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan

Panelis	Sampel					
	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
	375	218	808	613	127	921
1	7	8	8	8	7	7
2	8	5	7	5	4	6
3	5	5	6	4	5	6
4	4	4	4	4	5	4
5	6	4	5	5	5	4
6	4	3	4	7	7	6
7	5	6	3	6	5	3
8	6	6	5	6	4	6
9	5	4	1	6	8	6
10	7	6	8	7	5	6
11	6	3	6	3	8	7
12	6	6	3	4	3	4
13	6	4	3	4	3	4
14	7	2	6	5	3	4
15	8	6	6	8	8	8
16	5	4	5	6	3	6
17	4	4	5	5	6	7
18	6	6	6	6	6	7
19	7	4	6	6	6	7
20	6	5	7	6	5	6
21	7	5	7	6	7	6
22	6	6	5	7	6	6
23	7	5	6	6	6	7
24	5	4	5	6	7	7
25	6	5	4	7	6	7
Total	149	120	131	143	138	147
Rata-rata	5.96	4.8	5.24	5.72	5.52	5.88

Lampiran 4.22 Data Hasil Uji Chi-Square pada Taraf 0,05 terhadap Rasa Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	39.702 ^a	35	.268
Likelihood Ratio	45.408	35	.112
Linear-by-Linear Association	.886	1	.347
N of Valid Cases	150		
Nilai tabel Chi-Square	49.80185		

a. 42 cells (87.5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .17.

Lampiran 4.23 Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Tekstur pada Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan

Panelis	Sampel					
	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2
	375	218	808	613	127	921
1	8	7	8	7	8	8
2	7	5	8	5	9	6
3	6	7	6	7	6	7
4	7	4	7	4	5	6
5	5	4	5	4	6	4
6	4	4	5	7	8	7
7	4	6	5	6	5	4
8	5	5	5	6	5	6
9	4	3	6	6	7	7
10	5	6	8	4	7	6
11	6	7	6	6	7	7
12	6	5	6	5	3	6
13	6	5	3	5	6	6
14	5	7	4	7	7	7
15	7	6	6	7	7	8
16	6	6	6	6	6	6
17	7	6	8	7	7	8
18	6	6	7	5	6	6
19	6	5	7	6	5	7
20	6	6	6	5	6	8
21	6	7	7	6	5	7
22	7	6	7	5	7	6
23	6	6	6	6	6	6
24	6	7	6	7	6	7
25	6	7	7	5	5	7
Total	147	143	155	144	155	163
Rata-rata	5.88	5.72	6.2	5.76	6.2	6.52

Lampiran 4.24 Data Hasil Uji Chi-Square pada Taraf 0,05 terhadap Tekstur Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	30.458 ^a	30	.442
Likelihood Ratio	38.497	30	.137
Linear-by-Linear Association	4.822	1	.028
N of Valid Cases	150		
Nilai tabel Chi-Square	43.77297		

a. 30 cells (71.4%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .17.

Lampiran 4.25 Data Pengamatan Uji Organoleptik Terhadap Keseluruhan pada Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan

Panelis	Sampel					
	A1B1 375	A2B1 218	A3B1 808	A1B2 613	A2B2 127	A3B2 921
1	8	8	9	8	8	9
2	7	5	8	6	8	7
3	6	6	6	5	6	6
4	4	4	6	4	4	4
5	4	5	5	6	6	6
6	5	7	5	8	7	6
7	5	5	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5	5
9	6	3	4	6	6	5
10	7	6	8	6	6	7
11	7	7	7	7	7	7
12	6	7	5	4	3	4
13	6	4	3	4	3	4
14	6	5	3	5	4	5
15	7	7	8	7	8	8
16	7	4	5	5	4	6
17	6	5	6	6	6	7
18	6	6	6	5	6	7
19	6	5	6	6	5	7
20	6	5	6	6	6	7
21	6	5	6	6	6	6
22	6	6	5	7	6	6
23	6	6	6	7	6	7
24	6	6	6	7	7	7
25	7	7	7	7	7	7
Total	151	139	146	148	145	155
Rata-rata	6.04	5.56	5.84	5.92	5.8	6.2

Lampiran 4.26 Data Hasil Uji Chi-Square pada Taraf 0,05 terhadap Keseluruhan Tempe Edamame dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Jenis Kemasan

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	29.868 ^a	30	.472
Likelihood Ratio	31.943	30	.370
Linear-by-Linear Association	.592	1	.442
N of Valid Cases	150		
Nilai Tabel Chi-Square	43.77297		

a. 24 cells (57.1%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .33.

Lampiran 4.27. Data Hasil Uji Efektivitas

Parameter	Terjelek	Terbaik	A1B1			A2B1		A3B1	
			BNP	NE	NH	NE	NH	NE	NH
warna	72,20	76,14	0,15	0,32413	0,04838	0,63074	0,09414	0,9073	0,13542
protein	13,70	15,96	0,15	0,9993	0,14915	0,51589	0,077	0,4371	0,06524
org. warna	5,96	6,72	0,13	0,47368	0,06363	0	0	0,42105	0,05656
org. aroma	5,12	6,12	0,15	0	0	0,16	0,02388	0,8	0,1194
org. tesktur	5,72	6,52	0,13	0,2	0,02687	0	0	0,6	0,0806
org. rasa	4,8	5,96	0,15	0,93103	0,13896	0	0	0,37931	0,05661
org. keseluruhan	5,56	6,2	0,13	0,75	0,10075	0	0	0,4375	0,05877
total			1,00		0,52773		0,19502		0,5726

Parameter	Terjelek	Terbaik	A1B2			A2B2		A3B2	
			BNP	NE	NH	NE	NH	NE	NH
warna	72,20	76,14	0,15	0,00051	7,6E-05	0,65796	0,0982	0,99928	0,14915
protein	13,70	15,96	0,15	0,51046	0,07619	0,51046	0,07619	0	0
org. warna	5,96	6,72	0,13	0,68421	0,09191	0,63158	0,08484	1	0,13433
org. aroma	5,12	6,12	0,15	0,76	0,11343	0,88	0,13134	1	0,14925
org. tesktur	5,72	6,52	0,13	0,05	0,00672	0,6	0,0806	1	0,13433
org. rasa	4,8	5,96	0,15	0,7931	0,11837	0,62069	0,09264	1	0,14925
org. keseluruhan	5,56	6,2	0,13	0,5625	0,07556	0,375	0,05037	1	0,13433
total			1,00		0,48226		0,61418		0,85064

Lampiran 4.28. Foto Pelaksanaan Penelitian



Pencucian Edamame



Pengukusan edamame



Pengemasan edamame



Tempe edamame



Penghalusan edamame



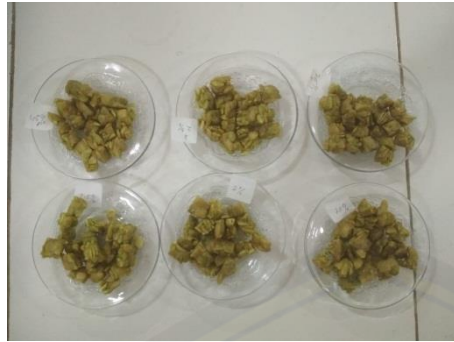
Pengukuran tekstur



Pengujian kadar lemak



Pengujian protein



Sampel uji organoleptik



Uji organoleptik

