

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
TEMPE BERBAHAN DASAR EDAMAME (*Glycine  
max* L. Merril) DENGAN VARIASI LAMA  
FERMENTASI**

**SKRIPSI**

**KANZZA SALSABILA  
1805901030003**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
MEULABOH, ACEH BARAT  
2022**

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
TEMPE BERBAHAN DASAR EDAMAME (*Glycine  
max* L. Merril) DENGAN VARIASI LAMA  
FERMENTASI**

**SKRIPSI**

**KANZZA SALSABILA  
1805901030003**

**Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan  
memenuhi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana (SI)**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
MEULABOH, ACEH BARAT  
2022**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
FAKULTAS PERTANIAN  
KAMPUS UTU MEULABOH-ACEH BARAT  
23615, PO BOX 59 Telepon : 0655 -7110535  
Laman : [www.fp.utu.ac.id](http://www.fp.utu.ac.id). Email : [pertanian@utu.ac.id](mailto:pertanian@utu.ac.id)

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

Judul Skripsi : Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Tempe  
Berbahan Dasar Edamame (*Glycine max* L. Merrill) dengan  
Variasi Lama Fermentasi  
Nama Mahasiswa : Kanza Salsabila  
NIM : 1805901030003  
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Disetujui Oleh

Pembimbing

Desi Susanti, S. Pt., M.P

NIP. 198212102010032001

Dekan  
Fakultas Pertanian  
UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
  
Ir. Yulianti Wastanah, MP  
NIP. 196407271992032002

Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian  
UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
  
Hilka Yuliani S.TP.,M.Si  
NIP. 198607142019032010



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
FAKULTAS PERTANIAN  
KAMPUS UTU MEULABOH-ACEH BARAT  
23615, PO BOX 59 Telepon : 0655 -7110535  
Laman : [www.fp.utu.ac.id](http://www.fp.utu.ac.id), Email : [pertanian@utu.ac.id](mailto:pertanian@utu.ac.id)

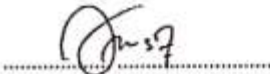

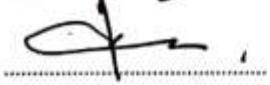
LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI  
SKRIPSI


"Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Tempe Berbahan Dasar  
Edamame (*Glycine max* L. Merril) dengan Variasi Lama Fermentasi"

Yang Disusun Oleh

Nama : Kanzza Salsabila  
NIM : 1805901030003  
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

1. Desi Susanti, S. Pt., M.P  
(Pembimbing) 
2. Lia Angraeni, S.P.,M.Sc  
(Penguji Utama) 
3. Novriaman Pakpahan, S.TP.,M.Si  
(Penguji Anggota) 

Meulaboh, Desember 2022  
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian  
  
Jhok Yulian, S.TP.,M.Si  
NIP. 198607142019032010

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Kanza Salsabila  
NIM : 1805901030003  
Tempat Tanggal Lahir : Jakarta, 09 April 2000

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Tempe Berbahan Dasar Edamame (*Glycine max L. Merril*) dengan Variasi Lama Fermentasi**" Benar berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan laporan yang tercantum sebagai bahan dari skripsi ini. Seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian ini saya buat sesungguhnya dan apabila kemudian hari terdapat penyimpangan ketik benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena skripsi ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Teuku Umar. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa terpaksa dari pihak manapun.

Meulaboh, Desember 2022

yang membuat pernyataan

  
**Kanza Salsabila**  
**1805901030003**



## PERSEMBAHANKU

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Ya Allah... Ya Rabb*

*Terima kasih atas Rahmad dan Karunia-Mu, hari ini hamba sangat bahagia, atas sebuah perjalanan panjang yang kau berikan untukku hingga menuju ke tahap sekarang ini agar aku mengerti kata syukur dan terus berusaha untuk menggapai impianku. Jadikanlah keberhasilan ini sebagai langkah awal bagiku untuk meraih cita-citaku. Berikanlah bagiku ilmu yang berkah dan bermanfaat bagi diriku dan orang disekelilingku, dan jangan jadikan diri ini sebagai orang yang sombong dan angkuh, semua ini adalah milikmu Ya Allah.*

*Ayahanda dan Ibunda tercinta*

*Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada hingga, kupersembahkan karya sederhana ini untuka orang yang sangat kusayangi dan kucintai. Ayahanda Efi Yulianda (Alm) dan Ibunda Meywan Maemunah yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, ridha dan cinta kasih yang tiada terhingga, yang tidak mungkin dapat kubalas dengan selembar kertas yang tertulis kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ayah dan Ibu bahagia. Terimakasih untuk segala motivasi yang selalu menyirami kasih sayang, selalu mendo'akanku, selalu menasehatiku serta meridhaiku melakukan hal yang lebih baik.*

*Terimakasih Ayah dan terimakasih Ibu.*

*Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji*

*Kepada Ibu Desi Susanti, S.Pt.,M.P selaku dosen pembimbing skripsi saya, Ibu Lia Angraeni, SP.,M.Sc dan Bapak Novriaman Pakpahan, S.TP.,M.Si selaku dosen penguji saya. Terimakasih banyak untuk Ibu dan Bapak yang sudah membantu selama ini, sudah membimbing dan mengajarkan saya sampai skripsi ini selesai.*

*Saudara Sekandung*

*Sebagai tanda terimakasih, kupersembahkan juga karya sederhana ini untuk adikku tercinta, Fitri Nurmulia dan Annisa Mayanda yang sudah menjadi penyemangat dalam penyelesaian skripsi ini.*

*Teman-Teman*

*Terimakasih kepada teman saya (Mursinan Fariza) yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta bantuan selama pengerjaan skripsi ini. Terimakasih juga kepada teman saya (Teti Ulannuri) yang telah memberikan semangat kepada saya, dan seluruh teman-teman Angkatan 2018 Teknologi Hasil Pertanian yang telah kebersamai mulai dari semester pertama hingga selesai. Terimakasih buat kalian semua yang selama ini sudah mendukung saya sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.*

*Kanzza Salsabila, S.T.P*

*2022*



## ABSTRAK

### **Kanzza Salsabila. Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Tempe Berbahan Dasar Edamame (*Glycine max* L. Merrill) dengan Variasi Lama Fermentasi**

Tempe adalah makanan yang dibuat dari fermentasi terhadap biji kedelai atau beberapa bahan lain yang menggunakan beberapa jenis kapang *Rhizopus*, seperti *Rhizopus oligosporus*. Kandungan lemak pada kacang kedelai/100 gram yaitu 20 gram dan kandungan lemak pada kacang edamame/100 gram yaitu 6,6 gram. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi kacang edamame terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik tempe edamame. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari faktor tunggal lama waktu fermentasi (T) dengan variasi perlakuan : T1:12 jam, T2 : 24 jam, T3 : 36 jam, T4 : 48 jam, dan T5 : 60 jam. Setiap perlakuan dilakukan 5 kali ulangan, sehingga dihasilkan 25 unit percobaan. Variasi lama fermentasi menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap karakteristik kimia, dan organoleptik tempe edamame, namun tidak berbeda nyata terhadap karakteristik fisik tempe edamame. Hasil uji organoleptik menunjukkan, lama fermentasi tempe edamame berpengaruh nyata pada atribut warna, aroma, rasa, tekstur, *overall* hedonik dan mutu hedonik, namun tidak berpengaruh nyata pada atribut tekstur mutu hedonik. Hasil uji organoleptik menunjukkan, bahwa lama fermentasi 48 jam merupakan lama fermentasi terbaik pada tempe berbahan dasar kacang edamame.

**Kata Kunci : Tempe, Edamame, Karakteristik Fisik, Karakteristik Kimia, Karakteristik Organoleptik**

## ABSTRACT

### **Kanzza Salsabila. Physical, Chemical and Organoleptic Characteristics of Edamame-Based Tempeh (*Glycine max* L. Merrill ) with Variation of Fermentation Time**

Tempe is a food made by fermenting soybean seeds or other ingredients using several types of *Rhizopus* mold, such as *Rhizopus oligosporus*. The fat content in soybeans/100 grams is 20 grams and the fat content in edamame beans/100 grams is 6.6 grams. This research aimed to determine the effect of edamame bean fermentation time on the physical, chemical and organoleptic characteristics of edamame tempeh. This research Completely Randomized Design with single factor fermentation time (T) is : T1 : 12 hours, T2 : 24 hours, T3 : 36 hours, T4 : 48 hours, T5 : 60 hours. Each treatment was repeated 5 times, resulting in 25 experimental units. Variations in fermentation time showed significantly different results on the chemical and organoleptic characteristics of edamame tempeh, but not significantly different on the physical characteristics of edamame tempeh. The organoleptic test results showed that the fermentation time of edamame tempeh had a significant effect on the attributes of color, aroma, taste, texture, hedonic overall and hedonic quality, but had no significant effect on the hedonic quality texture attributes. The organoleptic test results showed that 48 hours of fermentation was the fermentation time. best on tempeh made from edamame beans.

**Keywords :** *Tempe, Edamame, Physical Characteristics, Chemical Characteristics, Organoleptic Characteristics.*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena dengan limpahan rahmat-Nya penulis telah dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Tempe Berbahan Dasar Edamame (*Glycine max* L. Merrill) dengan Variasi Lama Fermentasi”. Shalawat beriring salam kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad Shallallahu'alaihi Wa Sallam. yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang berilmu pengetahuan.

Ucapan Terimakasih Penulis ucapkan kepada.

1. Bapak Dr.Ishak Hasan, M.Si selaku Rektor Universitas Teuku Umar.
2. Ibu Ir. Yuliatul Muslimah, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar.
3. Ibu Hilka Yuliani, S.TP., M.Si selaku Kaprodi dan Lia Angraeni, S.P., M.Sc selaku Sekretaris Prodi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar
3. Ibu Desi Susanti, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing utama yang telah mengorbankan waktu, tenaga, dan fikiran untuk membimbing serta memberi saran dalam menyelesaikan skripsi tugas akhir.
4. Ibu Lia Angraeni, S.P., M.Sc selaku dosen penguji satu.
5. Bapak Novriaman Pakpahan, S.TP.,M.Si selaku dosen penguji dua.
6. Teman - Teman yang selalu memberikan masukan kepada penulis baik selama pendidikan maupun penyelesaian skripsi ini.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis berharap semoga segala amal dan bantuan mereka mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Aamiin.

Meulaboh, Desember 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>                          | <b>I</b>    |
| <b>LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI .....</b>                | <b>II</b>   |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>                         | <b>III</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>  | <b>IV</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                      | <b>VII</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>  | <b>VIII</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                       | <b>X</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>  | <b>XI</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                    | <b>XII</b>  |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>                                  | <b>1</b>    |
| 1.1    LATAR BELAKANG .....                                     | 1           |
| 1.2    RUMUSAN MASALAH .....                                    | 3           |
| 1.3    TUJUAN PENELITIAN.....                                   | 3           |
| 1.4    MANFAAT PENELITIAN .....                                 | 3           |
| 1.5    HIPOTESIS.....   | 4           |
| <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                            | <b>5</b>    |
| 2.1    TEMPE .....  | 5           |
| 2.2    KANDUNGAN GIZI TEMPE .....                               | 6           |
| 2.3    POTENSI EDAMAME SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN TEMPE..... | 7           |
| 2.4    UJI ORGANOLEPTIK.....                                    | 8           |
| <b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                     | <b>9</b>    |
| 3.1    WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN .....                        | 9           |
| 3.2    BAHAN DAN ALAT.....                                      | 9           |
| 3.2.1    Bahan .....  | 9           |
| 3.2.2    Alat.....  | 9           |
| 3.3    RANCANGAN PENELITIAN.....                                | 9           |
| 3.4    TAHAPAN PENELITIAN.....                                  | 10          |
| 3.4.1    Prosedur Kerja Pembuatan Tempe Edamame .....           | 10          |
| 3.4.2    Karakteristik Fisik dan Kimia.....                     | 12          |
| 3.4.3    Uji Organoleptik .....                                 | 13          |
| 3.5    ANALISIS DATA.....                                       | 15          |
| <b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                        | <b>16</b>   |
| 4.1    UJI RENDEMEN .....                                       | 16          |
| 4.2    UJI KADAR AIR .....                                      | 17          |
| 4.3    UJI ORGANOLEPTIK.....                                    | 18          |
| 4.3.1    Uji Hedonik.....                                       | 18          |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.3.2 Uji Mutu Hedonik.....              | 26        |
| <b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b> | <b>33</b> |
| 5.1 KESIMPULAN .....                     | 33        |
| 5.2 SARAN.....                           | 33        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>              | <b>34</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                     | <b>39</b> |

## DAFTAR GAMBAR

| GAMBAR  | Halaman |
|---|---------|
| GAMBAR 3. 1 DIAGRAM ALIR PROSES PEMBUATAN TEMPE EDAMAME .....           | 11      |
| GAMBAR 4. 1 GRAFIK BATANG Uji RENDEMEN TEMPE EDAMAME.....               | 16      |
| GAMBAR 4. 2 GRAFIK BATANG Uji KADAR AIR TEMPE EDAMAME .....             | 17      |
| GAMBAR 4. 3 GRAFIK BATANG Uji HEDONIK WARNA.....                        | 18      |
| GAMBAR 4. 4 GRAFIK BATANG Uji HEDONIK AROMA.....                        | 20      |
| GAMBAR 4. 5 GRAFIK BATANG Uji HEDONIK TEKSTUR.....                      | 22      |
| GAMBAR 4. 6 GRAFIK BATANG Uji HEDONIK RASA .....                        | 23      |
| GAMBAR 4. 7 GRAFIK BATANG Uji HEDONIK <i>OVERALL</i> (KESELURUHAN)..... | 25      |
| GAMBAR 4. 8 GRAFIK BATANG Uji MUTU HEDONIK RASA.....                    | 27      |
| GAMBAR 4. 9 GRAFIK BATANG Uji MUTU HEDONIK WARNA.....                   | 28      |
| GAMBAR 4. 10 GRAFIK BATANG Uji MUTU HEDONIK TEKSTUR/KEKOMPAKAN.....     | 30      |
| GAMBAR 4. 11 GRAFIK BATANG Uji MUTU HEDONIK AROMA .....                 | 31      |

## DAFTAR TABEL

| TABEL  | Halaman |
|--|---------|
| TABEL 2. 1 KOMPOSISI ZAT GIZI TEMPE KEDELAI DALAM 100 GRAM BAHAN KERING .... | 6       |
| TABEL 2. 2 KOMPOSISI ZAT GIZI TEMPE EDAMAME DALAM 100 GRAM BAHAN KERING ..   | 7       |
| TABEL 3. 1 VARIASI PERLAKUAN DALAM PENELITIAN.....                           | 9       |

## DAFTAR LAMPIRAN

| LAMPIRAN   | Halaman |
|--|---------|
| LAMPIRAN 1. FORM UJI HEDONIK TEMPE EDAMAME .....             | 39      |
| LAMPIRAN 2. FORM UJI MUTU HEDONIK TEMPE EDAMAME.....         | 40      |
| LAMPIRAN 3. HASIL UJI RENDEMEN TEMPE EDAMAME .....           | 42      |
| LAMPIRAN 4. HASIL UJI KADAR AIR TEMPE EDAMAME .....          | 44      |
| LAMPIRAN 5. HASIL STATISTIK PENILAIAN ORGANOLEPTIK .....     | 46      |
| LAMPIRAN 6. DOKUMENTASI PROSES PEMBUATAN TEMPE EDAMAME ..... | 64      |

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Edamame (*Glycine max* L. Merrill) merupakan salah satu jenis kedelai hijau yang berasal dari Jepang. Di Indonesia, kacang edamame sudah banyak dibudidayakan dan memiliki potensi produksi yang cukup tinggi, yaitu rata - rata 3,5 ton/ha serta memiliki peluang pasar ekspor yang luas. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediannya melimpah setiap tahunnya (Hakim, 2013). Indonesia merupakan negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai terbesar di Asia. Hingga tahun 2011, jumlah produsen tempe di Indonesia yang telah terdaftar di KOPTI telah mencapai lebih dari 100.000 produsen yang tersebar di beberapa daerah seperti Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, NTB, Aceh, dan Lampung. Produksi tempe telah memanfaatkan 60 persen dari jumlah pemakaian kedelai di Indonesia atau 1,2 juta ton/tahun (Rosalina, 2011). Tempe merupakan makanan tradisional yang sudah dikenal sejak berabad-abad yang lalu, terutama dalam tatanan budaya makan masyarakat (Astawan, 2013).

Menurut Sudiarti dkk. (2018), kacang edamame mempunyai kandungan protein yang lengkap dengan kualitas yang setara dengan kandungan protein pada susu, telur maupun daging. Edamame kaya protein, serat makanan, dan mikronutrien, terutama folat, mangan, fosfor dan vitamin K. Berdasarkan hasil penelitian Dicky (2020), kandungan lemak pada kacang kedelai/100 gram yaitu 20 gram dan kandungan lemak pada kacang edamame/100 gram yaitu 6,6 gram. Sedangkan menurut SNI 3144 – 2015, setelah dibuat tempe, kandungan lemak tempe kacang kedelai/100 gram yaitu minimal 7%. Selain itu kacang ini memiliki senyawa organik isoflavon yang bersifat antioksidan dan berkhasiat mencegah kanker. Menurut Abbas (2010), isoflavon terbukti mengurangi resiko kanker prostat dan kanker payudara, mencegah penyakit jantung, dan menurunkan tekanan darah.

Selama ini, masyarakat memanfaatkan kacang edamame untuk dijadikan campuran bahan makanan maupun sebagai makanan ringan. Selain dikonsumsi dalam bentuk buah dan dijadikan cemilan, kacang ini juga dapat dijadikan bahan baku produk olahan tahu dan susu. Menurut Sudiarti (2017), satu gelas susu edamame mengandung 22 gram protein. Pada edamame, vitamin A, B, zat besi, dan serat pangan juga terkandung dalam jumlah tinggi. Edamame juga mengandung kalsium dalam jumlah yang tinggi, sehingga dapat memperkuat tulang, gigi, dan mencegah resiko osteoporosis. Keunggulan lain dari susu edamame adalah bebas laktosa dengan kandungan lemak yang lebih rendah (2,5g/100g), sehingga susu edamame baik digunakan bagi mereka yang menjalani diet rendah lemak.

Menurut Surbakti *et al.*, (2020), tempe adalah makanan yang dibuat dari fermentasi terhadap biji kedelai atau beberapa bahan lain yang menggunakan beberapa jenis kapang *Rhizopus*, seperti *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer* (kapang roti), atau *Rhizopus arrhizus*. Sediaan fermentasi ini secara umum dikenal sebagai “ragi tempe”. Kapang yang tumbuh pada kedelai menghidrolisis senyawa - senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah dicerna oleh manusia. Menurut Hasnah *et al.* (2014), akibat proses fermentasi inilah maka akan terbentuk komponen antioksidan yang berfungsi sebagai penangkap radikal bebas atau peredam radikal bebas. Menurut Winanti *et al.* (2014), warna tempe yang baik adalah seluruh permukaan tempe berwarna putih bersih. Pembentukan warna putih tempe sangat dipengaruhi oleh pembentukan miselium. Miselium yang padat akan menutupi kacang sehingga tempe akan terlihat putih bersih.

Lama fermentasi merupakan salah satu penentu kualitas produk fermentasi yang dihasilkan. Semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak produk yang dihasilkan. Namun pada waktu fermentasi diatas waktu yang optimal, maka produk yang dihasilkan sedikit, dikarenakan mikroba yang merombak substrat semakin berkurang dan menuju kematian (Derajat dkk. 2014). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Fardias (1992) yang mendapatkan bahwa fermentasi tempe kedelai selama



48 jam merupakan lama fermentasi yang optimal dengan kandungan protein larut tertinggi. Namun belum ada penelitian tentang pengaruh lama fermentasi tempe edamame terhadap karakteristik fisik, kimia dan uji organoleptik.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian terkait pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik tempe edamame, sehingga nantinya diperoleh waktu fermentasi yang optimal dalam menghasilkan tempe edamame yang berkualitas.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik fisik tempe edamame?
- b. Bagaimana pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik kimia tempe edamame?
- c. Bagaimana pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik organoleptik tempe edamame?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

- a. Pengaruh lama fermentasi edamame terhadap karakteristik fisik tempe edamame.
- b. Pengaruh lama fermentasi edamame terhadap karakteristik kimia tempe edamame.
- c. Pengaruh lama fermentasi edamame terhadap karakteristik organoleptik tempe edamame.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk memberikan informasi tentang karakteristik fisik, kimia dan organoleptik dengan lama fermentasi yang optimal dalam menghasilkan tempe edamame dengan kualitas baik.

## **1.5 Hipotesis**

Diduga lama fermentasi kacang edamame berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik tempe edamame.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tempe

Tempe merupakan makanan tradisional yang dihasilkan dari fermentasi biji kedelai atau beberapa bahan lainnya. Fermentasi menggunakan beberapa jenis kapang *Rhizopus*, seperti *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer* dan beberapa jenis kapang *Rhizopus* lainnya (PUSIDO,2012). Tempe adalah produk kedelai fermentasi asli Indonesia yang kaya akan komponen gizi. Selama fermentasi, mikroorganisme menghasilkan beberapa komponen bioaktif dan menurunkan agen anti-nutrisi. Perubahan biokimia terjadi selama fermentasi kedelai dalam tempe yang dapat meningkatkan kesehatan manusia. Ada peningkatan protein larut, folat, vitamin B12, tokoferol, bebas isoflavones dan superoksida dismutase (SOD) dengan penurunan lipid, asam fitat, oligosakarida, inhibitor tripsin, dan tannin (Tamam, 2019).

Secara umum, tempe berwarna putih karena pertumbuhan miselia kapang yang merekatkan biji-biji kedelai, sehingga terbentuk tekstur yang memadat. Tempe kaya akan serat pangan, kalsium, vitamin B dan zat besi serta mempunyai khasiat, seperti antibiotika untuk menyembuhkan infeksi antioksidan pencegah penyakit degeneratif (Sopandi dan Wardah, 2014).

Jenis kemasan yang digunakan untuk mengemas tempe yaitu plastik *PE/Polyethylene* yang memiliki ciri-ciri elastis, cukup kuat, transparan, tahan air dan minyak, tidak berbau, mudah didapat dan harganya murah dan tidak mudah menguapkan air yang terkandung dalam tempe. Hal ini sesuai dengan pendapat Mudjihisono *et al*, (2001), bahwa kemasan plastik memiliki kemampuan yang baik dalam menghambat penguapan, sehingga uap air tetap tertahan di dalam kemasan.

Namun, jenis bahan pengemas tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar lemak dari hasil jadi tempe edamame, karena jumlah yang terkandung lebih sedikit jika dibandingkan dengan kandungan lemak pada tempe kedelai. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Radiati dkk (2016), kandungan lemak pada tempe kedelai yaitu sebesar 17,7 gram untuk 100 gram tempe. Walaupun jumlahnya lebih

sedikit dari tempe kedelai, namun lama waktu fermentasi tetap harus diperhatikan. Jika terlalu lama maka akan mengakibatkan peningkatan asam lemak bebas yang akan diiringi oleh kenaikan jumlah bakteri.

## 2.2 Kandungan gizi Tempe

Tempe merupakan makanan yang kaya akan zat gizi. Menurut Astawan (2013), kandungan gizi pada tempe berbahan dasar kedelai adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Komposisi zat gizi Tempe Kedelai dalam 100 gram bahan kering

| Kandungan             | Jumlah |
|-----------------------|--------|
| Abu (g)               | 3.6    |
| Protein (g)           | 46.5   |
| Lemak (g)             | 19.7   |
| Karbohidrat (g)       | 302    |
| Serat (g)             | 7.2    |
| Kalsium (mg)          | 347    |
| Fosfor (mg)           | 724    |
| Besi (mg)             | 9.0    |
| Riboflavin (mg)       | 0.65   |
| Niasin (mg)           | 2.52   |
| Asam Pantotenat (mcg) | 520    |
| Piridoksin (mcg)      | 100    |
| Vitamin B12 (mcg)     | 3.9    |
| Biotin (ug)           | 53     |
| Asam Amino (g)        | 18.9   |
| Vitamin B1 (mg)       | 0.28   |

Sedangkan menurut Samsu (2001), kandungan gizi tempe berbahan dasar edamame adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 2 Komposisi zat gizi tempe edamame dalam 100 gram bahan kering

| Kandungan Gizi  | Jumlah |
|-----------------|--------|
| Protein (g)     | 30.2   |
| Kalori (kkal)   | 286    |
| Lemak (g)       | 15.6   |
| Kalsium (mg)    | 196    |
| Fosfor (mg)     | 506    |
| Besi (mg)       | 6.90   |
| Vitamin A (SI)  | 95     |
| Vitamin B1 (mg) | 0.93   |
| Karbohidrat (g) | 30.1   |
| Air (g)         | 20     |

### **2.3 Potensi Edamame sebagai Bahan Dasar Pembuatan Tempe**

Edamame merupakan sebutan yang digunakan untuk jenis kedelai hijau yang dapat dikonsumsi. Edamame merupakan salah satu tanaman kacang-kacangan yang penting di Asia. Jenis kacang-kacangan ini dipanen dan dikonsumsi saat masih belum matang sepenuhnya (Coolong, 2009). Menurut Asadi (2009), edamame adalah jenis kedelai yang dipanen saat polongnya masih muda dan berwarna hijau, yaitu saat stadium R6 (pengisian biji 80-90% pengisian).

Edamame dan kedelai kuning merupakan spesies yang sama, yaitu *Glycine max* L. Merril, tetapi edamame memiliki rasa yang lebih manis, aroma kacang-kacangan yang lebih kuat, tekstur yang lebih lembut, dan biji yang berukuran lebih mudah dicerna oleh tubuh dibandingkan kedelai kuning. Edamame atau yang sering disebut “kedelai sayur” (*vegetable soybean*) juga mengandung lebih sedikit pati penghasil gas (Born, 2006). Edamame dikatakan memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Edamame mengandung isoflavon yang dapat berperan sebagai anti-kanker (Coolong,2009).

## **2.4 Uji Organoleptik**

Uji organoleptik merupakan pengujian yang dilakukan dengan menggunakan alat indera, yang perlakuannya meliputi mendeteksi, menganalisis perbedaan, membandingkan, bahkan mengungkapkan suka dan tidak suka terhadap suatu produk pangan, diantaranya yaitu rasa, tekstur, aroma, serta penampilan morfologi (Permadi *et al.* 2018). Menurut Tarwendah (2017), salah satu bagian dari uji organoleptik adalah uji hedonik. Uji hedonik adalah suatu uji organoleptik yang pengujiannya menggunakan penilaian angka atau skor terhadap suka atau tidaknya terhadap suatu produk. Pengujian hedonik membutuhkan panelis guna mengungkapkan tingkat kesukaan dan ketidaksukaan terhadap suatu produk.

Menurut Winarno (2002), secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan. Penerimaan suatu bahan berbeda-beda tergantung faktor alam, geografis dan aspek sosial masyarakat menerima. Dalam industri pangan, pengujian aroma atau bau dianggap penting karena dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk terkait diterima atau tidaknya suatu produk.

## **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Maret – Juni 2022, yang dilakukan di Laboratorium Pengolahan dan Laboratorium Organoleptik Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar.

### **3.2 Bahan dan Alat**

#### **3.2.1 Bahan**

Bahan yang akan digunakan didalam penelitian ini yaitu kacang edamame (Tangerang Selatan), ragi tempe merk *Rapprima*, lilin, dan plastik PE (*Poli Etilena*) yang diperoleh dari Pasar Induk Bina Usaha Meulaboh, Aceh Barat.

#### **3.2.2 Alat**

Alat yang digunakan adalah panci, wadah, kompor, pisau, jarum, timbangan analitik, oven pengering, desikator, dan sebagainya.

### **3.3 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari faktor tunggal lama waktu fermentasi (T) dengan variasi perlakuan :

Tabel 3. 1 Variasi Perlakuan dalam Penelitian

| <b>Variasi Waktu Fermentasi</b> |
|---------------------------------|
| T <sub>1</sub> = 12 jam         |
| T <sub>2</sub> = 24 jam         |
| T <sub>3</sub> = 36 jam         |
| T <sub>4</sub> = 48 jam         |
| T <sub>5</sub> = 60 jam         |

Setiap perlakuan dilakukan 5 kali ulangan, sehingga dihasilkan 25 unit percobaan.

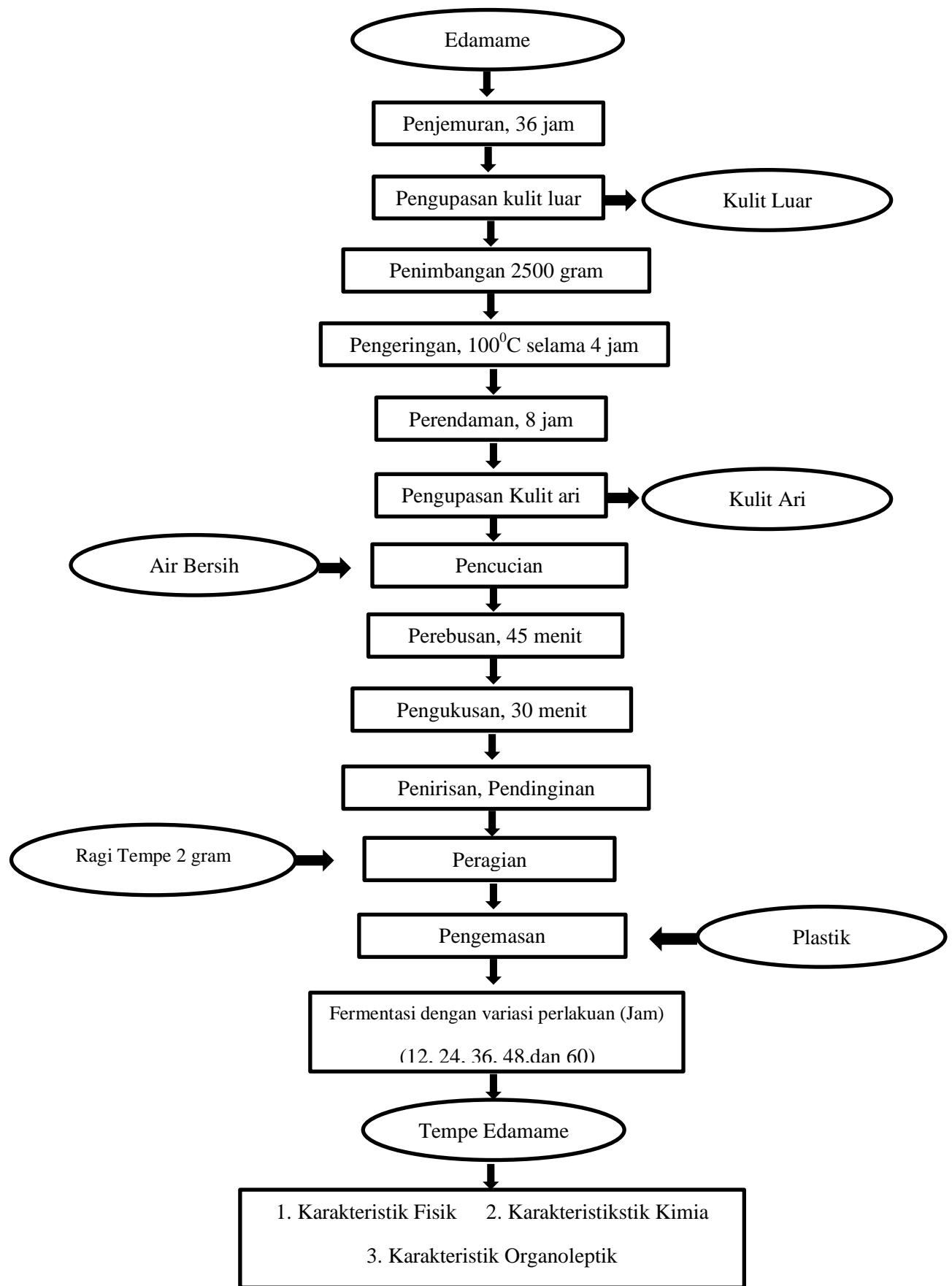
### 3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan pertama yang dilakukan adalah persiapan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan tempe edamame. Setelah dilakukan persiapan bahan, dilanjutkan dengan pembuatan tempe edamame dengan menggunakan formula yang telah ditentukan. Tahapan kedua adalah melakukan pengamatan karakteristik fisik, kimia, dan uji organoleptik terhadap produk yang dihasilkan.

#### 3.4.1 Prosedur Kerja Pembuatan Tempe Edamame

Dalam penelitian ini, kacang edamame dijemur dibawah sinar matahari selama 36 jam, yang bertujuan untuk memperoleh kacang edamame secara kering, kemudian pengupasan kulit luarnya, lalu ditimbang sebanyak 2500 gram. Kacang edamame kemudian dikeringkan kembali menggunakan oven pada suhu 100<sup>0</sup>C selama 4 jam, guna untuk memastikan bahwa kacang edamame kering secara merata. Setelah itu direndam selama 8 jam agar kulit arinya mudah terlepas, kemudian dikupas kulit arinya. Kacang edamame yang sudah bersih dari kulit ari, lalu dicuci dan direbus selama 45 menit, kemudian dikukus selama 30 menit hingga kesat sambil dibolak – balik. Lalu ditiriskan hingga suhunya turun dan kadar air berkurang. Kemudian kacang edamame ditimbang sebanyak 100 gram disetiap ulangan. Lalu ditaburkan ragi pada kacang yang sudah ditimbang masing-masing perlakuan dan diaduk agar rata. Jumlah ragi yang digunakan yaitu 2% untuk 100 gram kacang edamame. Kacang edamame tersebut kemudian dikemas menggunakan plastik PE berukuran 10x35 cm yang sudah dilubangi dengan jarak antara lubang yaitu 2x2 cm, lalu *diseal* menggunakan lilin. Kemudian fermentasi berlangsung selama 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam dan 60 jam. Setelah itu diamati karakteristik fisik, kimia dan dilakkan uji organoleptik.





Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Tempe Edamame

### 3.4.2 Karakteristik Fisik dan Kimia

Parameter yang dilakukan yaitu analisis kadar air dan rendemen.

#### a) Kadar Air (AOAC,2005)

Penentuan kadar air (Metode Gravimetri) diuji dengan metode oven pengering atau metode cawan pengering. Menurut AOAC (2005), prosedur kerjanya antara lain: Cawan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105<sup>0</sup>C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit untuk menghilangkan uap air. Kemudian cawan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Lalu sampel ditimbang dan dimasukkan kedalam cawan yang sudah dikeringkan. Cawan berisi sampel dimasukkan kedalam oven dengan suhu 105<sup>0</sup>C selama 5 jam. Cawan berisi sampel dimasukkan kedalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.

Kadar air dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Dimana :

W1 : Berat Awal Sampel sebelum dikeringkan

W2 : Berat Akhir sampel setelah dikeringkan

#### b) Rendemen (Milinda dkk.,2021)

Perhitungan rendemen tempe dilakukan dengan bobot tempe yang dihasilkan dengan total berat sebelum fermentasi. Prosedur kerjanya antara lain : Tempe sebelum dilakukan fermentasi ditimbang menggunakan timbangan analitik. Kemudian diperoleh hasil berat kacang sebelum fermentasi. Kemudian setelah tempe telah difermentasi dengan variasi waktu yang telah ditetapkan, tempe ditimbang kembali dan diperoleh hasil akhir dari bobot tempe setelah difermentasi.

Rendemen tempe dihitung dengan rumus :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Kacang}}{\text{Berat Produk}} \times 100\%$$

### 3.4.3 Uji Organoleptik (Rasyid dkk.,2020)

Penelitian karakteristik fisik, kimia dan organoleptik tempe berbahan dasar edamame dengan variasi lama fermentasi, mengacu pada proses pembuatan serta uji organoleptik produk yang terbagi atas 2 pengujian, yaitu pengujian hedonik dan mutu hedonik. Pengujian hedonik meliputi pengujian warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan. Sedangkan pengujian mutu hedonik meliputi pengujian rasa, warna, tekstur/kekompakan dan aroma. Proses pengujian tempe berbahan dasar edamame ini disajikan secara mentah dan melibatkan panelis sebanyak 35 orang.

#### a) Uji Hedonik

Pengujian ini menggunakan metode pengujian berskala hedonik, dimana pengujiannya mempunyai skala taraf penilaian 1-7 yang bersumber dari penelis tidak terlatih sebanyak 35 panelis. Kriteria pengukuran respon panelis yaitu pada tiga indikator, meliputi warna, tekstur, aroma, dan rasa dari sampel produk. Dimulai dari sangat suka sampai tidak suka (7 = Sangat Suka, 6 = Suka, 5 = Agak Suka, 4 = Netral, 3 = Agak Tidak Suka, 2 = Tidak Suka, 1 = Sangat Tidak Suka) dan uji keseluruhan (*Overall*). Penyajian sampel disajikan secara mentah dengan ukuran sampel 2x2 cm.

Parameter yang diuji meliputi :

#### 1. Uji Warna

Uji pada warna dilakukan dengan cara menyajikan secara langsung sampel produk kepada panelis. Panelis diberikan kebebasan untuk memberikan penilaian pada masing-masing warna sampel produk dengan skor yang telah ditentukan.

#### 2. Uji Tekstur dan Rasa

Prosedur uji tekstur dan rasa dilakukan dengan cara menyajikan sampel pada panelis, kemudian panelis diharuskan mengunyah sampel dan memberikan respon secara langsung terhadap tekstur dan rasa pada produk atau sampel tersebut.

### 3. Aroma

Prosedur uji aroma dilakukan dengan cara menyajikan sampel pada panelis, kemudian panelis diharuskan mencium sampel dan memberikan respon secara langsung terhadap aroma atau bau pada produk atau sampel tersebut.

### 4. Keseluruhan (*Overall*)

Prosedur *overall* dilakukan dengan cara menyajikan sampel pada panelis, kemudian panelis diperkenankan memberikan respon secara langsung terhadap warna, tekstur, rasa dan aroma pada produk atau sampel tersebut.

#### b) Uji Mutu Hedonik

Pengujian ini menggunakan metode pengujian deskriptif, dimana pengujiannya mengidentifikasi karakteristik sampel yang bersumber dari panelis tidak terlatih sebanyak 35 panelis. Kriteria pengukuran respon panelis yaitu pada empat indikator, meliputi warna, tekstur/kekompakan, aroma, dan rasa dari sampel produk. Penyajian sampel disajikan secara mentah dengan ukuran sampel 2x2 cm.

Parameter uji meliputi :

#### 1. Uji Warna

Uji pada warna dilakukan dengan cara menyajikan secara langsung sampel produk kepada panelis. Panelis diberikan kebebasan untuk memberikan penilaian pada masing-masing warna sampel produk dengan skor yang telah ditentukan.

Taraf penilaian warna meliputi (5 = Sangat Tidak Putih, 4 = Putih, 3 = Agak Putih, 2 = Tidak Putih, 1 = Sangat Tidak Putih).

#### 2. Uji Tekstur/Kekompakan dan Rasa

Prosedur uji tekstur dan rasa dilakukan dengan cara menyajikan sampel pada panelis, kemudian panelis diharuskan mengunyah sampel dan memberikan respon secara langsung terhadap tekstur dan rasa pada produk atau sampel tersebut.

Taraf penilai tekstur/kekompakan meliputi : (5 = Sangat Kompak, 4 = Kompak Agak Jarang, 3 = Kompak, 2 = Tidak Kompak, 1 = Sangat Tidak Kompak).

Taraf penilaian rasa meliputi : (5 = Sangat Berasa Khas Tempe, 4 = Berasa Khas Tempe, 3 = Agak Berasa Khas Tempe, 2 = Tidak Berasa Khas Tempe, 1 = Sangat Tidak Berasa Khas Tempe).

### 3. Uji Aroma

Prosedur uji aroma dilakukan dengan cara menyajikan sampel pada panelis, kemudian panelis diharuskan mencium sampel dan memberikan respon secara langsung terhadap aroma atau bau pada produk atau sampel tersebut.

Taraf penilaian Aroma meliputi : (5 = Sangat Tidak Menyengat, 4 = Tidak Menyengat, 3 = Agak Menyengat, 2 = Menyengat, 1 = Sangat Menyengat).

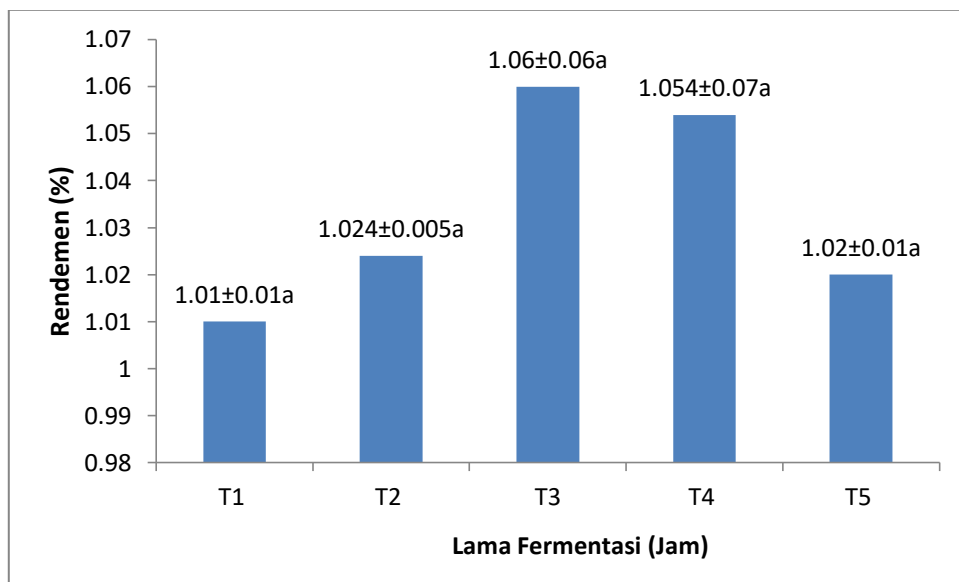
### 3.5 Analisis Data

Analisis statistik data terhadap analisis fisik, kimia dan organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika hasil uji ANOVA menyatakan bahwa sampel yang diujikan berbeda nyata pada taraf kepercayaan 5% maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *SPSS*.

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Uji Rendemen

Hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut Duncan pada taraf 5% menunjukkan terdapat perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan terhadap parameter uji rendemen tempe edamame dengan variasi lama fermentasi. Rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan 36 jam dan mempunyai nilai rata-rata 1.06%. sedangkan rendemen yang paling rendah terdapat pada perlakuan 12 jam dan mempunyai nilai rata-rata 1.01 %.



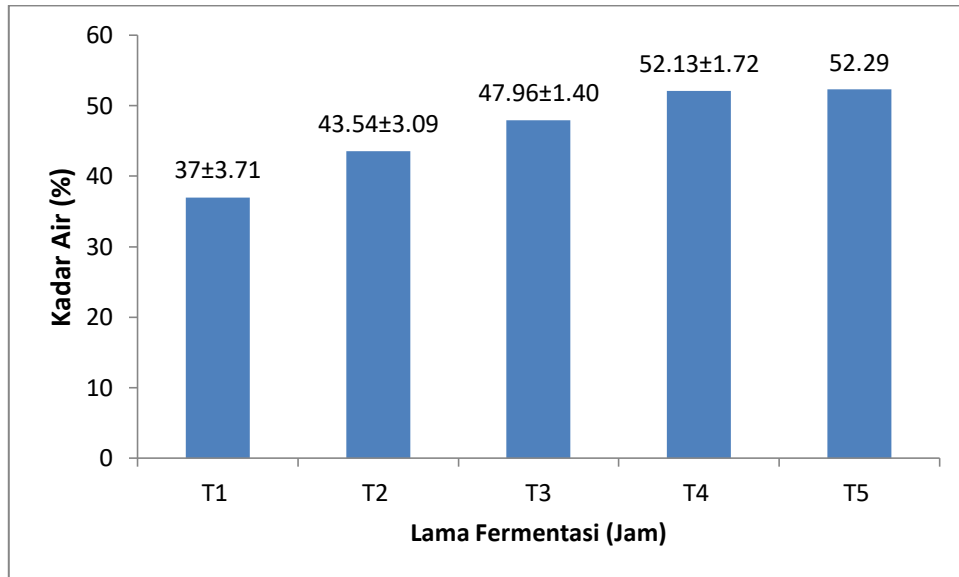
Gambar 4. 1 Grafik Batang Uji Rendemen Tempe Edamame

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. T1 = 12 Jam, T2 = 24 Jam, T3 = 36 Jam, T4 = 48 Jam, dan T5 = 60 Jam.

Rendemen yang tinggi lebih disukai oleh pengusaha karena lebih menguntungkan. Dari hasil penelitian pembuatan tempe kedelai dan tempe mete, rendemen tempe kedelai memiliki nilai yang lebih tinggi dari rendemen tempe mete. Rendemen tempe ini sangat dipengaruhi oleh proses pembuatan tempe, terlebih pada tahapan perendaman dan perebusan. Selama proses perendaman dan perebusan, terjadi proses penyerapan air atau hidrasi sehingga terjadi peningkatan bobot akhir (Milinda *et al.*, 2021).

## 4.2 Uji Kadar Air

Hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut Duncan pada taraf 5% menunjukkan, kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan 60 jam dengan nilai rata-rata 52.29%, Sedangkan kadar yang paling rendah pada perlakuan 12 jam dengan nilai rata-rata 37.00%.



Gambar 4. 2 Grafik Batang Uji Kadar Air Tempe Edamame

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0.05$ ). T1 = 12 Jam, T2 = 24 Jam, T3 = 36 Jam, T4 = 48 Jam, dan T5 = 60 Jam.

Berdasarkan data pada grafik batang di atas, dapat dilihat kadar air tempe, dengan semakin lama waktu fermentasi maka kadar airnya meningkat. Perlakuan lama fermentasi memberikan pengaruh terhadap kadar air tempe. Hal ini terjadi karena selama fermentasi, terjadi proses metabolisme dan perombakan senyawa makromolekul menjadi senyawa yang lebih sederhana. Menurut Wiryadi (2007), waktu fermentasi merupakan salah satu faktor paling penting penyebab meningkatnya kadar air, sehingga dengan meningkatnya waktu fermentasi, maka kadar air akan meningkat pula. Menurut Rokhmah (2008), selama fermentasi tempe, mikrobia mencerna substrat dan menghasilkan air, karbondioksida dan sejumlah besar energi (ATP).

Pada produk tempe, standar kadar air yang ditetapkan oleh Badan Standar Nasional tidak melebihi 65% (Standar Nasional Indonesia (SNI), 2008). Hal ini dikarenakan bahan baku tempe harus mengandung cukup air agar tempe yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik. Bahan baku dengan kadar air yang rendah dapat menyebabkan substrat sulit ditembus oleh miselium kapang, sedangkan bahan baku dengan kadar air yang berlebihan dapat menghambat penyebaran oksigen sehingga pertumbuhan miselium kapang terhambat.

### **4.3 Hasil Uji Organoleptik**

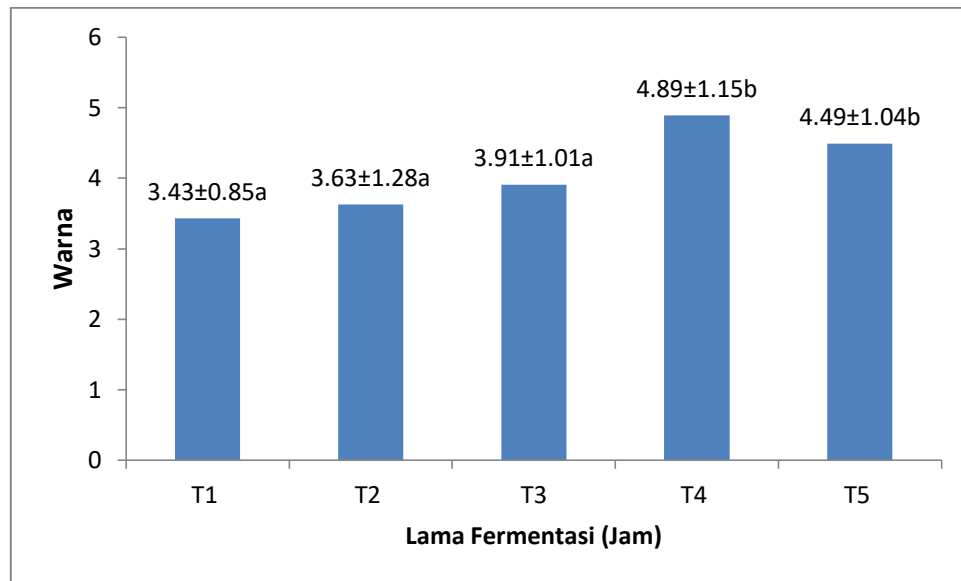
Hasil uji organoleptik terhadap lima perlakuan lama fermentasi tempe berbahan dasar edamame yang telah dilakukan oleh panelis menghasilkan nilai ukur yang dituangkan dalam Gambar 4.1.1 dan Gambar 4.1.2 di bawah ini.

#### **4.3.1 Uji Hedonik**

##### **a) Warna**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut Duncan pada taraf 5%, menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap parameter warna. Pada Gambar 4.3 dapat dilihat rata-rata nilai dihasilkan berkisar antara 3.43 - 4.89, dengan kategori Agak Tidak Suka - Netral. Dilihat dari respon panelis yang berjumlah 35 orang hasil tertinggi diperoleh pada lama waktu fermentasi 48 jam dengan nilai 4.89. Sedangkan hasil terendah ditunjukkan pada lama waktu fermentasi 12 jam dengan nilai sebesar 3.43.





Gambar 4. 3 Grafik Batang Uji Hedonik Warna

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. T1 = 12 Jam, T2 = 24 Jam, T3 = 36 Jam, T4 = 48 Jam, dan T5 = 60 Jam.

Warna merupakan komponen yang penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu produk bahan pangan, dan kriteria dalam makanan terutama ditujukan kepada konsumen ( Hasan, 2018).

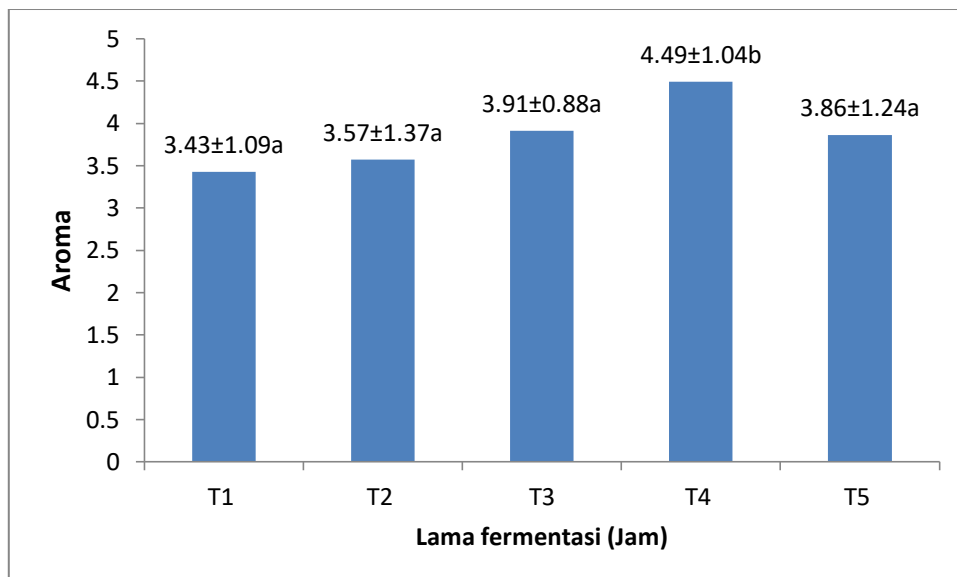
Dari hasil Uji Lanjut Duncan, setiap perlakuan menunjukkan berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena pada permukaan tempe tersebut, miselium yang dihasilkan berwarna putih dan lebih seragam secara keseluruhan. Miselium yang tumbuh pada permukaan tempe pada lama waktu fermentasi 48 jam telah menutupi seluruh permukaan kacang, sehingga diperoleh tempe dengan warna terbaik.

Warna pada tempe terbentuk karena mengandung banyak miselium yang dihasilkan oleh kapang (Marniza *et al.*, 2011). Menurut Winanti *et al.* (2014), pembentukan warna putih tempe sangat dipengaruhi oleh pembentukan miselium. Miselium yang rapat akan menutupi kacang sehingga tempe akan terlihat putih bersih. Warna tempe yang baik adalah seluruh permukaan tempe berwarna putih bersih. Menurut Madigan *et al.* (2012), miselium tersusun atas hifa yang mempunyai dinding sel yang tersusun oleh lapisan ganda fosfolipid, glikoprotein, melanin dan

kitin. Komposisi susunan sel dinding hifa inilah yang mengakibatkan timbulnya warna putih pada tempe.

b) Aroma

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut Duncan pada taraf 5% menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap parameter aroma. Pada Gambar 4.4 dapat dilihat rata-rata nilai yang dihasilkan berkisar antara 3.43 – 4.49 dengan kategori Agak Tidak Suka-Netral. Dilihat dari respon panelis yang berjumlah 35 orang, hasil tertinggi diperoleh pada lama fermentasi 48 jam dengan nilai 4.49. Sedangkan hasil terendah tunjukan pada lama fermentasi 12 jam dengan nilai sebesar 3.43. Penurunan kesukaan aroma terjadi pada perlakuan T5 dengan waktu fermentasi 60 jam, dikarenakan panelis tidak menyukai aroma tempe yang sudah menghasilkan bau asam. Bau asam dihasilkan karena lemak pada tempe telah terurai sehingga menyebabkan pelepasan amonia.



Gambar 4. 4 Grafik Batang Uji Hedonik Aroma

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. T1 = 12 Jam, T2 = 24 Jam, T3 = 36 Jam, T4 = 48 Jam, dan T5 = 60 Jam.

Aroma yang dihasilkan dari bahan makanan dimana kelezatan makanan ditentukan oleh uji aroma atau bau dari makanan tersebut, sehingga dapat memberikan hasil penilaian produksinya disukai atau tidak disukai (Winarno, 2004).

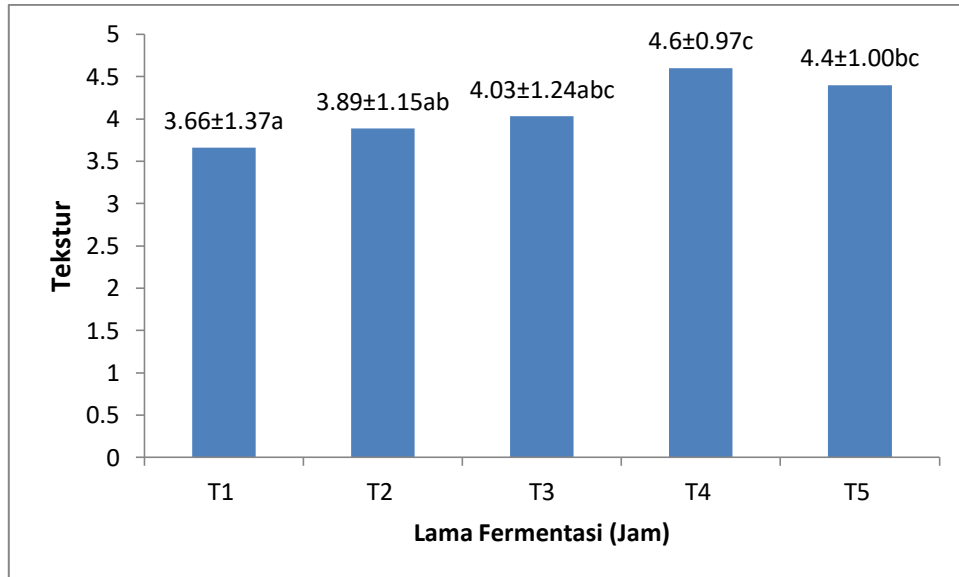
Hasil analisis menggunakan Uji Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa aroma tempe mempunyai perbedaan yang signifikan. Kacang edamame yang digunakan dalam proses fermentasi dapat mempengaruhi aroma tempe. Pada perlakuan waktu fermentasi 48 jam, aroma tempe sudah berbau khas tempe, yang diperoleh dari miselium kapang yang bercampur dengan asam amino. Pada perlakuan T1, memiliki nilai paling rendah karena diduga belum tercium aroma tempe yang khas. Yang dihasilkan hanya aroma kacang yang bercampur dengan ragi.

Penelitian yang dilakukan Winanti *et al.* (2014) menyebutkan, tempe segar memiliki aroma lembut khas tempe dan tidak menyengat. Sedangkan Astawan *et al.* (2015) menambahkan, aroma lembut tempe segar berasal dari aroma miselium kapang bercampur aroma lezat asam amino bebas dan aroma lembut yang ditimbulkan jamur akan berubah menjadi tajam. Hal ini terjadi akibat semakin lama waktu fermentasi berlangsung akan menguraikan lemak dan terjadi pelepasan amonia. Menurut Mukhoyaroh (2015), selama fermentasi tempe, hifa *Rhizopus sp.* menembus biji-biji yang keras dan mengambil makanan dari biji tersebut untuk pertumbuhannya. Hal ini disebabkan lunaknya biji dengan dorongan mekanis akibat pertumbuhannya. Selanjutnya akan diikuti dengan berlangsungnya proses perombakan secara enzimatik dan kimiawi. Lestari dan Susilawati (2015) menerangkan bahwa, aroma merupakan salah satu variabel kunci, karena pada umumnya cita rasa konsumen terhadap suatu produk makanan sangat ditentukan oleh aroma.

#### c) Tekstur

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut Duncan pada taraf 5% menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap parameter tekstur. Pada Gambar 4.5 dapat dilihat rata-rata nilai dihasilkan berkisar antara 3.66 – 4.60 dengan kategori Agak Tidak Suka-Netral. Dilihat dari respon panelis yang berjumlah 35 orang, hasil tertinggi diperoleh pada lama fermentasi 48 jam dengan

nilai 4.60 Sedangkan hasil terendah di tunjukan pada lama fermentasi 12 jam dengan nilai sebesar 3.66.



Gambar 4. 5 Grafik Batang Uji Hedonik Tekstur

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. T1 = 12 Jam, T2 = 24 Jam, T3 = 36 Jam, T4 = 48 Jam, dan T5 = 60 Jam.

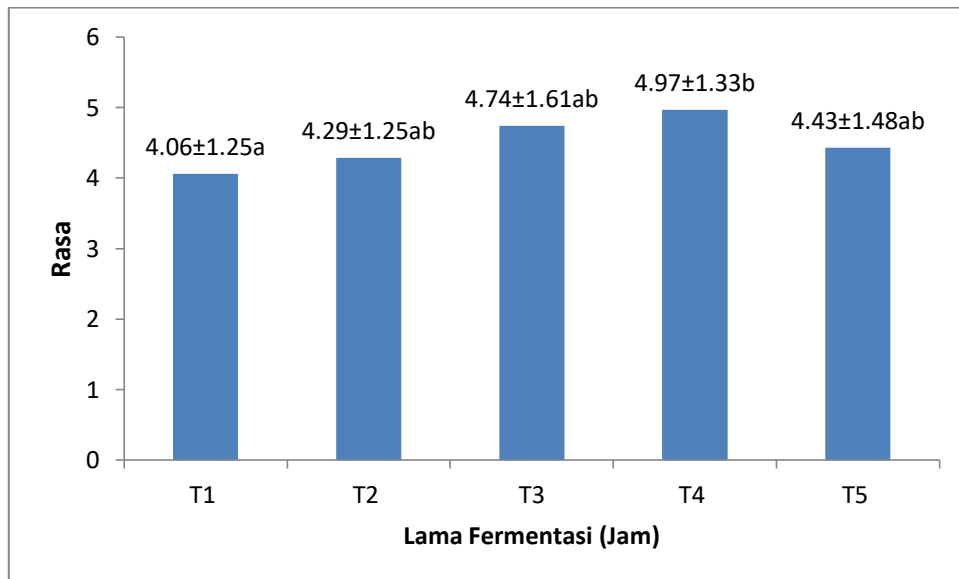
Tekstur merupakan kenampakan dari luar yang dapat dilihat secara langsung oleh panelis sehingga akan mempengaruhi penilaian terhadap daya terima suatu produk. Tekstur dapat dirasakan dengan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut langsung pada saat dikunyah dan ditelan ataupun dengan perabaan jari (Helingo, 2021).

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan, tekstur tempe edamame pada waktu fermentasi 48 jam sudah sedikit padat dan mengeras yang diakibatkan jumlah miselium telah menutupi permukaan tempe, sehingga terjadi kerapatan massa tempe yang membuat tekstur tempe lebih keras dan tidak mudah patah. Perlakuan paling rendah terdapat pada lama waktu fermentasi 12 jam. Diduga karena tempe pada perlakuan 12 jam miselium belum tumbuh secara merata, sehingga membuat tempe lebih mudah patah.

Menurut Winanti *et al.* (2014), tempe yang baik adalah tempe yang memiliki tekstur yang padat dan kompak. Tempe memiliki jumlah miselium yang banyak, sehingga susunan tempe kedelai maupun tempe edamame tampak lebih padat dan kompak. Miselium akan meningkatkan kerapatan massa tempe sehingga membentuk suatu massa yang kompak dan mengurangi rongga udara di dalamnya, sehingga menghasilkan tempe yang kompak.

d) Rasa

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut Duncan pada taraf 5% menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap parameter rasa. Pada Gambar 4.6 dapat dilihat rata-rata nilai dihasilkan berkisar antara 4.06 – 4.97 dengan kategori netral. Dilihat dari respon panelis yang berjumlah 35 orang, hasil tertinggi diperoleh pada lama fermentasi 48 jam dengan nilai 4.97. Sedangkan hasil terendah ditunjukkan pada lama fermentasi 12 jam dengan nilai sebesar 4.06.



Gambar 4. 6 Grafik Batang Uji Hedonik Rasa

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. T1 = 12 Jam, T2 = 24 Jam, T3 = 36 Jam, T4 = 48 Jam, dan T5 = 60 Jam.

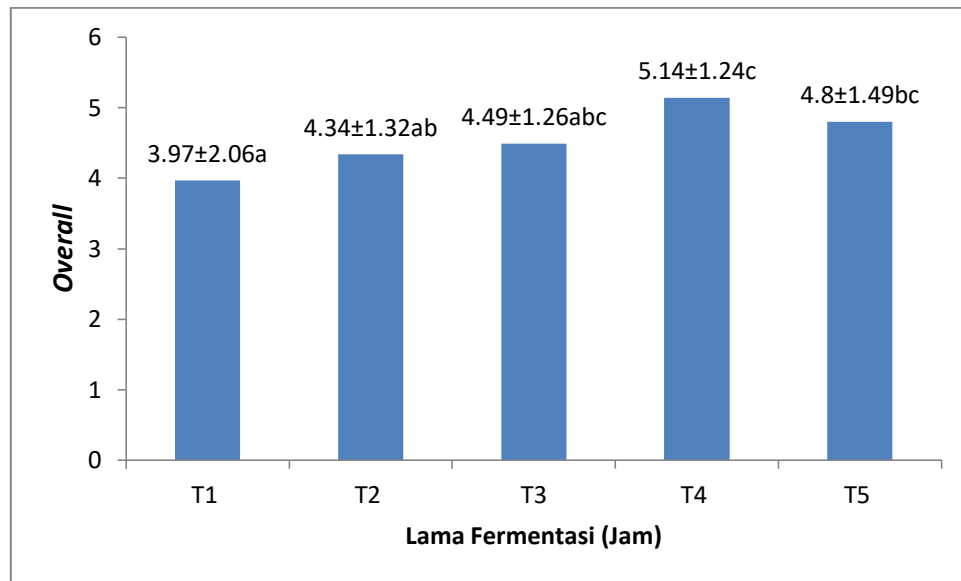
Rasa merupakan bagian dari sensori yang tidak dilepaskan dari cita rasa suatu makanan yang sangat penting, karena konsumen cenderung menyukai makanan dengan cita rasa yang enak. Rasa mempunyai peran yang sangat penting dalam menentukan cita rasa suatu produk ( Al-Jazuly, 2015).

Berdasarkan grafik uji hedonik rasa, panelis menyukai tempe pada taraf waktu 48 jam, dikarenakan 48 jam waktu optimum tempe dan menghasilkan rasa yang khas. Sedangkan perlakuan paling rendah terdapat pada lama waktu fermentasi 12 jam. Diduga karena tempe dengan waktu fermentasi tersebut, masih berasa khas kacang dan getir nya rasa ragi. Menurut Nurrahman *et al.* (2012), rasa tempe diperoleh dari hasil proses fermentasi karbohidrat, protein, dan lemak dalam bahan yang digunakan oleh jamur sehingga menghasilkan rasa yang khas.

e) *Overall* (Keseluruhan)

Secara keseluruhan tempe edamame dengan variasi lama fermentasi berbeda nyata setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa kesukaan panelis secara keseluruhan (warna, aroma, tekstur, rasa) tempe edamame dengan perlakuan lama fermentasi 48 jam lebih disukai oleh panelis. Berdasarkan hasil uji sensori tempe edamame tersebut, maka tempe edamame dengan lama fermentasi 48 jam merupakan waktu fermentasi terbaik.

Perbandingan karakteristik sensori tempe edamame dengan variasi lama fermentasi disajikan dalam bentuk grafik batang pada Gambar 4.7 dibawah ini. Gambar 4.7 menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur tempe edamame berbeda nyata antar perlakuan dan hasil uji sensori menunjukkan bahwa tempe edamame dengan perlakuan 48 jam merupakan tempe terbaik dan paling disukai panelis.



Gambar 4. 7 Grafik Batang Uji Hedonik *Overall* (Keseluruhan)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0.05$ ). T1 = 12 Jam, T2 = 24 Jam, T3 = 36 Jam, T4 = 48 Jam, dan T5 = 60 Jam.

Berdasarkan hasil pengamatan, lama waktu fermentasi 48 jam menghasilkan miselium yang lebih banyak. Tingginya laju pertumbuhan miselium diduga karena fermentasi 48 jam merupakan waktu yang optimum pertumbuhan jamur tempe yang membuat biakan jamur tempe tumbuh lebih banyak serta menghasilkan miselium yang banyak pula. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kasmidjo (1990) yang menyatakan bahwa, waktu fermentasi selama 30-50 jam merupakan fase optimal pertumbuhan jamur tempe. Selama fase ini, terjadi penurunan suhu, jumlah asam lemak yang dibebaskan dan pertumbuhan kapang hampir tetap atau bertambah dalam jumlah kecil, flavor spesifik tempe optimal, serta tekstur lebih kompak karena terbentuknya miselium pada tempe. Selama fermentasi terjadi, kapang akan tumbuh pada permukaan dan menembus biji-biji edamame dan menyatukannya menjadi tempe.

Menurut Hidayat (2009), terdapat beberapa fase pertumbuhan mikroorganisme selama proses fermentasi, yaitu sebagai berikut : Fase pertumbuhan cepat (0-30 jam fermentasi). Pada fase ini terjadi kenaikan jumlah asam lemak bebas, kenaikan suhu, pertumbuhan jamur cepat, yaitu terlihat dengan terbentuknya

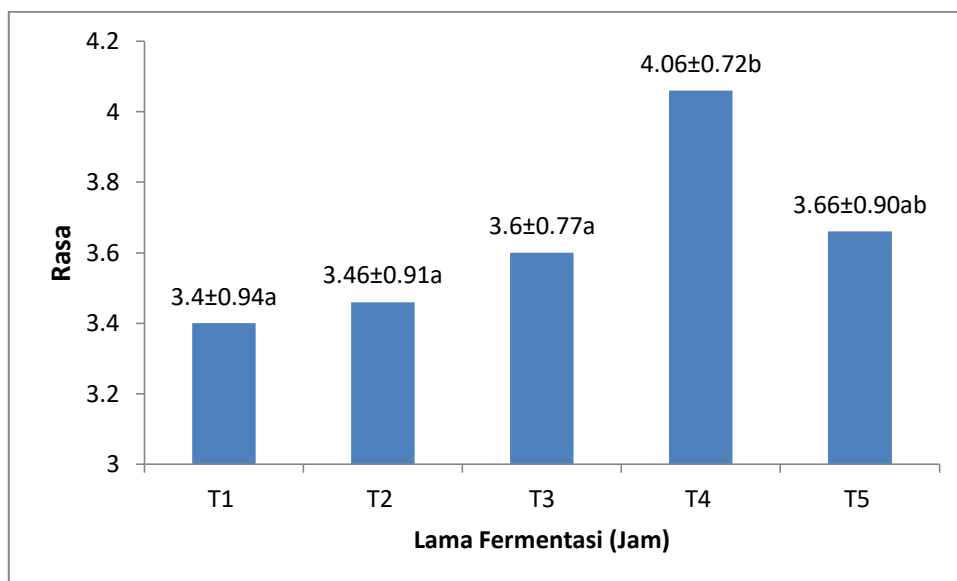
miselium pada permukaan biji semakin lama semakin lebat, sehingga menunjukkan massa yang lebih kompak. Kemudian Fase Transisi (30-50 jam fermentasi). Merupakan fase optimal fermentasi tempe dan siap untuk dipasarkan. Pada fase ini terjadi penurunan suhu, jumlah asam lemak yang dibebaskan dan pertumbuhan jamur hampir tetap atau bertambah sedikit, flavor spesifik tempe optimal, dan tekstur lebih kompak. Selanjutnya yaitu Fase Pembusukan atau Fermentasi Lanjut (50-90 jam fermentasi). Pada fase ini terjadi kenaikan 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. Menurut Griese *et al.* (2013), umur simpan tempe yang terlalu matang dengan waktu diatas 3 hari, produk tersebut menjadi tidak layak untuk dikonsumsi karena sudah tergolong tempe busuk dengan tekstur yang terlalu empuk, warna yang lebih gelap, dan bau yang menyengat produksi volatil, seperti etenil butanoat;2-metil-3(metilentenil) siklohesil etanoat dan 3,7 dimetil- 5-oktenil etanoik.

#### **4.3.2 Uji Mutu Hedonik**

##### **a) Rasa**

Hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut Duncan 5% menunjukkan bahwa rasa tempe edamame diketahui bahwa pada fermentasi 48 jam lebih disukai oleh panelis dengan rata-rata 4,06 dengan kategori Berasa Khas Tempe. Hal ini disebabkan oleh miselia-miselium pada kacang edamame sudah merata sehingga rasa tempe pada fermentasi 48 jam lebih khas seperti tempe pada umumnya dibandingkan dengan rasa tempe pada fermentasi 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 60 jam. Rasa adalah rangsangan yang dihasilkan oleh tempe setelah dimakan terutama dirasakan oleh indera pengecap sehingga dapat mengidentifikasinya.





Gambar 4. 8 Grafik Batang Uji Mutu Hedonik Rasa

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. T1 = 12 Jam, T2 = 24 Jam, T3 = 36 Jam, T4 = 48 Jam, dan T5 = 60 Jam.

Menurut Yulia dkk. (2019), dalam menilai mutu makanan, rasa termasuk komponen yang sangat penting untuk menentukan penerimaan kualitas makanan, meskipun rasa dapat dijadikan standar dalam penilaian mutu uji organoleptik. Disisi lain, rasa adalah sesuatu yang nilainya sangat relatif.

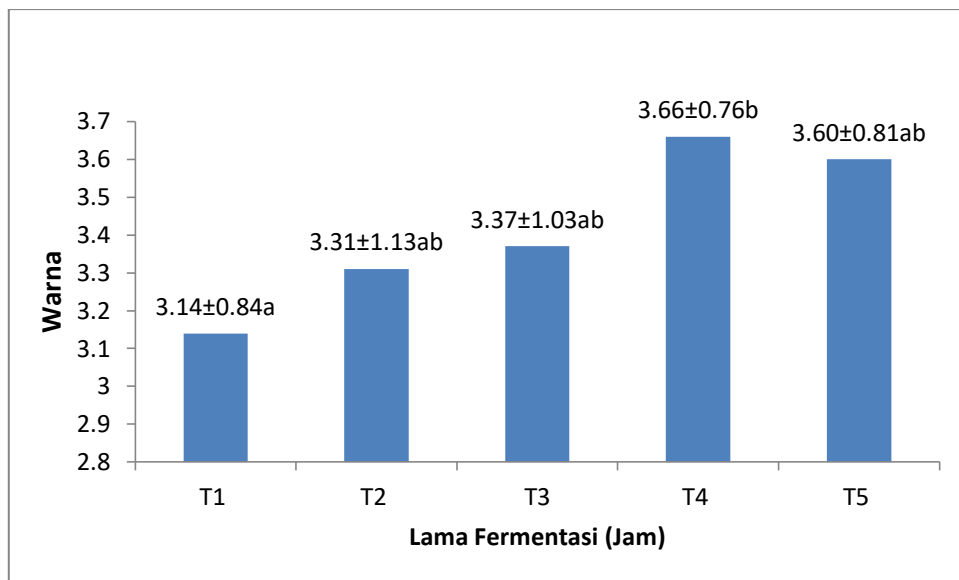
Menurut Istiqomah *et al.* (2018), dalam proses fermentasi jamur menggunakan protein, lemak, dan karbohidrat dalam bahan sehingga menghasilkan rasa khas tempe. Menurut Andarwulan dkk. (2011), protein merupakan sumber gizi utama, yaitu sebagai sumber asam amino. Disamping itu, protein juga memberikan sifat fungsional yang penting dalam membentuk karakteristik pangan fungsional.

Berdasarkan analisa kadar protein yang telah dilakukan oleh Qomariyah dkk. (2016), kadar protein tempe cenderung mengalami kenaikan dengan meningkatnya waktu fermentasi. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat Kasmidjo (1990), selama proses fermentasi terjadi perubahan kandungan jumlah asam-asam amino yang mengalami kenaikan setelah proses fermentasi. Selain itu, kandungan yang berperan penting dalam tempe adalah karbohidrat. Menurut Winarno (2004), karbohidrat sebagai salah satu hal penting sebagai sumber pemanis alami, bahan baku didalam

proses fermentasi, berperan dalam menentukan karakteristik reologi dari berbagai jenis bahan pangan. Hal ini diperjelas di dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Qomariyah dkk. (2016), bahwa semakin lama fermentasi maka karbohidrat pada tempe akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan karbohidrat yang telah banyak dimanfaatkan oleh mikroba sebagai nutrisi untuk hidup selama proses fermentasi berlangsung. Sejalan dengan Vital *et al.* (2018) bahwa, fermentasi tempe menghasilkan senyawa flavor dan zat gizi fungsional. Perpanjangan lama fermentasi tempe, dapat meningkatkan senyawa volatil yang berkontribusi pada rasa khas tempe yang terlalu matang.

b) Warna

Hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa warna tempe pada fermentasi 48 jam lebih disukai oleh panelis dengan nilai rata-rata 3.66 dengan kategori Agak Putih, dibandingkan warna tempe pada fermentasi 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 60 jam. Hal ini disebabkan oleh miselia-miselia pada kacang edamame sudah merata sehingga warna tempe pada fermentasi 48 jam putih pekat dibandingkan dengan fermentasi 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 60 jam.



Gambar 4. 9 Grafik Batang Uji Mutu Hedonik Warna

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. T1 = 12 Jam, T2 = 24 Jam, T3 = 36 Jam, T4 = 48 Jam, dan T5 = 60 Jam.

Menurut Sari dkk, (2019), warna penting bagi makanan, baik bagi makanan yang tidak diproses maupun yang diproduksi. Selain itu, warna dapat memberikan petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan seperti pencoklatan. Sedangkan menurut Suciati (2012), warna dapat dipakai sebagai indikator kesegaran atau kematangan, baik tidaknya cara pencampuran atau pengolahan. Kualitas tempe dapat ditandai dengan warna yang seragam dan merata.

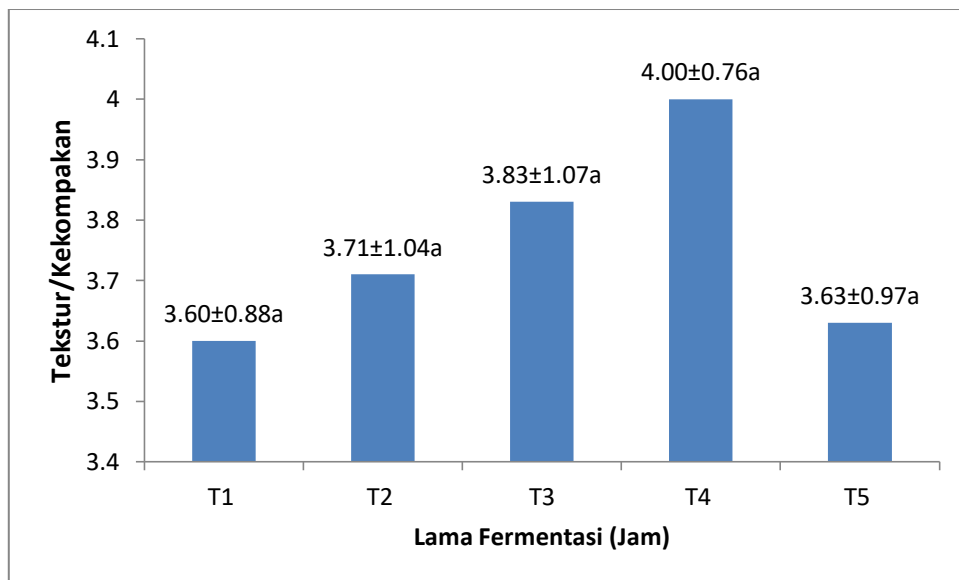
Pada penelitian ini, warna tempe edamame dari 5 perlakuan masing-masing memiliki warna yang berbeda, dikarenakan jumlah miselium yang tumbuh secara merata berdasarkan lama fermentasi. Pada perlakuan 12 jam, tempe edamame masih tampak terlihat kacangnya, dikarenakan miselium yang tumbuh belum merata. Pada perlakuan 24 jam, miselium kapang sudah mulai tumbuh secara merata dan sudah menutupi permukaan kacang. Hal ini sejalan dengan pendapat Hidayat (2009) tentang fase fermentasi tempe. Dimana fase ini terjadi kenaikan jumlah asam lemak bebas, kenaikan suhu, pertumbuhan jamur cepat, yaitu terlihat dengan terbentuknya miselium pada permukaan biji semakin lama semakin lebat, sehingga menunjukkan massa yang lebih kompak. Pada perlakuan 36 jam, miselium kapang telah tumbuh secara merata dan tempe berwarna menjadi putih bersih. Pada perlakuan 48 jam, tempe berwarna putih bersih dan miselium kapang telah tumbuh secara merata dan padat. Fase ini merupakan waktu yang optimal pada fermentasi tempe, dan merupakan waktu yang tepat untuk tempe dipasarkan. Hal ini sejalan dengan pendapat Hidayat (2009), Fase Transisi berlangsung pada 30-50 jam fermentasi. Fase ini 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.

Selanjutnya pada perlakuan 60 jam, merupakan fase pembusukan. Dimana warna pada permukaan tempe sudah ditumbuhi oleh jamur yang sudah kekuningan dan warna biji sudah mulai kehitaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Hidayat

(2009), fase Pembusukan atau Fermentasi Lanjut terjadi pada 50-90 jam fermentasi. Pada fase ini 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.

c) Tekstur

Hasil analisis sidik ragam dan Uji lanjut Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa tekstur tempe paling baik diperoleh pada fermentasi 48 jam dengan nilai rata-rata 4.00 dengan kategori Kompak Agak Jarang. Sedangkan untuk fermentasi 12 jam rata-rata nilainya 3.60, 24 jam rata-rata nilainya 3.71, 36 jam rata-rata nilainya 3.83, dan 60 jam rata-rata nilainya 3.63. Hal ini dikarenakan miselia-miselia pada tempe edamame fermentasi 48 jam sudah berkembang dengan baik dibandingkan miselia pada tempe fermentasi 12 jam, 24 jam, 36 jam dan 60 jam.



Gambar 4. 10 Grafik Batang Uji Mutu Hedonik Tekstur/Kekompakan

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. T1 = 12 Jam, T2 = 24 Jam, T3 = 36 Jam, T4 = 48 Jam, dan T5 = 60 Jam.

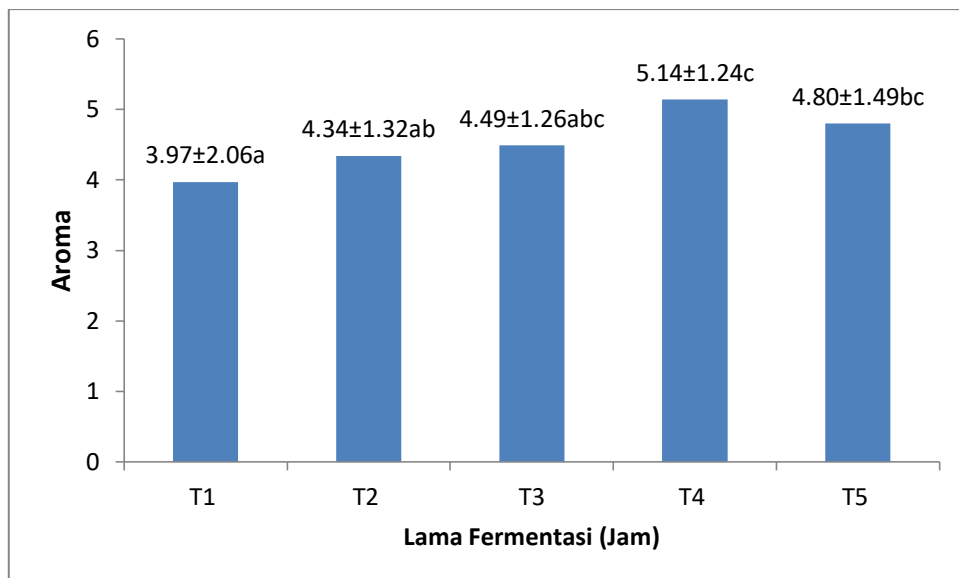
Menurut Sari (2019), salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan fermentasi dengan uji tekstur adalah stabilitas emulsi. Stabilitas emulsi merupakan faktor yang menentukan mutu tempe yang dihasilkan seperti tekstur lunak dan sifat

irisan halus. Hal inilah yang menentukan kualitas tekstur yang baik pada tempe akan membuat produk tersebut lebih enak.

Menurut Rahardjo *et al.* (2019), miselium kapang akan membentuk padatan kompak sehingga menghasilkan tempe yang berkualitas. Mujianto (2013) menambahkan, semakin baik tekstur tempe jika semakin banyak miselium kapang yang tumbuh pada tempe. Miselium kapang akan meningkatkan kerapatan massa tempe satu sama lain sehingga mengurangi rongga udara di dalamnya dan membentuk suatu massa yang kompak.

d) Aroma

Hasil analisis sidik ragam dan Uji lanjut Duncan pada taraf 5% menyebutkan bahwa aroma terbaik dalam penelitian ini diperoleh dari tempe edamame fermentasi 48 jam dengan rata-rata 3.46 dengan kategori Agak Menyengat. Untuk fermentasi 12 jam rata-rata nilainya adalah 3.97, 24 jam rata-rata nilainya adalah 4.34, 36 jam rata-rata nilainya adalah 4.49, dan 60 jam rata-rata nilainya adalah 4.80. Hal ini dikarena menurut panelis tempe pada fermentasi 48 jam masih memiliki aroma khas tempe dibandingkan dengan tempe fermentasi 12 jam, 24 jam, 36 jam dan 60 jam.



Gambar 4. 11 Grafik Batang Uji Mutu Hedonik Aroma

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. T1 = 12 Jam, T2 = 24 Jam, T3 = 36 Jam, T4 = 48 Jam, dan T5 = 60 Jam.

Aroma adalah bau yang sangat subjektif yang sulit diukur, karena setiap orang memiliki kadar penciuman yang berbeda-beda. Aroma suatu makanan menentukan kelezatan dari makanan tersebut (Winarno, 2004).

Aroma merupakan sifat mutu yang penting untuk diperhatikan dalam penilaian organoleptik bahan pangan. Karena aroma merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada daya terima konsumen terhadap suatu produk. Aroma merupakan sifat mutu yang sangat cepat memberikan kesan bagi konsumen. Aroma dari produk biasanya akan berkurang selama penanganan, pengolahan, penyimpanan dan dipengaruhi oleh bahan yang digunakan (Alam *et al.*, 2014). Menurut Koswara (2009), proses fermentasi pada pembuatan tempe yang terlalu lama mengakibatkan suhu menjadi naik. Suhu yang tinggi mengakibatkan suhu fermentasi juga naik. Suhu yang tinggi akan meningkatkan proses hidrolisis suatu senyawa oleh kapang *Rhizopus sp.* dan mengakibatkan aroma langu pada tempe. Aroma langu dihasilkan oleh adanya enzim lipodoksidase.

## **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Variasi lama fermentasi menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap karakteristik kimia, dan organoleptik tempe edamame, namun tidak berbeda nyata terhadap karakteristik fisik tempe edamame.
2. Hasil uji organoleptik menunjukkan, lama fermentasi tempe edamame berpengaruh nyata pada atribut warna, aroma, rasa, tekstur, *overall* hedonik dan mutu hedonik, namun tidak berpengaruh nyata pada atribut tekstur mutu hedonik.
3. Hasil uji organoleptik menunjukkan, bahwa lama fermentasi 48 jam merupakan lama fermentasi terbaik pada tempe berbahan dasar kacang edamame.

### **5.2 Saran**

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

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. 2010. *Rancang Bangun Prototipe Mesin Pelecut Kulit Polong Kedelai Basah dalam Menunjang Proses Pengolahan Kedelai Sayur Mukimame*. Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna LIPI. Subang.
- Andarwulan, N. F. Kusnandar, dan D. Herawati. 2011. *Analisis Pangan Rakyat*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Alam, N., Rstiati, dan Muhandi. 2014. Sifat Fisik-Kimia dan Organoleptik Bawang Palu pada Berbagai Frekuensi Pemakaian Minyak Goreng. *Jurnal Agritech* 34(4): 390-398.
- Al-Jazuly, A.T. (2015). *Pengujian Karakteristik Dari 16 Array Sensor Lidah Elektronika untuk Identifikasi Empat Rasa Dasar* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of The Association Of Analytical Chemist*. Virginia USA : Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Asadi, 2009. Identifikasi Ketahanan Sumber Daya Genetik Kedelai terhadap Hama Pengisap Polong. *Jurnal Buletin Plasma Nutfah* 15(1) : 2731.
- Astawan, M., Wresdiyati, T., Widowati, S., Bintar, Harnina, S., Ichسانی, N. 2013. Karakteristik Fisikokimia dan Sifat Fungsional Tempe yang Dihasilkan dari Berbagai Varietas Kedelai. *Jurnal Pangan* 22(3):241–251.
- Astawan, M., Wresdiyati, T. and Sirait, J. 2015. Pengaruh Konsumsi Tempe Kedelai Grobogan Terhadap Profil Serum, Hematologi Dan Antioksidan Tikus. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 26(2) : 155–162.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 3144:2015 Tempe Kedelai. BSN.Jakarta
- Born, H. 2006. *Edamame : Vegetable Soybean*. Hal :28-23 .
- Coolong, T. 2009. *Edamame*. College of Agriculture. University of Kentucky, Kentucky.
- Darajat, D. P., Susanto, W. H. & Purwantiningrum, I. (2014). Pengaruh Umur Fermentasi Tempe dan Proporsi Dekstrin Terhadap Kualitas Susu Tempe Bubuk. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(1) : 47-53.



- Dicky, E. 2020. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Berbagai Jarak Tanam, Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang.
- Fardias, S. (1992). *Mikrobiologi Pangan 1*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Griese, S.E., Fleischuer, A. T, Machfarquhar, J.K., Moore, Z., Harrelson, C., Valiani, A. 2013. Gastroenteris Outbreak Associated with Unpasteurized Tempeh, North Carolina, USA. *Emerg. Infect. Dis.* 19 : 1514-1517.
- Hakim, N. A. 2013. Perbedaan Kualitas dan Pertumbuhan Benih Edamame Varietas Ryoko yang Diproduksi di Ketinggian Tempat yang Berbeda di Lampung. *J. Pertanian Terapan.* 13 (1) : 8 – 12.
- Hasan, I. (2018). Pengaruh Perbandingan Tepung Ampas Kelapa Dengan Tepung Terigu terhadap Mutu Brownies. *Gorontalo Agriculture Technology Journal,* 1(1) : 59-67.
- Hasnah Haron and Norfasihah Raob. (2014). Changes in Macronutrient, Total Phenolic and Antinutrient Content During Preparation of Tempeh. *J. Nutr Food Science.* 4.
- Helingo, Z. (2021). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor Terhadap Kualitas Roti dengan Berbahan Dasar Tepung Sukun. *Jambura Journal Of Food Technology,* 3(2) : 1-12.
- Hidayat, N. 2009. *Tahapan Proses Pembuatan Tempe.*
- Istiqomah, I., Nurrahman, Nurhidajah. 2018. Sifat Sensoris Tempe Kedelai Hitam dengan Variasi Penambahan Kecambah dan Lama Inkubasi. *Jurnal Pangan dan Gizi* 8 (2): 70-81.
- Kasmidjo. 1990. *Tempe: Mikrobiologi dan Biokimia, Pengolahan serta Pemanfaatannya.* UGM Press, Yogyakarta.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Kedelai.* Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Lestari, S., & Susilawati, P. N. (2015). Uji Organoleptik Mi Basah Berbahan Dasar Tepung Talas Benang (*Xanthosoma Undipes*) untuk Meningkatkan Nilai Tambah Bahan Pangan Local Banten. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon,* 1(4): 941-946.
- Madigan MT, Martinko JM, Stahl DA, Clark DP. 2012. *Brock Biology of Microorganism.* 25-30. Pearsons Education Inc. San Fransisco.

- Marniza dan N. Medikasari. 2011. Produksi Tepung Ubi Kayu Berprotein; Kajian Pemanfaatan Tepung Kacang Bengkok sebagai Sumber Nitrogen Ragi Tempe. *J. Teknologi Industri dan Pertanian*. 16 (1): 73-81.
- Milinda, I. R. Noer E. R. Ayustaningwarno, F. Dieny, F. F. 2021. Analisis Sifat Fisik, Organoleptik dan Kandungan Asam Lemak pada Tempe Mete dan Tempe Kedelai. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 10 : 4.
- Mudjisihono, R. D. Hindiarto Z., Noor. 2001. Pengaruh Kemasan Plastik terhadap Mutu Sawut Kering selama Penyimpanan. *Jurnal Penelitian Pertanian*. 20 (1): 55-65.
- Mujiyanto. 2013. Analisis Faktor yang Mempengaruhi Proses Produksi Tempe Produk UMKM di Kabupaten Sidoharjo. *Jurnal REKA Agroindustri Media Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, I(1)
- Mukhoyaroh, H. 2015. Pengaruh Jenis Kedelai, Waktu, Suhu Pemeraman terhadap Kandungan Protein Tempe Kedelai. *Jurnal Florea* 2(2) : 47-51.
- Sari, Y. A Nabella, F. Y., Wihandika, R. C. 2019. Seleksi Fitur Information Gain pada Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan Hue Saturation Value dan Gray Level Co-Occurrence Matrix. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 3(2) : 1892-1900.
- Nurrahman. Astuti, Mary. Suparmo. Soesaty, Marsetyawan. 2021. Pertumbuhan Jamur, Sifat Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Tempe Kedelai Hitam yang Diproduksi dengan Berbagai Jenis Inokulum. *Jurnal Agritech*, 32 (1).
- Permadi, M Rizal. Oktafa, Huda. Agustianto, Khafidurahman. 2018. Perancangan Sistem Uji Sensoris Makanan dengan Pengujian Preference Test (Hedonik dan Mutu Hedonik), Studi Kasus Roti Tawar, Menggunakan Algoritma Radial Basis Function Network. *Jurnal Mikrotik*, 8(1).
- PUSIDO., 2012. Tempe: Persembahan Indonesia untuk dunia, Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Radiati, A. dan Sumarto. 2016. Analisis Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, dan Kandungan Gizi pada Produk Tempe dari Kacang Non – Kedelai. *J. Aplikasi Teknologi Pangan*. 5 (1) : 16 – 22.
- Rahardjo L.J., Asrul B. and Annis C.A. 2019. Pengaruh Kombinasi Kacang Kedelai (*Glycine max*) dan Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata* (L) Walp.) yang Diperkaya Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) terhadap Daya Terima dan Kadar Protein Snack Bar. *Amerta Nutrition*, 3(1) : 71–77.
- Rasyid, M. I., Maryati, S., Triandita, N., Yuliani, H., & Anggraini, L. 2020. Karakteristik Sensori *Cookies* Mocaf dengan Substitusi Tepung Labu Kuning. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 2(1) : 1-7.

- Rayane J. Vital, Priscila Z. Bassinello, Quedma A. Cruz, Rosangela N. Carvalho, Julia C. M. de Paiva, Aline O. Colombo. 2018. Production, Quality, and Acceptance of Tempeh and White Bean Tempe Burgers. 7 : 136.
- Rosalina, J. H. 2011. Studi Tentang Tingkat Minat Masyarakat dan Tingkat Ketahanan Tahu Kedelai (*Glycine Max* Merrill) dan Tahu Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) (Doctoral dissertation, Universitas Gunung Rinjani).
- Rokhmah, L. N. 2008. Kajian Kadar Asam Fitat Dan Kadar Protein Selama Pembuatan Tempe Kara Benguk (*Mucuna Pruriens*) Dengan Variasi Pengecilan Ukuran Dan Lama Fermentasi.
- Samsu, S. H. 2001. *Membangun Agroindustri Bernuansa Ekspor : Edamame (Vegetable Soybean)*. Graha Ilmu : Jakarta.
- Sari, M. Y., Ridhowati, S., Lestari, S. D., Rinto, R., Wulandari, W. (2019). Studi Kesukaan Panelis Terhadap Tempe dari Biji Lotus (*Nelumbo nucifera*) dan Kedelai (*Glycine max*). Jurnal Fishtech, 8(2) : 34-41.
- Sopandi T dan Wardah. 2014. *Mikrobiologi Pangan – Teori dan Praktek*. Yogyakarta : ANDI.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2008. Mutu Tempe Kedelai. Jakarta.
- Suciati, Andi. 2012. “Pengaruh Lama Perendaman dan Ferments Terhadap kandungan HCN pada Tempe Kacang Koro (*Canavalia ensiformis* L)”. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sudiarti, D. 2017. Efektivitas Biofertilizer pada Pertumbuhan Tanaman Kedelai Edamame (*Glycin max*). Jurnal SainHealth, 1 (2).
- Sudiarti, D. Hasbiyati, H. 2018. Peningkatan Pertumbuhan Tanaman Kedelai Edamame (*Glycin max* (L) Merrill) Melalui Pemberian Kombinasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (Cma) dan Pupuk Kimia. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat III Universitas PGRI Ronggolawe Tuban.
- Surbakti, A. Br. Rahayu P. S. Pa, S. M. Br. Ginting, Raheliya Br. 2020. Sistem Aplikasi Logika Fuzzy untuk Penentuan Optimasi Ragi Tempe pada Proses Fermentasi Tempe Kedelai Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. Jurnal Ilmiah Simantek..
- Tamam, B. dkk. (2019). Proteomic Study of Bioactive Peptides from Tempe. Bioscience dan Bioengineering, 128.
- Tarwendah, I. P. 2017. Studi Komparasi Atribut Sensoris Dan Kesadaran Merek Produk Pangan. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 5 (2) : 66-73.

- Utomo, D. Qomariyah, N. 2016. Pengaruh Penambahan Biji Lamtoro Gung (*Leucaena Leucocephala*) pada Proses Fermentasi Tempe. Jurnal Teknologi Pangan, 7(1): 46-56.
- Winanti, Bintari RSH, Mustikaningtyas D. 2014. Higienitas Produk Tempe berdasarkan Perbedaan Metode Inokulasi. Unnes Jurnal of Life Science. 3(1): 39-46.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi Cetakan Kesembilan*. PT. Gramedia Pusaka Utama, Jakarta.
- Wimarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- Wiryadi, 2007. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Cokelat (*Theobroma cocoa L*). Skripsi. Universitas Syah Kuala. Aceh
- Yulia,R., Hidayat, A., Amin, A., & Sholihati, S. 2019). Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi terhadap Kadar Air, Kadar Protein dan Organoleptik pada Tempe dari Biji Melinjo (*Gnetum gnemon L*).Rona Teknik Pertanian,12(1) : 50-60.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Form Uji Hedonik Tempe Edamame

Nama :  
Umur :  
Jenis Kelamin : Laki-Laki/Perempuan  
Tanggal :

Dihadapan Anda telah disajikan sampel tempe edamame. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap Warna, Aroma, Tekstur, Rasa dengan skor sesuai yang diberikan dan sesuai respon yang Anda rasakan dengan skala terlampir.

Cara Penilaian :

- Cicupilah sampel yang telah disediakan.
- Pada kolom kode Nomor, berikan penilaian Anda dengan cara memasukkan skor yang tertera di bawah Tabel berdasarkan tingkat kesukaan Anda.
- Netralkan indra pengecap Anda dengan meminum air putih setelah Anda mencicipi sampel.

| Penilaian   | Kode Nomor |
|-------------|------------|
| Warna       |            |
| Aroma       |            |
| Tekstur     |            |
| Rasa        |            |
| Keseluruhan |            |

**Spesifikasi :**

1 = Sangat Tidak Suka      4 = Netral      7 = Sangat Suka  
2 = Tidak Suka      5 = Agak Suka  
3 = Agak Tidak Suka      6 = Suka

## Lampiran 2. Form Uji Mutu Hedonik Tempe Edamame

Nama :  
Umur :  
Jenis Kelamin : Laki-Laki/Perempuan  
Tanggal :

Dihadapan Anda telah disajikan sampel tempe edamame. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap Warna, Aroma, Tekstur, Rasa dengan skor sesuai yang diberikan dan sesuai respon yang Anda rasakan dengan skala terlampir.

Cara Penilaian :

- Cicipilah sampel yang telah disediakan.
- Pada kolom kode Nomor, berikan penilaian Anda dengan cara memasukkan skor yang tertera di bawah Tabel berdasarkan tingkat kesukaan Anda.
- Netralkan indra pengecap Anda dengan meminum air putih setelah Anda mencicipi sampel.

| Penilaian            | Kode Nomor |
|----------------------|------------|
| Rasa                 |            |
| Warna                |            |
| Tekstur (Kekompakan) |            |
| Aroma                |            |

**Spesifikasi :**

**RASA :**

1 = Sangat Tidak Berasa Khas Tempe      4 = Berasa Khas tempe  
2 = Tidak Berasa Khas Tempe      5 = Sangat Berasa Khas Tempe  
3 = Agak Berasa Khas Tempe

**WARNA :**

1 = Sangat Tidak Putih      3 = Agak Putih      5 = Sangat Putih  
2 = Tidak Putih      4 = Putih

**TEKSTUR (KEKOMPAKAN) :**

1 = Sangat Tidak Kompak    3 = Kompak    5 = Sangat Kompak  
2 = Tidak Kompak    4 = Kompak Agak Jarang

**AROMA :**

1 = Sangat Menyengat    3 = Agak Menyengat    5 = Sangat Tidak  
2 = Menyengat    4 = Tidak Menyengat    Menyengat

**Lampiran 3. Hasil Uji Rendemen Tempe Edamame dengan Variasi Lama Fermentasi**

**Descriptives**

Rendemen

|       | N  | Mean   | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|----|--------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |    |        |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
| 1     | 5  | 1.0100 | .01000         | .00447     | .9976                            | 1.0224      | 1.00    | 1.02    |
| 2     | 5  | 1.0240 | .00548         | .00245     | 1.0172                           | 1.0308      | 1.02    | 1.03    |
| 3     | 5  | 1.0600 | .06442         | .02881     | .9800                            | 1.1400      | 1.01    | 1.14    |
| 4     | 5  | 1.0540 | .07092         | .03172     | .9659                            | 1.1421      | 1.00    | 1.15    |
| 5     | 5  | 1.0200 | .01225         | .00548     | 1.0048                           | 1.0352      | 1.01    | 1.04    |
| Total | 25 | 1.0336 | .04452         | .00890     | 1.0152                           | 1.0520      | 1.00    | 1.15    |

**ANOVA**

Rendemen

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | .010           | 4  | .002        | 1.286 | .309 |
| Within Groups  | .038           | 20 | .002        |       |      |
| Total          | .048           | 24 |             |       |      |

**Rendemen**

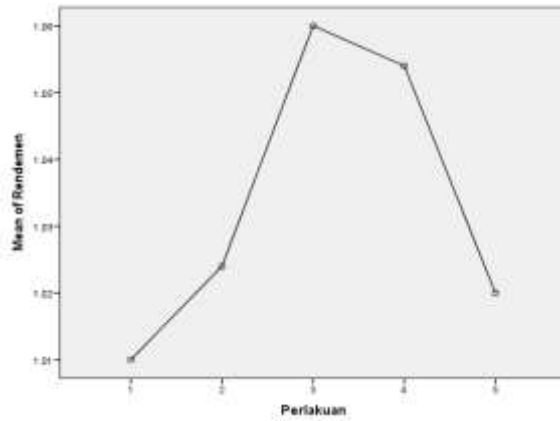
Duncan

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 |
|-----------|---|-------------------------|
|           |   | 1                       |
| 1         | 5 | 1.0100                  |
| 5         | 5 | 1.0200                  |
| 2         | 5 | 1.0240                  |
| 4         | 5 | 1.0540                  |
| 3         | 5 | 1.0600                  |
| Sig.      |   | .117                    |



Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.



**Lampiran 4. Hasil Uji Kadar Air Tempe Edamame dengan Variasi Lama Fermentasi**

**Descriptives**

Kadarair

|       | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|----|---------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |    |         |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
|       |    |         |                |            | 1                                | 5           |         |         |
| 2     | 5  | 43.5400 | 3.09726        | 1.38514    | 39.6942                          | 47.3858     | 38.25   | 45.80   |
| 3     | 5  | 47.9600 | 1.40464        | .62817     | 46.2159                          | 49.7041     | 46.45   | 50.15   |
| 4     | 5  | 52.1300 | 1.72938        | .77340     | 49.9827                          | 54.2773     | 50.45   | 54.85   |
| 5     | 5  | 59.2900 | 1.02127        | .45673     | 58.0219                          | 60.5581     | 57.55   | 60.25   |
| Total | 25 | 47.9840 | 8.02236        | 1.60447    | 44.6725                          | 51.2955     | 33.10   | 60.25   |

**ANOVA**

Kadarair

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 1427.065       | 4  | 356.766     | 60.709 | .000 |
| Within Groups  | 117.534        | 20 | 5.877       |        |      |
| Total          | 1544.599       | 24 |             |        |      |

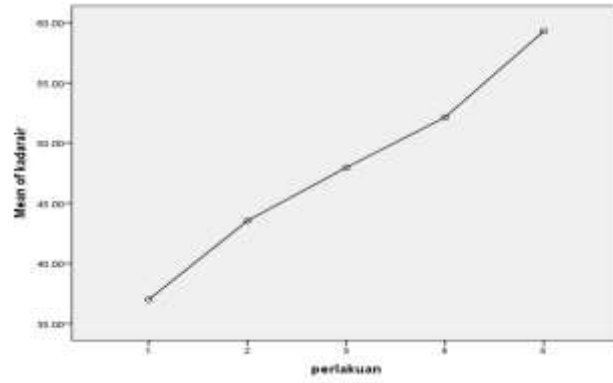
**Kadarair**

Duncan

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 |         |         |         |         |
|-----------|---|-------------------------|---------|---------|---------|---------|
|           |   | 1                       | 2       | 3       | 4       | 5       |
| 1         | 5 | 37.0000                 |         |         |         |         |
| 2         | 5 |                         | 43.5400 |         |         |         |
| 3         | 5 |                         |         | 47.9600 |         |         |
| 4         | 5 |                         |         |         | 52.1300 |         |
| 5         | 5 |                         |         |         |         | 59.2900 |
| Sig.      |   | 1.000                   | 1.000   | 1.000   | 1.000   | 1.000   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.



**Lampiran 5. Hasil Statistik Penilaian Organoleptik (Uji Hedonik ) Tempe Edamame dengan Variasi Lama Fermentasi**

**1. Uji Hedonik Warna**

**Descriptives**

Warna

|       | N   | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|-----|------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |     |      |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
| 153   | 35  | 3.43 | .850           | .144       | 3.14                             | 3.72        | 2       | 5       |
| 221   | 35  | 3.63 | 1.285          | .217       | 3.19                             | 4.07        | 1       | 6       |
| 315   | 35  | 3.91 | 1.011          | .171       | 3.57                             | 4.26        | 2       | 6       |
| 415   | 35  | 4.89 | 1.157          | .196       | 4.49                             | 5.28        | 3       | 7       |
| 511   | 35  | 4.49 | 1.040          | .176       | 4.13                             | 4.84        | 2       | 6       |
| Total | 175 | 4.07 | 1.197          | .090       | 3.89                             | 4.25        | 1       | 7       |

**ANOVA**

Warna

|                | Sum of Squares | df  | Mean Square | F      | Sig. |
|----------------|----------------|-----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 51.406         | 4   | 12.851      | 11.047 | .000 |
| Within Groups  | 197.771        | 170 | 1.163       |        |      |
| Total          | 249.177        | 174 |             |        |      |

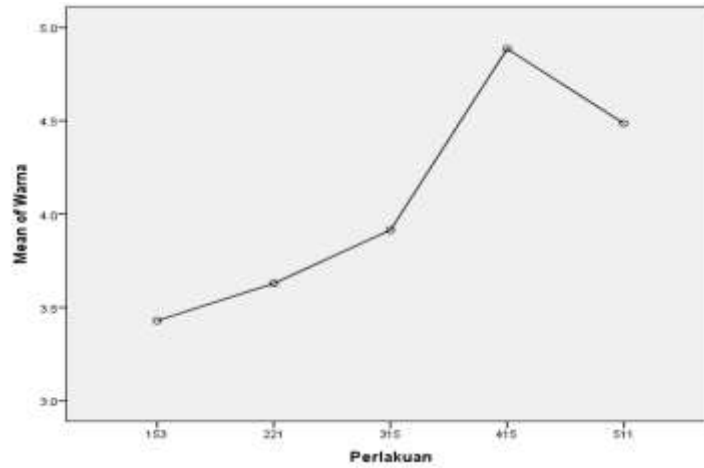
**Warna**

Duncan

| Perlakuan | N  | Subset for alpha = 0.05 |      |
|-----------|----|-------------------------|------|
|           |    | 1                       | 2    |
| 153       | 35 | 3.43                    |      |
| 221       | 35 | 3.63                    |      |
| 315       | 35 | 3.91                    |      |
| 511       | 35 |                         | 4.49 |
| 415       | 35 |                         | 4.89 |
| Sig.      |    | .076                    | .123 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 35.000.



## 2. Uji Hedonik Aroma

### Descriptives

Aroma

|       | N   | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|-----|------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |     |      |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
| 153   | 35  | 3.43 | 1.092          | .185       | 3.05                             | 3.80        | 1       | 6       |
| 221   | 35  | 3.57 | 1.378          | .233       | 3.10                             | 4.04        | 1       | 7       |
| 315   | 35  | 3.91 | .887           | .150       | 3.61                             | 4.22        | 3       | 6       |
| 415   | 35  | 4.49 | 1.040          | .176       | 4.13                             | 4.84        | 2       | 6       |
| 511   | 35  | 3.86 | 1.240          | .210       | 3.43                             | 4.28        | 2       | 6       |
| Total | 175 | 3.85 | 1.185          | .090       | 3.67                             | 4.03        | 1       | 7       |

### ANOVA

Aroma

|                | Sum of Squares | df  | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|-----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 23.223         | 4   | 5.806       | 4.468 | .002 |
| Within Groups  | 220.914        | 170 | 1.299       |       |      |
| Total          | 244.137        | 174 |             |       |      |

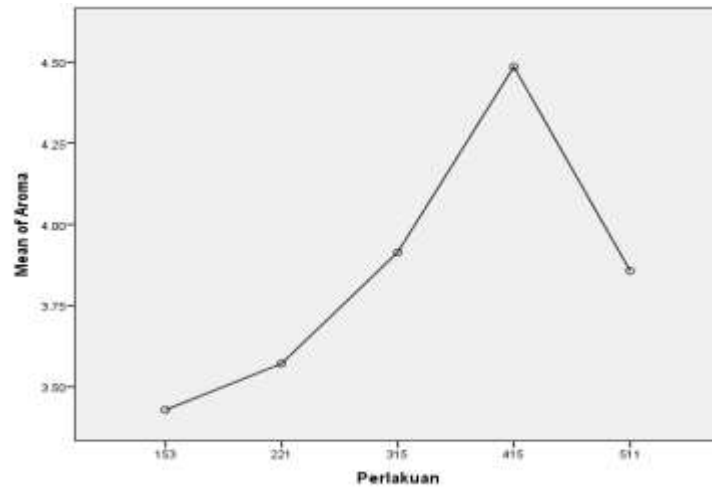
### Aroma

Duncan

| Perlakuan | N  | Subset for alpha = 0.05 |       |
|-----------|----|-------------------------|-------|
|           |    | 1                       | 2     |
| 153       | 35 | 3.43                    |       |
| 221       | 35 | 3.57                    |       |
| 511       | 35 | 3.86                    |       |
| 315       | 35 | 3.91                    |       |
| 415       | 35 |                         | 4.49  |
| Sig.      |    | .106                    | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 35.000.



### 3. Uji Hedonik Tekstur

#### Descriptives

Tekstur

|       | N   | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|-----|------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |     |      |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
| 153   | 35  | 3.66 | 1.371          | .232       | 3.19                             | 4.13        | 1       | 6       |
| 221   | 35  | 3.89 | 1.157          | .196       | 3.49                             | 4.28        | 2       | 6       |
| 315   | 35  | 4.03 | 1.248          | .211       | 3.60                             | 4.46        | 2       | 6       |
| 415   | 35  | 4.60 | .976           | .165       | 4.26                             | 4.94        | 2       | 6       |
| 511   | 35  | 4.40 | 1.006          | .170       | 4.05                             | 4.75        | 3       | 7       |
| Total | 175 | 4.11 | 1.198          | .091       | 3.94                             | 4.29        | 1       | 7       |

#### ANOVA

Tekstur

|                | Sum of Squares | df  | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|-----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 20.514         | 4   | 5.129       | 3.804 | .005 |
| Within Groups  | 229.200        | 170 | 1.348       |       |      |
| Total          | 249.714        | 174 |             |       |      |

#### Tekstur

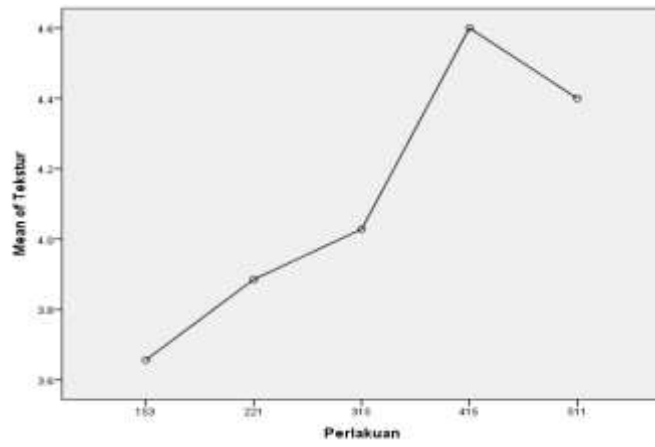
Duncan

| Perlakuan | N  | Subset for alpha = 0.05 |      |      |
|-----------|----|-------------------------|------|------|
|           |    | 1                       | 2    | 3    |
| 153       | 35 | 3.66                    |      |      |
| 221       | 35 | 3.89                    | 3.89 |      |
| 315       | 35 | 4.03                    | 4.03 | 4.03 |
| 511       | 35 |                         | 4.40 | 4.40 |
| 415       | 35 |                         |      | 4.60 |
| Sig.      |    | .210                    | .081 | .052 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 35.000.



#### 4. Uji Hedonik Rasa

##### Descriptives

Rasa

|       | N   | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|-----|------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |     |      |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
|       |     |      |                |            | 153                              | 35          |         |         |
| 221   | 35  | 4.29 | 1.250          | .211       | 3.86                             | 4.72        | 2       | 6       |
| 315   | 35  | 4.74 | 1.615          | .273       | 4.19                             | 5.30        | 2       | 7       |
| 415   | 35  | 4.97 | 1.339          | .226       | 4.51                             | 5.43        | 2       | 7       |
| 511   | 35  | 4.43 | 1.481          | .250       | 3.92                             | 4.94        | 1       | 7       |
| Total | 175 | 4.50 | 1.418          | .107       | 4.29                             | 4.71        | 1       | 7       |

##### ANOVA

Rasa

|                | Sum of Squares | Df  | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|-----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 18.491         | 4   | 4.623       | 2.372 | .054 |
| Within Groups  | 331.257        | 170 | 1.949       |       |      |
| Total          | 349.749        | 174 |             |       |      |

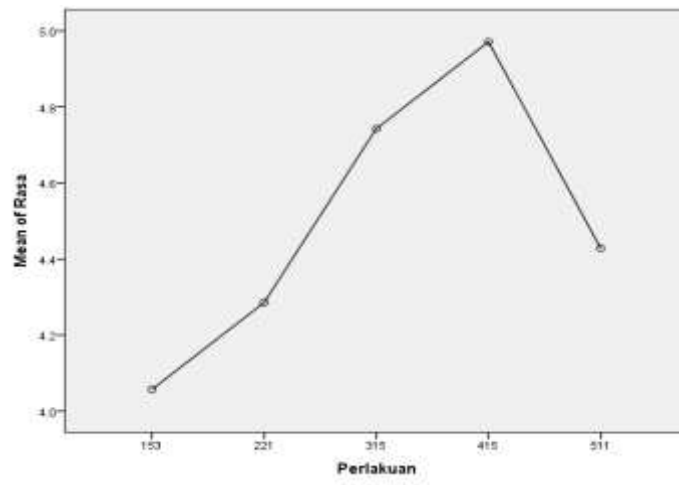
##### Rasa

Duncan

| Perlakuan | N  | Subset for alpha = 0.05 |      |
|-----------|----|-------------------------|------|
|           |    | 1                       | 2    |
| 153       | 35 | 4.06                    |      |
| 221       | 35 | 4.29                    | 4.29 |
| 511       | 35 | 4.43                    | 4.43 |
| 315       | 35 | 4.74                    | 4.74 |
| 415       | 35 |                         | 4.97 |
| Sig.      |    | .061                    | .061 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 35.000.



## 5. Uji Hedonik Keseluruhan (*Overall*)

### Descriptives

Keseluruhan

|       | N   | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|-----|------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |     |      |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
|       |     |      |                |            | 153                              | 35          |         |         |
| 221   | 35  | 4.34 | 1.327          | .224       | 3.89                             | 4.80        | 1       | 7       |
| 315   | 35  | 4.49 | 1.269          | .214       | 4.05                             | 4.92        | 2       | 6       |
| 415   | 35  | 5.14 | 1.240          | .210       | 4.72                             | 5.57        | 2       | 7       |
| 511   | 35  | 4.80 | 1.491          | .252       | 4.29                             | 5.31        | 1       | 7       |
| Total | 175 | 4.55 | 1.545          | .117       | 4.32                             | 4.78        | 1       | 7       |

### ANOVA

Keseluruhan

|                | Sum of Squares | Df  | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|-----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 27.851         | 4   | 6.963       | 3.055 | .018 |
| Within Groups  | 387.486        | 170 | 2.279       |       |      |
| Total          | 415.337        | 174 |             |       |      |

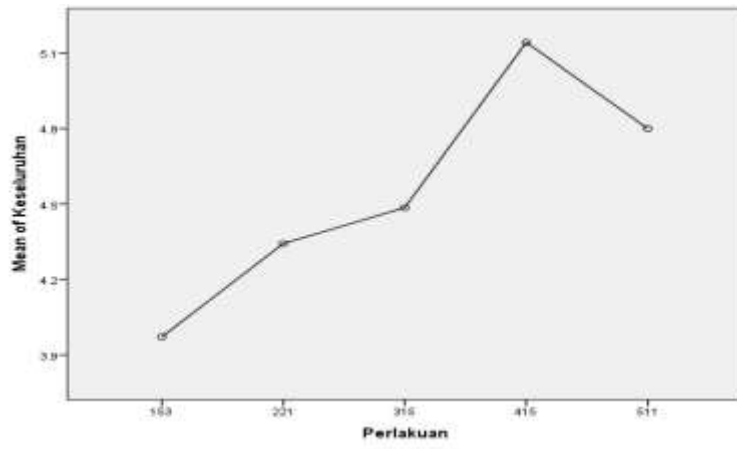
### Keseluruhan

Duncan

| Perlakuan | N  | Subset for alpha = 0.05 |      |      |
|-----------|----|-------------------------|------|------|
|           |    | 1                       | 2    | 3    |
| 153       | 35 | 3.97                    |      |      |
| 221       | 35 | 4.34                    | 4.34 |      |
| 315       | 35 | 4.49                    | 4.49 | 4.49 |
| 511       | 35 |                         | 4.80 | 4.80 |
| 415       | 35 |                         |      | 5.14 |
| Sig.      |    | .182                    | .236 | .087 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 35.000.



**Lampiran 5. Hasil Statistik Penilaian Organoleptik (Uji Mutu Hedonik )Tempe Edamame dengan Variasi Lama Fermentasi**

**1. Uji Mutu Hedonik Rasa**

**Descriptives**

Rasa

|       | N   | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|-----|------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |     |      |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
|       |     |      |                |            | 153                              | 35          |         |         |
| 221   | 35  | 3.46 | .919           | .155       | 3.14                             | 3.77        | 2       | 5       |
| 315   | 35  | 3.60 | .775           | .131       | 3.33                             | 3.87        | 2       | 5       |
| 415   | 35  | 4.06 | .725           | .123       | 3.81                             | 4.31        | 2       | 5       |
| 511   | 35  | 3.66 | .906           | .153       | 3.35                             | 3.97        | 2       | 5       |
| Total | 175 | 3.63 | .880           | .066       | 3.50                             | 3.77        | 1       | 5       |

**ANOVA**

Rasa

|                | Sum of Squares | Df  | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|-----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 9.337          | 4   | 2.334       | 3.168 | .015 |
| Within Groups  | 125.257        | 170 | .737        |       |      |
| Total          | 134.594        | 174 |             |       |      |

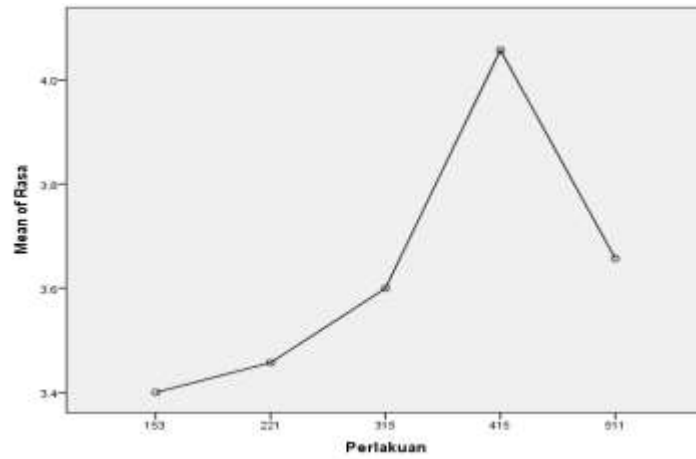
**Rasa**

Duncan

| Perlakuan | N  | Subset for alpha = 0.05 |      |
|-----------|----|-------------------------|------|
|           |    | 1                       | 2    |
| 153       | 35 | 3.40                    |      |
| 221       | 35 | 3.46                    |      |
| 315       | 35 | 3.60                    |      |
| 511       | 35 | 3.66                    | 3.66 |
| 415       | 35 |                         | 4.06 |
| Sig.      |    | .260                    | .053 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 35.000.



## 2. Uji Mutu Hedonik Warna

### Descriptives

Warna

|       | N   | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|-----|------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |     |      |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
|       |     |      |                |            | 153                              | 35          |         |         |
| 221   | 35  | 3.31 | 1.132          | .191       | 2.93                             | 3.70        | 1       | 5       |
| 315   | 35  | 3.37 | 1.031          | .174       | 3.02                             | 3.73        | 1       | 5       |
| 415   | 35  | 3.66 | .765           | .129       | 3.39                             | 3.92        | 2       | 5       |
| 511   | 35  | 3.60 | .812           | .137       | 3.32                             | 3.88        | 2       | 5       |
| Total | 175 | 3.42 | .936           | .071       | 3.28                             | 3.56        | 1       | 5       |

### ANOVA

Warna

|                | Sum of Squares | Df  | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|-----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 6.263          | 4   | 1.566       | 1.820 | .127 |
| Within Groups  | 146.286        | 170 | .861        |       |      |
| Total          | 152.549        | 174 |             |       |      |

### Warna

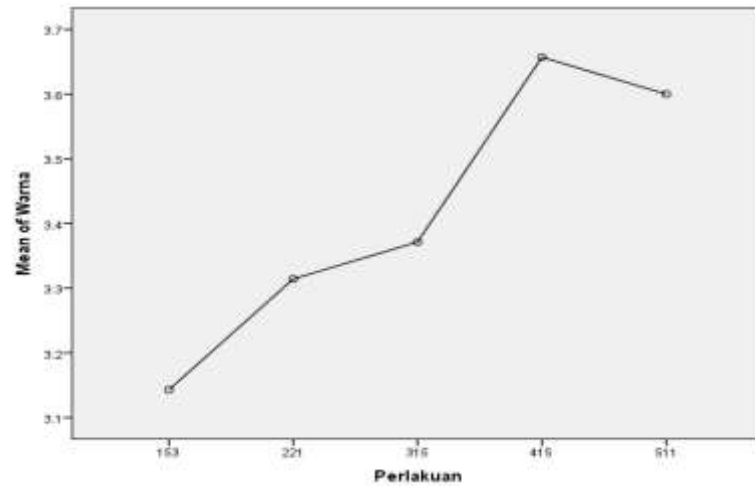
Duncan

| Perlakuan | N  | Subset for alpha = 0.05 |      |
|-----------|----|-------------------------|------|
|           |    | 1                       | 2    |
| 153       | 35 | 3.14                    |      |
| 221       | 35 | 3.31                    | 3.31 |
| 315       | 35 | 3.37                    | 3.37 |
| 511       | 35 | 3.60                    | 3.60 |
| 415       | 35 |                         | 3.66 |
| Sig.      |    | .060                    | .162 |



Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 35.000.



### 3. Uji Mutu Hedonik Kekompakan

#### Descriptives

Kekompakan

|       | N   | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|-----|------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |     |      |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
|       |     |      |                |            | 153                              | 35          |         |         |
| 221   | 35  | 3.71 | 1.045          | .177       | 3.36                             | 4.07        | 2       | 5       |
| 315   | 35  | 3.83 | 1.071          | .181       | 3.46                             | 4.20        | 2       | 6       |
| 415   | 35  | 4.00 | .767           | .130       | 3.74                             | 4.26        | 2       | 5       |
| 511   | 35  | 3.63 | .973           | .164       | 3.29                             | 3.96        | 2       | 5       |
| Total | 175 | 3.75 | .954           | .072       | 3.61                             | 3.90        | 2       | 6       |

#### ANOVA

Kekompakan

|                | Sum of Squares | df  | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|-----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 3.749          | 4   | .937        | 1.030 | .393 |
| Within Groups  | 154.686        | 170 | .910        |       |      |
| Total          | 158.434        | 174 |             |       |      |

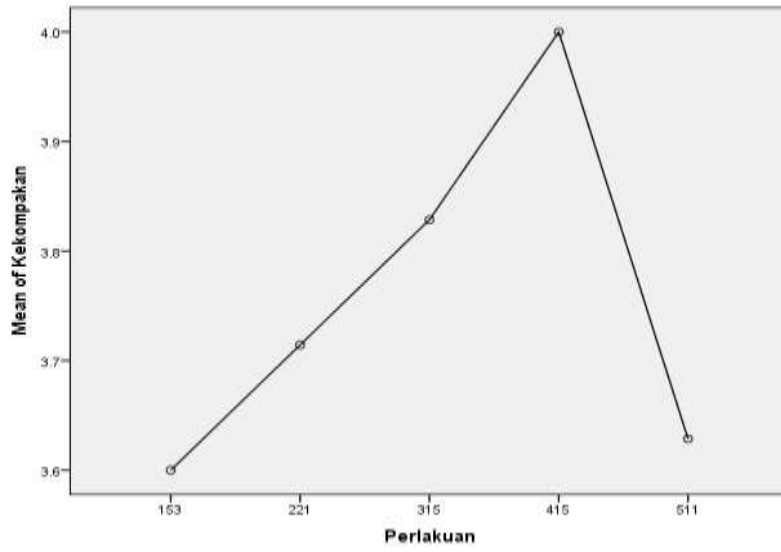
#### Kekompakan

Duncan

| Perlakuan | N  | Subset for alpha = 0.05 |
|-----------|----|-------------------------|
|           |    | 1                       |
| 153       | 35 | 3.60                    |
| 511       | 35 | 3.63                    |
| 221       | 35 | 3.71                    |
| 315       | 35 | 3.83                    |
| 415       | 35 | 4.00                    |
| Sig.      |    | .121                    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample  
Size = 35.000.



#### 4. Uji Mutu Hedonik Aroma

##### Descriptives

Aroma

|       | N   | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|-------|-----|------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|       |     |      |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
|       |     |      |                |            | 153                              | 35          |         |         |
| 221   | 35  | 4.34 | 1.327          | .224       | 3.89                             | 4.80        | 1       | 7       |
| 315   | 35  | 4.49 | 1.269          | .214       | 4.05                             | 4.92        | 2       | 6       |
| 415   | 35  | 5.14 | 1.240          | .210       | 4.72                             | 5.57        | 2       | 7       |
| 511   | 35  | 4.80 | 1.491          | .252       | 4.29                             | 5.31        | 1       | 7       |
| Total | 175 | 4.55 | 1.545          | .117       | 4.32                             | 4.78        | 1       | 7       |

##### ANOVA

Aroma

|                | Sum of Squares | df  | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|-----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 27.851         | 4   | 6.963       | 3.055 | .018 |
| Within Groups  | 387.486        | 170 | 2.279       |       |      |
| Total          | 415.337        | 174 |             |       |      |

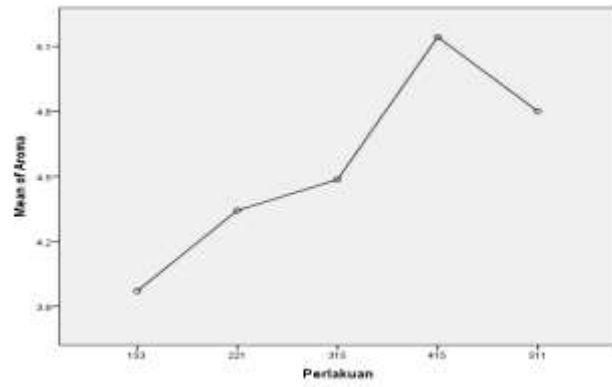
##### Aroma

Duncan

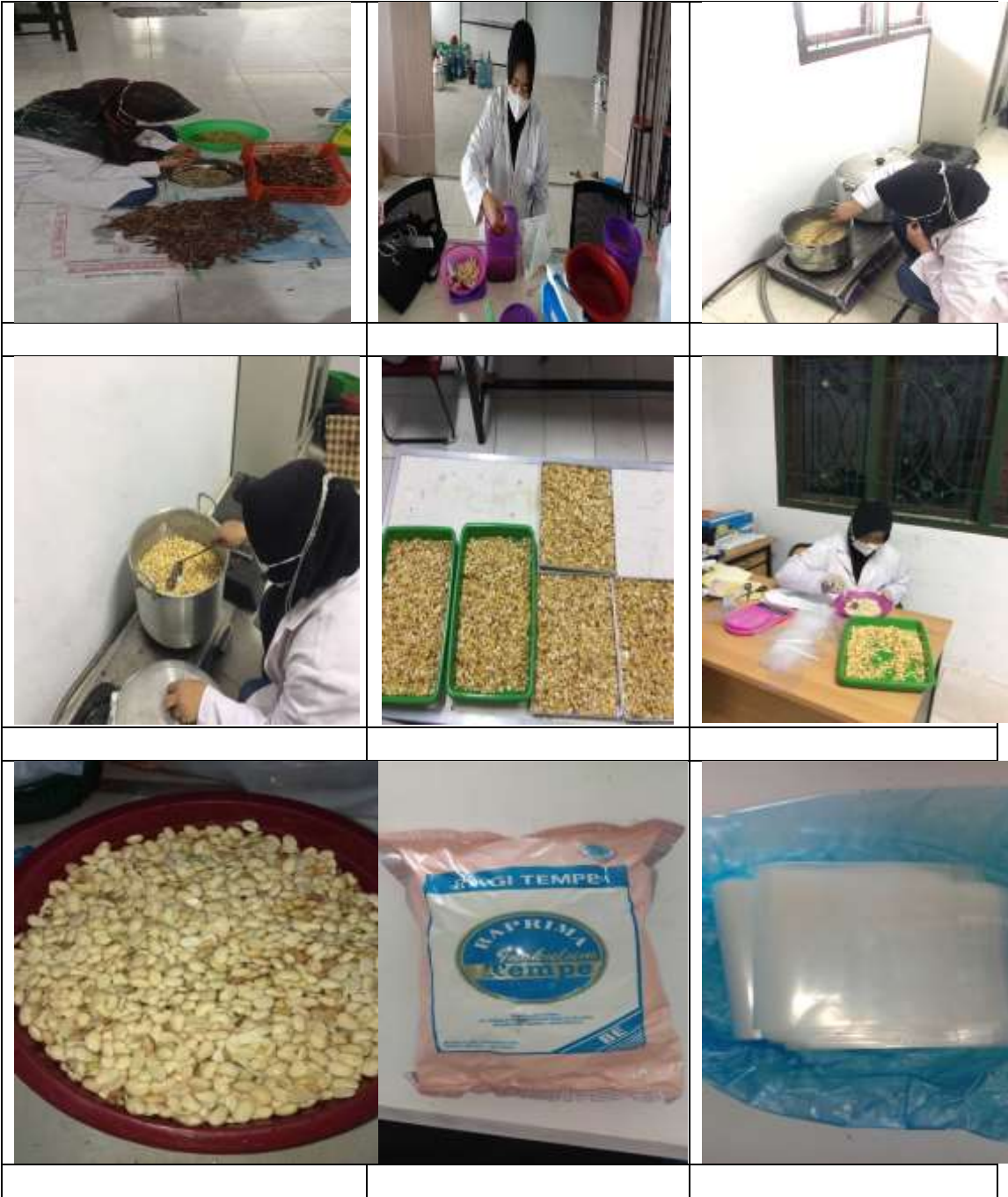
| Perlakuan | N  | Subset for alpha = 0.05 |      |      |
|-----------|----|-------------------------|------|------|
|           |    | 1                       | 2    | 3    |
| 153       | 35 | 3.97                    |      |      |
| 221       | 35 | 4.34                    | 4.34 |      |
| 315       | 35 | 4.49                    | 4.49 | 4.49 |
| 511       | 35 |                         | 4.80 | 4.80 |
| 415       | 35 |                         |      | 5.14 |
| Sig.      |    | .182                    | .236 | .087 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

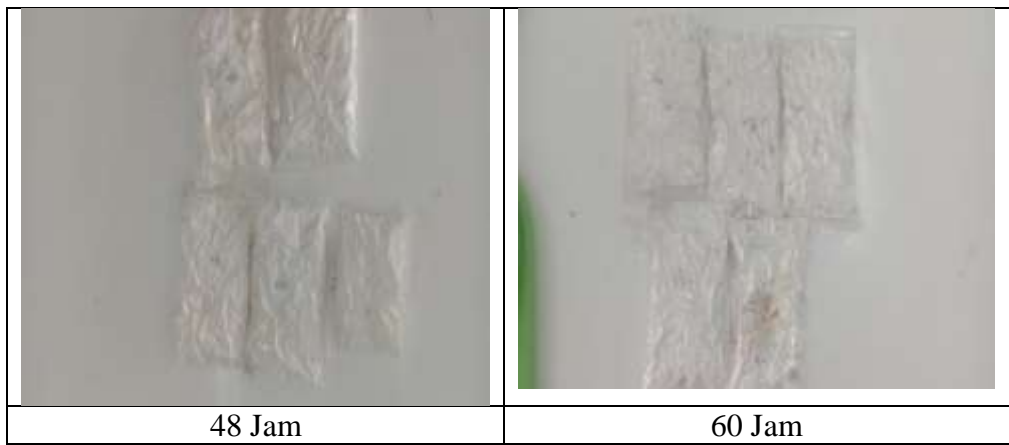
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 35.000.



Lampiran 6. Dokumentasi Proses Pembuatan Tempe Edamame dengan Variasi Lama Fermentasi









## RIWAYAT HIDUP



**Kanza Salsabila**, Lahir di Jakarta Utara pada tanggal 09 April 2000, anak dari Bapak Efi Yulianda (Alm) dan Ibu Meywan Maemunah. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Alamat tinggal sekarang di Desa Keude Aron Kecamatan Kaway XVI Kabupaten Aceh Barat.

Pada tahun 2012, penulis lulus dari Madrasah Ibtidaiyah Negeri (MIN) 2 Aceh Barat, dan pada Tahun 2015, lulus Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) 2 Aceh Barat, kemudian pada Tahun 2018, penulis lulus Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Kaway XVI, dan penulis melanjutkan studi ke jenjang perguruan tinggi pada Tahun 2018 yang lulus dan diterima sebagai mahasiswi di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar (UTU).

Pengalaman Organisasi : Pengurus HIMALOGISTA FAPERTA UTU 2018-2019, Bendahara Umum BEM FAPERTA UTU 2021-2022, dan Pengurus HMI Komisariat Pertanian 2021-2022.