

p-ISSN: 2962-4738 e-ISSN: 2962-4584

Vol. 3 No. 1 Januari 2024

PEMBUATAN TEMPE KACANG TUNGGAK (*Vigna unguiculanta*) DENGAN VARIASI LAMA FERMENTASI MENGGUNAKAN INOKULUM TEMPE**Ni'matul Aliyah**

Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungga dewi malang

Email: aliyantikma01@gmail.com

Abstrak

Tempe merupakan produk bahan pangan fermentasi yang umumnya berbahan baku kedelai. Pemanfaatan kacang lokal dapat dilakukan untuk mengurangi jumlah impor kedelai. Kacang Tunggak merupakan jenis kacang lokal yang masuk keluarga Leguminoceace yang selama ini hanya digunakan sebagai bahan pelengkap masakan nusantara. Kacang tunggak dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan tempe untuk alternatif pengganti kedelai karena memiliki kandungan gizi yang tinggi dan sumber protein nabati sehingga berpotensi menjadi pengganti kedelai dalam produksi tempe. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil tempe dari kombinasi jenis kacang tunggak putih dan merah dengan variasi lama fermentasi untuk mengetahui kualitas terbaik pada kadar air dan tingkat kesukaan konsumen terhadap tempe kacang tunggak. Penelitian ini menggunakan dua jenis kacang tunggak yaitu kacang tunggak putih dan kacang tunggak merah dengan variasi lama fermentasi 24 jam, 36 jam dan 48 jam. Inokulum tempe yang digunakan yaitu inokulum bubuk merk RAPRIMA dari LIPI. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan 2 faktor dan diulang 3 kali maka diperoleh 18 sampel. Analisa data dilakukan dengan metode ANOVA (Analysis of varians) dan perlakuan terbaik (De Garmo atau indeks efektivitas). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan terbaik terdapat pada jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 36 jam dengan karakteristik kadar air 62% serta hasil uji kesukaan aroma 3,31 (netral), warna 3,48 (netral), tekstur 3,39 (netral) dan rasa 3,28 (netral). Berdasarkan analisis kelayakan finansial disimpulkan bahwa produksi tempe kacang tunggak layak untuk diusahakan. Total biaya yang digunakan dalam pertahun sebesar Rp. 85.697.954 dengan mark up yang diambil sebesar 10% sehingga harga jual untuk satu bungkus Rp. 27.000. BEP Unit dalam pembuatan tempe kacang tunggak sebesar 26.814 unit dan BEP harga sebesar Rp. 723.981.466/ pertahun. Nilai R/C (revenue cost ratio) sebesar 1,13 dan sudah melebihi 1 ($1,13 > 1$) sehingga dapat disimpulkan layak diusahakan.

Kata Kunci: Tempe; Kacang Tunggak; Inokulum Tempe; Kadar Air; Uji Kesukaan.**Abstract**

Tempeh is a fermented food product which is generally made from soybeans. Utilizing local beans can be done to reduce the amount of soybean imports. Cowpeas are a local type of bean belonging to the Leguminoceace family which has only been used as a complementary ingredient in Indonesian dishes. Cowpeas can be used as raw material for making tempeh as an alternative to soybeans because they have high nutritional content and are a source of vegetable protein so they have the potential to be a substitute for soybeans in tempeh production. This research aims to obtain tempeh results from a combination of white and red cowpea types with variations in fermentation time to determine the best quality in terms of water content and the level of consumer preference for cowpea tempeh. This research used two types of cowpeas, namely white cowpeas

and red cowpeas with varying fermentation times of 24 hours, 36 hours and 48 hours. The tempeh inoculum used is RAPRIMA brand powder inoculum from LIPI. This research used a Randomized Block Factorial Design (RAKF) with 2 factors and was repeated 3 times to obtain 18 samples. Data analysis was carried out using the ANOVA (Analysis of variance) method and the best treatment (De Garmo or effectiveness index). The results of the research showed that the best treatment was found in the white cowpea type with a fermentation time of 36 hours with characteristics of a water content of 62% and the results of the aroma preference test were 3.31 (neutral), color 3.48 (neutral), texture 3.39 (neutral) and taste 3.28 (neutral). Based on the financial feasibility analysis, it was concluded that cowpea tempeh production was feasible. The total costs used per year are Rp. 85,697,954 with a mark up taken of 10% so that the selling price for one pack is Rp. 27,000. The unit BEP for making cowpea tempeh is 26,814 units and the BEP price is IDR. 723,981,466/per year. The R/C (revenue cost ratio) value is 1.13 and has exceeded 1 ($1.13 > 1$) so it can be concluded that it is worth pursuing.

Keywords: *Tempeh; Cowpeas; Tempeh Inoculum; Water content; Test Likeability.*

PENDAHULUAN

Tempe merupakan produk pangan fermentasi yang sangat populer dan digemari oleh berbagai kalangan masyarakat di Indonesia (Cempaka, dkk., 2020). Tempe juga salah satu jenis makanan asli Indonesia yang berasal dari Jawa yang umumnya terbuat dari kacang kedelai yang difermentasi dengan bantuan kapang *Rhizopus* sp (Djafar, 2019). Tempe memiliki banyak manfaat bagi kesehatan sehingga masyarakat menjadikan produk ini sebagai lauk pauk sehari-hari. Tempe tergolong pangan fungsional yang memiliki kandungan antioksidan (Dewi, dkk., 2014). Menurut Sapitri, dkk., (2018) tempe adalah makanan fermentasi yang berasal dari kacang kedelai yang kaya protein dan harganya terjangkau. Adapun nutrisi yang terdapat pada tempe selain antioksidan yaitu asam lemak, vitamin B kompleks, dan mineral (Badan Standard Nasional, 2012).

Banyaknya manfaat yang ada pada tempe kedelai membuat masyarakat menjadikan tempe sebagai andalan sumber utama protein sehingga membuat konsumsi kedelai tinggi dan permintaan pasar terhadap kedelai pun juga tinggi. Selain itu, produksi kedelai lokal masih rendah hal ini belum dapat memenuhi kebutuhan permintaan dalam negeri (Syam, dkk., 2018). Indonesia masih mengimpor biji kedelai sebesar 2,49 juta ton pada awal tahun 2021 (Maesaroh, 2022) dan pada awal tahun 2022 harga kedelai naik dari kisaran harga Rp. 6.569 per kg nya menjadi Rp 9.970 perkg nya, harga kacang kedelai naik dikarenakan impor kedelai yang tinggi (CNBC.Indonesia, 2022). Hal ini disebabkan oleh produksi kedelai lokal belum memenuhi kebutuhan domestik sehingga mendominasi volume impor kedelai.

Menurut Kusuma dkk., (2023) Indonesia merupakan negara konsumen tahu dan tempe tetapi Indonesia masih belum bisa memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri yang menyebabkan keadaan pasar domestik tahu dan tempe mengalami kenaikan harga yang disebabkan oleh kesulitannya mendapatkan kedelai lokal. Dikarenakan adanya permasalahan pengadaan bahan baku tempe dari kedelai membuat banyak bermunculan peneliti-peneliti yang mencoba memberikan jalan keluar terkait hal tersebut. Sehingga muncullah beberapa jenis kacang-kacangan lokal yang berpotensi memiliki kandungan protein yang hampir setara dengan kacang kedelai. Tujuan adanya penelitian tersebut untuk mengurangi ketergantungan terhadap kacang kedelai.

Jenis kacang lokal yang berpotensi untuk dijadikan bahan baku tempe yaitu kacang tunggak atau kacang tolo (*vigna unguiculanta L.*) (Gesha,2021). Menurut Wardiah dkk., (2016) Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian (BB Pasca-panen) tahun 2006 menyatakan bahwa kacang tunggak dapat dimanfaatkan menjadi tempe tanpa harus dicampur dengan kedelai. Berikut adalah peneliti terdahulu yang sudah melakukan penelitian terkait tempe kacang tunggak yaitu salah satunya Putri dkk., (2022) dengan judul penelitiannya “optimasi konsentrasi ragi dan

jenis pembungkus dalam pembuatan tempe kacang tunggak (*vigna unguiculanta* (L) walp)”. Selain itu ada juga Dewi dkk., (2014) dengan judul penelitian “Karakteristik Sensoris, Nilai Gizi Dan Aktivitas Antioksidan Tempe Kacang Gude (*Cajanus Cajan*) dan Tempe Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculanta*) dengan Berbagai Variasi Waktu Fermentasi”. Ada pula peneliti terdahulu yang juga meneliti tempe kacang tunggak yaitu Ramdani dkk., (2017) yang berjudul “Daya Terima Konsumen dan Kandungan Gizi Tempe Kacang Tunggak Rumput Lauk”. Dalam penelitian tersebut menjelaskan bahwa kacang tunggak ternyata bisa juga dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan tempe. Tetapi dalam penelitian tersebut belum ada informasi lengkap terkait jenis kacang tunggak manakah yang digunakan sehingga hal ini yang membuat penulis tertarik mengambil penelitian ini.

Melihat potensi kacang tunggak yang dapat dikembangkan menjadi tempe membuat penulis ingin mengetahui hasil dari proses pembuatan tempe yang menggunakan variasi lama fermentasi untuk menghasilkan tempe yang diterima oleh panelis. Selain itu, perlu adanya analisis kelayakan finansial yang dilakukan untuk mengetahui layak tidaknya jika tempe kacang tunggak dijadikan usaha. Inokulum yang digunakan pada penelitian ini yaitu inokulum tempe merk RAPRIMA yang diperoleh dari marketplace. Parameter penelitian yang digunakan penulis yaitu uji kadar air, tingkat kesukaan tempe kacang tunggak dan analisa kelayakan finansial.

METODE PENELITIAN

1.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Agustus hingga November 2023 di Laboratorium Mikrobiologi Industri dan Laboratorium Rekayasa Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang

1.2 Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan untuk pembuatan tempe yaitu baskom, sendok, hand glove, panci, kompor gas, penyaring, rak plastik, timbangan digital, tempeh dan plastik ukuran ¼ kg untuk membungkus tempe. Sedangkan alat yang digunakan untuk uji kadar air yaitu : timbangan *analitic*, penjepit, cawan, desikator, dan oven. Adapun alat-alat yang digunakan untuk uji (*hedonic*) kesukaan adalah air mineral dan kuisioner.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tempe kacang tunggak adalah Kacang tunggak sebanyak 100g kacang tunggak merah dan kacang tunggak putih. Kapang tempe dari inokulum RAPRIMA sebanyak 2% dari 100 gram kacang tunggak dan air secukupnya. Komposisi yang terdapat pada inokulum RAPRIMA adalah beras dan kapang tempe (*rhyzopus*) yang diperoleh dari *marketplace* yang diproduksi oleh PT. Aneka Fermentasi Industri, Bandung. Bahan yang digunakan pada saat uji kadar air dan uji kesukaan (*hedonic*) adalah tempe sebagai sampel utama.

1.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor yaitu jenis kacang dan lama fermentasi.

Faktor 1 jenis kacang (J) yaitu:

J1 : kacang tunggak putih

J2 : kacang tunggak merah

Faktor 2 lama fermentasi (L) yaitu :

L1 : 24 jam

L2 : 36 jam

L3 : 48 jam

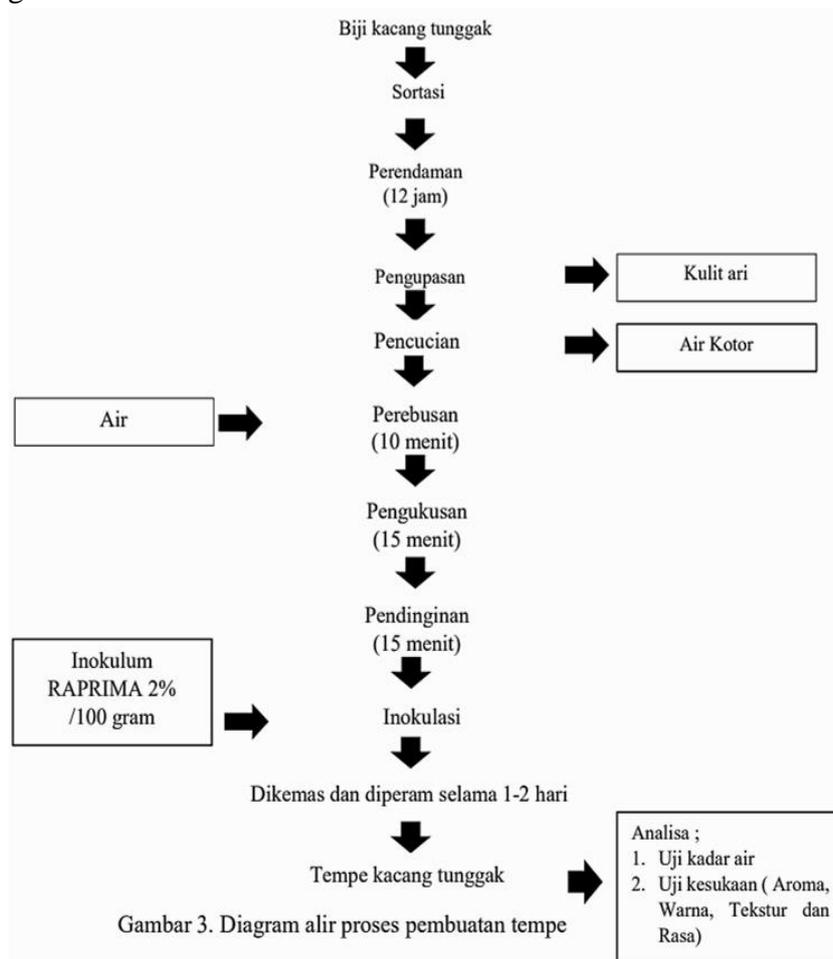
Ulangan dilakukan sebanyak 3 kali 18 sampel penelitian. Adapun rincian masing-masing faktor dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Kombinasi Perlakuan

Jenis kacang (J)	Lama fermentasi (L)		
	L1 (24 jam)	L2 (36 jam)	L3 (48 jam)
J1 (KTP)	J1L1	J1L2	J1L3
J2 (KTM)	J2L1	J2L2	J2L3

1.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu, tahap proses pembuatan tempe kacang tunggak dan tahap analisa parameter penelitian. Tahapan proses pembuatan tempe kacang tunggak dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan tempe

Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan tempe

Prosedur pembuatan tempe kacang tunggak dimulai dari proses sortasi, perendaman, pengupasan, pencucian, perebusan, pengukusan, pendinginan, inokulasi, pemeraman sampai produk jadi yaitu dimulai dari proses sortasi untuk memisahkan kotoran dari luar dan kacang yang rusak. Selanjutnya direndam selama 24 jam agar kulit ari dapat dikupas dari bijinya, dilakukan pencucian agar kulit ari yang terkupas terpisah dengan biji. Proses perebusan dilakukan selama ± 10 menit agar biji lebih lunak dan dilakukan proses pengukusan untuk mematangkan biji agar mudah untuk kapang berfermentasi. Selanjutnya proses inokulasi dilakukan setelah biji kacang dingin dan dihomogenkan agar inokulum merata keseluruhan biji. Proses pengemasan dilakukan

dengan plastik *clip* ukuran 8x12 cm dan diberikan lubang untuk udara yang diperlukan kapang. Disimpan dalam suhu ruang selama waktu fermentasi yang diinginkan sampai menjadi tempe.

1.5 Parameter pengamatan

Adapun parameter pengamatan yang akan dianalisis dari pembuatan tempe kacang tunggak yaitu :

1. Uji Kadar Air (SNI 3144:2015)
2. Uji (*hedonic*) kesukaan (Dewi dkk., 2014)
3. Analisa kelayakan finansial yang terdiri dari Harga pokok produksi (HPP) *Break Event Point* (BEP) dan R/C ratio

1.6 Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu ANOVA (Analysis of varians). Jika menunjukkan beda nyata maka dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan besar toleran 5%. Namun jika ANOVA menunjukkan beda sangat nyata/1maka dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan besar tolerance 5%. Tujuan ANOVA yaitu mengambil kesimpulan dengan cara menemukan kelompok data yang berbeda dengan minimal resiko kesalahan. Data organoleptik dianalisis dengan menggunakan uji kesukaan panelis.

1.7 Analisis Perlakuan Terbaik

Penentuan nilai perlakuan terbaik hasil uji kadar air dan uji hedonic (kesukaan) menggunakan indeks efektivitas yang mengacu pada De Garmo dengan beberapa langkah sebagai berikut :

1. Penentuan Bobot parameter (BP) dan Bobot Normal (BN)

Bobot nilai parameter diberi nilai dengan angka 1-10 dan parameter yang dipilih dalam penentuan perlakuan terbaik adalah yang berbeda nyata. Parameter pada nomor urut satu mempunyai bobot parameter satu, kemudian parameter berikutnya diberi bobot nilai 0,9 dan seterusnya dengan pengurangan nilai 0,1. Bobot normal (BN) ditentukan dengan masing-masing parameter dan nilai BP sehingga nilai bobot normal ditemukan dari masing-masing parameter.

2. Pentuan nilai terjelek dan terbaik

Penentuan nilai terjelek dan terbaik dari masing-masing parameter yang berbeda nyata dengan melihat ketentuan dari SNI.

3. Penentuan Nilai Efektivitas (NE)

Nilai efektivitas ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai efektivitas (NE)} = \frac{\text{Nilai pengamatan} - \text{Nilai terjelek}}{\text{Selisih}}$$

4. Nilai Hasil (NH)

Nilai hasil ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai Hasil} = \text{Nilai Efektivitas (NE)} \times \text{Nilai Bobot Normal (BN)}$$

Nilai hasil ditentukan dengan menggunakan rumus diatas, maka nilai hasil (NH) menunjukkan angka yang paling tinggi dari perlakuan tersebut/1dan kesimpilannya perlakuan tersebut yang terbaik.

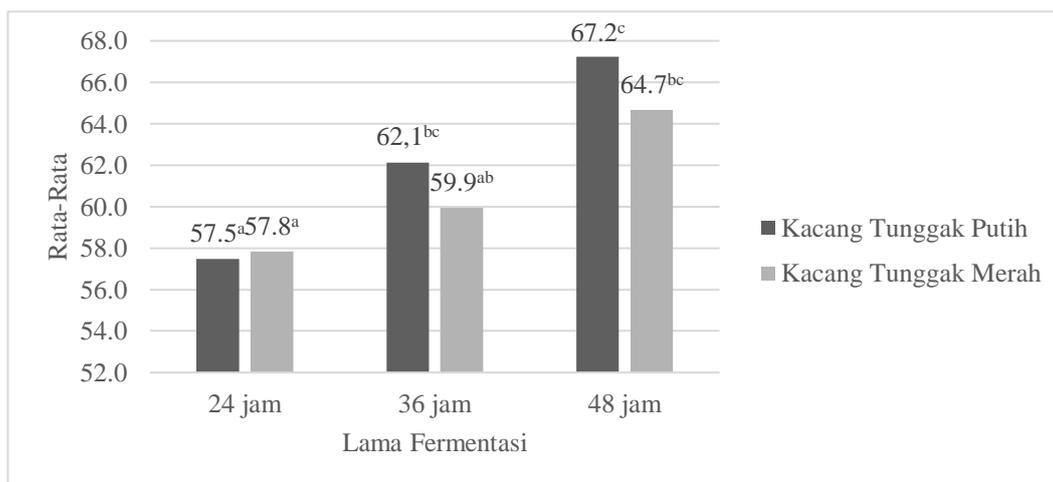
HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Kadar Air (%)

Kadar air merupakan salah satu unsur penting dalam bahan makanan selain itu juga kadar air berfungsi untuk menentukan bentuk, kenampakan, kesegaran, cita rasa dan daya simpan produk pangan (Dewi dkk., 2014). Kadar air tempe dipengaruhi oleh adanya perendaman dan proses

perebusan yang dilakukan pada proses pembuatan yang menyebabkan kacang tunggak menyerap air dengan volume dua kali lipat (Putri dkk., 2022). Hasil kadar air dalam proses pembuatan tempe kacang tunggak dengan perlakuan antara jenis kacang dengan lama fermentasi bertujuan untuk mengetahui interaksi dari kedua faktor tersebut.

Hasil ANOVA interaksi jenis kacang tunggak dan lama fermentasi terhadap kadar air tempe kacang tunggak hasil analisa yang diperoleh yaitu nilai sig > 0,05 dan nilai F hitung sebesar 0,315 < F tabel 1% sebesar 7,56 maka tidak berbeda nyata yang artinya interaksi antara jenis kacang tu Lama fermentasi (L) tidak berpengaruh terhadap kadar air. Tetapi, hasil ANOVA lama fermentasi diperoleh nilai F hitung > F tabel 1% yaitu 8,579 > 7,56 maka dinyatakan bahwa lama fermentasi sangat berbeda nyata terhadap kadar air tempe sehingga dilanjutkan uji lanjut BNT untuk mengetahui pengaruh tempe kacang tunggak terhadap kadar air diperoleh. Berikut rerata hasil analisis kadar air berdasarkan interaksi jenis kacang tunggak dan lama fermentasi terhadap proses pembuatan tempe kacang tunggak dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. Hasil uji kadar air tempe kacang tunggak

Berdasarkan data hasil uji kadar air diatas nilai tertinggi didapatkan dari jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 48 jam dan nilai terendah diperoleh pada jenis kacang tunggak putih dan merah dengan lama fermentasi 24 jam yaitu 57 %. Seharusnya nilai kadar air terendah adalah nilai terbaik penilaian kadar air pada produk. Tetapi, produk tempe ini merupakan produk segar dimana tempe hanya boleh memiliki nilai kadar air maksimal 65% dari yang dianjurkan. Pada data yang diperoleh dari uji kadar air diatas yaitu rata-rata 57% sampai 67% .

Nilai syarat mutu tempe yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 3144:2015) yaitu maksimal 65% jika ada nilai diatas 65% dikatakan tidak sesuai dengan SNI yang sudah ditentukan. Lama fermentasi memang mempengaruhi nilai kadar air dimana hal ini dapat dilihat pada nilai grafik diatas semakin lama fermentasi dilakukan maka jumlah kadar airnya pun bertambah. Hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas pemecahan karbohidrat pada kacang yang dilakukan oleh kapang selama fermentasi dimana kapang mencerna substrat dan menghasilkan air, karbondioksida dan sejumlah besar energi (ATP). Menurut Dewi dkk., (2014) yang mengutip pendapat Mulato dan Widyotomo (2003) mengatakan bahwa waktu fermentasi salah satu faktor terpenting penyebab meningkatnya kadar air sehingga dengan meningkatnya waktu fermentasi

maka kadar air akan meningkat pula. Hal ini seperti yang terjadi pada uji kadar air yang dilakukan pada tempe kacang tunggak ini.

Hasil nilai kadar air lebih dari 65% dianggap tidak memenuhi SNI dikarenakan dalam pengamatan fisik sudah tidak dapat dikonsumsi yang disebabkan karena sudah terlalu matang atau sudah mendekati fase pembusukan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh suhu pada saat pembuatan tempe yang tidak menentu seperti yang disampaikan Oleh Yunas, R.P dan Pulungan, A.B (2018) dimana permasalahan yang timbul saat pembuatan tempe yaitu suhu dan kelembapan yang tidak menentu yang membuat proses fermentasi tempe memerlukan waktu yang lama dan bisa juga lebih cepat dari waktu yang diperkirakan. Jadi, untuk jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 48 jam tidak diterima dalam syarat mutu tempe berdasarkan SNI 3144:2015 sedangkan jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 24 jam dan 36 jam serta jenis kacang tunggak merah dengan lama fermentasi 24 jam, 36 jam dan 48 jam dapat diterima dalam syarat mutu SNI tempe berdasarkan SNI3144:2015.

1.2 Hasil Uji (*hedonic*) Kesukaan

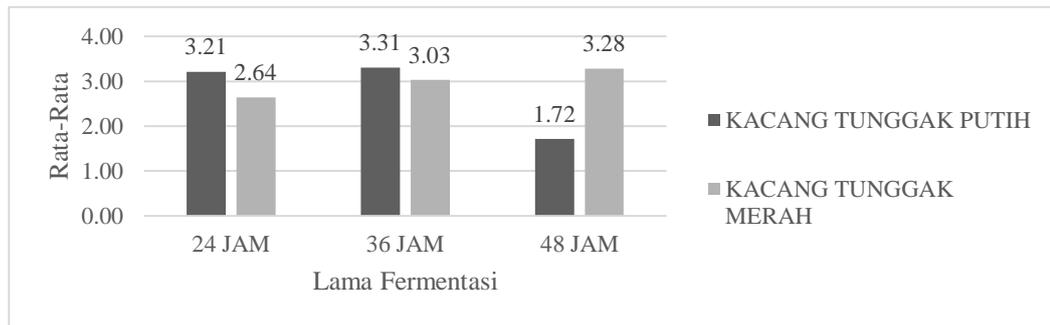
Penilaian organoleptik sangat banyak digunakan untuk menilai mutu pangan dan penilaian ini juga memberi hasil penilaian yang sangat teliti (Lamusu, 2018). Uji organoleptik juga merupakan metode penilaian *subjectif* dimana penilaian ini diperoleh dari hasil yang berbeda karena kepekaan setiap manusia yang berbeda (Syam dkk., 2018). Uji kesukaan ini memanfaatkan panca indera untuk menilai aroma, warna, tekstur dan rasa yang terdapat pada sampel tempe kacang tunggak. Penilaian kesukaan ini penting dilakukan untuk mengetahui selera dan penerimaan konsumen terhadap suatu produk baru (Dewi dkk., 2014). Tetapi, penilaian *hedonic* ini memiliki kekurangan yaitu panelis mengalami beberapa kondisi yang menyebabkan penurunan kepekaan sehingga tidak maksimal memberikan penilaian (Safitri dkk., 2021).

Uji kesukaan dilakukan oleh 25 orang panelis dengan parameter pengamatan yaitu dilakukan oleh panelis yang tidak terlatih, panelis tersebut adalah mahasiswa Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang. Panelis diminta untuk memberikan nilai dengan skala *hedonic* (kesukaan) yang sudah disiapkan dengan angka penilaian yaitu 1,0 – 1,5 (sangat tidak suka), 1,6 – 2,5 (tidak suka), 2,6 – 3,5 (netral/ragu-ragu), 3,6 – 4,5 (suka) dan 4,6 - >5 (sangat suka). Keadaan tempe yang diujikan yaitu tempe mentah (belum digoreng) tujuannya untuk mengetahui hasil alami tempe tanpa adaperlakuan lain dan rasa selain hambar. Berikut adalah hasil penilaian aroma, warna, tekstur dan rasa tempe kacang tunggak yaitu sebagai berikut :

1.2.1 Kesukaan Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter pengujian yang menggunakan indera penciuman untuk mengetahui apakah produk tersebut dapat diterima atau tidak oleh panelis atau konsumen (Lamusu, 2018). Aroma biasanya dapat menunjukkan mutu produk dengan mengidentifikasi aroma yang tidak menyengat pertanda bahwa produk tersebut tidak mengalami kerusakan. Hasil ANOVA diperoleh nilai X hitung $< X$ tabel ($6,7119 < 11,07$) hal ini menyatakan bahwa jenis kacang tunggak dan lama fermentasi tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan aroma tempe kacang tunggak, sehingga berikut adalah hasil uji kesukaan aroma yang dilakukan oleh 25 panelis

tidak terlatih yang merupakan mahasiswa Universitas Tribhuwana Tungadewi yang tersaji pada grafik berikut :



Gambar 5. hasil uji kesukaan aroma tempe kacang tunggak

Berdasarkan pada grafik diatas dapat disimpulkan bahwa panelis tidak menyukai aroma dari jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 48 jam dimana nilai yang diperoleh hanya 1,72 (Tidak suka). Hal ini dikarenakan aroma tempe lebih mengarah kepada pembusukan atau mulai tercium bau amoniak, seperti yang disampaikan oleh Wardiah dkk., (2016) dimana aroma tempe yang segar yaitu tidak beraroma menyengat sedangkan pada jenis kacang putih dengan Lama fermentasi 48 jam mengalami pembusukan yang disebabkan oleh lamanya proses fermentasi. Karsono dalam Wardiah dkk., (2016) menyampaikan bahwa bau tidak sedap terkadang muncul disebabkan oleh mikroorganisme lain yang mengkontaminasi kultur stater dalam pembuatan tempe.

Pada jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 36 jam memiliki nilai tertinggi yaitu 3,31 dimana nilai tersebut dikategorikan (Netral) atau panelis tidak memperlakukan aroma dari jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 36 jam. Aroma yang dimiliki pada jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 36 jam yaitu aroma yang lembut khas tempe dengan sedikit berbau kacang tunggak dan tidak menyengat. Hal ini didukung oleh pernyataan Sukardi dalam Wardiah dkk., (2016) yang menjelaskan bahwa aroma tempe dihasilkan dari aroma miselium kapang yang bercampur dengan aroma dari asam amino bebas dan aroma yang disebabkan oleh penguraian lemak, dimana pertumbuhan kapang yang memecah komponen-komponen dalam kacang tunggak diubah menjadi lebih sederhana yang bersifat volatil seperti amonia, aldehid, dan keton.

Pada data yang diperoleh dapat diketahui untuk tingkat kesukaan panelis rata-rata dari nilai 1,72 - 3,31 dimana nilai tersebut tergolong nilai netral dimana panelis tidak menyukai tetapi masih menerima tempe ini dikarenakan mereka yang belum terbiasa dengan aroma tempe dari bahan jenis kacang selain kedelai. uji kesukaan aroma ini penting dilakukan untuk mengetahui penilaian dan penerimaan panelis terhadap jenis tempe yang berbahan baku kacang lokal. Hal ini seperti yang disampaikan Wardiah dkk., (2016) yang mengutip pernyataan De Mann 1998 dimana pengujian aroma atau bau dianggap penting untuk mengetahui tingkat penerimaan produk oleh konsumen atau panelis.

Pada lama fermentasi 24 jam sebenarnya belum terjadi proses fermentasi dengan baik oleh kultur stater dimana inokulum harus beradaptasi dengan bahan dan suhu untuk melakukan fermentasi. Hal ini yang menyebabkan aroma pada jenis lama fermentasi 24 jam masih dominan

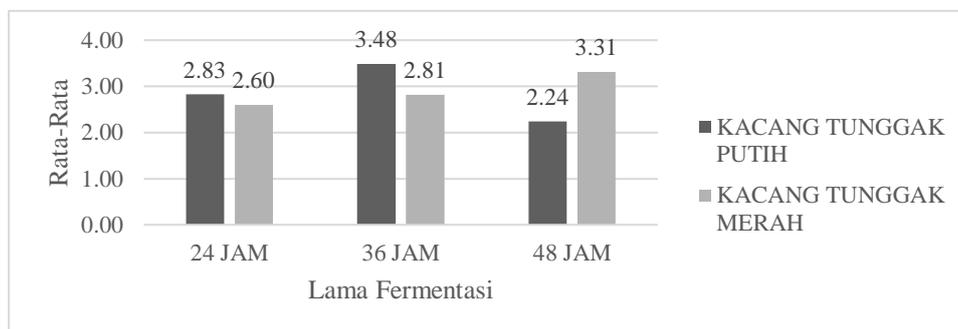
bau kacang dan sedikit aroma dari inokulum yang mulai memecah komponen dalam bahan baku. Oleh sebab itu, tempe pada lama fermentasi belum bisa dinyatakan tempe dikarenakan masih dalam kondisi belum ditumbuhi miselium kapang. Sehingga wajar saja jika panelis tidak menyukai tempe dengan lama fermentasi 24 jam.

Pada umumnya proses lama fermentasi yang ideal untuk proses pembuatan tempe pada lama fermentasi 36 jam proses pemeraman, dimana tempe sudah dipenuhi miselium kapang yang menghasilkan aroma khas tempe segar dan beraroma sedikit manis. Hal ini dikuatkan oleh pernyataan cempaka dkk., (2020) bahwa tempe yang segar memiliki aroma khas tempe tanpa adanya amoniak. Sedangkan pada lama fermentasi 48 jam tempe sudah dalam keadaan beraroma sedikit asam dikarenakan proses fermentasi yang terlalu lama dan tempe dalam keadaan terlalu matang, seperti yang disampaikan oleh Triyono dkk., (2017) dimana tempe yang terlalu matang tidak dapat menghasilkan aroma khas tempe.

Ketidaksukaan panelis terhadap aroma tempe kacang tunggak diduga karena panelis sudah terbiasa dengan aroma tempe kedelai yang tidak terlalu menyengat dibandingkan dengan aroma tempe kacang tunggak. Tempe kacang tunggak memiliki aroma yang lebih kuat dan sedikit terdapat aroma manis yang membuat sedikit berbeda dengan aroma tempe kedelai. Jadi, panelis karena belum terbiasa dengan aroma tempe kacang tunggak maka penilaian yang diberikan dari kriteria tidak suka sampai netral. Hal ini dapat disimpulkan bahwa aroma tempe kacang tunggak bersifat netral atau masih dapat diterima oleh panelis.

1.2.2 Kesukaan Warna

Pengujian Warna adalah parameter pengujian yang menggunakan indera penglihatan untuk memberikan penilaian terhadap penampakan pertama panelis pada produk apakah tertarik atau tidak. Selain itu juga warna dapat digunakan sebagai indikator kesegaran dan kematangan (Ramdani dkk., 2017). Berikut adalah hasil data uji organoleptik warna dari panelis yang tersaji pada grafik berikut :



Gambar 6. Hasil uji kesukaan warna tempe kacang tunggak

Berdasarkan grafik diatas, warna tempe kacang tunggak dengan jenis kacang tunggak putih dengan/lama fermentasi 36 jam memberikan nilai tertinggi sebesar 3,48 berdasarkan skala kesukaan nilai tersebut masuk dalam kategori (netral). Tetapi, warna kacang tunggak dengan jenis tempe kacang tunggak putih dengan lama/lfermentasi 48 jam memiliki nilai terendah yaitu 2,24 (tidak suka) dan jenis kacang tunggak merah dengan lama fermentasi (24 jam, 36 Jam, 48 Jam) memberikan nilai rata-rata 2,60 sampai 3,31 yang masuk kategori (Netral). Dari analisa sidik

ragam menunjukkan hasil “tidak berbeda nyata” yaitu dikarenakan Nilai X hitung $< X$ tabel ($5,425 < 11,07$). sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan jenis kacang tunggak dan lama fermentasi tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan warna tempe kacang tunggak. Dikarenakan arna yang dihasilkan semua berwarna putih dan panelis tidak bisa membedakan perbedaan yang mencolok antara sampel tempe yang satu dengan sampel tempe lainnya.

Pada sampel jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 24 jam menunjukkan nilai 2,83 (netral) dimana warna tempe pada sampel tersebut tidak dipermasalahkan oleh panelis, sedangkan pada sampel jenis kacang tunggak merah dengan lama fermentasi 24 jam memiliki nilai 2,60 (Netral) yang menunjukkan bahwa panelis tidak mempermasalahkan warna dari sampel tersebut. Tempe kacang tunggak putih dan merah dengan lama fermentasi 24 jam masih belum menjadi tempe dimana sampel ini masih dalam bentuk biji kacang dan belum dipenuhi miselium dengan merata.

Tempe kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 36 jam memiliki nilai 3,48 (Netral) dan tempe kacang tunggak merah dengan lama fermentasi 36 jam memiliki nilai 2,81 (Netral) dimana tempe sudah terfermentasi dengan baik sehingga miselium kapang tumbuh sempurna pada tempe yang memberikan warna putih yang umumnya ada pada tempe. Sedangkan pada tempe jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 48 jam memiliki nilai 2,24 (Tidak suka) dan tempe kacang tunggak merah dengan lama fermentasi 48 jam memiliki nilai 3,31 (Netral) dimana tempe sudah terfermentasi dengan baik dan sudah sepenuhnya menyelimuti permukaan tempe kacang tunggak tetapi pada tempe kacang tunggak dengan lama fermentasi 48 jam mengalami sedikit muncul warna sedikit pucat dan sedikit berwarna hijau dan/lada sedikit terdapat uap air. Pada tempe kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 48 jam sudah terlewat matang sehingga sudah mulai muncul warna sedikit hijau sedikit di beberapa bagian. Hal ini yang menyebabkan panelis tidak menyukai tempe kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 48 jam.

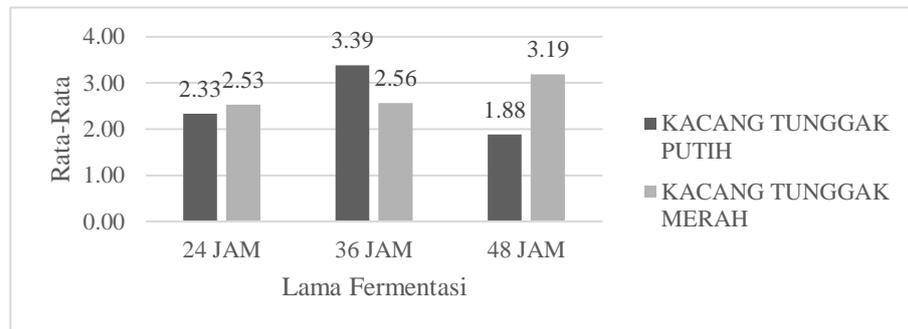
Dari data yang tersaji pada tabel dapat disimpulkan bahwa penilaian panelis dalam hal ini ternyata panelis tidak mempermasalahkan warna tempe. Hal ini, terbukti dengan penilaian yang diberikan oleh panelis rata-rata netral yaitu untuk jenis kacang tunggak putih dan merah dengan lama fermentasi 24 jam, 36 jam dan juga 48 jam. Tetapi, untuk jenis lama fermentasi 48 jam dengan jenis kacang tunggak putih ternyata panelis tidak menyukai dikarenakan warnanya sudah tidak seperti tempe pada umumnya.

Dapat diketahui bahwa warna yang dihasilkan tempe yang baik yaitu berwarna putih merata yang disebabkan adanya miselia kapang yang tumbuh pada permukaan biji yang berwarna putih bersih (Dewi dkk., 2014, Cempaka, dkk., 2020). Penilaian warna juga memberikan kesan pertama pada panelis dikarenakan warna yang menarik akan mengundang selera panelis atau konsumen untuk mencicipi produk tersebut (Lamusu, 2018). Hal ini terlihat dari hasil penilaian panelis yang memberikan nilai terbanyak pada jenis kacang tunggak putih dan lama fermentasi 36 jam dikarenakan semakin lama fermentasi menghasilkan warna putih merata pada permukaan tempe yang disukai oleh panelis (Ramdani dkk., 2017).

1.2.3 Kesukaan Tekstur

Pengujian tekstur merupakan pengujian yang memanfaatkan indera penglihatan dan indera peraba untuk menilai tekstur pada sampel uji organoleptik. Uji kesukaan tekstur merupakan upaya

menemukan parameter tekstur yang tepat untuk menjadi atribut mutu makanan (Alminik, 2022). Tekstur terkadang juga memiliki perananan penting daripada bau, rasa dan warna. Selain itu, Tekstur memberikan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut ataupun perabaan dengan jari (Wardiah dkk., 2016). Berikut adalah data hasil uji kesukaan tekstur yang diperoleh dari 25 orang panelis tidak terlatih yang tersaji pada grafik sebagai berikut;



Gambar 7. Hasil uji kesukaan tekstur tempe kacang tunggak

Berdasarkan grafik diatas, tekstur tempe kacang tunggak dengan jenis kacang tunggak putih dengan/lama fermentasi 48 jam memberikan nilai terendah sebesar 1,88 dimana nilai tersebut masuk dalam kategori (Tidak suka). pada jenis kacang tunggak putih dan lama fermentasi 36 jam memberikan nilai tertinggi yaitu 3,39 dimana nilai tersebut termasuk dalam kategori (Netral). Dari analisa sidik ragam menunjukkan hasil “tidak berbeda nyata” yaitu dikarenakan Nilai X hitung < X tabel ($7,4135 < 11,07$) sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan jenis kacang tunggak dan lama fermentasi tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan tekstur tempe kacang tunggak.

Pada jenis kacang tunggak putih pada lama fermentasi 24 jam sudah berbentuk tempe dan sudah ditumbuhi miselium kapang tetapi ukurannya belum sepadat tempe pada umumnya, sedangkan pada jenis kacang tunggak merah dengan lama fermentasi 24 jam memiliki tekstur yang tidak dimiliki tempe dimana harusnya tempe memiliki tekstur padat dan dipenuhi miselium, tetapi pada lama fermentasi 24 jam tempe belum terfermentasi dengan baik. Tempe kacang tunggak putih dan tempe kacang tunggak merah pada lama fermentasi 36 jam dan 48 jam memiliki tekstur padat dan dipenuhi miselium yang menyelimuti tempe sehingga tempe dengan lama fermentasi tersebut sesuai dengan tekstur tempe pada umumnya. Tetapi dilihat dari grafik nilai tekstur tempe kacang tunggak ternyata panelis lebih menyukai tempe dari jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 48 jam dan jenis kacang tunggak putih dan merah dengan lama fermentasi selain 48 jam memiliki nilai netral yang artinya mereka tidak memperlmasalahkan tekstur tempe tersebut.

Data yang diperoleh dari hasil uji kesukaan tekstur tempe kacang tunggak yaitu mulai dari 1,88 (Tidak suka) sampai 3,29 (Netral). Dimana nilai untuk jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 48 jam merupakan nilai terendah. Hal ini, disebabkan oleh tempe yang terlalu matang dalam proses fermentasi sehingga membuat tempe bertekstur lunak dan tidak padat seperti tempe pada umumnya. Hal ini yang membuat panelis tidak menyukai. Panelis juga memberikan nilai dengan kategori tidak suka pada jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 24 jam yaitu 2,38 (Tidak suka), pada lama fermentasi 24 jam memang tempe belum berupa menjadi tempe

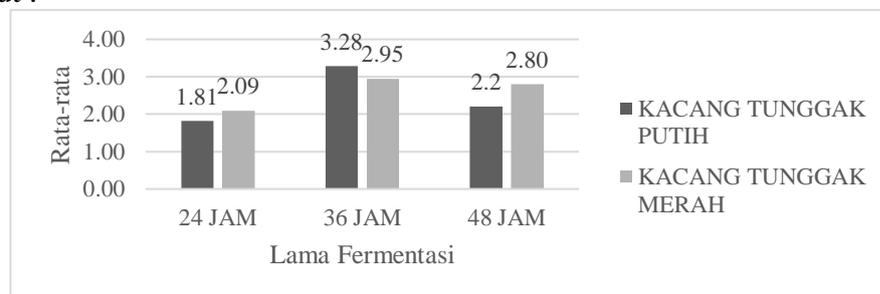
sehingga panelis memang tidak menyukainya. Sedangkan pada jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 36 jam memiliki nilai tertinggi dikarenakan pada lama fermentasi ini tempe sudah jadi dan teksturnya sama seperti produk tempe pada umumnya. Hal ini, didukung oleh pernyataan Triyono dkk., (2017) bahwa tekstur tempe yang baik yaitu tempe memiliki tekstur yang padat karena miselium yang tumbuh menyebar dan merata pada permukaan biji dan membentuk suatu jaringan yang padat dan juga tidak mudah hancur.

Dalam hasil uji kesukaan tekstur tempe dapat diketahui bahwa panelis tidak menyukai Tekstur tempe yang belum jadi dan terlalu lunak karena proses fermentasi yang terlalu lama, sedangkan untuk jenis kacang tunggak merah mereka tidak memperlmasalahkannya karena memang dari awal kacang tunggak merah tidak dapat dikupas dengan baik, sehingga masih ada kulit ari yang menempel sehingga menyebabkan miselium kapang tidak bisa mengikat biji kacang tunggak dengan baik karena terhalang kulit ari. Sehingga, tekstur yang dihasilkan kacang tunggak merah rata-rata tidak padat seperti tempe pada umumnya baik untuk jenis lama fermentasi 36 jam dan 48 jam. Untuk kacang tunggak merah dengan lama fermentasi yang dilakukan dinilai panelis netral dikarenakan mereka memang belum terbiasa dengan jenis kacang ini tetapi mereka masih menerima walaupun tidak menyukainya

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil uji kesukaan tekstur pada tempe kacang tunggak putih dan merah dengan lama fermentasi 24 jam, 36 jam dan 48 jam ternyata panelis memberikan nilai terbanyak pada jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 36 jam dikarenakan teksturnya padat sama seperti tempe kedelai. seperti yang disampaikan Cempaka dkk., (2020) bahwa tekstur tempe semakin rapat dan kompak jika miselium tumbuh semakin banyak hal ini yang membuat panelis lebih menyukai tekstur tempe yang difermentasi selama 36 jam.

1.2.4 Kesukaan Rasa

Pengujian Rasa adalah pengujian yang memanfaatkan indera pengecap untuk mengetahui rasa yang ada pada produk. Rasa juga merupakan hal yang sangat diperhatikan dalam pembuatan produk yaitu untuk mengetahui daya terima panelis dari penilaian rasa (Alminik, 2020). Untuk mengetahui daya terima panelis pada tempe kacang tunggak kita dapat melihat grafik yang tersaji sebagai berikut :



Gambar 8. Hasil uji kesukaan rasa tempe kacang tunggak

Berdasarkan grafik diatas kita dapat mengetahui bahwa tempe kacang tunggak dengan jenis kacang tunggak putih dan lama fermentasi 36 jam memberikan nilai tertinggi sebesar 3,28 dimana nilai tersebut termasuk dalam kategori (Netral) dan pada tempe kacang tunggak dengan jenis kacang tunggak merah dengan lama fermentasi 24 jam memberikan nilai terendah yaitu sebesar

1,81 yang termasuk dalam kategori (Tidak suka). Dari data analisis sidik ragam menunjukkan hasil “tidak berbeda nyata” yaitu dikarenakan Nilai X hitung < X tabel (6,828<11,07) sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan jenis kacang tunggak dan lama fermentasi tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan rasa tempe kacang tunggak.

Pada tempe kacang tunggak putih dan merah dengan lama fermentasi 24 jam cenderung tidak disukai dikarenakan tempe belum terfermentasi dengan baik dan panelis tidak mau mencicipi tempe tersebut dikarenakan pada pengujian rasa tempe penulis tidak mengolah tempe sehingga tempe dalam keadaan segar. Tempe jenis kacang tunggak putih dan merah dengan lama fermentasi 36 jam cenderung panelis masih bernilai netral atau mereka tidak mempermasalahkan rasanya. Dan mereka masih mau untuk mencicipinya walaupun dalam keadaan segar. Dengan lama fermentasi 36 jam tempe kacang tunggak putih lebih disukai dikarenakan rasa yang ada pada tempe memiliki rasa sedikit gurih dari kacang tunggak, rasa asam dari proses fermentasi dan aroma yang khas dari tempe. Sehingga dapat disimpulkan bahwa panelis tidak mempermasalahkan rasanya dikarenakan mereka belum terbiasa dengan rasa tempe yang berbahan baku selain kedelai, sehingga mereka bisa menyiasati jika mau mengkonsumsi tempe tersebut dengan mengolahnya sebelum dikonsumsi sehingga memiliki rasa yang diinginkan.

Data pengujian organoleptik rasa yang dihasilkan dari tempe kacang tunggak dengan fermentasi 36 jam memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan jenis kacang dan waktu fermentasi lainnya. Hal ini dikarenakan pada jenis kacang dan fermentasi selama 36 jam menciptakan rasa yang sedikit gurih, sedikit manis, hambar dan asam khas tempe. Menurut Dewi dkk., (2014) tempe memiliki rasa yang umumnya gurih dikarenakan adanya kandungan protein dan lemak kacang yang cukup tinggi yang dihidrolisis menjadi senyawa yang lebih sederhana dan rasa dari tempe dipengaruhi oleh kandungan asam amino yang ada didalamnya (Cempaka dkk., 2020)

1.3 Perlakuan terbaik berdasarkan parameter uji kadar air dan uji kesukaan (aroma, warna, tekstur dan rasa)

Dari analisa sidik ragam masing-masing parameter yang meliputi uji kadar air dan uji (*hedonic*) kesukaan, dilakukan analisa perlakuan terbaik dengan metode index efektivitas atau De Garmo dari semua perlakuan yaitu dimulai dari penentuan Bobot Parameter (BP) dan Bobot Normal (BN), penentuan rerata nilai terjelek dan terbaik, penentuan Nilai Efektivitas (NE) dan penentuan Nilai Hasil (NH). Berikut tabel Nilai Hasil (NH) total dari uji organoleptik dan Uji Kadar Air dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Nilai Hasil Perlakuan Terbaik Tempe Kacang Tunggak.

Perlakuan	Nilai NH					
	Kadar Air	Aroma	Warna	Tekstur	Rasa	Total NH
J1L1	0,15	0,23	0,11	0,06	0,00	0,25
J1L2	0,08	0,25	0,23	0,20	0,18	0,77
J1L3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05
J2L1	0,14	0,14	0,07	0,09	0,03	0,19
J2L2	0,11	0,21	0,10	0,09	0,14	0,42
J2L3	0,04	0,25	0,19	0,17	0,12	0,69

Sumber ; Data Primer diolah, (2023).

Data hasil tabel diatas menyatakan hasil perlakuan terbaik tempe kacang tunggak dengan total nilai hasil (NH) sebesar 0,77 total nilai hasil diperoleh pada perlakuan jenis kacang tunggak putih dengan lama fermentasi 36 jam . Berdasarkan hasil tersebut , maka organoleptik dan kadar air tempe kacang tunggak yaitu aroma 3,31 (Netral), warna 3,48 (Netral), tekstur 3,39 (Netral), rasa 3,28 (Netral) dan kadar air 62 % .

1.4 Analisa kelayakan finansial

Analisa kelayakan finansial dilihat berdasarkan beberapa kriteria antara lain; harga pokok produksi (HPP), *Break event point* (BEP) dan *Return ratio* (R/C). Berikut merupakan hasil analisis kelayakan finansial :

Tabel 6. Hasil analisa kelayakan finansial

No	Analisa	Nilai	Keterangan
1	Harga pokok produksi (HPP)	27.000	Layak
2	<i>Break event point</i> (BEP)		
	BEP produksi	26.814 unit	Layak
	BEP Harga	Rp. 723.981.466/ pertahun	Layak
3	<i>Return ratio</i> (R/C)	1,13	Layak

Analisa kelayakan finansial dalam pembuatan tempe kacang tunggak dengan lama fermentasi 36 jam akan dianalisis dalam skala rumah tangga meliputi modal, biaya tetap dan biaya tidak tetap. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan analisa kelayakan finansial yang terdiri dari harga pokok produksi (HPP), *Break event point* (BEP) dan R/C Ratio. Kapasitas produksi 3.600 bungkus dalam satu tahun dengan berat bersih 100 gram. Total biaya yang digunakan dalam pertahun sebesar Rp. 85.697.954.

Perhitungan harga pokok produksi merupakan semua biaya produksi yang digunakan untuk memproses bahan baku hingga menjadi produk dalam satu periode waktu tertentu. Menurut Susanto, (2019) harga pokok produksi berfungsi sebagai alat untuk mengukur efisiensi pelaksanaan proses produksi dalam pengambilan keputusan. Sehingga, ketidak tepatan dalam perhitungan Harga pokok produksi membawa dampak yang merugikan bagi perusahaan. Berdasarkan pada tabel 6. Nilai HPP untuk tempe kacang tunggak sebesar Rp. 27.000 dari mark up 10% biaya keseluruhan dalam 1 tahun dan dapat dinyatakan layak.

BEP adalah volume penjualan dimana tidak rugi dan tidak untung. Berdasarkan pada tabel 6. *Break event point* (BEP) produksi tempe kacang tunggak sebesar 26.814. menunjukkan bahwa titik impas produksi tempe kacang tunggak dihasilkan perunit usaha dalam siklus produksi sebesar 26.814 unit dan BEP harga sebesar Rp. 723.981.466/ pertahun. Nilai R/C (*Revenue cost ratio*) sebesar 1,13 dan sudah melebihi 1 ($1,13 > 1$) sehingga dapat disimpulkan layak diusahakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan :

1. Kadar air tempe kacang Tunggak dari hasil perlakuan terbaik yaitu dengan jenis kacang tunggak putih dan lama fermentasi 36 jam diperoleh sebesar 62% dan nilai tersebut masih masuk syarat mutu kadar air pada SNI 3144:2015.
2. Waktu lama fermentasi yang ideal dilakukan untuk proses pembuatan tempe kacang tunggak yaitu selama 36 jam dengan jenis kacang tunggak putih. Nilai Kesukaan tempe kacang

- tunggak untuk Aroma 3,31 (Netral), warna 3,48 (Netral), tekstur 3,39 (Netral) dan rasa 3,28 (Netral)
3. Berdasarkan perhitungan analisa kelayakan finansial, disimpulkan bahwa tempe kacang tunggak layak diusahakan. Dimana, total biaya sebesar Rp. 85.697.954, nilai HPP sebesar Rp. 27.000. *Break event point* (BEP) unit sebesar 26.814 unit dan *Break event point* (BEP) harga sebesar Rp. 723.981.466/ pertahun. Nilai R/C Ratio sebesar 1,13.

BIBLIOGRAFI

- Alminik, M. 2022. Karakteristik terasi jerohan ikan cakalang (katsuwonus pelamis). Skripsi. Universitas tribhuwana tunggadewi : Malang.
- Astawan, M., dkk. 2013. Karakteristik fisikokimia dan sifat fungsional tempe yang dihasilkan dari berbagai varietas kedelai. *Pangan*, 22 (3) : 241-252
- Atika, F. N., dkk. 2019. Identifikasi rhyzopus sp dan aspergillus sp pada tempe yang tersimpan dalam suhu ruang. *Jurnal penelitian. STIKE ICMe Jombang*
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 2897:2008 Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur, dan susu seta hasil olahannya. Jakarta :BSN
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 3144:2015 Tempe Kedelai. Jakarta : BSN
- Bayu, D.J. 2021. Analisis ironi impor kedelai bangsa indonesia. *Katadata.co.id*. <https://katadata.co.id/ariayudhistira/analisisdata/60c0a5b8dd2ac/ironi-impor-kedelai-bangsa-tempe>. Diakses pada tanggal 6 agustus 2023
- CNBC. Indonesia, 30 September 2022, Tolong, Pak Jokowi ! Harga Kedelai Diam-Diam ‘Terbang’ terus, diakses pada tanggal 24 juli 2023, <https://www.google.com/amp/s/www.cnbcindonesia.com/news/20220930150743-4-376309/tolong-pak-jokowi-harga-kedelai-diam-diam-terbang-terus/amp>. Diakses pada tanggal 3 agustus 2023
- Cempaka, L., dkk. 2020. Karakteristik sensori dan analisis mikroba tempe segar beraneka rasa. *Jurnal ilmu pangan dan hasil pertanian*. Vol 4. No. 1
- Dewi, I. W. R., dkk. 2014. Karakteristik sensoris, nilai gizi dan aktivitas antioksidan tempe kacang gude (cajanus cajan) dan tempe kacang tunggak (*vigna unguiculanta*) dengan berbagai variasi waktu fermentasi
- Djafar, T. F., dkk. 2019. Potensi kacang lokal dengan bahan baku tempe dan karakteristik kimianya. *Jurnal research fair unisri* 2019. Vol 3, no. 1
- Elvira, N., dkk. 2019. Studi sifat kimia, fungsional, dan daya cerna protein tepung kecambah kacang tunggak (*Vigna Ungiculata* (L.) Walp). *Jurnal media ilmiah teknologi pertanian*. Vol. 6 (1):43-53
- Endrawati, Dwi., dkk. 2017. Beberapa fungsi rhyzopus sp dalam meningkatkan nilai nutrisi bahan pakan. *Wartazoa*. Vol. 27 (2) : 081-088
- Fadillah, R., dkk. 2020. Produksi kacang tunggak (*Vigna Unguiculanta* (L.)Walp) dengan input pupuk rendah. *Jurnal agron indonesia*. Vol (1):44-51
- Gesha. 2021. Pakar IPB : Bahan Baku Tempe, Ganti Kedelai dengan kacang tunggak. *Tabloid Sinartani*. <https://tablroidsinarti.com/detail/pangan/15370-Pakar-IPB-Bahan-Baku-Tempe-Ganti-Kedelai-dengan-kacang-Tunggak>
- Hidayanto, A. P., 2017. Modul mata kuliah teknologi fermentasi (IBP 611). Jakarta : Universitas Esa Unggul
- Ismayanti, dkk. 2015. Formulasi Mp asi berbasis tepung kecambah kacang tunggak dan tepung jagung dengan metode linear programming. *Jurnal pangan dan agroindustri*. Vol 3 (3):996-1005
- Kusuma, M., dkk. 2023. Indonesia masih bergantung impor kedelai dari amerika, ini penyebabnya.

- <https://nasional.tempo.co/read/1678661/indonesia-masih-bergantung-impor-kedelai-dari-amerika-ini-penyebabnya>. Diakses pada tanggal 6 Agustus 2023
- Kusuma, G. P. A. W., dkk. 2020. Pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik fermented rice drink sebagai minuman probiotik dengan isolat *Lactobacillus* sp. F213. *Jurnal Itepa*. Vol. 9 (2) : 182-193
- Lamusu, Darni. 2018. Uji organoleptik jalangkote ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal pengolahan pangan*. Vol 3 (1) 9-15
- Maesaroh. 2022. Tempe lokal bergantung kedelai impor, ini 10 negara pemasok utamanya. <https://katadata.co.id/maesaroh/berita/620c8c611e7e2/tempe-lokal-bergantung-kedelai-impor-ini-10-negara-pemasok-utamanya>. Diakses pada tanggal 3 Agustus 2023
- Manuho, P., dkk. 2021. Analisis break even point (BEP). *Jurnal Ipteks Akuntansi bagi masyarakat*. Vol 5. No.1
- Mujiyanto. 2013. Analisis faktor yang mempengaruhi proses produksi tempe produk UMKM di Kabupaten Sidoarjo. *REKA Agroindustri*, Volume (1)(1)
- Pagarra, Halifah. 2011. Pengaruh lama perebusan terhadap kadar protein tempe kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.). *jurnal bionature*. Vol. 12 (1):15-20
- Pamungkas, Wahyu. 2011. Teknologi fermentasi, alternatif solusi dalam upaya pemanfaatan bahan pakan lokal. *Media akuakultur*. Vol 6 no 1
- Putri F.L., dkk. 2022. Optimasi konsentrasi ragi dan jenis pembungkus dalam pembuatan tempe kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Jurnal agrifoodtech*. Vol 1 (2) : 103-118
- Ramdani, N., dkk. 2017. Daya terima konsumen dan kandungan gizi tempe kacang tunggak rumput laut. *Jurnal gizi prima*. Vol. 2 edisi 2 (9)
- Sapitri, Yheni., dkk. 2018. Pengaruh ragi tempe dengan variasi substrat kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) dan kacang kedelai (*Glycine max* (L) Merrill.) serta dosis ragi tempe terhadap kualitas tempe kedelai. *Jurnal ilmu hayat*. Universitas Negri Malang
- Saputro, dkk. 2015. Karakteristik sifat fisik dan kimia formulasi tepung kacang-kacangan sebagai bahan minuman fungsional. *Journal tekno sains pangan*. Vol 4 (1):10-19
- Sriherwanto, C., dkk. 2017. Pemanfaatan kapang *Rhizopus* sp. Sebagai agen hayati pengapung pakan ikan. *Jurnal mikologi indonesia*. Vol 1 (2), 70-81
- Sulistiyarsi, dkk. 2016. Uji kandungan protein dan uji organoleptik terhadap kualitas tempe berbahan dasar kacang-kacangan
- Sulistiyanto, B., dkk. 2015. Kandungan bakteri asam laktat dan bakteri selulolitik pada pollard yang difermentasi. Tesis. Fakultas Peternakan dan Pertanian, UNDIP
- Suwanto, Antonius. 2015. Standar tempe Indonesia. *Foodreview*. Diakses pada tanggal 18 April 2023 dari <https://www.foodreview.co.id/blog-5668934-Standar-Tempe-Indonesia.html#>.
- Syam, H., dkk. 2018. Analisis pemanfaatan kacang tunggak pada proses pembuatan tempe. Laporan akhir penelitian. UNM Makassar
- Syukur, M., dkk. 2023. ALBINA TEMPE KACANG TUNGGAK *Vigna unguiculata* sp. *Vigna unguiculata*. <https://stp.ipb.ac.id/albina-tempe-kacang-tunggak/> diakses pada tanggal 15 November 2023
- Triyono, M., dkk. 2017. Uji efektivitas inokulum tempe dari bahan limbah kulit pisang terhadap mutu tempe kedelai. *Jurnal ilmu dan teknologi pangan*. Vol 3 No. 1 Mei 2017.
- Wahyudi, F. A. 2022. Analisis kelayakan finansial dimsum krokot (*Portulaca oleracea* L.). Skripsi. Universitas Tribhuwana Tunggaladewi : Malang.
- Wardiah, S., dkk. 2016. Uji preferensi tempe kacang tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) yang difermentasi dengan berbagai jenis ragi. *Jurnal Agroindustri* Vol. 6, No. 1. 34-41.
- Yunas, R.P., dkk. 2018. Sistem kendali suhu dan kelembaban pada proses fermentasi tempe . *jurnal teknik elektro dan vokasional*. Volume 6 number 01. 2020.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.