

## KARAKTERISTIK TEMPE KACANG GUDE (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) DENGAN PERENDAMAN PERASAN KULIT NANAS (*Ananas comosus*)

CHARACTERISTICS OF GUDE BEAN TEMPEH (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) WITH PINEAPPLE PEEL  
JUICE SOAKING (*Ananas comosus*)

Andhika Sukma Satria<sup>1</sup>, I Wayan Sweca Yasa<sup>2\*</sup>, Moegiratul Amaro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Teknologi Pangan & AgroIndustri, Universitas Mataram

<sup>2</sup>Staff Pengajar Fakultas Teknologi Pangan & Agroindustri, Universitas Mataram

\*email: [swecayasa@unram.ac.id](mailto:swecayasa@unram.ac.id)

### ABSTRACT

This study aims to analyze the chemical and organoleptic quality of gude bean tempeh soaked in pineapple peel juice. Gude beans (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) are an alternative source of plant-based protein that has the potential to replace soybeans in making tempeh. The research method used was an experimental method with a complete random design (RAL), using pineapple peel extract with a concentration of 30% and with five time treatments (6, 8, 10, 12 and 14 hours). Observations were made on the moisture content, protein content, total mold, yield, and organoleptic tests such as the color, aroma, and compactness of tempeh. The data was analyzed using diversity analysis (ANOVA) at a confidence level of 5% and continued with the BNJ test if there were significant differences between treatments. The results of the study show that the treatment time of 12 hours of soaking gude beans with 30% pineapple peel juice is the best treatment to produce gude bean tempeh with criteria such as a moisture content value of 64.64%, protein content of 11.47%, total log mold 6.73 CFU/g, yield of 196.33%, quite compact, quite typical tempeh and a bit langu, quite white and a bit brownish so that the panelists liked it.

**Keyword:** gude bean tempeh, pineapple peel, soaking

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mutu kimia dan organoleptik tempe kacang gude yang direndam dalam perasan kulit nanas. Kacang gude (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) merupakan alternatif sumber protein nabati yang potensial untuk menggantikan kedelai dalam pembuatan tempe. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL), menggunakan perasan kulit nanas dengan konsentrasi 30% dan dengan lima perlakuan waktu (6, 8, 10, 12 dan 14 jam). Pengamatan dilakukan terhadap kadar air, kadar protein, perhitungan total kapang, perhitungan rendemen, serta uji organoleptik seperti warna, aroma, dan kekompakan tempe. Data dianalisis menggunakan analisis keragaman (ANOVA) pada taraf kepercayaan 5% dan dilanjutkan dengan uji BNJ apabila terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan waktu 12 jam perendaman kacang gude dengan perasan kulit nanas 30% merupakan perlakuan yang terbaik untuk menghasilkan tempe kacang gude dengan kriteria yaitu nilai kadar air 64,64%, kadar protein 11,47%, total kapang log 6,73 CFU/g, rendemen 196,33%, agak kompak, agak khas tempe dan agak langu, agak putih dan agak kecoklatan sehingga disukai oleh panelis.

**Kata kunci:** kulit nanas, perendaman, tempe kacang gude

## PENDAHULUAN

Tempe merupakan makanan olahan yang dibuat dengan cara memfermentasi kedelai dengan menggunakan jamur yang disebut *Rhizopus oryzae* atau *Rhizopus oligosporus* (Ellent, 2022). Tempe kedelai merupakan produk fermentasi yang terbuat dari kacang kedelai dengan menggunakan bahan starter tempe yang disebut ragi tempe. Perubahan kimia yang terjadi pada kedelai selama proses fermentasi menjadikan tempe kedelai bergizi tinggi dan mudah dicerna (Astuti, 2009). Kelangkaan kedelai merupakan hal yang biasa terjadi di Indonesia. Masalah ini bisa diatasi dengan menggunakan bahan lain sebagai alternatif pembuatan tempe. Salah satu upaya tersebut adalah dengan memaksimalkan potensi kacang - kacang lokal untuk menggantikan kedelai. Salah satu kacang-kacangan yang berpotensi sebagai pengganti kedelai adalah kacang gude (*Cajanus cajan*) (Raharjo, 2019). Kacang gude (*Cajanus cajan (L.) Millsp.*) merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang tumbuh sepanjang tahun dan dapat tumbuh meskipun di lahan kering (Utami, 2015). Kacang gude dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan tempe. Berdasarkan penelitian Sine (2016) menyatakan bahwa, fermentasi tempe gude lebih dari 48 jam, menghasilkan karakteristik tempe yang berwarna putih, kompak diselubungi kapang, Menurut penelitian Andriana (2014), menyatakan bahwa fermentasi tempe gude selama 36 jam dapat menghasilkan tempe gude berprotein tinggi.

Perendaman bertujuan untuk menciptakan kondisi yang mendukung fermentasi tempe. Proses ini dapat menekan pertumbuhan bakteri kontaminan seperti *Coliform* dan *Bacillus sp.* yang berpotensi menyebabkan kerusakan bahan, sekaligus menciptakan lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan kapang *Rhizopus sp.* sehingga fermentasi tempe dapat berlangsung secara optimal (Suparno, 2020). Nanas merupakan buah yang mengandung asam seperti asam sitrat dan asam malat. Asam ini dapat digunakan untuk meningkatkan keasaman berbagai produk olahan makanan dan minuman. Selama ini pemanfaatan buah nanas hanya sebatas daging buahnya saja setelah dibuang kulit dan bonggolnya. Faktanya, kulit dan bonggol nanas masih dipercaya memiliki manfaat bagi kesehatan (Roni, 2013). Kulit nanas hanya dibuang begitu saja sebagai limbah, padahal kulit nanas mengandung vitamin C, karotenoid, antosianin, flavonoid, enzim bromelain, air, serat kasar, gula reduksi, karbohidrat, protein, dan tannin. Enzim bromelain bertindak sebagai katalisator, mempercepat proses fermentasi kedelai menjadi tempe, dengan memecah protein kedelai menjadi asam amino, bromelain dapat meningkatkan nilai gizi dan penyerapan protein tempe. Enzim bromelain juga dapat membantu menciptakan suasana asam pada biji kedelai, yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kapang *rhizopus* yang menghasilkan tempe (Putri, 2016).

Derajat keasaman (pH) berperan penting dalam proses fermentasi tempe karena memengaruhi aktivitas metabolisme kapang *Rhizopus sp.* seperti produksi enzim, pembentukan spora, dan pertumbuhan miselium yang merekatkan biji menjadi tempe. Nilai pH setelah perendaman dan pada awal inokulasi umumnya berada pada kisaran 4,5–5,5 yang termasuk kondisi asam lemah, yaitu lingkungan yang sedikit asam sehingga mendukung pertumbuhan kapang sekaligus menghambat mikroba kontaminan (Lumowa, 2014). Berdasarkan penelitian Isnaini (2024) menyatakan bahwa penggunaan ekstrak kulit nanas 30% dan lama perendaman 10 jam terbukti menghasilkan tempe kedelai dengan kualitas terbaik dan waktu fermentasi tercepat (32 jam) serta meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat. Menurut Lumowa dan Nuraini (2014), proses perendaman kacang kedelai selama 6 jam dengan menambahkan asam asetat dari perasan kulit nanas sebanyak 50% dapat mempercepat proses fermentasi. Penurunan tingkat keasaman pada tempe juga membuat kualitas tempe tersebut diterima oleh masyarakat. Hasil penelitian Liputo (2022), menyatakan bahwa penambahan ekstrak kulit nanas dengan konsentrasi 30% dengan waktu perendaman selama 12 jam berpengaruh nyata terhadap kadar abu, kadar air, kadar protein dan kadar lemak, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur tempe kacang merah. Hasil penelitian Roni (2013) menyatakan bahwa kedelai yang direndam dalam campuran cairan kulit dan bonggol nanas selama 12 jam mampu menghasilkan tempe dengan proses fermentasi yang lebih cepat dan kandungan protein yang lebih tinggi. Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian mengenai **"Karakteristik Tempe Kacang Gude (*Cajanus cajan (L.) Millsp.*) dengan Perendaman**

## Perasan Kulit Nanas (*Ananas comosus*)".

### BAHAN DAN METODE

#### Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: air PAM, asam sitrat, aquades, buffer fosfat, CuSO<sub>4</sub>, HCl 0,1 N, indikator BCG-MG, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, kacang gude (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) yang diperoleh dari pasar Narmada, kulit nanas, NaOH 40%, plastik PP merk JET, ragi merk RAPRIMA, medium Potato Destrose Agar (DPA), dan tepung beras merk rose brand.

#### Metode

Proses pembuatan tempe kacang gude dilakukan dengan beberapa tahapan yang mengikuti prosedur dari Sine dan Soetarto (2020) yang telah dimodifikasi. Adapun tahapan pembuatan tempe kacang gude sebagai berikut:

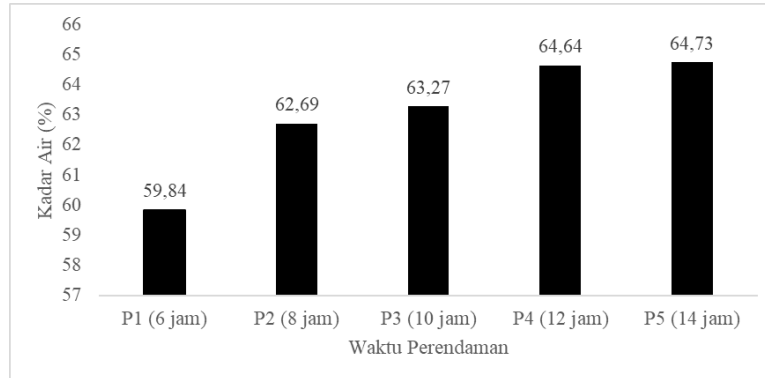
- a. Pemilihan Bahan Baku  
Bahan baku yang digunakan adalah biji kacang gude yang didapatkan dari Pasar Narmada. Dipilih kacang gude yang sudah cukup umur, utuh, mulus dan tidak cacat, kemudian dicuci sampai bersih.
- b. Perendaman Pertama  
Direndam biji kacang gude selama 24 jam, perendaman pertama bertujuan untuk meningkatkan kadar air pada kacang gude dan mempermudah proses perebusan.
- c. Perebusan  
Direbus biji kacang gude dalam air mendidih selama 10 menit. Proses ini bertujuan untuk membunuh bakteri kontaminan dan menonaktifkan senyawa inhibitor tripsin.
- d. Perendaman kedua  
Direndam kembali kacang gude dengan perlakuan waktu perendaman menggunakan penambahan perasan kulit nanas 30%. Proses ini bertujuan untuk membuat suasana asam yang ideal untuk pertumbuhan jamur tempe dan meningkatkan kualitas tempe.
- e. Pengukusan  
Dikukus kacang gude yang sudah bersih selama 20 menit, kemudian ditiriskan dan didinginkan. Proses ini bertujuan untuk menjaga biji agar tetap steril dan siap difermentasi.
- f. Pendinginan  
Pendinginan berfungsi untuk mengurangi uap air berlebih yang dapat menyebabkan kondensasi di dalam kemasan dan meningkatkan risiko kontaminasi mikroba. Proses ini juga membantu menstabilkan kadar air dan tekstur biji sehingga mendukung penyebaran ragi secara merata serta menghasilkan fermentasi yang lebih homogen.
- g. Inokulasi Starter  
Ditambahkan ragi tempe (*Rhizopus* sp.) dengan konsentrasi sekitar 1% dari total berat bahan dan 2% tepung beras, lalu diaduk hingga merata.
- h. Pengemasan  
Dibungkus bakal tempe dengan plastik yang berlubang. Disusun rapi dalam wadah.
- i. Inkubasi atau Fermentasi  
Difermentasikan pada suhu kamar selama 48 jam hingga permukaan tempe ditutupi miselium kapang yang merata, berwarna putih, dan tekstur menjadi kompak.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kadar Air

Kadar air pada suatu bahan pangan adalah bagian yang penting karena kadar air dalam suatu bahan pangan dapat mempengaruhi kualitas dan mutu bahan pangan tersebut (Ellent, 2022). Kadar air dalam bahan pangan dapat menentukan kesegaran dan daya tahan produk tersebut. Kadar air yang tinggi dapat mengakibatkan bakteri, kapang, dan khamir mudah berkembang biak (Sandjaja, 2009). Pengaruh perlakuan waktu perendaman dengan perasan kulit nanas 30% terhadap kadar air tempe

kacang gude dapat dilihat pada Gambar 1.

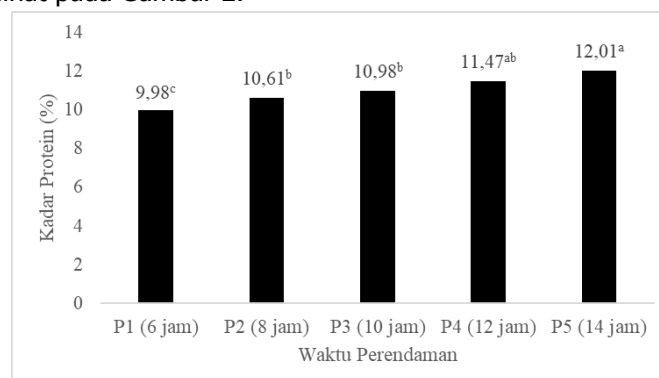


Gambar 1 Pengaruh perlakuan waktu perendaman dengan perasan kulit nenas 30% terhadap kadar air tempe kacang gude

Berdasarkan Gambar 1, menunjukkan bahwa waktu perendaman dengan perasan kulit nenas 30% memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kadar air tempe kacang gude yang dihasilkan. Kadar air tempe kacang gude pada penelitian ini berada pada rentang 59,84%–64,73%, dimana nilai tersebut diperoleh dari perlakuan perendaman selama 6 jam hingga 14 jam. Hal ini disebabkan karena proses penyerapan air oleh biji kacang gude telah mencapai kondisi relatif stabil setelah proses perendaman, sehingga perbedaan waktu perendaman tidak memberikan perubahan yang signifikan terhadap kadar air tempe kacang gude. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Isnaini (2024) yang meneliti pengaruh konsentrasi ekstrak kulit nenas (30%, 50%, dan 70%) serta lama perendaman (6, 8, dan 10 jam) terhadap kualitas tempe kedelai. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perbedaan lama perendaman tidak memberikan pengaruh nyata terhadap beberapa karakteristik kimia tempe, termasuk kadar air. Hal ini diduga karena pada tahap perendaman biji kedelai telah mengalami proses hidrasi melalui penyerapan air sehingga kadar air dalam biji telah mencapai kondisi relatif stabil. Berdasarkan SNI tempe Nomor 3144:2015, kadar air maksimal tempe adalah 65%, oleh karena itu, kadar air tempe kacang gude dengan perlakuan waktu perendaman perasan kulit nenas 30% yang digunakan pada penelitian ini memenuhi syarat SNI.

### Kadar Protein

Kadar protein adalah jumlah kandungan nitrogen total dalam suatu bahan makanan atau sampel, yang dianalisis menggunakan metode spesifik seperti Kjeldahl (berdasarkan nitrogen). Protein adalah makromolekul kompleks pembangun jaringan tubuh, terdiri dari karbon, hidrogen, oksigen, dan terutama nitrogen, yang kadarnya dipengaruhi oleh jenis, pengolahan, dan faktor konversi (Koeswara, 2024). Pengaruh waktu perendaman dengan perasan kulit nenas 30% terhadap kadar protein tempe kacang gude dapat dilihat pada Gambar 2.

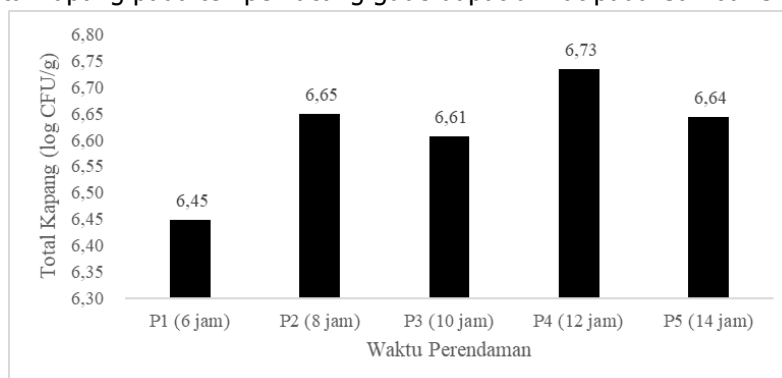


Gambar 2 Pengaruh perlakuan waktu perendaman dengan perasan kulit nenas 30% terhadap kadar protein tempe kacang gude

Berdasarkan Gambar 2, menunjukkan bahwa waktu perendaman dengan perasan kulit nanas 30% memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar protein tempe kacang gude yang dihasilkan. Kadar protein pada tempe kacang gude paling rendah terdapat pada perlakuan 6 jam sebesar 9,98% dan kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan 14 jam sebesar 12,01%. Dengan demikian, semakin lama waktu perendaman perasan kulit maka semakin tinggi kadar protein yang terdapat pada tempe kacang gude. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Isnaini (2024) yang melaporkan bahwa penggunaan ekstrak kulit nanas pada proses perendaman dapat mempengaruhi kadar protein tempe. Pada penelitian tersebut, kadar protein tempe berada pada kisaran 9,63% hingga 21,70%, dimana kadar protein terendah diperoleh pada perlakuan ekstrak kulit nanas 30% sebesar 9,63%, sedangkan kadar protein tertinggi diperoleh pada konsentrasi 70% sebesar 21,70%. Sementara itu, variasi waktu perendaman 6, 8, dan 10 jam menghasilkan kadar protein yang relatif tidak berbeda jauh yaitu sekitar 16,20%–16,80%. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan perasan kulit nanas dapat mempengaruhi kadar protein tempe. Hal ini sejalan dengan penelitian ini dimana kadar protein tempe kacang gude tertinggi diperoleh pada perlakuan 14 jam yaitu 12,01%, yang menunjukkan bahwa proses fermentasi dengan penambahan perasan kulit nanas dapat meningkatkan nilai protein pada produk tempe, meskipun bahan baku yang digunakan berbeda.

### Total Kapang

Total kapang (jumlah jamur yang tumbuh) merupakan salah satu parameter mikrobiologi penting dalam produk pangan fermentasi seperti tempe. Kapang yang dihitung dalam total kapang biasanya terdiri dari *Rhizopus* sp. (jamur pembentuk miselium tempe) bersama sejumlah jamur lain yang mungkin hadir pada permukaan biji. Hubungan waktu perendaman dengan perasan kulit nanas 30% terhadap total kapang pada tempe kacang gude dapat dilihat pada Gambar 3.



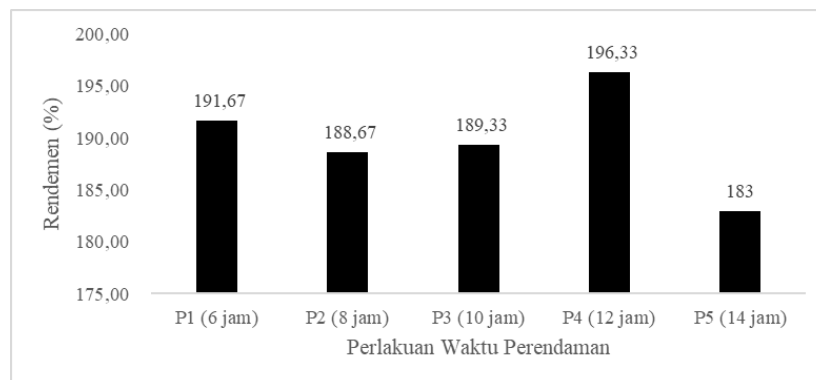
Gambar 3 Pengaruh perlakuan waktu perendaman dengan perasan kulit nanas 30% terhadap total kapang tempe kacang gude

Berdasarkan Gambar 3, menunjukkan bahwa waktu perendaman dengan perasan kulit nanas 30% memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap total kapang tempe kacang gude. Total kapang pada tempe kacang gude yang dihasilkan pada penelitian ini berada pada rentang 6,45–6,73 log CFU/g, dengan nilai 6,45 log CFU/g pada perlakuan perendaman 6 jam dan 6,73 log CFU/g pada perlakuan perendaman 12 jam. Kisaran tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan kapang pada seluruh perlakuan relatif seragam. Hal ini disebabkan karena seluruh perlakuan masih berada dalam rentang kondisi optimal. Meskipun lama perendaman berbeda, konsentrasi ekstrak kulit nanas yang digunakan tetap sama sehingga kondisi awal fermentasi relatif homogen. Hal ini sejalan dengan penelitian Buulolo (2023) yang meneliti pengaruh variasi waktu perendaman (12, 18, dan 24 jam) dan metode pengolahan terhadap sifat kimia dan mikrobiologi tempe kedelai. Pada penelitian tersebut, total kapang tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan waktu perendaman, dengan salah satu nilai yang dilaporkan sebesar  $258 \times 10^1$  CFU/g pada salah satu perlakuan yang diuji. Hal ini mengindikasikan bahwa setelah kondisi fermentasi berjalan baik, jumlah kapang yang tumbuh relatif

stabil meskipun waktu perendaman bervariasi, sehingga variasi tersebut tidak secara signifikan memengaruhi total kapang akhir pada tempe. Berdasarkan SNI 3144:2015 tentang tempe, parameter mikrobiologi total kapang tidak ditetapkan batas maksimum tertentu karena kapang merupakan mikroorganisme utama dalam proses fermentasi tempe. Keberadaan kapang diperlukan untuk mendukung terbentuknya produk tempe yang berkualitas. Nilai total kapang pada penelitian ini masih berada dalam pertumbuhan kapang tempe yang normal sehingga produk tempe kacang gude yang dihasilkan masih memenuhi karakteristik tempe yang baik sesuai dengan standar mutu tempe.

### Rendemen

Rendemen adalah persentase hasil produk (ekstrak, daging, atau hasil olahan) yang diperoleh dibandingkan dengan jumlah bahan baku awal yang digunakan. Pengaruh perlakuan waktu perendaman dengan perasan kulit nanas 30% terhadap rendemen tempe kacang gude dapat dilihat pada Gambar 4.

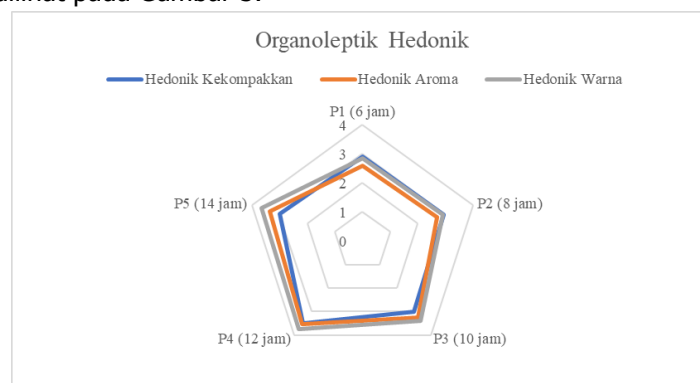


Gambar 4 Pengaruh perlakuan waktu perendaman dengan perasan kulit nanas 30% terhadap rendemen tempe kacang gude

Berdasarkan Gambar 4, analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan waktu perendaman dengan penggunaan perasan kulit nanas tidak berbeda nyata terhadap rendemen tempe kacang gude. Nilai rendemen tempe kacang gude pada penelitian ini berada pada rentang 183%–196,33%. Rendemen tempe kacang gude memiliki pola turun-naik dari perlakuan 6 hingga 12 jam perendaman. Penurunan rendemen yang terjadi pada perlakuan perendaman 14 jam disebabkan oleh semakin lamanya kontak bahan dengan media perendaman sehingga terjadi pelarutan komponen bahan yang lebih besar. Selain itu, proses perendaman yang terlalu lama juga dapat memicu aktivitas mikroorganisme alami yang terdapat pada bahan maupun air rendaman. Aktivitas mikroorganisme tersebut dapat menguraikan sebagian komponen bahan sehingga berat bahan berkurang sebelum proses fermentasi berlangsung. Hal ini sejalan dengan penelitian Prabowo (2018) menunjukkan bahwa variasi perlakuan perendaman kedelai setelah perebusan menghasilkan perbedaan pada rendemen produk olahan tempe dengan nilai rendemen tertinggi yaitu  $\pm 1,12\%$  pada perendaman 18 jam dibandingkan variasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa lama perendaman mempengaruhi wilayah leaching zat larut dan imbibisi air, sehingga berpotensi memengaruhi rendemen produk akhir tempe secara langsung melalui perubahan massa biji akibat kehilangan komponen padat terlarut dan penetrasi air ke dalam struktur biji selama perendaman. Hal tersebut mendukung fenomena yang terjadi pada penelitian ini, dimana variasi lama perendaman 14 jam menunjukkan perubahan rendemen yang berbeda walaupun secara statistik tidak signifikan. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan lama perendaman tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rendemen tempe kacang gude, namun kecenderungan penurunan rendemen pada perendaman 14 jam disebabkan oleh meningkatnya kehilangan komponen bahan selama proses perendaman yang terlalu lama.

## Karakteristik Organoleptik Tempe Kacang Gude Hedonik

Kekompakan tempe merupakan salah satu parameter mutu fisik dan sensori yang menggambarkan tingkat keterikatan antarbiji oleh miselium kapang selama proses fermentasi. Kekompakan terbentuk akibat pertumbuhan hifa *Rhizopus sp.* yang menjalar dan mengikat partikel bahan baku sehingga membentuk struktur padat, menyatu, dan tidak mudah hancur. Parameter aroma merupakan salah satu atribut sensori penting dalam penilaian mutu tempe karena berkaitan langsung dengan penerimaan konsumen. Aroma khas tempe terbentuk selama fermentasi akibat aktivitas metabolisme kapang *Rhizopus sp.* yang menghasilkan senyawa volatil seperti alkohol, asam organik, aldehid, dan ester yang memberikan bau khas segar dan tidak asam. Warna merupakan penilaian utama yang dapat dilihat langsung secara visual dalam penentuan produk pangan. Hal ini karena warna memberikan respon yang paling cepat dan mudah memberi kesan yang baik. Hubungan waktu perendaman perasan kulit nanas 30% terhadap hedonik kekompakan, aroma dan warna tempe kacang gude dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Hubungan waktu perendaman perasan kulit nanas 30% terhadap hedonik kekompakan, aroma dan warna tempe kacang gude

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan waktu perendaman dengan perasan kulit nanas 30% pada pembuatan tempe kacang gude memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap semua atribut (kekompakan, aroma dan warna) Yang mana pada hedonic kekompakan didapatkan nilai kekompakan tertinggi pada perlakuan 12 jam yaitu 3,75 dengan kriteria "Agak Suka" dan yang terendah pada perlakuan 6 jam yaitu 2,90 "Tidak Suka". Hal ini terjadi karena hidrasi yang optimal mendukung pertumbuhan miselium kapang secara merata, sehingga struktur tempe menjadi lebih padat.

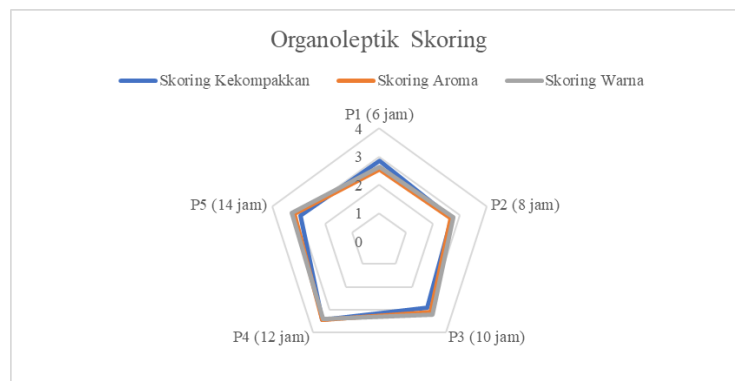
Menurut Suparno (2020) menyatakan bahwa lama perendaman berpengaruh signifikan terhadap tekstur karena berkaitan erat dengan tingkat hidrasi dan aktivitas mikroba.

Pada hedonic aroma didapatkan nilai aroma tertinggi pada perlakuan 12 jam yaitu 3,85 dengan kriteria "Agak Suka" dan yang terendah pada perlakuan 6 jam yaitu 2,85 "Tidak Suka". Hal ini disebabkan oleh aktivitas metabolik kapang yang menghasilkan senyawa volatil secara seimbang. Perendaman selama 12 jam memberikan kondisi fermentasi yang lebih optimal sehingga menghasilkan aroma tempe yang lebih khas dan disukai oleh panelis.

Pada hedonic warna didapatkan nilai warna tertinggi pada perlakuan 12 jam yaitu 3,95 dengan kriteria "Suka" dan yang terendah pada perlakuan 6 jam yaitu 2,90 "Suka". Warna tempe yang disukai panelis adalah putih merata yang menunjukkan pertumbuhan miselium kapang berlangsung optimal. Perendaman 12 jam memberikan hidrasi biji yang cukup sehingga pertumbuhan *Rhizopus* lebih merata dan menghasilkan warna tempe yang lebih cerah. Hal ini juga sesuai dengan standar mutu tempe menurut SNI 3144:2015 yang menyatakan bahwa tempe bermutu baik memiliki warna putih merata akibat pertumbuhan miselium kapang.

## SKORING

Hubungan waktu perendaman perasan kulit nanas 30% terhadap tingkat penilaian (skoring) terhadap karakteristik kekompakan, aroma dan warna tempe kacang gude dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Hubungan waktu perendaman perasan kulit nanas 30% terhadap tingkat penilaian (skoring) terhadap karakteristik kekompakan, aroma dan warna tempe kacang gude

Berdasarkan Gambar 6, menunjukkan bahwa perlakuan waktu perendaman dengan perasan kulit nanas 30% pada kacang gude memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kekompakan tempe kacang gude secara skoring. Berdasarkan uji skoring didapatkan nilai kekompakan dengan rentang 2,70 dengan kriteria "Agak Kompak" pada perlakuan 6 jam hingga 3,45 dengan kriteria "Agak Kompak" pada perlakuan 12 jam. Meskipun demikian, secara keseluruhan struktur tempe yang dihasilkan masih relatif seragam. Kekompakan tempe sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan miselium kapang *Rhizopus* yang berfungsi merekatkan antar biji. Pada penelitian ini, hasil total kapang tidak berbeda nyata antar perlakuan, sehingga kepadatan miselium yang terbentuk juga relatif sama dan menyebabkan tingkat kekompakan tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Menurut Nout (2005), selama fermentasi berlangsung normal dan populasi kapang dominan, struktur tempe cenderung tetap kompak meskipun terdapat variasi perlakuan pada tahap awal proses. Selain itu, menurut SNI 3144:2015 tempe bermutu baik memiliki tekstur yang kompak dan tidak mudah hancur, sehingga seluruh perlakuan pada penelitian ini masih memenuhi standar mutu tersebut.

Berdasarkan Gambar 6, menunjukkan bahwa perlakuan waktu perendaman dengan perasan kulit nanas 30% pada kacang gude memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap aroma tempe kacang gude secara skoring. Berdasarkan uji skoring didapatkan nilai aroma dengan rentang 2,55 dengan kriteria "Agak Khas Tempe dan Agak Langu" pada perlakuan 6 jam hingga 3,45 dengan kriteria "Agak Khas Tempe dan Agak Langu" pada perlakuan 12 jam. Aroma tempe terbentuk dari aktivitas metabolisme kapang selama fermentasi yang menghasilkan senyawa volatil seperti alkohol, aldehid, ester, dan asam organik. Karena jumlah kapang pada penelitian ini relatif sama, maka aktivitas metabolisme yang menghasilkan senyawa aroma juga cenderung seragam sehingga tidak menimbulkan perbedaan nyata antar perlakuan. Menurut Nout (1990), aroma khas tempe akan terbentuk secara stabil selama fermentasi berlangsung normal tanpa adanya dominasi mikroorganisme kontaminan. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh perlakuan masih menghasilkan aroma tempe yang normal dan sesuai dengan persyaratan SNI 3144:2015 yang menyatakan bahwa tempe harus memiliki bau normal dan khas tempe.

Berdasarkan Gambar 6, menunjukkan bahwa perlakuan waktu perendaman dengan perasan kulit nanas 30% pada kacang gude memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap warna tempe kacang gude secara skoring. Berdasarkan uji skoring didapatkan nilai warna dengan rentang 2,65 dengan kriteria "Agak Putih dan Agak Kecoklatan" pada perlakuan 6 jam hingga 3,4 dengan kriteria "Agak Putih dan Agak Kecoklatan" pada perlakuan 12 jam. Warna tempe terutama dipengaruhi oleh pertumbuhan miselium kapang pada permukaan biji. Pertumbuhan miselium yang merata akan menghasilkan warna putih yang homogen. Karena hasil total kapang pada penelitian ini tidak berbeda

nyata, maka pertumbuhan miselium juga relatif seragam sehingga warna tempe antar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Menurut Radiati (2016), pada tempe berbahan kacang non-kedelai atribut warna sering tidak berbeda nyata pada uji skoring apabila fermentasi berlangsung stabil. Hal ini juga sesuai dengan SNI 3144:2015 yang menyatakan bahwa tempe bermutu baik memiliki warna putih merata akibat pertumbuhan miselium kapang.

Secara keseluruhan, meskipun uji skoring tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan, seluruh tempe kacang gude yang dihasilkan masih memiliki karakteristik sensori yang baik dan memenuhi standar mutu tempe.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan serta uraian pembahasan yang terbatas pada lingkup penelitian ini maka ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan waktu perendaman perasan kulit nanas memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar protein, organoleptik karakteristik kesukaan panelis (hedonik) kekompakan, aroma dan warna tempe kacang gude (*Cajanus cajan (L.) Millsp.*), namun tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar air, total kapang, rendemen, organoleptik tingkat penilaian (skoring) kekompakan, aroma dan warna tempe kacang gude (*Cajanus cajan (L.) Millsp.*).
2. Semakin lama waktu perendaman menggunakan perasan kulit nanas pada kacang gude maka semakin meningkat nilai kadar air dan protein pada tempe kacang gude (*Cajanus cajan (L.) Millsp.*).
3. Perlakuan perendaman kacang gude selama 12 jam dengan perasan kulit nanas 30% menghasilkan tempe kacang gude dengan karakteristik terbaik, yaitu kadar air 64,64%, kadar protein 11,47%, total kapang 6,73 log CFU/g, dan rendemen 196,33%, serta sifat organoleptik agak kompak, agak khas tempe dan agak langu, serta agak putih dan agak kecoklatan sehingga disukai oleh panelis. Nilai kadar air tersebut telah memenuhi persyaratan mutu tempe pada SNI 3144:2015 yang menetapkan kadar air maksimum 65%, sedangkan kadar protein yang diperoleh masih lebih rendah dari persyaratan minimal SNI yaitu 15%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifudin, O. (2019). Pengaruh Kompensasi Terhadap Kinerja Karyawan Di PT. GLOBAL (PT.GM). *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi)*, 3(2); 184–190.
- Aryanta, I. W. R. (2020). Manfaat Tempe untuk Kesehatan. *Widya Kesehatan*. 1(2); 44-50.
- Asbur, Y. dan Khairunnisyah. 2021. *Tempe sebagai sumber antioksidan*. *AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian*, 9(3); 183-192.
- Barus, T., Maya, F. Hartanti, A.T., 2019. Peran Beberapa Galur *Rhizopus microsporus* yang Berasal dari "laru tradisional" dalam Menentukan Kualitas Tempe. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 8(1); 17-22.
- Buulolo, D. O., Yudiono, K., & Susilowati, S. (2023). Pengaruh lama perendaman dan metode pengolahan tempe terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan organoleptik. *Jurnal BisTek: Pertanian, Agribisnis dan Teknologi Hasil Pertanian*, 10(2); 13-28.
- Ellent, S., C., Dewi, L., dan Tapilouw, M., C. 2022. Karakteristik Mutu Tempe Kedelai (*Glycine max L.*) yang Dikemas dengan Klobot. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(1); 32-40.
- Faujiah, Dharmawibawa, I., D., dan Mirawati, B. 2021. Uji Organoleptik Tempe dari Biji Gude (*Cajanus Cajan (L.) Millps.*) dengan Berbagai Konsentrasi dan Lama Fermentasi. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1); 261-269.
- Fauziah, A., P., Supriadin, A. dan Junitasari, A. 2022 Analisis Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Waktu Fermentasi Terhadap Nilai Gizi dan Aktivitas Antioksidan Tempe Kedelai Kombinasi Kacang

- Roay (*Phaseolus lunatus L.*). Prosiding Seminar Nasional Kimia. UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Bandung.
- Febriansyah, R., A. Pratama, dan J. Gumilar, 2019. Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Rendemen, Kadar Air, dan Kadar Abu Gelatin Ceker Itik (*Anas platyrhynchos javanica*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 14 (1) : 1- 10.
- Isnaini, R., Maherawati, F. N. U., & Rahayuni, T. (2024). Pengaruh ekstrak kulit nanas dan lama perendaman terhadap kualitas tempe kedelai lokal. *Jurnal Teknologi Pangan*, 18(1); 1–14.
- Jayanti, E. 2019. Kandungan Protein Biji dan Tempe Berbahan Dasar KacangKacangan Lokal (*Fabaceae*) Non Kedelai (*Seeds And Tempeh Protein Content From Non Soybean Fabaceae*), Jurnal Ilmiah Biologi. 7 (1); 79- 86
- Kusnandar, F., Wicaksono, A. T., Firlieyanti, A. S., & Purnomo, E. H. 2020. Prospek Pengolahan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) Dalam Bentuk Tempe Bermutu. MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah, 15(1); 1-9.
- Liputo, S., A., Une, S., Maspeke, P. N., & Bait, Y. 2022. Tempe Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dengan Menggunakan Ekstrak Bonggol Nanas Serta Pengaruhnya Terhadap Kandungan Gizi dan Tingkat Kesukaan. JITIPARI (*Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI*), 7(1); 78-88.
- Pinasty, L., Nugraheni, Z. dan Wiboworini, B. 2020. Potensi Tempe sebagai Pangan Fungsional dalam Meningkatkan Kadar Hemoglobin Remaja Penderita Anemia. Jurnal AcTion: Aceh Nutrition Journal, 5(1); 19-26.
- Prabowo, I. D. P. (2018). Pengaruh Metode Perendaman Kedelai (*Glycine max*) terhadap Karakteristik Pektin dan Rendemen Tepung dari Kedelai. Jurnal Teknologi Pertanian 19(2); 117-124
- Putri, A. D., & Salma, R. (2018). Pengaruh lama perendaman kedelai terhadap mutu kimia dan fisik tempe kedelai. Jurnal Teknologi Pangan, 9(3); 120–128.
- Putri, B. D., Widyastuti, S., & Werdiningsih, W. (2018). Tempe Kacang Komak dengan Beberapa Pembungkus yang Berbeda Selama Fermentasi. Pro Food : Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 4(2), 343-350.
- Putri, K., T., S. (2022). Pengaruh jenis substrat dan lama inkubasi terhadap karakteristik inokulum tempe yang diberi penambahan *Saccharomyces cerevisiae*. Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Sine, Y., dan Pardosi, L. 2021. Perubahan Kandungan Antioksidan Kacang Gude (*Cajanus cajan (L) Millsp.*) pada Proses Fermentasi Tempe Gude. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 8(1); 1-6.