



The Effect of Pre-Treatment, Temperature, and Drying Time on The Organoleptic Properties of Gembus Tempe Flour

Pengaruh Perlakuan Awal, Suhu, dan Waktu Pengeringan Terhadap Sifat Organoleptik Tepung Tempe Gembus

Rianti Nadila Susana Putri^{1*}, Nugrahani Astuti¹, Andika Kuncoro Widagdo¹, Niken Purwidiani², Rendra Lebboyono³

¹Program Studi S1 Pendidikan Tata Boga, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Gayungan, Surabaya, Jawa Timur, 60231, Indonesia

²Program Studi D4 Tata Boga, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Gayungan, Surabaya, Jawa Timur, 60231, Indonesia

³Program Studi S1 Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Gayungan, Surabaya, Jawa Timur, 60231, Indonesia

OPEN ACCESS

ISSN 2541-5816 (online)

*Correspondence:

Rianti Nadila Susana Putri
riantinadila.21019@mhs.unesa.ac.id

Received: 10-06-2025

Accepted: 26-07-2025

Published: 29-07-2025

Citation: Putri RNS, Astuti N, Widagdo AK, Purwidiani N, and Lebboyono R. (2025). The Effect of Pre-Treatment, Temperature, and Drying Time on The Organoleptic Properties of Gembus Tempe Flour. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology* 06:02

doi: [10.21070/jtfat.v6i02.1652](https://doi.org/10.21070/jtfat.v6i02.1652)

Abstract. This study aims to determine the effect of pretreatment, temperature, and drying time on the organoleptic properties of tempeh gembus flour. Tempe gembus is a fermented product derived from tofu waste with high protein content, but it has limitations in terms of shelf life and sensory characteristics that are difficult to accept in society. This study employed an experimental design with variations in pre-treatment (steaming and roasting), drying temperature (70°C and 80°C), and drying time (5 and 6 hours). Trained panelists conducted sensory evaluations to assess the color, aroma, taste, texture, and appearance of the resulting flour. Based on the sensory evaluation, the best tempe gembus flour was produced with a pre-treatment of 15 minutes of steaming, dried at 80°C for 5 hours. Chemical analysis of the best sample revealed a composition of 42.15% carbohydrates, 33.56% protein, 5% fat, 11.95% moisture, 0.31% ash, and 6.87% fiber.

Keywords: gembus tempeh flour, initial treatment, drying temperature, drying time, organoleptic properties

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan awal, suhu, dan waktu pengeringan terhadap sifat organoleptik tepung tempe gembus. Tempe gembus merupakan hasil fermentasi dari ampas tahu yang memiliki kadar protein yang tinggi, namun memiliki keterbatasan dalam daya simpan dan sifat sensori yang sulit diterima di masyarakat. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan variasi perlakuan awal (pengukusan dan pemanggangan), suhu pengeringan (70°C dan 80°C), serta waktu pengeringan (5 dan 6 jam). Uji organoleptik dilakukan oleh panelis untuk menilai warna, aroma, rasa, tekstur, dan bentuk tepung yang dihasilkan. Berdasarkan uji organoleptik, dihasilkan tepung tempe gembus terbaik yaitu dengan perlakuan awal kukus 15 menit, dikeringkan pada suhu 80°C dengan kurun waktu 5 jam. Uji kimia proksimat pada sampel terbaik didapatkan hasil kandungan karbohidrat sebanyak 42,15%, protein sebanyak 33,56%, lemak sebesar 5% kadar air sebesar 11,95%, kadar abu sebesar 0,31%, serta serat sebanyak 6,87%.

Kata kunci: tepung tempe gembus, perlakuan awal, suhu pengeringan, waktu pengeringan, sifat organoleptik

PENDAHULUAN

Tempe gembus ialah makanan yang banyak ditemui di Indonesia dan telah dikonsumsi secara luas oleh masyarakat. Produk ini berasal dari ampas tahu yang mengalami fermentasi dengan menggunakan kapang *Rhizopus spp* yang menyebabkan kandungan protein tinggi dalam tempe gembus. Keberadaannya menjadi sumber protein nabati yang murah serta bergizi menjadikan tempe gembus sebagai salah satu alternatif pangan yang berpotensi dalam meningkatkan ketahanan pangan nasional (Putri *et al.*, 2023).

Keunikan dari produk ini terletak di kemampuannya yang mengganti bahan residu menjadi pangan bergizi, yang memiliki kandungan serat pangan relatif tinggi serta lemak yang rendah. Kandungan serat tersebut sangat bermanfaat untuk mendukung kesehatan sistem pencernaan dan membantu menyelesaikan masalah kelaparan sehingga kenyang, dan mendukung pengendalian berat badan yang ideal (Ahnani-Winarno *et al.*, 2021). Selain itu, tempe ini juga mengandung berbagai komponen bioaktif hasil fermentasi yang berkontribusi pada peningkatan nilai gizi serta fungsionalnya. Kombinasi antara kandungan protein nabati, serat, serta rendah lemak mengakibatkan tempe gembus menjadi pilihan pangan sehat yang tidak hanya berguna bagi tubuh, tetapi juga memiliki nilai ekonomi serta lingkungan yang tinggi sebab memanfaatkan limbah sebagai bahan standar bernilai tambah (Anggraeni *et al.*, 2024).

Produk tepung mempunyai umur simpan yang lebih panjang dibandingkan dengan tempe gembus segar, sehingga dapat dikomersialisasikan dengan lebih praktis. Selain itu, tepung tempe gembus bisa dipergunakan menjadi bahan baku pada berbagai produk makanan, seperti mi berbahan tepung tempe gembus, biskuit tinggi protein, dan kue berbasis tepung tempe gembus (Putri *et al.*, 2023). Tempe gembus segar mempunyai kelemahan berupa umur simpan yang cukup pendek dan mudah mengalami perubahan sifat organoleptik. Oleh karena itu, upaya diversifikasi dan peningkatan daya tahan produk menjadi krusial. Salah satu inovasi yang bisa diterapkan yaitu pembuatan tepung tempe gembus. Produk dalam bentuk tepung mempunyai keunggulan dalam umur simpan, kemudahan distribusi, dan fleksibilitas penggunaan dalam berbagai jenis olahan makanan. Tepung tempe gembus lebih stabil terhadap perubahan suhu dan kelembapan serta tidak mudah mengalami kerusakan mikrobiologi. Banyak sekali faktor mempengaruhi kualitas tepung tempe gembus, antara lain perlakuan awal, suhu, dan waktu pengeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak dari faktor-faktor tersebut terhadap sifat organoleptik tepung tempe gembus.

Tempe gembus telah menjadi objek penelitian yang menarik dalam beberapa tahun terakhir, namun penelitian tentang tepung tempe gembus masih relatif terbatas. Beberapa studi telah dilakukan untuk mengetahui potensi tempe gembus sebagai sumber protein nabati dan komponen bioaktif, namun penelitian tentang pengaruh perlakuan awal, suhu, dan waktu pengeringan terhadap sifat organoleptik tepung tempe gembus masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak dari faktor-faktor tersebut terhadap sifat organoleptik tepung tempe gembus.

METODE

BAHAN

Penelitian ini menggunakan tempe gembus segar sebagai bahan utama. Tempe gembus segar yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Pasar Karah, Gayungan, dengan sumber yang sama untuk proses pra-eksperimen hingga eksperimen utama, sehingga memastikan keseragaman bahan yang digunakan.

ALAT

Proses persiapan dan pengolahan tempe gembus melibatkan berbagai alat, termasuk peralatan dapur seperti pisau, timbangan digital, dan talenan, serta alat pengolahan seperti oven, steamer, chopper, spatula, dan ayakan Mesh 80. Selain itu, digunakan juga plastik klip untuk mengemas hasil akhir tepung tempe gembus. Dengan menggunakan peralatan yang memadai dan sumber bahan yang konsisten, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan data yang akurat dan reliabel.

DESAIN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang artinya rancangan penelitian dimana seluruh variabel yang berpengaruh bisa dikendalikan kecuali perlakuan yang diberikan. Dalam penelitian ini memakai desain 3 faktor dan 2 perlakuan, yaitu 2 suhu, 2 waktu, serta 2 perlakuan awal pada tempe gembus yang akan dijadikan tepung. Penelitian ini menggunakan tiga faktor utama, yaitu perlakuan awal, suhu, dan waktu pengeringan. Perlakuan awal terdiri dari dua metode, yaitu sampel 1 pengukusan selama 15 menit dan sampel 2 pemanggangan selama 15 menit sebelum proses pengeringan. Selesai perlakuan awal, tempe gembus dikeringkan memakai panggangan menggunakan variasi suhu 70°C dan 80°C serta waktu pengeringan 5 dan 6 jam. Kombinasi perlakuan ini memiliki tujuan agar melihat efek metode pengolahan, suhu, dan waktu pengeringan terhadap sifat organoleptik tepung tempe gembus yang didapatkan.

TAHAPAN PENELITIAN

Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Tepung Tempe Gembus

Pembuatan tepung tempe gembus dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu persiapan bahan dan alat, pemotongan tempe gembus, pengeringan, penggilingan menggunakan chopper, pengayakan, dan penyimpanan. Proses pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 70°C dan 80°C dengan waktu pengeringan 5 jam dan 6 jam. Setelah pengeringan, tempe gembus yang telah kering kemudian digiling menggunakan chopper hingga menjadi tepung. Tepung yang dihasilkan kemudian diayak menggunakan ayakan dengan ukuran mesh 80 untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam. Dengan demikian, proses pembuatan tepung tempe gembus dapat menghasilkan produk yang berkualitas dan siap untuk dianalisis lebih lanjut.

Analisis Tepung Tempe Gembus

Tepung tempe gembus yang telah diproduksi akan melalui beberapa uji analisis, yaitu uji organoleptik kepada panelis terlatih dan uji kimia proksimat di laboratorium.

Metode Analisis

Analisis Sensori

Uji sensori dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik organoleptik produk tepung tempe gembus melalui uji organoleptik oleh 20 panelis. Adapun parameter uji organoleptik antara lain, warna, aroma, tekstur, dan rasa. Metode analisis ini mengacu pada standar yang ditetapkan oleh ISO 11136:2014 (*Sensory analysis - Methodology – General guidance for conducting hedonic test with consumers in a controlled area*).

Analisis Proksimat

Uji kimia proksimat dilakukan untuk menentukan komposisi kimia produk, meliputi analisis kadar karbohidrat, protein, lemak, serat, kadar air, dan kadar abu pada tepung tempe gembus. Uji kimia proksimat dilakukan oleh Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Kota Surabaya. Metode analisis proksimat ini mengacu pada *Official Methods of Analysis of AOAC International* (2019).

Analisis Statistik

Analisis statistik yang digunakan yaitu uji Kruskal -Wallis menggunakan aplikasi SPSS versi 26 dengan derajat kepercayaan 95% untuk menguji pengaruh perlakuan awal, suhu, dan waktu pengeringan terhadap sifat organoleptik tepung tempe gembus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan awal, suhu, dan waktu pengeringan terhadap sifat organoleptik warna, aroma, dan rasa. Namun, tidak terdapat pengaruh terhadap tekstur tepung tempe gembus. Hasil setiap sampel produk dapat dilihat pada [Gambar 1](#). berikut ini.

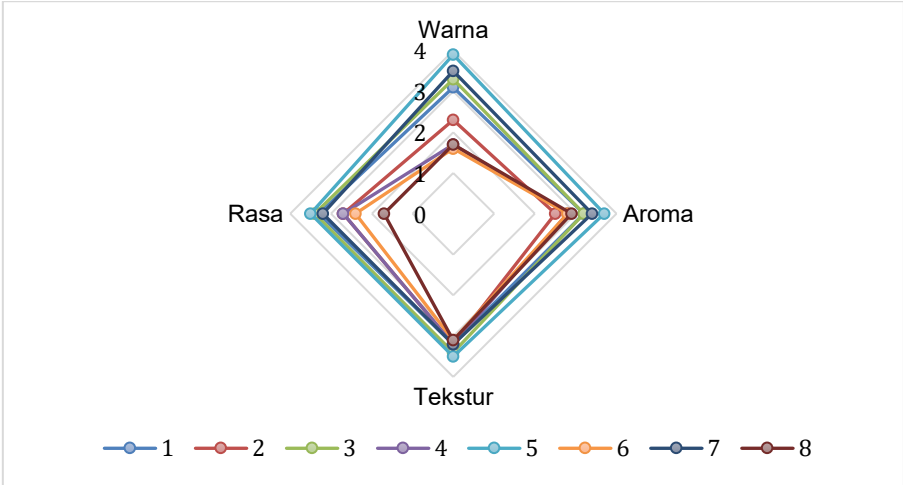


Gambar 1. Sampel tepung tempe gembus

Pengamatan visual terhadap parameter warna pada gambar diatas menunjukkan bahwa suhu dan waktu pengeringan memiliki pengaruh signifikan terhadap warna tepung tempe gembus. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan suhu dan waktu pengeringan menyebabkan perubahan warna tepung menjadi lebih gelap. Tepung tempe gembus dengan warna krem dihasilkan dari proses pengeringan yang optimal, sedangkan warna coklat keemasan diperoleh dari pengeringan dengan suhu tinggi dan waktu yang relatif lama.

1. Analisis Sensori

Analisis sensori merupakan metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur dan memahami penilaian panelis terhadap karakteristik sensori suatu produk, seperti rasa, aroma, tekstur, dan warna. Berdasarkan hasil uji organoleptik, tepung tempe gembus dengan perlakuan awal kukus 15 menit, dikeringkan pada suhu 80°C dengan kurun waktu 5 jam mendapatkan skor rata-rata tertinggi di setiap parameter yang diuji. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada grafik [Gambar 2.](#) berikut.



Gambar 2. Hasil uji organoleptik produk

Warna

Warna merupakan aspek visual yang paling menonjol dalam penyajian suatu produk. Warna menjadi faktor kunci yang pertama kali dinilai oleh panelis melalui indera penglihatan, sehingga mempengaruhi ketertarikan dan selera konsumen terhadap suatu produk (Arziyah *et al.*, 2022). Selain itu, warna memiliki peranan penting dalam indikator mutu suatu produk makanan (Gunawan *et al.*, 2024).

Tabel 1. Hasil Uji Kruskal-Wallis warna

	Warna
Kruskal-Wallis H	88,188
Df	7
Asymp. Sig.	0,000

Hasil uji [Tabel 1.](#) statistic Kruskal-Wallis di atas, didapatkan nilai p value sebesar 0,000 ($p<0,05$) yang berarti bahwa H_0 ditolak. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh antara perlakuan awal, suhu, dan waktu pengeringan terhadap warna tepung tempe gembus. Pada penelitian ini, tepung tempe gembus yang dihasilkan memiliki warna yang berbeda dari setiap perlakuan awal, suhu, dan waktu pengeringan. Tepung tempe gembus yang dihasilkan pada penelitian ini mayoritas memiliki warna krem dengan persentase sebesar 30% dari penilaian panelis. Hal ini dapat terjadi karena suhu pengeringan yang digunakan dalam penelitian ini cukup tinggi, yaitu 70°C dan 80°C. Sejalan dengan penelitian oleh Amelianawati *et al.*, (2019) yang menyebutkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan, maka semakin gelap warna tepung tempe gembus yang dihasilkan.

Aroma

Aroma merupakan bau dari suatu produk makanan. Gunawan (2024) mengungkapkan bahwa indera penciuman dapat mengenali aroma produk pangan ketika senyawa volatil berinteraksi dengan reseptor olfaktori di hidung. Faktor-faktor seperti temperatur, sifat senyawa, dan kondisi permukaan produk mempengaruhi jumlah senyawa volatil yang dilepaskan. Reaksi enzimatik juga berperan dalam pembentukan bau tertentu pada produk pangan yang baru dipotong (Gunawan *et al.*, 2024).

Tabel 2. Hasil Uji Kruskal-Wallis aroma

	Aroma
Kruskal-Wallis H	24,606
Df	7
Asymp. Sig.	0,001

Hasil uji [Tabel 2](#). statistic Kruskal-Wallis di atas, didapatkan nilai p value sebesar 0,001 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa H_0 ditolak. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh antara perlakuan awal, suhu, dan waktu pengeringan terhadap aroma tepung tempe gembus. Pada penelitian ini, tepung tempe gembus yang dihasilkan memiliki aroma yang berbeda dari setiap perlakuan awal, suhu, dan waktu pengeringan. Mayoritas tepung tempe gembus yang dihasilkan memiliki aroma yang sedikit berbau tempe gembus dengan persentase sebesar 34,4% yaitu dengan perlakuan dengan suhu 80°C dan waktu pengeringan 6 jam. Suhu tinggi saat pengeringan dapat mengurangi aroma tempe gembus karena senyawa seperti amonia dan alkohol menguap

Tekstur

Tekstur merupakan karakteristik produk makanan yang terbentuk dari perpaduan gestur, seperti ukuran, bentuk, dan struktur, yang bisa dirasakan oleh alat perasa manusia (Tarwendah, 2017). Adapun hasil uji sifat organoleptik tepung tempe gembus terhadap parameter tekstur, sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Kruskal-Wallis tekstur

	Tekstur
Kruskal-Wallis H	4,869
Df	7
Asymp. Sig.	0,676

Hasil uji [Tabel 3](#). statistic Kruskal-Wallis di atas, didapatkan nilai p value sebesar 0,676 ($p > 0,05$) yang berarti bahwa H_1 ditolak. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh antara perlakuan awal, suhu, dan waktu pengeringan terhadap tekstur tepung tempe gembus. Hasil penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian oleh Saputra (2023) yg menyebutkan bahwa suhu dan lama pengeringan berpengaruh konkret terhadap tekstur tepung kulit pisang saja bulu. Hal tersebut dapat disebabkan karena penggunaan alat dan metode standar yang dapat menutupi variasi perlakuan.

Tepung tempe gembus yang dihasilkan pada penelitian ini mayoritas memiliki tekstur yang cukup halus dengan persentase sebesar 46,9%. Hal ini dapat terjadi karena proses pengayakan menggunakan ayakan dengan ukuran *mesh* 80. Ayakan *mesh* 80 adalah ukuran standar untuk ayakan yang memiliki lubang dengan ukuran diameter sekitar 0,1777 mm atau 177 mikron (ASTM (*American Society for Testing and Materials*), 2020). Penggunaan ayakan 80 *mesh* efektif dalam memisahkan partikel tepung yang halus, sehingga hasil ayakan lebih halus dan semakin baik kualitasnya.

Rasa

Rasa ialah keadaan ketika indera pengecap manusia merasakan sensasi serta diproses beserta menggunakan indera lainnya, terutama penciuman, buat membuat cita rasa yang dikenali konsumen (Rahmadhanimara et al., 2022). Citarasa bisa membangkitkan rasa melalui aroma yang dihasilkan, sebagai akibatnya membangun pengalaman sensorik yang lebih kompleks dan beragam, tidak hanya terbatas pada rasa dasar mirip pahit, asin, asam, dan manis (Tarwendah, 2017). Adapun hasil uji sifat organoleptik tepung tempe gembus terhadap parameter rasa, sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Kruskal-Wallis rasa

	Rasa
Kruskal-Wallis H	35,985
Df	7
Asymp. Sig.	0,000

Hasil uji [Tabel 4](#). statistic Kruskal-Wallis di atas, didapatkan nilai p value sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa H_0 ditolak. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh antara perlakuan awal, suhu, dan waktu pengeringan terhadap rasa tepung tempe gembus. Pada penelitian ini, tepung tempe gembus yang dihasilkan memiliki rasa yang berbeda dari setiap perlakuan awal, suhu, dan waktu. Tepung tempe gembus yang dihasilkan pada penelitian ini mayoritas memiliki rasa "sedikit berasa tempe gembus" dengan persentase sebesar 39%. Presentase tersebut, dapat terjadi karena suhu pengeringan yang digunakan dalam penelitian ini cukup tinggi, yaitu 70°C dan 80°C. Proses pengeringan dapat memperbaiki aroma dan rasa unik dari bahan makanan, sehingga dapat diterima oleh konsumen (Faturachman et al., 2023).

2. Analisis Proksimat

Kandungan zat gizi diperoleh dari sampel produk tepung tempe gembus yang terbaik sesuai dengan penilaian uji sensori panelis, terdapat 6 kandungan yang diujikan yaitu uji proksimat (karbohidrat, protein, kadar air, lemak, kadar abu serta serat). Pengujian tersebut berdasarkan uji laboratorium, dengan hasil uji kimia disajikan pada [Tabel 5](#). berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Kimia Proksimat

No.	Kandungan Nutrisi	Presentase
1	Karbohidrat	42,15%
2	Protein	33,56%
3	Kadar air	11,95%
4	Lemak	5,15%
5	Kadar abu	0,31%
6	Serat	6,87%

Hasil uji laboratorium produk tepung tempe gembus terbaik dengan kode sampel 582 (tempe gembus melalui perlakuan awal dikukus terlebih dahulu selama 15 menit, kemudian dikeringkan selama 5 jam dengan suhu 80°C) menunjukkan bahwa produk tepung tempe gembus per 100g memiliki kandungan karbohidrat sebesar 42,15%, protein 33,56%, kadar air 11,95%, lemak 5,15%, kadar abu 0,31% serta serat 6,87%. Menurut Amelianawati (2019), semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin besar kandungan nutrisi pada tepung tempe gembus yang diakibatkan karena penguapan kadar air dalam tempe gembus.

Karbohidrat

Hasil analisis karbohidrat pada tepung tempe gembus menunjukkan bahwa pada setiap 100 gram tepung tempe gembus mengandung 42,15% karbohidrat atau sebesar 42,15 gram. Kandungan karbohidrat ini relatif lebih rendah dibandingkan dengan SNI tepung terigu yang tidak menetapkan batasan spesifik untuk karbohidrat, namun umumnya tepung terigu memiliki kandungan karbohidrat sekitar 70-80%. Perbedaan ini disebabkan oleh proses fermentasi pada tempe gembus yang menyebabkan degradasi karbohidrat oleh asam laktat. Selama fermentasi tempe gembus, *Rhizopus oligosporus* akan menghasilkan enzim amilase yang berperan memecah pati menjadi gula sederhana. Sehingga, proses tersebut menyebabkan penurunan kandungan karbohidrat total dalam tempe gembus. Meskipun demikian, karbohidrat pada tepung tempe gembus masih dapat berfungsi sebagai sumber energi dan membantu mengatur metabolisme tubuh.

Protein

Analisis protein pada tepung tempe gembus 582 menunjukkan bahwa pada setiap 100 gram tepung tempe gembus mengandung 33,56% protein atau sebanyak 33,56 gram. Kandungan protein ini relatif tinggi dan dapat dibandingkan dengan SNI tepung terigu yang menetapkan standar minimal kandungan protein sebesar 7%. Kadar protein tepung tempe gembus pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan kandungan protein tepung tempe pada penelitian oleh Bastian *et al.* (2013) yaitu sebesar 46%. Manfaat protein dalam tubuh manusia yaitu meningkatkan pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan sehingga dapat berjalan dengan cepat. Peningkatan protein dalam tepung ditentukan berdasarkan faktor-faktor seperti bahan standar, proses pembuatan, serta fermentasi. Oleh karena itu, hal ini krusial buat menentukan tepung yang tepat buat produk makanan tepat.

Kadar Air

Hasil analisis kadar air pada tepung tempe gembus 582 menunjukkan bahwa pada setiap 100 gram tepung tempe gembus mengandung 11,95% kadar air atau sebanyak 11,95 gram. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian oleh Amelianawati (2019) yang menemukan kadar air pada tepung tempe gembus sebesar 4,35%. Namun demikian, hasil tersebut masih sesuai dengan SNI tepung terigu yang menetapkan standar maksimal kadar air sebesar 14,5%. Kadar air yang lebih rendah pada tepung tempe gembus dapat membantu memperpanjang umur simpan produk. Kadar air menjadi bagian penting pada makanan, karena dapat mempengaruhi cita rasa dan tekstur. Fungsi air bagi tubuh yaitu memudahkan proses pencernaan organ, metabolisme, dan mengatur keseimbangan dalam tubuh manusia (Asmadi, 2011 pada Sari, 2014).

Lemak

Hasil analisis lemak pada tepung tempe gembus 582 menunjukkan bahwa pada setiap 100 gram tepung tempe gembus mengandung 5,15% lemak atau sebesar 5,15 gram. Kadar lemak tepung tempe gembus pada penelitian ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan kandungan protein tepung tempe pada penelitian oleh Bastian *et al.* (2013) yaitu sebesar 24,7%. Fungsi lemak dalam tubuh yaitu sebagai penghasil energi, penyusun membran sel, serta sebagai pelarut vitamin A, E, K, dan D. Kandungan lemak pada tepung tempe gembus ini menunjukkan bahwa tepung tempe gembus dapat menjadi sumber lemak yang baik untuk tubuh.

Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu pada tepung tempe gembus 582 menunjukkan bahwa pada setiap 100 gram tepung tempe gembus mengandung 0,31% kadar abu atau sebesar 0,31 gram. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian oleh Amelianawati (2019) yang menemukan kadar abu pada tepung tempe gembus sebesar 2,89%. Kandungan kadar abu pada penelitian ini relatif rendah dan dapat dibandingkan dengan SNI tepung terigu yang menetapkan standar maksimal kadar abu sebesar 0,70% (SNI 01-3751-2006 tentang Tepung Terigu sebagai Bahan

Makanan). Kadar abu yang lebih rendah pada tepung tempe gembus menunjukkan bahwa produk ini memiliki kualitas yang baik dan kemurnian yang tinggi. Kadar abu adalah salah satu parameter yang diukur dalam analisis kimia untuk menentukan kualitas dan kemurnian suatu produk pangan, termasuk tepung tempe gembus.

Serat

Hasil analisis serat pada tepung tempe gembus 582 menunjukkan bahwa pada setiap 100 gram tepung tempe gembus mengandung 6,87% serat atau sebesar 6,87 gram. Kadar serat tepung tempe gembus pada penelitian ini berbeda dengan kandungan protein tepung tempe pada penelitian oleh Bastian *et al.* (2013) yaitu sebesar 2,5%. Secara umum, kandungan serat pada tepung relatif rendah karena proses penggilingan yang menghilangkan sebagian besar serat. Serat makanan berperan penting dalam menjaga kesehatan usus dengan menyediakan substrat untuk pertumbuhan mikroflora usus yang menguntungkan. Oleh karena itu, konsumsi serat yang cukup sangat penting untuk menjaga fungsi tubuh yang optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terkait pengaruh perlakuan awal, suhu dan waktu pengeringan terhadap sifat organoleptic tepung tempe gembus maka ditemukan keputusan akhir. Perlakuan awal, suhu dan waktu pengeringan berpengaruh terhadap sifat organoleptik dengan parameter warna, aroma, dan rasa tepung tempe gembus. Sedangkan perlakuan awal, suhu dan waktu pengeringan tidak berpengaruh terhadap sifat organoleptik dengan parameter tekstur tepung tempe gembus. Produk terbaik didapatkan oleh kode sampel 582, dimana tempe gembus melalui perlakuan awal dikukus terlebih dahulu selama 15 menit, kemudian dikeringkan selama 5 jam dengan suhu 80°C. Kemudian sampel 582 dilanjutkan uji kimia proksimat guna mengetahui kandungan gizinya. Kandungan nutrisi tepung tempe gembus kode sampel 582 antara lain: karbohidrat 42,15%, protein 33,56%, kadar air 11,95%, lemak 5,15%, kadar abu 0,31% dan kadar serat sebesar 6,87%.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, D. N., Pratiwi, S. N., Al-Baarri, A. N., & Sugianto, D. N. (2023). *Health Benefits Indonesian Fermented Food of Tempeh Gembus Upon National Readiness for Sustainable Development Goals Achievement*. 41–61. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-5629-3.ch003>
- Afifah, R., Listyaningrum, R. S., & Amelianawati, M. (2024). Sensory and Chemical Characteristics of Seasoning Made from Tempe Gembus Flour with Sugar and Salt Added. *Food Scientia: Journal of Food Science and Technology*, 4(1) : 1–13. <https://doi.org/10.33830/fsj.v4i1.6362.2024>
- Afnan, A. F., Suharti, P. H., Mustain, A., Arianto, A., Arta, B. T., & Tasyakuranti, V. F. (2023). Pengaruh Jenis Tepung Nabati Dan Waktu Pengeringan Maggot Terhadap Kandungan Pakan Ikan Lele Berbahan Dasar Maggot (*Hermetia Illicens*). *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 9(3) : 318–329. <https://doi.org/10.33795/distilat.v9i3.3750>
- Ahnan-Winarno, A. D., Cordeiro, L., Winarno, F. G., Gibbons, J., & Xiao, H. (2021). Tempeh: A semicentennial review on its health benefits, fermentation, safety, processing, sustainability, and affordability. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(2) : 1717–1767. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12710>
- Amaliyah, F., & Amelia, D. (2022). Studi Pengolahan Kripik Tempe Gembus Dalam Mendongkrak Ekonomi Desa Karanganyar Dusun Ngadiwinatan II. *Aplikasia: Jurnal Aplikasi Ilmu-Ilmu Agama*, 22(1) : 95–100. <https://doi.org/10.14421/aplikasia.v22i1.2844>
- Amelianawati, M., Listyaningrum, R. S., & Faturochman, H. Y. (2019). Kajian Potensi Tempe Gembus sebagai Bahan Penyedap Rasa Alami. *Journal of Science, Technology and Enterpreneurship*, 01(02) : 162–166.
- Ananda, M. K., Sutiadiningsih, A., Huda, I., & Pangesthi, L. T. (2024). Pembuatan Roullade Ikan Patin (*Pangasianodon Hypophthalmus*) Tempe Gembus dengan Layer Daun Semanggi (*Marsilea Drummondii*) Ditinjau Sifat Organoleptik. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(4) : 106–126. <https://doi.org/10.62383/edukasi.v1i4.632>
- Andriani, M., Anandito, B. K., & Nurhartadi, E. (2013). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisik Dan Sensori Tepung Tempe "Bosok". *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6(2). <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13522>
- Andriani, M., Anandito, B. K., & Nurhartadi, E. (2023). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisik Dan Sensori Tepung Tempe "Bosok". *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6(2) : 95–102. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13522>
- Anggraeni, A. S., Windarsih, A., Ujiantari, N. S. O., Utami, I. D., Alam, L. P. M., Khasanah, Y., Indrianingsih, A. W., & Suratno. (2024). Fast DPPH antioxidant activity analysis by UHPLC-HRMS combined with chemometrics of tempeh during food processing. *Metabolomics*, 20(6) :130–140. <https://doi.org/10.1007/s11306-024-02190-3>

- AOAC. (2019). Official Methods of Analysis of AOAC International. Association of Official Analytical Chemists.
- Arziyah, D., Yusmita, L., & Wijayanti, R. (2022). Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis Dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren Dan Gula Pasir. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, 1(2) : 105–109. <https://doi.org/10.47233/jppie.v1i2.602>
- ASTM (American Society for Testing and Materials). (2020). *Standard Specification for Wire Cloth and Sieves for Testing Purposes (ASTM E11-20)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1520/E0323>
- Bao, H., Zhou, J., Yu, J., & Wang, S. (2021). Effect of Drying Methods on Properties of Potato Flour and Noodles Made with Potato Flour. *Foods*, 10(5), 1115. <https://doi.org/10.3390/foods10051115>
- Basuki, E., Widyastuti, S., Prarudiyanto, A., Saloko, S., Cicilia, S., & Amaro, M. (2020). *Buku Ajar Kimia Pangan*. Mataram: Universitas Mataram Press.
- Berliyanti, D. O., Santosa, W., & Asih, R. R. D. (2021). Pemetaan Potensi Kampung Wisata Tahu-Tempe Bidang Produksi Dan Pemasaran Pada Masa Pandemi Di Primkopti Swakerta, Semanan, Jakarta Barat. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMIN)*, 3(2) : 103–195. <https://doi.org/10.25105/jamin.v3i2.10384>
- Damanik, R. N. S., Pratiwi, D. Y. W., Widyastuti, N., Rustanti, N., Anjani, G., & Afifah, D. N. (2021). Nutritional Composition Changes During Tempeh Gembus Processing. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 116 : 1–10. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/116/1/012026>
- Damarsiwi, E. M., & Putri, I. D. D. (2023). Peningkatan Nilai Tambah Ampas Tahu Menjadi Tempe Gembus Pada Pabrik Tahu Pak Sugeng. *Jurnal Dehasen Mengabdi*, 2(2), 211–216. <https://doi.org/10.37676/jdm.v2i2.4937>
- Dewi, S. R., Rismayanti, Damai, S. Z., Rahayu, E. S., & Saputri, L. H. (2023). Dissemination of entrepreneurial opportunities: Processing tempe gembus as nuggets. *Community Empowerment*, 8(9) : 1355–1360. <https://doi.org/10.31603/ce.8603>
- Fadzilah, A. D., Dieny, F. F., Kurniawati, D. M., & Probosari, E. (2023). Pengaruh Pemberian Diet Fleksitarian Terhadap Rasio Trigliserida/High Density Lipoprotein-Cholesterol (Tg/Hdl-C) Pada Mahasiswi Obesitas. *Majalah Kesehatan*, 10(1) :17–34. <https://doi.org/10.21776/majalahkesehatan.2022.010.01.3>
- Fajri, L. N., Suciati, Fakhruddin, I. A., Silvita, Prasetyo, O., & Rachman, H. T. (2024). Analysis of Scientific Knowledge on The Process of Making Tempeh Gembus as Local Wisdom and Its Potential for Empowering Students' Analytical Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 12(3) : 575–596. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v12i3.38139>
- Faturochman, H. Y., Widyananda, B. I., Khairiah, & Kiptiyah, S. Y. (2023). Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Kimia, Kadar Polifenol, dan Sifat Organoleptik Teh Herbal Bawang Hitam (*Allium sp.*). *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 8(5) : 6633–6647.
- Fera, M., & Solikhin, A. (2021). Uji Organoleptik Produk Tepung Ampas Tahu. *Journal of Technology and Food Processing (JTFFP)*, 1(2) : 5–9. <https://doi.org/10.46772/jtffp.v1i02.508>
- Gaol, M. P. L., Daulay, A. S., Rahayu, Y. P., Muslim, U., & Al, N. (2022). Uji Kadar Protein Pada Optimasi Pembuatan Tepung Mocaf Dari Ubi Kayu Varietas Roti Dan Kuning Dengan Fermentasi *Lactobacillus Casei*. *Journal Pusat Studi Pendidikan Rakyat*, 2(2) : 51–60.
- Gunawan, M. I. F., Riandani, A. P., Saleh, E. R. M., Rodianawati, I., Budaraga, I. K., Surani, S., Nurbaya, S. R., Astuti, S. D., Nurhayati, N., & Fayyadh, Z. N. (2024). *Teknik Evaluasi Sensori Produk Pangan (I)*. Hei Publishing Indonesia.
- Hidayana, R. Y., Sukardi, S., & Putri, D. N. (2022). Kajian Karakteristik Fisikokimia Tepung Belimbing Manis dengan Perbedaan Metode dan Suhu Pengeringan. *Food Technology and Halal Science Journal*, 5(1) : 62–77. <https://doi.org/10.22219/ftfs.v5i1.18777>
- Ismayanti, I. N., Fitrilia, T., & Riana, A. (2024). Sifat Kimia dan Sensori Sport bar berbahan Baku Kedelai Hitam (*Glycine Max*) dan Talas (*Colocasia Esculanta*) sebagai Makanan Selingan Olahragawan. *Karimah Tauhid*, 3(11) : 12345–12359. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i11.15953>
- ISO 11136:2014. Sensory analysis - Methodology - General guidance for conducting hedonic tests with consumers in a controlled area. International Organization for Standardization.
- Khalil, R., Kallas, Z., Pujolà, M., & Haddarah, A. (2024). Organoleptic characteristics of high-protein snacks with novel and sustainable ingredients: Cricket flour and carob powder. *Food Science & Nutrition*, 12(11) : 9443–9457. <https://doi.org/10.1002/fsn3.4392>
- Khalisa, K., Lubis, Y. M., & Agustina, R. (2021). Uji Organoleptik Minuman Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4) : 594–601. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i4.18689>
- Kusumaningrum, H. D., et al. (2018). Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Kualitas Tepung Tempe. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(2) :123-130.
- Ladensi, M. A., Winarti, S., & Wicaksono, L. A. (2024). Pengaruh Konsentrasi Garam Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Kandungan Asam Glutamat Terasi Nabati Dari Tempe Gembus. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 9(4) : 7588–7602.
- Musa, W., Hidayat, I., Alam, S., Asmara, B. P., & Tolago, A. I. (2024). Pengontrolan Energi Panas Dan Kelembaban Menggunakan Sensor Dht22 Dan Esp32 Pada Proses Fermentasi Tempe Gembus. *Journal Of Renewable Energy Engineering*, 2(1) : 50–55. <https://doi.org/10.56190/jree.v2i1.33>
- Ngatirah, & Dewi, C. W. A. (2020). Pelatihan Penggunaan Mesin Penggiling Jahe Dan Pengolahan Limbah Ampas Jahe Menjadi Bubuk Jahe. *Selaparang Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(1) : 589–593. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i1.3355>

- Novita, E., Purbasari, D., Putrianggraini, L., & Purnomo, B. H. (2023). Pengaruh variasi waktu pengukusan dan suhu pengeringan terhadap karakteristik tepung maggot black soldier fly. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(2) : 449–457. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v17i2.13084>
- Nugroho, S. A., & Hariono, B. (2022). Pengaruh Suhu dan Waktu Proses Pengeringan Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tepung Okra (*Abelmoschus Esculentus* L. Moench). *JOFE : Journal of Food Engineering*, 1(4) : 171–183. <https://doi.org/10.25047/jofe.v1i4.3445>
- Putranto, A. W., Priyanto, A. D., Estiasih, T., Widyasari, & Sanjaya, Y. A. (2022). Optimasi waktu pemanasan awal dan waktu pasteurisasi PEF terhadap asam lemak bebas, vitamin C, dan pH pada pengolahan susu. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(3) : 355–366. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i3.13173>
- Putri, K. A., Sari, H. P. E., Persada, A. Y., Febri, S. P., Juliati, & Syahriandi. (2023). Diversifikasi Pembuatan Tempe Gembus Berbahan Dasar Ampas Tahu Guna Meningkatkan Pendapatan Kelompok Pembuat Tahu Di Desa Meurandeh Lama, Kota Langsa. *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(3) : 2035–2040. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v7i3.17514>
- Rahmadhanimara, R., Purwinarti, T., & S, N. M. W. (2022). Sensory Marketing: Aroma Dan Cita Rasa Terhadap Pembentukan Persepsi Konsumen (Studi Kasus: Gerai Roti O Di Stasiun Krl Commuter Line Jakarta Selatan). *EPIGRAM (e-Journal)*, 19(2) : 162–173. <https://doi.org/10.32722/epi.v19i2.4977>
- Ratulangi, F. S., & Rimbing, S. C. (2021). Mutu Sensoris Dan Sifat Fisik Nugget Ayam Yang Ditambahkan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L). *ZOOTEC*, 41(1) : 230–239. <https://doi.org/10.35792/zot.41.1.2021.32865>
- Rizal, S., Kustyawati, M. E., Murhadi, & Amin, M. (2023). The influence of inoculum types on the chemical characteristics and b-glucan content of tempe gembus. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 24(2) : 793–798. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240215>
- Safitri, D., Azkia, K., Adha, M. N., Adhisa Putra, M. R., & Pratama Mandala, R. (2024). Kandungan Folat Tepung Kacang Hijau Yang Diproses Dengan Berbagai Perlakuan Panas. *Jurnal Inovasi Global*, 2(1) : 191–196. <https://doi.org/10.58344/jig.v2i1.52>
- Saputra, S. A., Suroso, E., Anungputri, P. S., & Murhadi. (2023). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Tepung Kulit Pisang Raja Bulu (*Musa sapientum*). *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 2(1) : 86–97.
- Sari, R. S., Nuryanto, & Widiyanto, A. (2021). Temperature and Humidity Control System for Tempe Gembus Fermentation Process Based on Internet of Things. *Urecol Journal. Part G: Multidisciplinary Research*, 1(1) : 39–45. <https://doi.org/10.53017/ujmr.63>
- Tarwendah, I. P. (2017). Jurnal Review: Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(2) : 66–73. <https://doi.org/10.5958/0974-360X.2019.00231.2>
- Utomo, B., Marsiti, C. I. R., & Damiati, D. (2019). Uji Kualitas Tepung Pisang Mas (*Musa Acuminata*). *Jurnal BOSAPARIS: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 9(3), 189–199. <https://doi.org/10.23887/jjpkk.v9i3.22146>
- White, B. L., Howard, L. R., Uebersax, M. A., & Dolan, K. D. (2022). Processing and Quality Evaluation of Canned Dry Beans. In *Dry Beans and Pulses* : 191–223. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119776802.ch8>
- Yulianti, M., Jalaluddin, Muarif, A., Dewi, R., & Hakim, L. (2023). Pengaruh Lama Perendaman Biji Nangka Dalam Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) Dengan Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Tepung Biji Nangka. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 3(3) : 322–327. <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i3.10181>
- Zafitri, N. A. (2023). *Studi Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Tepung Tempe Gembus terhadap Penerimaan dan Profil Sensori Produk Kukis*. Jakarta: Universitas Bakrie.
- Zhu, H., Yang, L., Fang, X., Wang, Y., Li, D., & Wang, L. (2021). Effects of intermittent radio frequency drying on structure and gelatinization properties of native potato flour. *Food Research International*, 139, 109807. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109807>

Conflict of Interest Statements: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2025 Rianti Nadila Susana Putri, Nugrahani Astuti, Andika Kuncoro Widagdo, Niken Purwidiyani, and Rendra Lebboyono. This in an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licences (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.