

Uji Kadar Protein, Serat dan Organoleptik Cake Tempe sebagai Alternatif Snack Pasien Diabetes Melitus (DM)

Test Levels of Protein, Fiber and Organoleptic Tempeh Cake as an Alternative Snack for Diabetes Mellitus (DM) Patients

Zurni Nurman¹, Ismanilda², Defniwita Yuska^{3*}, Ice Yolanda Puri⁴

^{1,2,3} Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Padang, Padang, Indonesia

⁴ Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas, Padang, Indonesia

Abstract

The incidence of Diabetes Mellitus (DM) in Indonesia continues to increase. WHO reported a DM prevalence of 7% in Indonesia in 2013, while West Sumatra rose from 1,3% in 2013 to 1,8% in 2018. One of the efforts to address DM is food diversification, such as making cake from tempeh. This research aimed to determine tempeh cake's protein, fiber, and organoleptic quality. This type of research was an experiment using a Completely Randomized Design with 1 control (without tempeh) and 3 treatments (tempeh at 25g, 50g, and 75g), each with 2 replications for the organoleptic test. The best result from the organoleptic test was tested for protein content and fiber content. The research was carried out in July – November 2022 in the IBM laboratory, Department of Nutrition, Health Polytechnic, Ministry of Health, Padang, while protein and fiber analysis was carried out at the Industrial Research and Standardization Center in Padang. Observations included organoleptic quality (color, aroma, texture, taste) using a hedonic test, analyzed with the Kruskal-Wallis test and followed by the Mann-Whitney test if significant. The results showed that tempeh supplementation affected the color, aroma, texture, and taste of the cake. The best cake was with 50g tempeh addition (18,74% protein, 28,18% fiber). Panelists could distinguish the organoleptic characteristics of cakes with tempeh. The research concludes that tempeh addition increases the protein and fiber content of the cake. It is recommended to apply tempeh cake as a snack for DM patients, research its glycemic index, and evaluate its shelf life.

Keywords: diabetes mellitus, fiber, tempe cake, protein

Article history:

Submitted 13 Desember 2023

Accepted 10 Desember 2024

Published 27 Desember 2024

PUBLISHED BY:

Sarana Ilmu Indonesia (salnesia)

Address:

Jl. Dr. Ratulangi No. 75A, Baju Bodoa, Maros Baru,
Kab. Maros, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia

Email:

info@salnesia.id, jika@salnesia.id

Phone:

+62 85255155883



Abstrak

Kejadian Diabetes Mellitus (DM) di Indonesia terus meningkat. WHO melaporkan prevalensi DM di Indonesia sebesar 7% pada tahun 2013, sedangkan di Sumatera Barat meningkat dari 1,3% pada tahun 2013 menjadi 1,8% pada tahun 2018. Salah satu upaya penanggulangan DM adalah dengan memvariasikan makanan, seperti pembuatan cake dari tempe. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar protein, serat, dan mutu organoleptik cake tempe. Jenis penelitian adalah eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 kontrol (tanpa tempe) dan 3 perlakuan (tempe 25g, 50g, dan 75g), masing-masing dengan 2 ulangan untuk uji organoleptik. Hasil terbaik dari uji organoleptik diuji kadar protein dan seratnya. Penelitian dilakukan pada Juli–November 2022 di laboratorium IBM Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Padang, sementara analisis protein dan serat dilakukan di Balai Riset dan Standardisasi Industri Padang. Pengamatan meliputi mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur, rasa) dengan uji hedonik, dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji Mann Whitney jika signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi tempe memengaruhi warna, aroma, tekstur, dan rasa cake. Cake terbaik adalah dengan penambahan 50g tempe (protein 18,74%, serat 28,18%). Panelis mampu membedakan karakteristik organoleptik cake dengan tempe. Penelitian menyimpulkan bahwa penambahan tempe meningkatkan kadar protein dan serat cake. Disarankan mengaplikasikan cake tempe sebagai snack penderita DM, meneliti indeks glikemik, dan mengevaluasi daya simpan cake tempe.

Kata Kunci: diabetes melitus, serat, cake tempe, protein

*Penulis Korespondensi:

Defniwita Yuska, email: defniwitayuska@gmail.com



This is an open access article under the *CC-BY* license

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik yang kronik progresif. DM ditandai dengan hiperglikemia akibat resistensi insulin, sekresi insulin yang tidak adekuat serta eksresi glukagon yang tidak normal. Penyakit ini berhubungan erat dengan faktor risiko usia, obesitas, sedentary lifestyle dan keturunan ([Galicia-Garcia et al., 2020](#)).

Berdasarkan International Diabetes Federation tahun 2017, DM dibagi menjadi tiga yaitu DM tipe 1, tipe 2 dan DM gestasional. DM tipe 1 disebabkan oleh kerusakan sel beta, disamping itu sumber lain menjelaskan bahwa DM tipe 1 juga disebabkan oleh faktor lingkungan dan genetik ([IDF, 2017](#)). Pasien DM tipe 1 selalu membutuhkan insulin untuk mengendalikan kadar glukosa, olah raga, monitoring konsumsi makanan sehat, menghindari konsumsi minuman dengan kadar gula yang tinggi ([Cho et al., 2018](#)).

Hal ini berbeda dengan DM tipe 2 yang penyebabnya adalah resisten insulin dan sekresi insulin sebagai penyebab utama, sehingga terjadi hiperglikemia ketika tubuh tidak bisa menghasilkan insulin dan merespon insulin. Namun, hal ini seperti DM tipe 1, DM tipe 2 mempunyai penyebab yang sama yaitu genetik dan pengaruh lingkungan. Gejalanya adalah poliuria, ketika frekuensi buang air kecil meningkat terutama pada malam hari. Kemudian, polipagia adalah orang yang ingin makan meskipun mereka baru saja selesai makan. Tiba-tiba mereka kehilangan berat badan dan penglihatan mata mereka menjadi kabur ([Cho et al., 2018](#); [IDF, 2017](#)).

Organisasi kesehatan dunia (WHO) dalam Diabetes country profile (2016) melaporkan bahwa DM di Indonesia dan Malaysia adalah 7% dan 9,8% secara berturut-

turut. Kemudian prevalensi DM di Sumatera Barat adalah 1,3% pada tahun 2013 (Risikesdas, 2013) dan meningkat menjadi 1,8% pada tahun (Risikesdas, 2018). Tingginya angka kejadian DM dipicu oleh gaya hidup dan kebiasaan makan orang Indonesia sudah berubah dengan mengonsumsi makanan cepat saji, tinggi kalori dari makanan yang digoreng dan makanan manis (Murtiningsih *et al.*, 2021).

Kementerian Kesehatan RI telah meluncurkan beberapa buku Pedoman Gizi Seimbang, Pedoman Proses Asuhan Gizi Terstandar (PAGT), Pedoman Pelayanan Gizi di Puskesmas, demikian juga dengan Organisasi Perkeni memiliki Konsensus Diabetes Melitus Tipe 2. Semua buku panduan tersebut menjelaskan manajemen penatalaksanaan diet, olah raga, dan obat, baik untuk orang sehat, maupun penderita penyakit tidak menular termasuk DM (Risikesdas, 2018 ; Perkeni, 2021).

Penatalaksanaan diet yang dapat diberikan kepada penderita DM adalah anjuran mengonsumsi makanan yang tinggi serat dan makanan yang mengandung Indeks Glikemik (IG) rendah (Perkeni, 2021). Tempe merupakan makanan fermentasi dari kacang kedelai yang memiliki IG yang rendah serta mengandung protein dan serat. Kandungan serat yang tinggi dalam tempe membantu mengatur kadar glukosa darah yang sangat penting bagi penderita DM. Serat dapat memperlambat penyerapan gula dalam darah dan meningkatkan sensitivitas insulin. Selain itu tempe juga mengandung probiotik yang baik untuk kesehatan pencernaan yang dapat memberikan efek positif pada metabolisme tubuh termasuk metabolisme glukosa (Osiana *et al.*, 2020)

Berdasarkan kenyataan tersebut, perlu adanya modifikasi produk makanan yang berbahan baku dengan IG rendah dimana makanan tersebut tetap mampu memberikan kontribusi kecukupan gizi bagi penderita DM. Salah satu makanan yang disukai oleh hampir semua tingkat umur adalah cake. Saat ini mulai banyak bermunculan variasi produknya adalah cake. Varian kue ini banyak digemari karena rasanya yang khas yaitu manis dan teksturnya yang lembut disertai dengan bau yang harum (Soviana dan Maenasari, 2019), namun jenis cake tersebut menggunakan tepung sebagai bahan dasarnya sehingga kurang cocok untuk penderita DM (Perkeni, 2021).

Cake dapat dijadikan sebagai pangan fungsional apabila cake tersebut memiliki sifat fungsional bagi kesehatan, diantaranya dapat mengontrol kadar glukosa darah dan memiliki indeks glikemik yang rendah. Sifat fungsional tersebut dapat diperoleh melalui perubahan ingredient utama yaitu penggantian terigu dengan bahan pangan lain yang memiliki kadar serat lebih tinggi dan IG yang relatif rendah (Kustanti *et al.*, 2017). Cake merupakan salah satu produk makanan yang dapat dikembangkan sebagai makanan selingan penyandang DM. Pola makan penderita DM dengan porsi kecil dan sering, sehingga selain makanan utama juga dibutuhkan makanan selingan untuk mencukupi kebutuhan gizi serta membantu mengendalikan glukosa darah (Septianingrum *et al.*, 2016). Pangan berbasis kedelai juga diketahui mempunyai kadar protein relatif tinggi dan nilai IG yang relatif rendah. Oleh karena itu, penambahan tempe pada pembuatan cake diharapkan dapat membantu menurunkan nilai IG pangan (Kustanti *et al.*, 2017; Perkeni, 2021).

Berdasarkan hal tersebut maka perlu adanya penelitian tentang kadar protein, serat dan mutu organoleptik cake tempe. Diharapkan cake tempe tersebut menjadi salah satu pangan alternatif dan fungsional food bagi penderita DM.

METODE

Metode penelitian ini adalah eksperimen pembuatan cake tempe dengan rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan pembuatan cake yaitu perlakuan kontrol

(tanpa penambahan tempe), perlakuan A dengan penambahan 25g tempe, perlakuan B dengan penambahan 50g tempe dan perlakuan C dengan penambahan 75g tempe. Waktu dan Tempat pelaksanaan Penelitian dilakukan bulan Juli –November 2022. Pembuatan produk dilakukan di Laboratorium IBM dan Citarasa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Padang. Pemeriksaan protein dan serat dilakukan di Baristand Padang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Oven, Kompor, Mixer, loyang, piring ceper kecil dan perlengkapan memasak lainnya seperti panci, talenan dan sendok.

Bahan yang digunakan Jamur Tiram 1 kg yang kemudian dijadikan tepung dan diperoleh 80 gram tepung jamur tiram. Bahan lainnya adalah daging ayam 200 gram, 15 gram jamur tiram, 40 gram tepung tapioka, 1 butir telur, 1 siung bawang putih, 2 siung bawang merah, $\frac{1}{4}$ sdt merica, dan garam secukupnya. Prosedur penelitian terdiri dari 2 tahapan yaitu diawali dengan melakukan uji mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur dan rasa) terhadap 4 cake yaitu kontrol, Perlakuan A, B dan C, yang diujikan kepada 30 orang panelis agak terlatih. Selanjutnya cake tempe dengan perlakuan terbaik berdasarkan penilaian panelis dilanjutkan dengan pengujian protein dan serat dengan metode analisa SNI 01-2891-1992 butir 7.1 untuk protein dan SNI 01-2891-1992 butir 11 untuk serat di Baristand Padang. Analisis data menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*, signifikan jika *p-value* <0,05. Penelitian ini disetujui oleh kode etik penelitian dengan nomor: 073/KEPK.F1/ETIK/2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran umum penelitian

Penelitian tentang uji kadar protein, serat dan organoleptik cake tempe sebagai alternatif snack pasien diabetes mellitus (DM) telah dilakukan. Dalam penelitian ini penilaian mutu organoleptik dilakukan dengan pengujian kepada 30 orang panelis. Cake tempe yang diujikan terdiri dari 1 kelompok control dan 3 kelompok perlakuan yaitu kelompok A dengan penambahan 25g, kelompok 2 dengan penambahan 50g dan kelompok 3 dengan penambahan 75g tepung tempe. Sementara itu analisa zat gizi (kadar protein dan serat) diperiksa di Laboratorium Baristand Padang.

Uji normalitas data

Hasil uji normalitas data pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menggambarkan bahwa hasil uji normalitas data dari mutu organoleptik semuanya tidak terdistribusi normal (*p-value*<0,05), dengan demikian untuk melihat perbedaan rata-rata warna, aroma, rasa dan tekstur antara kelompok perlakuan dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*.

Tabel 1. Uji normalitas data

Variabel	N	Mean \pm SD	<i>p-value</i>
Kontrol			
Warna	30	4,63 \pm 0,56	0,000
Aroma	30	4,53 \pm 0,57	0,000
Rasa	30	4,47 \pm 0,68	0,000
Tekstur	30	4,70 \pm 0,47	0,000
Perlakuan A			
Warna	30	4,10 \pm 0,76	0,000
Aroma	30	3,90 \pm 0,66	0,000
Rasa	30	3,90 \pm 0,84	0,000

Variabel	N	Mean ± SD	<i>p-value</i>
Tekstur	30	4,07 ± 0,67	0,000
Perlakuan B			
Warna	30	3,87 ± 0,68	0,000
Aroma	30	4,30 ± 0,53	0,000
Rasa	30	3,90 ± 0,80	0,001
Tekstur	30	4,00 ± 0,69	0,000
Perlakuan C			
Warna	30	3,83 ± 0,65	0,000
Aroma	30	2,93 ± 0,64	0,000
Rasa	30	3,90 ± 0,88	0,000
Tekstur	30	3,90 ± 0,84	0,001

Keterangan: Uji normalitas, jika *p-value* < 0,05 lanjut uji *Kruskal Wallis*

Pengaruh penambahan tempe terhadap mutu organoleptik cake tempe

Mutu organoleptik cake yang ditambahkan tempe dinilai melalui pengujian organoleptik oleh 30 orang panelis agak terlatih (Wahyuningtias *et al.*, 2014). Pengujian terhadap penilaian organoleptik ini terdiri dari empat atribut yaitu warna, aroma, rasa dan tekstur. Penilaian merupakan tingkat kesukaan panelis yang dimulai dari 1 berarti tidak suka, 2 berarti agak suka, 3 berarti suka dan 4 yang berarti sangat suka (Nurjaya *et al.*, 2023).

Warna

Pengaruh penambahan tempe terhadap warna cake tempe dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 menggambarkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna pada sampel kontrol, Perlakuan control dan perlakuan A adalah sangat suka, perlakuan B dan C adalah suka Berdasarkan hasil uji statistic didapatkan bahwa ada perbedaan yang signifikan warna cake tempe antara kelompok kontrol, perlakuan A, perlakuan B dan perlakuan C, dan kelompok yang mengalami perbedaan warna dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 2. Pengaruh penambahan tempe terhadap warna cake tempe

Sampel	N	Mean ± SD	<i>p-value</i>
Kontrol	30	4,63 ± 0,56	
Perlakuan A	30	4,10 ± 0,76	
Perlakuan B	30	3,87 ± 0,68	0,000*
Perlakuan C	30	3,83 ± 0,65	

Keterangan: *Uji *Kruskal Wallis*, signifikan jika *p-value* 0,05

Dari Tabel 3, dapat dilihat bahwa perlakuan A (25 g tepung tempe) memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol ($p = 0,004$), namun tidak signifikan ketika dibandingkan dengan Perlakuan B ($p = 0,215$) dan Perlakuan C ($p = 0,152$). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe dalam jumlah kecil (25 g) memberikan efek awal terhadap perubahan warna, tetapi efek ini tidak berbeda jauh dari penambahan tepung tempe yang lebih banyak.

Tabel 3. Kelompok sampel cake tempe yang mengalami perbedaan warna

Sampel	Kontrol	Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C
Kontrol	-	0,004	0,000	0,000
Perlakuan A	0,004	-	0,215	0,152
Perlakuan B	0,000	0,215	-	0,863
Perlakuan C	0,000	0,152	0,863	-

Keterangan: *Uji *mann whitney*, signifikan jika *p-value* 0,05

Warna pada cake tempe dipengaruhi oleh interaksi antara senyawa aktif dalam tepung tempe, seperti isoflavon dan senyawa polifenol, dengan proses termal selama pemanggangan. Selain itu, kandungan protein dalam tepung tempe turut mempercepat reaksi Maillard, yang menghasilkan pigmen berwarna coklat (Hustiany, 2017). Proses fermentasi pada tempe juga berperan, karena dapat menghasilkan senyawa prekursor warna seperti melanoidin (Teoh *et al.*, 2024).

Aroma

Pengaruh penambahan tempe terhadap aroma *cake* tempe dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel 4 menggambarkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap aroma pada sampel kontrol, dan perlakuan B adalah sangat suka, sementara itu perlakuan A adalah suka dan perlakuan C adalah agak suka. Berdasarkan hasil uji statistik didapatkan bahwa ada perbedaan yang signifikan aroma *cake* tempe antara kelompok kontrol, perlakuan A, perlakuan B dan perlakuan C, dan kelompok yang mengalami perbedaan aroma dapat dilihat pada Tabel 4. Kelompok kontrol memiliki rata-rata tingkat kesukaan tertinggi ($4,53 \pm 0,57$), menunjukkan bahwa aroma cake tanpa penambahan tepung tempe lebih disukai. Hal ini kemungkinan karena aroma dasar dari cake yang familiar bagi panelis tanpa adanya interferensi dari aroma bahan tambahan.

Tabel 4. Pengaruh penambahan tempe terhadap aroma *cake* tempe

Sampel	N	Mean \pm SD	<i>p-value</i>
Kontrol	30	$4,53 \pm 0,57$	0,000
Perlakuan A	30	$3,90 \pm 0,66$	
Perlakuan B	30	$4,30 \pm 0,53$	
Perlakuan C	30	$2,93 \pm 0,88$	

Keterangan: *Uji *Kruskal Wallis*, signifikan jika *p-value* 0,05

Perlakuan B (50 g tepung tempe) memiliki rata-rata tingkat kesukaan kedua tertinggi ($4,30 \pm 0,53$) dan masuk dalam kategori "sangat suka". Penambahan tepung tempe dalam jumlah sedang mungkin menghasilkan aroma yang khas tetapi tetap menarik karena tidak terlalu kuat. Studi oleh Hidayah dan Anna (2019) menyatakan bahwa penggunaan tempe dalam jumlah sedang dapat memberikan aroma yang khas tanpa mengurangi daya terima konsumen.

Perlakuan A (25 g tepung tempe) memiliki nilai rata-rata $3,90 \pm 0,66$, yang termasuk kategori "agak suka". Penambahan tepung tempe dalam jumlah kecil mungkin menghasilkan aroma yang tidak terlalu kuat, sehingga daya tariknya tidak terlalu berbeda dengan kontrol. Perlakuan C (75 g tepung tempe) memiliki rata-rata tingkat kesukaan terendah ($2,93 \pm 0,88$). Penambahan tepung tempe dalam jumlah besar menghasilkan aroma yang lebih intens, yang mungkin tidak sesuai dengan preferensi panelis. Aroma fermentasi yang kuat dari tempe bisa menjadi faktor yang kurang disukai jika konsentrasinya terlalu tinggi (Fujiana *et al.*, 2021).

Tabel 5. Kelompok sampel cake tempe yang mengalami perbedaan aroma

Sampel	Kontrol	Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C
Kontrol	-	0,000	0,087	0,001
Perlakuan A	0,000	-	0,016	0,834
Perlakuan B	0,087	0,016	-	0,023
Perlakuan C	0,001	0,834	0,023	-

Keterangan: *Uji *mann whitney*, signifikan jika *p-value* 0,05

Dari Tabel 5, dapat dilihat bahwa kelompok sampel yang mengalami perbedaan aroma adalah sampel kontrol dengan perlakuan A dan C, perlakuan A dan B serta perlakuan B dan C. Aroma adalah bau yang dikeluarkan oleh makanan atau minuman, yang merupakan daya tarik yang sangat kuat dan mampu merangsang indera penciuman sehingga membangkitkan selera makanan. Berdasarkan hasil kesukaan panelis terhadap sampel cake tempe berkisar antara 2,93 – 4,53. Dari nilai rata-rata tersebut dapat dilihat bahwa penerimaan panelis tertinggi terdapat pada perlakuan control disusul oleh Perlakuan B, dan C. Dan secara statistic ditemukan adanya perbedaan rata-rata aroma cake tempe diantara keempat perlakuan. Kelompok yang mengalami perbedaan adalah kelompok sampel yang mengalami perbedaan aroma adalah sampel kontrol dengan Perlakuan C, Perlakuan A dengan Perlakuan C dan sampel perlakuan B dengan perlakuan C.

Adanya perbedaan yang signifikan antara aroma cake tempe perlakuan A dengan cake tempe perlakuan B (*p-value* = 0,016) disebabkan karena penambahan tepung tempe yang lebih banyak pada Perlakuan B (50 g) menghasilkan aroma yang lebih intens dibandingkan dengan Perlakuan A (25 g). Intensitas aroma ini meningkat karena konsentrasi senyawa volatil yang lebih tinggi, jumlah bahan fermentasi memengaruhi konsentrasi senyawa volatil, sehingga lebih tinggi bahan tepung tempe yang ditambahkan maka akan semakin tinggi pula senyawa volatilnya sehingga mempengaruhi aroma (Nurjaya *et al.*, 2023). Tidak ditemukan adanya perbedaan aroma antara Perlakuan A dengan Perlakuan C Nilai *p* = 0,834 menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara aroma Perlakuan A dan Perlakuan C, meskipun jumlah tepung tempe pada Perlakuan C jauh lebih besar (75 g), aroma yang dihasilkan oleh Perlakuan A (25 g) dan Perlakuan C tampaknya memiliki karakteristik yang serupa. Kemungkinan, panelis mulai mengalami adaptasi terhadap aroma fermentasi tempe pada kedua perlakuan ini. Hal ini didukung oleh penelitian Afifah dan Adi (2024), yang menunjukkan bahwa dalam beberapa kasus, adaptasi sensoris dapat mempengaruhi persepsi panelis terhadap aroma, Adanya perbedaan signifikan antara aroma Perlakuan B dan Perlakuan C (*p*=0,023) disebabkan penambahan tepung tempe dalam jumlah besar pada Perlakuan C menghasilkan aroma fermentasi yang jauh lebih kuat dibandingkan Perlakuan B (Rahmadhani dan Fibrianto, 2016). Hal ini sesuai dengan temuan oleh Kusuma *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa konsentrasi tinggi bahan fermentasi cenderung menghasilkan aroma menyengat yang menurunkan preferensi sensoris.

Tekstur

Pengaruh penambahan tempe terhadap tekstur *cake* tempe dapat dilihat Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur pada sampel control adalah sangat suka, perlakuan A,B dan C adalah suka. Berdasarkan hasil uji statistik didapatkan bahwa ada perbedaan yang signifikan tekstur cake tempe antara kelompok kontrol, perlakuan A, perlakuan B dan perlakuan C, dan kelompok yang

mengalami perbedaan tekstur dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Pengaruh penambahan tempe terhadap tekstur *cake* tempe

Sampel	N	Mean ± SD	p value
Kontrol	30	4,47 ± 0,68	0,012
Perlakuan A	30	3,90 ± 0,80	
Perlakuan B	30	3,90 ± 0,84	
Perlakuan C	30	3,90 ± 0,88	

Keterangan: *Uji *Kruskal Wallis*, signifikan jika *p-value* 0,05

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa kelompok sampel yang mengalami perbedaan tekstur adalah sampel kontrol dengan perlakuan A dan C. Tekstur merupakan komponen yang turut menentukan cita rasa makanan, karena indera perasa dipengaruhi oleh tekstur atau konsistensi makanan. Tekstur adalah hal yang berkaitan dengan struktur makanan yang dirasakan di dalam mulut. Pada sampel *cake* tempe ini tekstur sangat dipengaruhi oleh jumlah tempe yang ditambahkan. Semakin tinggi penambahan tempe, maka sampel *cake* tempe yang dihasilkan semakin bantat atau keras. Penelitian oleh [Berliana D et al.](#) (2024) menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe dapat meningkatkan kualitas tekstur kue.

Tabel 7. Kelompok sampel *cake* tempe yang mengalami perbedaan tekstur

Sampel	Kontrol	Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C
Kontrol	-	0,008	0,087	0,005
Perlakuan A	0,008	-	0,906	0,777
Perlakuan B	0,087	0,906	-	0,867
Perlakuan C	0,005	0,777	0,867	-

Keterangan: *Uji *mann whitney*, signifikan jika *p-value* 0,05

Pada penelitian ini perbedaan antara perlakuan ditemui pada kelompok sampel kontrol dengan perlakuan A dan C. Hasil ini mengindikasikan bahwa perbedaan tekstur antara sampel kontrol dengan perlakuan B masih dapat diterima oleh panelis dan secara statistic perbedaannya tidak signifikan, sementara itu perbedaan antara control dengan perlakuan A dan C ditemukan perbedaan yang signifikan oleh panelisi. Hal ini disebabkan karena perlakuan B yang merupakan sampel dengan penambahan tempe sebanyak 50 g tempe mendapatkan proporsi yang sama terhadap tekstur sehingga masih dapat diterima perbedaannya dengan kontrol oleh panelis. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh [Ayu YA et al.](#) (2022) yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah tepung tempe tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan kualitas tekstur.

Rasa

Pengaruh penambahan tempe terhadap rasa *cake* tempe dapat dilihat pada Tabel 8. Berdasarkan Tabel 8 yang menunjukkan pengaruh penambahan tepung tempe terhadap rasa *cake tempe*, terdapat perbedaan signifikan dalam nilai rata-rata rasa antar kelompok perlakuan (*p*=0,001). Kelompok kontrol memiliki nilai rata-rata tertinggi (4,70 ± 0,47), diikuti oleh Perlakuan A (4,07 ± 0,64), Perlakuan B (4,00 ± 0,69), dan Perlakuan C (3,90 ± 0,84).

Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung tempe dalam formulasi *cake*, nilai rata-rata rasa cenderung menurun. Hal ini mungkin disebabkan oleh perubahan profil sensori produk akibat penambahan tepung tempe, yang dapat

mempengaruhi aroma, tekstur, atau aftertaste produk (Teoh *et al.*, 2024). Penambahan tempe yang tinggi dapat memperkuat rasa khas tempe, yang mungkin kurang disukai konsumen yang terbiasa dengan rasa *cake* konvensional (Mu'afa *et al.*, 2021).

Tabel 8. Pengaruh penambahan tempe terhadap rasa *cake* tempe

Sampel	N	Mean \pm SD	<i>p-value</i>
Kontrol	30	4,70 \pm 0,47	0,001
Perlakuan A	30	4,07 \pm 0,64	
Perlakuan B	30	4,00 \pm 0,69	
Perlakuan C	30	3,90 \pm 0,84	

Keterangan: *Uji *Kruskal Wallis*, signifikan jika *p-value* 0,05

Meski demikian, nilai rasa Perlakuan A dan B masih tergolong baik, menunjukkan bahwa tempe dapat digunakan sebagai bahan substitusi dengan mempertahankan penerimaan rasa yang cukup tinggi. Tempe mengandung senyawa bioaktif seperti isoflavon dan protein tinggi yang bermanfaat bagi kesehatan, sehingga penggunaannya dalam produk pangan inovatif seperti *cake* dapat menjadi strategi diversifikasi pangan bergizi (Teoh *et al.*, 2024).

Tabel 9. Kelompok sampel *cake* tempe yang mengalami perbedaan rasa

Sampel	Kontrol	Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C
Kontrol	-	0,000	0,000	0,000
Perlakuan A	0,000	-	0,703	0,445
Perlakuan B	0,000	0,703	-	0,001
Perlakuan C	0,000	0,445	0,673	-

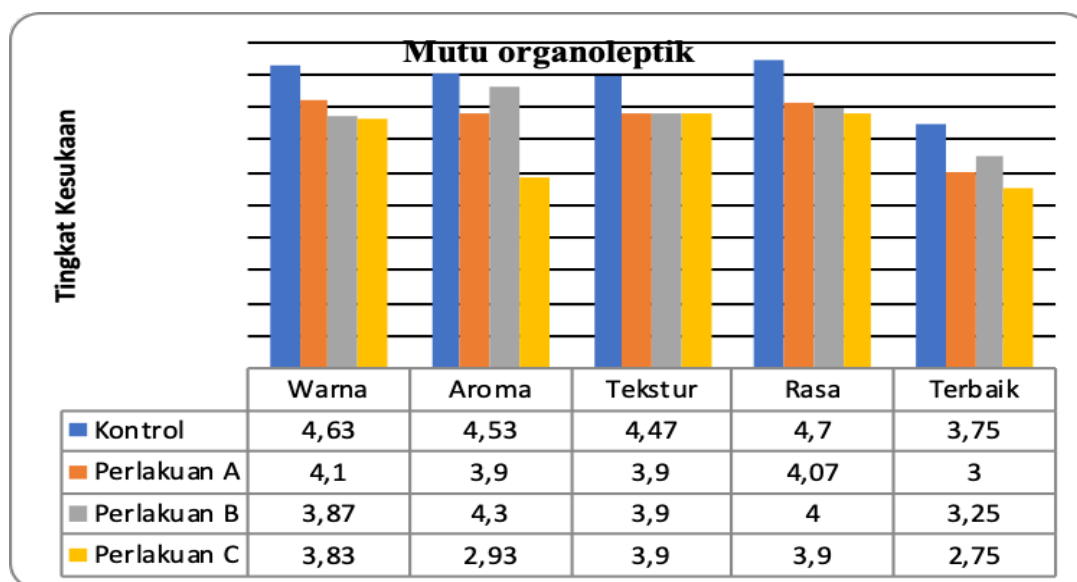
Keterangan: *Uji *mann whitney*, signifikan jika *p-value* 0,05

Dari Tabel 9, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan ($p=0,000$) antara kelompok kontrol dengan semua kelompok perlakuan (A, B, dan C). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe pada *cake* secara signifikan memengaruhi rasa dibandingkan *cake* tanpa tambahan tempe. Tidak terdapat perbedaan signifikan antara Perlakuan A dan B ($p=0,703$), serta Perlakuan A dan C ($p=0,445$). Ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe hingga 50 g atau 75 g tidak memberikan perubahan rasa yang terlalu berbeda dibandingkan dengan penambahan 25 g. Terdapat perbedaan signifikan antara Perlakuan B dan Perlakuan C ($p=0,001$). Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan tepung tempe sebanyak 75 g memberikan perubahan rasa yang cukup besar dibandingkan penambahan 50 g, yang mungkin disebabkan oleh intensitas rasa tempe yang lebih kuat pada level yang lebih tinggi.

Perubahan rasa yang signifikan dari kontrol ke kelompok perlakuan menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe mempengaruhi karakteristik sensori *cake*. Namun, pada kelompok perlakuan, hanya perbedaan konsentrasi tinggi (50 g vs 75 g) yang memberikan perubahan signifikan. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa bahan tambahan dengan profil rasa khas dapat mempengaruhi preferensi sensorik, terutama pada produk berbasis protein fermentasi (Fibri dan Frøst, 2020). Penggunaan tepung tempe sebagai inovasi bahan pangan tetap relevan, terutama jika dapat menyeimbangkan penerimaan rasa dan manfaat kesehatan yang ditawarkan tempe (Hurdawaty dan Rahman, 2021).

Cake tempe yang ditambahkan tempe dengan mutu organoleptik terbaik

Pengujian mutu organoleptik terbaik merupakan penilaian terhadap keseluruhan faktor mutu yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap produk cake tempe yang ditambahkan dengan tempe. Selain itu pengujian ini juga dimaksudkan untuk mengetahui berapa banyak tempe yang ditambahkan ke dalam cake tempe yang masih dapat diterima oleh panelis. Dalam penelitian ini penilaian mutu organoleptik cake tempe berdasarkan atribut secara keseluruhan dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Skor keseluruhan dan mutu terbaik cake tempe

Berdasarkan Grafik 1 dapat diketahui, bahwa secara keseluruhan sampel cake tempe yang paling disukai oleh panelis adalah cake tempe dengan Perlakuan B yaitu cake tempe dengan penambahan tempe sebesar 50 g, yang mendapatkan rata-rata kesukaan panelis 3,25. Hal ini disebabkan karena tempe mengandung senyawa seperti asam amino bebas, asam lemak, dan produk fermentasi lain yang memberikan rasa umami khas. Penambahan 50 g tepung tempe mungkin telah meningkatkan kompleksitas rasa tanpa menyebabkan rasa pahit atau asam yang dapat terjadi pada jumlah yang lebih tinggi (seperti pada perlakuan 3) (Hustiany, 2017).

Kandungan zat gizi cake tempe dengan mutu organoleptik terbaik

Kandungan kadar protein dan serat cake tempe dengan formula terbaik dapat dilihat pada Tabel 10. Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa kandungan protein sampel control adalah 13,50 dan sampel perlakuan terbaik yaitu dengan penambahan 50 g tempe adalah 18,74 sedangkan untuk serat yang ditemukan pada sampel control adalah 20,69% dan pada perlakuan terbaik adalah 28,18%.

Tempe merupakan sumber protein yang kaya karena terbuat dari kedelai, yang memiliki kandungan protein tinggi (sekitar 35-40% berat kering). Penambahan 50 g tepung tempe pada formulasi cake meningkatkan total protein dalam adonan, sehingga kandungan protein pada cake meningkat secara signifikan dibandingkan dengan sampel kontrol (tanpa tepung tempe) (Teoh *et al.*, 2024). Fermentasi pada tempe menghasilkan asam amino bebas yang lebih mudah diserap oleh tubuh dan berkontribusi terhadap tingginya nilai protein biologis pada cake (Nurjaya *et al.*, 2023).

Tabel 10. Kandungan protein dan serat sampel kontrol dan perlakuan terbaik

Parameter Uji	Hasil Analisa			Metode Analisa
	Satuan	Sampel terbaik	Sampel kontrol	
Protein	%	18,74	13,50	SNI 01-2891-1992 butir 7.1
Lemak	%	26,86	23,22	SNI 01-2891-1992 butir 8.2
Karbohidrat	%	19,03	32,83	SNI 01-2891-1992 butir 9
Serat	%	28,18	20,69	SNI 01-2891-1992 butir 11

Kandungan serat pada tempe berasal dari struktur selulosa dan hemiselulosa kedelai, yang tetap terjaga selama proses fermentasi. Penambahan tepung tempe ke dalam formulasi cake meningkatkan kadar serat karena kontrol (tanpa tepung tempe) tidak memiliki sumber serat tambahan selain dari bahan dasar seperti tepung terigu. Fermentasi juga membantu meningkatkan ketersediaan serat pangan, seperti fraksi serat larut dan tidak larut, yang berkontribusi terhadap total kandungan serat dalam produk (Fibri dan Frøst, 2020).

KESIMPULAN

Kadar protein cake tempe perlakuan terbaik adalah 18,74% sedangkan untuk serat cake tempe perlakuan terbaik adalah 28,18%. Adanya pengaruh penambahan tempe terhadap mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur dan rasa) cake tempe, namun tidak ditemukan adanya perbedaan antara sampel Perlakuan A dan kontrol. Sampel cake tempe Perlakuan B yaitu dengan penambahan tempe 50g merupakan cake tempe yang paling disukai oleh panelis secara keseluruhan ditinjau dari segi mutu warna, aroma, tekstur dan rasa berdasarkan penilaian panelis..

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Poltekkes Kemenkes Padang selaku penyandang dana dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah LN, Adi AC. 2024. Analisis Evaluasi Sensori pada Formulasi Produk Sosis dengan Substitusi Bahan Pengganti Kulit Ayam: Literature Review. *Media Gizi Kesmas*, 13(1): 530–538. <https://doi.org/10.20473/mgk.v13i1.2024.530-538>
- Ayu YA, Herdiana N, Sartika D, Hidayati S, Rarmawati SH. 2022. Pengaruh Penambahan Tepung Tempe terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori pada Kerupuk Ikan Lele. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 1(2): 294–305. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JAB/article/view/6384>
- Berliana D, Nurlela RS, Hapsari R. 2024. Karakteristik Kimia dan Sensori Kue Satu Berbahan Baku Tempe dengan Penambahan Tepung Ketan Putih. *Karimah Tauhid*, 3(6): 6223–6239. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i6.13342>
- Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, Huang Y, da Rocha Fernandes JD, Ohlrogge AW, *et al.* 2018. IDF Diabetes Atlas: Global Estimates of Diabetes Prevalence for 2017 and Projections for 2045. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 138: 271–281. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.02.023>
- Fibri DLN, Frøst MB. 2020. Indonesian Millennial Consumers' Perception of Tempe – and How It is Affected by Product Information and Consumer Psychographic

- Traits. Food Quality and Preference, 80: .
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103798>
- Fujiana F, Pondaag VT, Afra A, Evy F, Fadly D. 2021. Potensi Pangan Fermentasi Tempe Dalam Mengatasi Kejadian Stunting di Indonesia. *Poltekita : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(2): 20–26. <https://doi.org/10.33860/jik.v15i2.481>
- Galicia-Garcia U, Benito-Vicente A, Jebari S, Larrea-Sebal A, Siddiqi H, Uribe KB *et al.* 2020. Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17): 1-34. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>
- Hidayah NL, Anna CN. 2019. Pengaruh Substitusi Tepung Tempe dan Penambahan Margarin terhadap Mutu Organoleptik Kue Kembang Goyang. *E-Jurnal Tata Boga*, 8(1): 23–31. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/article/view/26098>
- Hurdawaty R, Rahman TZ. 2021. Pemanfaatan Tepung Tempe dalam Pembuatan Lapis Legit. *Jurnal Sains Terapan Pariwisata*, 6(1): 45–56. <https://journal.polteksahid.ac.id/index.php/jstp/article/view/162>
- Hustiany R. 2017. Reaksi Maillard Pembentuk Cita Rasa dan Warna Makanan (2nd Ed). Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- IDF. 2017. IDF Diabetes Atlas 2017 Eighth edition 2017. UK: International Diabetes Federation.
- Kustanti IH, Rimbawan, Furqon LA. 2017. Formulasi Biskuit Rendah Indeks Glikemik (Batik) dengan Substitusi Tepung Pisang Klutuk (*Musa Balbisiana Colla*) dan Tepung Tempe. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(1): 12-18. <https://doi.org/10.17728/jatp.217>
- Kusuma GPW, Nocianitri KA, Pratiwi IDPK. 2020. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Fermented Rice Drink sebagai Minuman Probiotik Dengan Isolat *Lactobacillus* sp. F213. *Itepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 9(2): 182–193. <https://doi.org/10.24843/itepa.2020.v09.i02.p08>
- Mu'afa K, Saputri RAA, Masithoh SC. 2021. Inovasi Pembuatan Tempe Berbagai Rasa Guna Meningkatkan Nilai Jual Sekaligus Komoditas Utama Kelurahan Purwosari. *Jurnal Bina Desa*, 3(1), 18–23. <https://journal.unnes.ac.id/nju/jurnalbinadesa/article/viewFile/23850/12499>
- Murtiningsih MK, Pandelaki K, Sedli BP. 2021. Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Ilmu Kedokteran Klinik*, 9(2): 328-333. <https://doi.org/10.35790/ecl.v9i2.32852>
- Nurjaya, Aslinda W, Bahja. 2023. Buku Ajar Ilmu Teknologi Pangan. Palu: Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Palu.
- Osiana NPWP, Kusumayanti GAD, Cintari L. 2020. Gambaran Tingkat Konsumsi Serat dan Kadar Glukosa Darah Kasus DM Tipe 2 Poli Penyakit Dalam di RSUD Wangaya Denpasar. [karya tulis ilmiah]. Denpasar: Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.
- Perkeni. 2021. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2021. Jakarta: PB Perkeni.
- Rahmadhani R, Fibrianto K. 2016. Proses Penyiapan Mahasiswa sebagai Panelis Terlatih dalam Pengembangan Lexicon (Bahasa Sensori) Susu Skim UHT dan Susu Kaya Lemak UHT. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1): 190-200. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/319>
- Riskesdas. 2013. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Depkes RI
- Riskesdas. 2018. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Jakarta:

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Depkes RI

- Septianingrum E, Liyanan, Kusbiantoro B. 2016. Review Indeks Glikemik Beras: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi dan Keterkaitannya terhadap Kesehatan Tubuh. *Jurnal Kesehatan*, 9(1): 1-9. <https://doi.org/10.23917/jk.v9i1.3434>
- Soviana E, Maenasari D. 2019. Asupan Serat, Beban Glikemik dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan*, 12(1): 19-29. <https://doi.org/10.23917/jk.v12i1.8936>
- Teoh SQ, Chin NL, Chong CW, Ripen AM, How S, Lim JLL. 2024. A Review on Health Benefits and Processing of Tempeh with Outlines on its Functional Microbes. *Future Foods*, 9: 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2024.100330>
- Wahyuningtias D, Putranto TS, Kusdiana RN. 2014. Uji Kesukaan Hasil Jadi Kue Brownies Menggunakan Tepung Terigu dan Tepung Gandum Utuh. *Binus Journal Publishing*, 5(1): 1-9. <https://journal.binus.ac.id/index.php/BBR/article/view/1196>