

**MUTU FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK *BROWNIES*
BEBAS GLUTEN BERBASIS TEPUNG KACANG TUNGGAK
(*Vigna unguiculata*) PADA JENIS DAN KONSENTRASI
HIDROKOLOID YANG BERBEDA**

***PHYSICOCHEMICAL AND ORGANOLEPTIC QUALITY OF
GLUTEN-FREE BROWNIES BASED ON COWPEA FLOUR
(Vigna unguiculata) WITH DIFFERENT TYPES AND
CONCENTRATIONS OF HYDROCOLLOIDS***

Bernadetta Vega Amorita¹, Fadjar Kurnia Hartati², Retnani Rahmiati³

^{1,2,3} Universitas Dr. Soetomo

bernadettavega999@gmail.com¹, fadjar.kurnia@unitomo.ac.id², retnani.rahmiati@unitomo.ac.id³

Masuk: 29 Juni 2025	Penerimaan: 29 Juni 2025	Publikasi: 30 Juni 2025
---------------------	--------------------------	-------------------------

ABSTRAK

Brownies oven merupakan produk olahan pangan yang banyak digemari masyarakat. Tepung terigu merupakan bahan utama pembuatan *brownies*. Tetapi, terdapat beberapa kasus orang yang tidak dapat menerima kandungan gluten. Agar beberapa orang yang alergi pada gluten dapat menikmati *brownies oven* tanpa rasa khawatir salah satu alternatifnya adalah dengan mengganti bahan utama *brownies oven* yaitu tepung terigu dengan tepung lain yang bebas gluten. Kacang tunggak merupakan kacang lokal yang mempunyai peluang untuk penyediaan sumber protein untuk memenuhi kecukupan gizi. Kacang tunggak tidak memiliki gluten maka diperlukan bahan pengganti gluten salah satunya adalah penambahan senyawa hidrokoloid. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jenis dan konsentrasi hidrokoloid yang tepat agar diperoleh mutu fisikokimia dan organoleptik *brownies* bebas gluten berbasis kacang tunggak yang terbaik. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental laboratoris. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah rancangan acak lengkap (ral) dengan empat formulasi yaitu; j1k1 (xanthan gum 2%), j1k2 (xanthan gum 3%), j2k1 (cmc 2%) dan j2k2 cmc 2%. Perlakuan j1k1 yaitu dengan menambahkan xanthan gum sebanyak 2% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai hasil (nh) yaitu 0,74 dengan kriteria daya kembang 78,64%, kadar protein 1,88%, kadar serat kasar 6,54%, keempukan 4,67 (agak suka), rasa 4,42 (agak suka) dan aroma 4,82 (agak suka).

Kata kunci: Brownies, Hidrokoloid, Tepung kacang tunggak.

ABSTRACT

Brownie oven is a processed food product that is much loved by the public. Wheat flour is the main ingredient in making brownies. However, there are some cases of people who cannot accept gluten content. So that some people who are allergic to gluten can enjoy brownie ovens without worry, one alternative is to replace the main ingredient of brownie oven, namely wheat flour, with other gluten-free flour. Conpea is a local bean that has the opportunity to provide a source of protein to meet nutritional adequacy. Conpeas do not have gluten, so gluten substitutes are needed, one of which is the addition of hydrocolloid compounds. The purpose of this study was to determine the right type and concentration of hydrocolloids in order to obtain the best physicochemical and organoleptic quality of conpea-based gluten-free brownies. The method to be used in this study is the experimental laboratory research method. The research design used in this study is complete randomized design (ral) with four formulations, namely; j1k1 (xanthan gum 2%), j1k2 (xanthan gum 3%), j2k1 (cmc 2%) and j2k2 cmc 2%. J1k1 treatment by adding xanthan gum as much as 2% is the best treatment with a yield value (nh) of 0.74 with criteria of swelling capacity 78.64%, protein content of 1.88%, fiber content of 6.54%, tenderness 4.67 (somewhat like), taste 4.42 (somewhat like) and aroma 4.82 (somewhat like).

Keywords: Brownies, Hydrocolloids, Peanut flour.

PENDAHULUAN

Brownies oven merupakan produk olahan pangan yang banyak digemari masyarakat. *Brownies oven* adalah *cake* coklat padat yang pada awal mulanya berasal dari adonan gagal (Ismayani, 2006). *Brownies* sendiri saat ini mempunyai beberapa tipe salah satunya adalah *cakey brownies* yang mempunyai tekstur dan penampilan seperti *cake* coklat yang ringan karena adanya penggunaan pengembang kue. Tekstur yang ringan ini didapatkan dari penggunaan tepung terigu yang jumlahnya lebih banyak daripada kandungan lemaknya (Dewi, 2022)

Tepung terigu merupakan bahan utama pembuatan *brownies*. Akan tetapi, terdapat beberapa kasus orang yang tidak dapat menerima kandungan gluten salah satu contohnya adalah penderita autisme. Gluten pada penderita autisme dapat menimbulkan reaksi alergi dan dapat memengaruhi neurotransmitter pada susunan saraf pusat (Puspitha *et al.*, 2016).

Kacang tunggak merupakan kacang lokal yang mempunyai peluang untuk penyediaan sumber protein untuk memenuhi kecukupan gizi (Swamilaksita *et al.*, 2021). Kacang tunggak ini juga sudah pernah diaplikasikan menjadi produk bolu (Kadir, 2025). Namun, dikarenakan kacang tunggak tidak memiliki gluten maka diperlukan bahan pengganti gluten salah satunya adalah penambahan senyawa hidrokoloid. Gluten di dalam pembuatan *cake* berperan sebagai pembentuk kerangka dan struktur yang elastis dan kokoh untuk mempertahankan terjadinya pengembangan saat di *oven* (Susilo & Imelda, 2013).

Hidrokoloid dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk menggantikan peran gluten dikarenakan kemampuannya dalam mengikat air, meningkatkan tekstur dari produk bebas gluten dan kualitas keseluruhan (Clapasson *et al.*, 2020). Dalam penelitian Ferdiansyah (2018) menyimpulkan bahwa peranan hidrokoloid semakin penting untuk meningkatkan volume roti dan berpengaruh terhadap sifat sensori dari produk akhir. Ada beberapa jenis hidrokoloid yang biasanya banyak digunakan dalam pembuatan kue bebas gluten yaitu HPMC (*Hydroxypropyl methylcellulose*), CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*), Guar Gum, Xanthan Gum, Locust bean gum, Carrageenans dan Konjac Glucomannan (Herawati, 2018; Yanuriati *et al.*, 2017).

Penggunaan hidrokoloid dalam penelitian Widiya *et al.*, (2016) mengatakan bahwa hidrokoloid berpengaruh nyata terhadap kadar air, *gumminess*, *chewiness* dan sifat organoleptik, termasuk kesukaan terhadap keseragaman pori, kemudahan dikunyah, kelembutan rasa. Suryat (2011) menggunakan xanthan gum 0,5% pada pembuatan *sponge cake* bebas gluten yang terbuat dari tepung maizena. Menurut Purnomo *et al.*, (2015) bahwa ada konsentrasi xanthan gum menggunakan 2% dan Lazaridou *et al.*, (2007) juga menyimpulkan elastisitas tertinggi pada roti bebas gluten menggunakan jenis hidrokoloid *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan xanthan gum

adalah dengan konsentrasi 2%. Akan tetapi, konsentrasi penambahan hidrokoloid sangat bergantung dari formulasi produk yang akan dibuat dan bergantung dari jenis hidrokoloid yang digunakan.

Oleh karena itu, dikarenakan belum adanya pembuatan *brownies* berbahan dasar tepung kacang tunggak dengan hidrokoloid. Maka diperlukan penelitian tentang mutu fisikokimia dan organoleptik *brownies* bebas gluten berbasis kacang tunggak pada jenis dan konsentrasi hidrokoloid yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 2 bulan, mulai dari 1 November 2023 sampai dengan 31 Desember 2023. Penelitian ini dilaksanakan di Dapur Teknologi Pangan (Dapur TEPA) Fakultas Pertanian Universitas Dr. Soetomo Surabaya. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian ekperimental laboratoris. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat formulasi *brownies*. Formulasi perbedaan pada jenis hidrokoloid dan konsentrasi hidrokoloid

JIK1 = Xanthan gum 2%

J1K2 = Xanthan gum 3%

J2K1 = CMC 2%

J2K2 = CMC 3%

Variabel penelitian yang diamati pada penelitian ini adalah penentuan kadar serat kasar dengan metode ekstraksi SNI 01-2891-1992 (Standar Nasional Indonesia, 1992), penentuan kadar protein dengan metode formol menurut penelitian Lubis *et al.*, (2022) dan uji organoleptik berdasarkan rasa, warna, aroma dan kekenyalan tekstur. Menggunakan 10 panelis dengan skala tingkat kesukaan yaitu 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka, 7 = sangat suka. Hasil data parametrik yang didapatkan berupa daya kembang, kadar protein dan kadar serat kasar dianalisa menggunakan Analisis Sidik Ragam / ANSIRA dengan menggunakan aplikasi *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS). Apabila pada hasil ANSIRA menunjukkan berbeda nyata atau sangat berbeda nyata maka akan dilanjutkan uji lanjutan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) apabila nilai Koefisien Keragaman / KK di bawah 5% atau dapat dilakukan dengan uji Beda Nyata Jujur / BNJ apabila nilai KK 5 – 10% dapat juga menggunakan uji Duncan apabila nilai KK di atas 10% (Hanafiah, 2014). Menurut Ayustaningwarno (2014), analisis non parametrik didapatkan lewat uji organoleptik yang memiliki parameter antara lain keempukan, rasa dan aroma. Untuk selanjutnya akan dianalisis berdasarkan uji hedonik guna mengetahui adanya perlakuan berbeda dengan uji Kruskal Wallis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian mengenai “Mutu Fisikokimia dan Organoleptik *Brownies* Bebas Gluten Berbasis Tepung Kacang Tunggak pada Jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid” yang Berbeda menunjukkan bahwa hasil ANSIRA yang meliputi daya kembang, kadar protein dan kadar serat memberikan hasil bahwa perbedaan jenis dan konsentrasi hidrokoloid sangat berpengaruh nyata terhadap daya kembang dan tidak berpengaruh nyata pada kadar protein dan kadar serat. Signifikansi uji fisikokimia variabel penelitian dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Signifikansi uji fisikokimia *brownies* bebas gluten

No.	Uji Fisikokimia	Signifikansi	Kriteria Tertinggi/Terendah	Nilai%	Perlakuan
		Jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid			
1.	Daya Kembang	HS	Tertinggi	78,67	J1K1
2.	K. Protein	NS	Tertinggi	1,9896	J1K2
3.	K. Serat Kasar	NS	Tertinggi	6,5474	J1K1

Keterangan : HS = *Highly Significant*, S = *Significant*, NS = *Non Significant*

Hasil Analisa data non parametrik pada uji organoleptik yang terdiri dari keempukan, warna dan aroma menunjukkan bahwa *brownies* dinilai 4,7-4,9 yang dapat diartikan bahwa *brownies* tersebut dinilai agak suka oleh panelis. Hasil rerata uji organoleptik *brownies* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata uji organoleptik.

Variabel	Nilai Rerata	Kriteria Uji	Perlakuan
Keempukan	4,7	Agak Suka	J1K1
Rasa	4,9	Agak Suka	J2K2
Aroma	4,8	Agak Suka	J1K1

A. Hasil Analisis Daya Kembang

Hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata diantara perlakuan terhadap daya kembang, maka akan diuji lanjut menggunakan uji Tukey karena mempunyai nilai $KK = 5,58\%$. Pengaruh perbedaan antar perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata daya kembang *brownies* bebas gluten(%)

Jenis Perlakuan	Keterangan	Rerata Daya Kembang(%)
J1K1	Xanthan Gum 2%	78,67 ^c
J1K2	Xanthan Gum 3%	64,00 ^b
J2K1	CMC 2%	54,67 ^a
J2K2	CMC 3%	50,67 ^a

$KK = 5,58\% (\geq 5\% \text{ Lampiran 6})$

Keterangan : huruf dibelakang angka yang sama notasinya pada masing-masing kolom menunjukkan tidak terdapat perbedaan pada uji Tukey $\geq 5\%$

Berdasarkan ANSIRA menunjukkan bahwa antar perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap daya kembang *brownies* bebas gluten. Pada perlakuan J1K1 memiliki rerata paling tinggi dengan nilai 78,67% sedangkan nilai rerata terendah ada pada perlakuan J2K2

dengan nilai 50,67%. Tabel 3 menunjukkan bahwa jenis hidrokoloid xanthan gum dengan konsentrasi 2% menghasilkan daya kembang *brownies* bebas gluten paling baik. Hal ini sejalan dengan penelitian Zaenuddin *et al.*, (2025) bahwa xanthan gum mampu meningkatkan volume spesifik kue bebas gluten dengan penggunaan yang optimal yaitu pada konsentrasi yang rendah. Begitu juga pada penelitian Lazaridou *et al.*, (2007) bahwa perlakuan penggunaan hidrokoloid pada saat pembuatan bolu kacang tunggak yang terbaik ada pada xanthan gum dengan konsentrasi 2%. Penambahan hidrokoloid juga memengaruhi daya kembang dikarenakan hidrokoloid dapat meningkatkan viskositas adonan dan menyebabkan peningkatan volume kue bebas gluten karena udara yang terperangkap selama proses pengocokan tidak mudah lepas, lalu udara yang terperangkap akan memuai dan mendorong matriks gel saat kue dipanggang yang menyebabkan volume kue meningkat (Widija *et al.*, 2017).

B. Hasil Analisis Kadar Protein

Hasil analisis menunjukkan tidak terdapat pengaruh diantara perlakuan terhadap kadar protein *brownies* bebas gluten. Rerata kadar protein *brownies* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata kadar protein *brownies* bebas gluten.

Jenis Perlakuan	Keterangan	Rerata Kadar Protein
J1K1	Xanthan Gum 2%	1,887
J1K2	Xanthan Gum 3%	1,989
J2K1	CMC 2%	1,753
J2K2	CMC 3%	1,757

Tabel 4 menunjukkan semua jenis perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein *brownies* bebas gluten, dikarenakan xanthan gum dan cmc sama-sama tidak mengandung protein, kandungan gizi per 100 gram CMC dan kandungan gizi per 100 gram xanthan gum yang menyatakan bahwa kandungan protein dalam masing-masing xanthan gum dan cmc adalah 0%. Jika dibandingkan dengan kadar protein *brownies* berbasis tepung terigu yang berjumlah 4,76 gram per 100 gram *brownies*, maka *brownies* berbasis tepung kacang tunggak ini memiliki kadar protein lebih sedikit yang dapat dilihat pada Tabel 4. Hal ini dikarenakan pada proses pembuatan tepung kacang tunggak saat kacang tunggak dikukus terjadi kerusakan pada kandungan proteinnya, dikarenakan terjadinya denaturasi protein yang menyebabkan adanya fenomena transformasi struktur protein yang berlipat menjadi terbuka dan mempengaruhi sifat protein. Denaturasi oleh panas dapat menurunkan mutu protein (Putri *et al.*, 2020)

C. Hasil Analisis Serat Kasar

Hasil analisis menunjukkan tidak terdapat pengaruh diantara perlakuan kadar serat kasar.

Rerata kadar serat kasar *brownies* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Rerata kadar serat kasar *brownies* bebas gluten.

Jenis Perlakuan	Keterangan	Rerata Kadar Serat Kasar
J1K1	Xanthan Gum 2%	6,54
J1K2	Xanthan Gum 3%	5,17
J2K1	CMC 2%	4,04
J2K2	CMC 3%	4,10

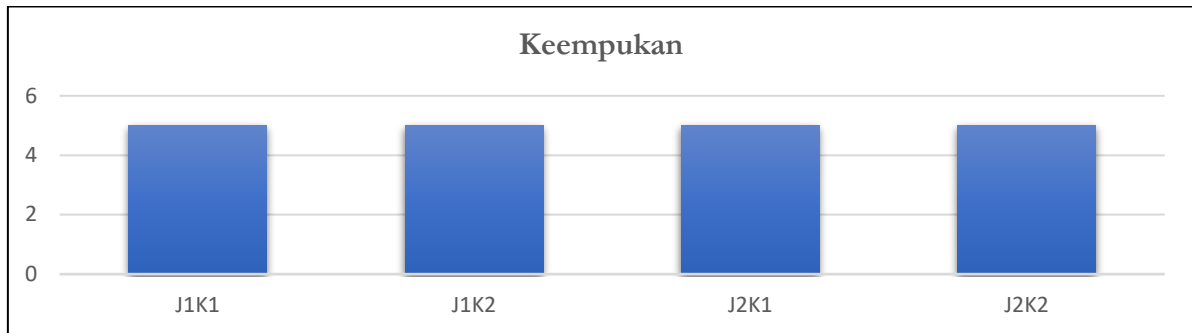
Tabel 5 menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar serat brownies bebas gluten, dapat diartikan produk yang dihasilkan bernilai sama. Dikarenakan kandungan gizi per 100 gram CMC dan kandungan gizi per 100 gram xanthan gum yang menyatakan bahwa kandungan serat dalam masing- masing xanthan gum dan cmc tidak berbeda jauh, xanthan gum sebanyak 82,3% dan cmc sebanyak 73%, maka dengan perbedaan jumlah serat yang antara kedua jenis hidrokoloid menghasilkan kadar serat yang tidak berbeda nyata.

D. Hasil Analisis Uji Organoleptik

Uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap perlakuan dan panelis diminta untuk memberikan tanggapan pribadinya. Penganalisaan skala hedonic ini diubah menjadi skala numerik menurut tingkatan kesukaannya. Skala yang digunakan adalah 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka, 7 = sangat suka.

1. Keempukan

Keempukan adalah salah satu parameter yang penting dan wajib dilakukan uji, dikarenakan keempukan menentukan produk dapat diterima masyarakat. Berdasarkan dari hasil non parametrik uji Kruskal wallis terhadap keempukan brownies bebas gluten dengan nilai $\text{sig } 0,997 \geq \alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa rasa tidak berpengaruh nyata pada tingkat penerimaan panelis terhadap brownies bebas gluten. Nilai median 5 yang berarti keempukan brownies bebas gluten dinilai pada kriteria agak suka oleh panelis. Nilai median keempukan brownies bebas gluten dapat dilihat pada Gambar 1.

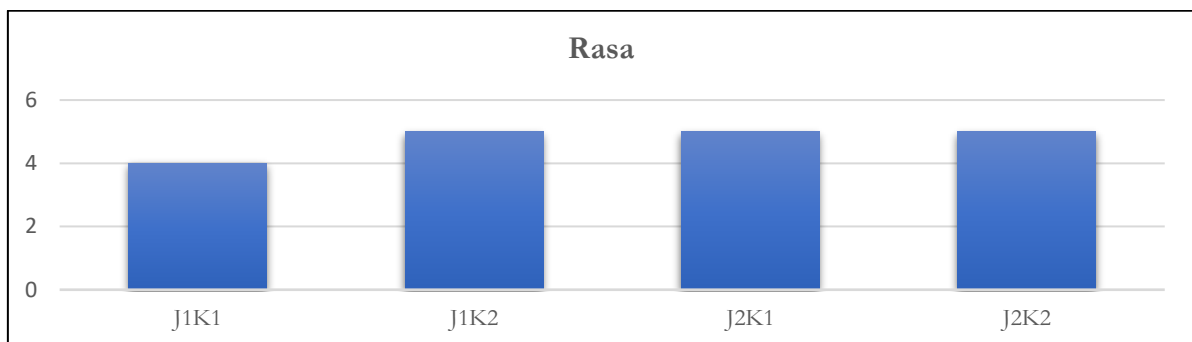


Gambar 1. Kategori partisipasi responden.

Gambar 1 menunjukkan bahwa keempukan *brownies* bebas gluten pada semua perlakuan mendapatkan nilai 5 yang dinilai pada kriteria agak suka berdasarkan penilaian panelis.

2. Rasa

Salah satu faktor penentu keputusan konsumen dapat menerima atau menolak suatu produk pangan adalah rasa (Arifin *et al.*, 2020). Hasil penelitian non parametrik uji kruskal wallis terhadap rasa *brownies* bebas gluten menunjukkan nilai sig yaitu $0,514 \geq \alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa rasa tidak berpengaruh nyata pada tingkat penerimaan panelis terhadap *brownies* bebas gluten. Nilai median semua perlakuan yaitu 4 – 5 dari 7 yang dapat diartikan bahwa *brownies* bebas gluten dinilai pada kriteria netral hingga agak suka oleh penilaian panelis. Hasil rasa *brownies* bebas gluten dapat dilihat pada Gambar 2.

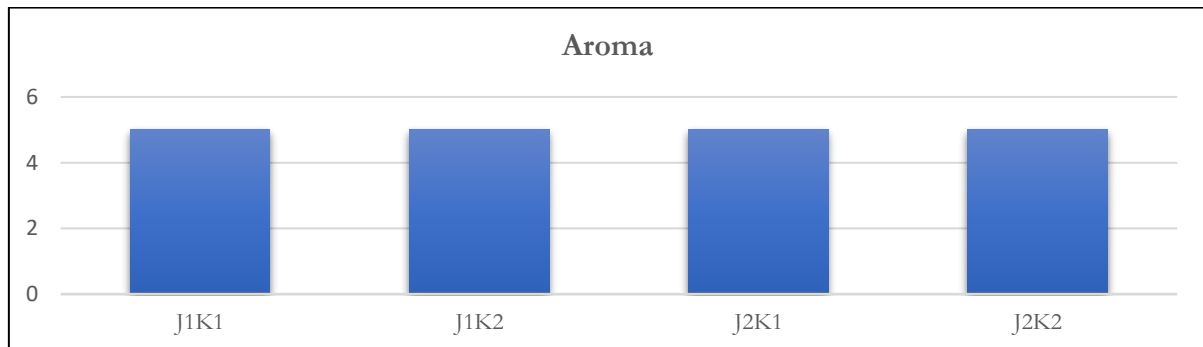


Gambar 2. Kategori Partisipasi Responden.

Gambar 2 menunjukkan bahwa rasa *brownies* bebas gluten pada perlakuan J1K1 memberikan nilai 4 dari 7 yang dinilai pada kriteria netral dan pada perlakuan J1K2, J2K1 dan J2K2 memberikan nilai 5 dari 7 yang berarti dinilai pada kriteria agak suka. Gambar 2 juga menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan pada *brownie* bebas gluten tidak berpengaruh terhadap rasa. Pada penelitian Ferdiansyah (2018) yang mengatakan bahwa penambahan hidrokoloid tidak mempengaruhi rasa pada produk akhir.

3. Aroma

Aroma adalah salah satu parameter pengujian yang menggunakan indera penciuman (Lamusu, 2018). Berdasarkan hasil non parametrik uji Kruskal wallis terhadap aroma *brownies* bebas gluten dengan nilai $\text{sig } 0,759 \geq \alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa aroma tidak berpengaruh nyata pada tingkat penerimaan panelis terhadap *brownies* bebas gluten. Nilai median yaitu antara 5 yang berarti aroma *brownies* bebas gluten dinilai pada kriteria agak suka oleh panelis. Nilai median aroma *brownies* bebas gluten dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kategori Partisipasi Responden.

Gambar 3 menunjukkan bahwa aroma *brownies* bebas gluten pada perlakuan J1K1, J1K2, J2K1 dan J2K2 memberikan nilai 5 yang berarti dinilai oleh panelis agak suka. Sejalan dengan penelitian Ferdiansyah (2018) yang mengatakan bahwa penambahan hidrokoloid tidak mempengaruhi aroma pada produk akhir.

4. Uji Efektivitas

Berdasarkan penentuan uji efektivitas pada semua parameter penelitian membuktikan bahwa *brownies* bebas gluten dengan perlakuan J1K1 yaitu dengan menambahkan Xanthan gum sebanyak 2% merupakan perlakuan terbaik dengan Nilai Hasil (NH) yaitu 0,74 dengan kriteria parameter daya kembang sebesar 78,67%, kadar protein 1,88%, kadar serat kasar 6,54%, keempukan 5 (Agak suka), rasa 5 (Agak suka) dan aroma 5 (Agak suka).

Tabel 6 Nilai Hasil Perlakuan

Parameter	Nilai Hasil (NH) Perlakuan			
	J1K1	J1K2	J2K1	J2K2
Daya Kembang	0,191489	0,091641	0,027356	0
Keempukan	0,191489	0,191489	0	0
Rasa	0	0,042553	0,12766	0,170213
Kadar protein	0,085106	0,170213	0	0
Kadar serat	0,148936	0,065532	0	0,005957
Aroma	0,12766	0	0,06383	0,06383
Total	0,744681*	0,561429	0,218845	0,24

Keterangan* = Perlakuan terbaik.

KESIMPULAN

Hasil penelitian tentang Mutu Fisikokimia dan Organoleptik *Brownies* Bebas Gluten Berbasis Tepung Kacang Tunggak Pada Jenis Dan Konsentrasi Hidrokoloid Yang Berbeda dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perbedaan jenis dan konsentrasi hidrokoloid tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein dan kadar serat. Perbedaan jenis dan konsentrasi hidrokoloid berpengaruh nyata terhadap daya kembang.
2. Berdasarkan uji efektifitas, perlakuan J1K1 yaitu dengan dengan menambahkan Xanthan gum sebanyak 2% merupakan perlakuan terbaik dengan Nilai Hasil (NH) yaitu 0,74 dengan kriteria parameter daya kembang 78,67%, kadar protein 1,88%, kadar serat 6,54%, keempukan 5 (Agak suka), rasa 5 (Agak suka) dan aroma 5 (Agak suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. Z., Maharani, S., & Widiaputri, S. I. (2020). Uji Sifat Fisiko Kimia dan Organoleptik Minuman Yoghurt Ngeboom Panorama Indonesia. *Jurnal Edufortech*, 5(1), 70-78.
- Ayustaningwarno, F. (2014). *Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Clapason, P., Merino, N.B., Campderros, M., Arce, M. F. P., & Rinaldoni, A. N. (2020). Assesment of Brea Gum as an Additive tn The Development of a Gluten Free Bread. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 14 (1) 1665-1670.
- Dewi, S. (2022). Perbandingan Kualotas *Brownies* Coklat dengan Campuran Wortel. *Jurnal Mahasiswa Parivisata dan Bisnis*, 1(4), 1008-1029.
- Ferdiansyah, F. M. (2018). Pengaruh Hidrokoloid Pada Mutu Produk Bakeri. *Agrisaintifika Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 2(2), 101-107.
- Hanafiah. A. K. (2014). *Rancangan Percobaan Teori & Aplikasi, Edisi Ketiga*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Herawati, H. (2018). Potensi Hidrokoloid Sebagai Bahan Tambahan pada Produk Pangan dan Nonpangan Bermutu. *Jurnal Litbang Pertanian*, 37(1), 17-25.
- Ismayani, Y. (2007). *Variasi Brownies Kukus & Panggang*. Jakarta: Kawan Pustaka.
- Kadir, A. M. (2025). Karakteristik Bolu Kukus Multigrain dengan Perbedaan Formulasi Tepung Gandum Utuh, Beras Merah, dan Kacang Tunggak. *Skripsi*. Progran Studi Teknologi Hasil Pertanian. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9-15.
- Lazaridou, A., Duta, D., Papageorgiou, N., & Biliaderis, C. (2007). Effect of Hydrocolloids on Dough Rheology and Bread Quality Parametersin Gluten Free Formulations. *Journal of Food Engineering*, 79(3), 1033-1047.
- Lubis, F. M., Daulay. A. S., Nasution, H. M., & Ridwanto. (2022). Optimasi Pembuatan Tepung jagung Termodifikasi (*Modified Corn Flour*) Berdasarkan Kadar Protein Secara Fermentasi Dengan Bakteri Asam (BAL). *Journal of Health and Medical Science*, 1(3), 219-229.
- Purnomo, E. H., Purwani, E. Y., & Sulistyawati, T. W. (2015). Optimasi Penggunaan

- Hidrokoloid terhadap Pasta Makaroni Berbasis Beras Beramilosa Tinggi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 26(2), 241-251.
- Puspitha, F., & Berawi, K. (2016). Terapi Diet Bebas Gluten dan Bebas Casein Pada Autism Spectrum Disorder (ASD). *Jurnal Majority*, 5(1), 1-39.
- Putri, B. M., Wulandari, Y. W., & Mustofa, A. (2020). Karakteristik Brownies Kukus Tepung Jewawut (*Setarica italica*) dan Tepung Maizenadengan Pengaruh Lama Proses Pengukusan. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan*, 5(1), 1-11.
- Standar Nasional Indonesia. (1992). Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta : Badan Stanadarisasi Nasional (BSN).
- Suryat, T. (2011). Aplikasi Guar Gum dan Xanthan Gum Pada Pembuatan Sponge Cake Berbasis Tepung Maizena. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Susilo, D. U. M., & Imelda, F. (2013). Pembuatan Cake Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) Dengan Pencampuran Tepung Gandum. *Repository Polnep*, 6(1), 1-5.
- Swamilaksita, P. D., Yusuf, I. E., Ronitawati, P., Fadhlil, R., & Dewanti, L. P. (2021). Pengembangan Kue Mangkok Rendah Kalori Berbahan Dasar Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) dan Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*). *Forum Ilmiah*, 18(2), 228-240.
- Widija, S. L., Trisnawati, C. Y., & Widjajaseputra, A. I. (2017). Penggunaan NaCMC dan Gum Xanthan untuk Memperbaiki Kualitas Cake Beras Rendah Lemak. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 16(1), 37-41
- Yanuriati, A., Marseno, D. W., Rocmadi, R., & Harmayani, E. (2017). Gel Glukomanan Porang-Xantan dan Kestabilannya Setelah Penyimpanan Dingin dan Beku. *Jurnal Agritech*, 37 (2), 121-131.
- Zaenuddin, A., Laboko, A. I., Pade, S., & Fitriani, A. N. (2025). Optimalisasi Xanthan gum sebagai Agen Pengental Kestabilan Viskositas dan Kualitas Kecap Manis Air Kelapa. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 8(1), 1-13.