



Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas L.*) dan Tepung Tempe terhadap Kadar Air dan Elastisitas Mi Basah

Aulia Siwi Nugrahani¹, Pramudya Kurnia² 

¹Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

²Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

 Email korespondensi: uwp123@ums.ac.id

Abstrak. Penganekaragaman pangan berbasis potensi lokal penting untuk ketahanan pangan, salah satunya melalui pemanfaatan umbi-umbian seperti ubi jalar ungu yang kaya karbohidrat namun rendah protein. Salah satu upaya untuk meningkatkan konsumsi umbi adalah melalui inovasi produk pangan yaitu mi basah berbahan dasar tepung ubi jalar ungu sebagai substitusi tepung terigu dan tepung tempe. Tepung tempe yang tinggi protein dapat digunakan untuk meningkatkan nilai gizi dan sifat fungsional mi. Namun, ketiadaan gluten pada tepung ubi jalar ungu dan tepung tempe dapat memengaruhi kualitas mi, terutama kadar air dan elastisitas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar air dan elastisitas dari mi basah substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe. Rancangan penelitian ini adalah Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan perbandingan tepung terigu : tepung ubi ungu : tepung tempe (PA = 70% : 20% : 10%), (PB = 65% : 25% : 10%), (PC = 60% : 30% : 10%). Analisis kadar air menggunakan metode gravimetri dan elastisitas menggunakan metode *universal testing machine llyod zwick z.05*. uji *Anova One Way* digunakan untuk menganalisis kadar air dan elastisitas pada mi basah. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe terhadap kadar air dengan nilai signifikansi $p = 0,003$ dan elastisitas dengan nilai signifikansi $p = 0,002$. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah perlakuan A (Mi basah dengan substitusi tepung ubi ungu 20%, tepung tempe 10% dan tepung terigu 70%) dengan kadar air 60,3977% yang memenuhi syarat maksimal kadar air mi basah matang 65% (SNI 2897- 2015) dan elastisitas 0,0061 Mpa.

Kata kunci: elastisitas; kadar air; mi basah; tepung ubi ungu; tepung tempe



PENDAHULUAN

Penganekaragaman pangan, atau penyediaan alternatif bahan pangan guna mengurangi ketergantungan pada satu jenis pangan yang dominan, merupakan langkah penting dalam mewujudkan ketahanan pangan di Masyarakat [1]. Menurut Peraturan Presiden (Perpres) No 81 Tahun 2024 mengenai Percepatan Penganekaragaman Pangan Berbasis Potensi Sumber Daya Lokal, penganekaragaman pangan bertujuan meningkatkan ketersediaan dan konsumsi pangan yang beragam, bergizi seimbang, serta mengutamakan pemanfaatan potensi sumber daya local .

Umbi-umbian merupakan salah satu jenis pangan lokal kaya karbohidrat yang memiliki potensi besar dan melimpah di Indonesia. Mengonsumsi umbi-umbian dapat membantu mencukupi kebutuhan gizi sesuai prinsip gizi seimbang melalui pola makan yang bervariasi, serta dapat berperan sebagai alternatif pengganti beras [2]. Konsumsi umbi-umbian di Indonesia tergolong rendah. Angka kontribusi energi yang disarankan menurut standar pola pangan harapan (PPH) dari pangan kelompok umbi-umbian terhadap kebutuhan energi total 2.100 kkal adalah sebesar 6% atau sekitar 126 kkal/hari. Berdasarkan data statistika konsumsi pangan tahun 2023 rata-rata kontribusi energi dari umbi-umbian adalah 44 kkal/hari [3].

Pemanfaatan ubi jalar ungu sebagai pangan fungsional dapat meningkatkan konsumsi harian umbi-umbian masyarakat. Ubi jalar ungu kaya akan karbohidrat, mineral, dan vitamin, namun rendah akan protein dan lemak, sehingga konsumsinya perlu didampingi oleh bahan pangan lain yang berprotein tinggi, seperti kacang-kacangan [4]. Menurut Haryuni *et al* (2021), pemanfaatan tepung ubi jalar ungu berpotensi dijadikan sebagai substitusi bahan pangan utama sumber karbohidrat [5].

Salah satu pangan karbohidrat yang populer di Indonesia adalah mi basah. Berdasarkan data SUSENAS tahun 2022 tingkat konsumsi mi basah mencapai 2.227 porsi/kapita/tahun. Mi biasanya umumnya dibuat menggunakan bahan dasar tepung terigu. Karena Indonesia bukan produsen tepung terigu, pemerintah harus mengimpor dari negara lain. Berdasarkan data Food and Agriculture Organization (FAO) tahun 2022 mencatat bahwa Indonesia menjadi pengimpor gandum terbanyak di dunia setelah Turki, Mesir, Tiongkok, Italia, Aljazair, Brazil, Filipina, Bangladesh, dan Nigeria dengan jumlah gandum yang diimpor ke Indonesia sebanyak 10,29 juta ton [6].

Tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap tepung terigu dapat dikurangi secara bertahap dengan meningkatkan konsumsi, produksi serta inovasi dari bahan pangan lokal. Produk penganekaragaman pangan yang dapat dikembangkan salah satunya adalah mi basah dengan pemanfaatan tepung ubi ungu sebagai pengganti tepung terigu. Hasil penelitian Triastuti (2021) pemanfaatan tepung ubi jalar ungu sebagai bahan substitusi dalam pembuatan mi basah menghasilkan mi basah dengan substitusi tepung



ubi jalar ungu hingga 40% memberikan kualitas mi yang baik dan memenuhi standar SNI 2987-2015 namun proteinnya cenderung lebih rendah yaitu 16% dibandingkan dengan mi tepung terigu yaitu 18%. Kadar protein dalam mi basah substitusi tepung ubi ungu dapat ditingkatkan dengan penambahan tepung tempe [7].

Tempe adalah salah satu pangan fungsional yang berasal dari kedelai yang difermentasi menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus*. Kacang kedelai merupakan sumber nabati dengan kualitas protein mendekati protein hewani serta memiliki asam amino esensial paling lengkap dibandingkan sumber nabati lainnya [8]. Tempe pada umumnya memiliki masa simpan yang pendek. Alternatif untuk memperpanjang masa simpan tempe adalah mengolah tempe menjadi tepung tempe [9].

Peran protein pada tepung dalam pembuatan mi basah yaitu membentuk tekstur mi menjadi lebih kenyal. Komponen protein yang hanya ada dalam tepung terigu yaitu gluten. Gluten bersifat elastis sehingga akan mempengaruhi kekenyalan pada produk mi basah [10]. Elastisitas mi dipengaruhi kandungan gluten pada bahan, proporsi amilosa dan amilopektin. Kandungan amilopektin yang tinggi mengakibatkan tepung bersifat basah, sedikit menyerap air dan lengket. Amilopektin juga membentuk sifat elastis sehingga mi tidak mudah putus atau patah [11]. Tepung tempe tinggi protein namun tidak mengandung gluten karena berasal dari kacang kedelai yang tidak mengandung gluten [12]. Sedangkan tepung ubi ungu juga tidak mengandung gluten dan tidak cukup mengikat air sehingga nantinya akan mempengaruhi nilai kadar air dan tekstur produk mi basah perlakuan substitusi yang dihasilkan [13].

Kadar air pada mi basah dipengaruhi oleh kadar protein pada tepung, tepung yang rendah protein memiliki daya serap air yang rendah sebaliknya jika kadar protein tinggi maka daya serap air tinggi [14][15]. Tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan protein 3.93% [16]. Kadar protein tepung tempe 46,84% [9], Kadar protein tepung terigu protein tinggi berkisar antara 11-13% atau lebih [17]. Daya serap tepung dipengaruhi oleh gugus yang bersifat hidrofobik pada molekul protein [18].

Berdasarkan uraian tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe terhadap kadar air dan elastisitas mi basah dengan harapan produk mi basah dapat memiliki karakteristik yang baik dan bermanfaat bagi kesehatan.

METODE

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan dua kali ulangan sehingga diperoleh 12 data percobaan dengan faktor tepung ubi ungu dan tepung tempe pada pembuatan mi basah. Tepung ubi ungu yang



digunakan sebagai substitusi pembuatan mi basah adalah 20%, 25%, 30% dan tepung tempe masing-masing 10%. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2024. Pembuatan mi basah substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe dilakukan di Laboratorium Ilmu Pangan, program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pengujian kadar air dan elastisitas di Laboratorium Analisis CV. Chem-Mix Pratama, Bantul, Daerah Istimewa Jogjakarta.

Bahan dan Alat

Pembuatan mi basah menggunakan beberapa peralatan, diantaranya *noodle maker*, baskom, panci, sendok, kompor, timbangan digital, gelas ukur, peniris, piring, alat tulis (label, bolpoin, buku). Uji kadar air menggunakan oven, cawan porselen, desikator, penjepit cawan, timbangan analitik, sedangkan uji elastisitas menggunakan *universal testing machine llyod zwick z.05*.

Prosedur Pembuatan Mi basah

Prosedur pembuatan mi basah substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe pada penelitian ini meliputi pencampuran tepung ubi ungu, tepung tempe, tepung terigu, telur, garam dan air kedalam alat *noodle maker*. Bahan-bahan yang telah dimasukkan kedalam alat *noodle maker* di adon hingga kalis dan siap dicetak. Adonan yang sudah kalis dicetak menjadi mi secara otomatis oleh alat *noodle maker*. Proses akhir dengan merebus mi pada air dengan suhu 100°C selama 1 menit. Mi yang telah masak diangkat dan ditiriskan.

Prosedur Uji Kadar Air dan Elastisitas

Analisis kadar air terdapat pada ketiga perlakuan mi basah substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe dilakukan dengan metode gravimetri. Botol timbang dikeringkan dalam oven kemudian didinginkan dalam desikator sebelum ditimbang. Sampel mi basah sebanyak 2-3 gram di masukkan kedalam botol tersebut. Proses berikutnya, pengeringan sampel didalam oven dengan suhu 105 °C selama 3 jam, setelah itu sampel dimasukkan kedalam desikator untuk pendinginan sebelum dilakukan penimbangan hingga beratnya mencapai konstan.

Pengujian elastisitas menggunakan alat *universal testing machine llyod zwick z.05*. tahapan pengujian meliputi mengaktifkan program Universal Testing Machine, power mesin dalam posisi ON, sesuaikan test standar *tensile strength*, sampel mi basah diletakkan diatas *plate*, alat diatur dengan kondisi dengan pre-load 0,02 N, pre-load speed 50 mm/min dan test speed 10 mm/mi, data yang diperoleh berupa kurva hubungan antara Stress (N) dan tensile strength (%) serta Fmax (Mpa). Nilai Fmax digunakan untuk menyatakan tingkat elastisitas mi basah.



Analisis Data

Pengolahan data menggunakan program SPSS 25. Uji normalitas menggunakan metode *Shapiro Wilk*. Data kadar air dan elastisitas berdistribusi normal dengan nilai $p \geq 0,05$ maka analisis menggunakan uji *Anova One Way*. Apabila uji anova menunjukkan adanya pengaruh signifikan $p < 0,05$, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nyata antar kelompok.

HASIL

Analisis Kadar Air

Analisis kadar air terdapat pada tiga perlakuan mi basah substitusi tepung ubi ungu (20%, 25%, 30%) dan tepung tempe masing-masing 10%. Berdasarkan uji normalitas dengan *Shapiro Wilk* diperoleh hasil nilai $p = 0,4$ ($p > 0,05$), yang dimana data berdistribusi normal. Untuk mengetahui apakah substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe terdapat pengaruh atau tidak terhadap kadar air mi basah, maka dilanjutkan analisis menggunakan uji *Anova One Way*. Adapun hasilnya terdapat pada table 1 dan grafik gambar 1. Pada table 1 dapat dilihat bahwa hasil uji *Anova One Way* didapatkan nilai $p = 0,003$ ($p < 0,05$), sehingga terdapat pengaruh signifikan kadar air mi basah dengan substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Berdasarkan hasil uji *Duncan*, menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki perbedaan nyata dengan perlakuan yang lain. Pada gambar 1, kadar air tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan C (30% tepung ubi ungu dan 10% tepung tempe) sebesar 61,77% dan terendah pada perlakuan B (25% tepung ubi ungu dan 10% tepung tempe) sebesar 58,92%.

Analisis Elastisitas

Analisis elastisitas terdapat pada tiga perlakuan mi basah substitusi tepung ubi ungu (20%, 25%, 30%) dan tepung tempe masing-masing 10%. Berdasarkan uji normalitas dengan *Shapiro Wilk* diperoleh hasil nilai $p = 0,3$ ($p > 0,05$), yang dimana data berdistribusi normal. Untuk mengetahui apakah substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe terdapat pengaruh atau tidak terhadap elastisitas basah, maka dilanjutkan analisis menggunakan uji *Anova One Way*. Adapun hasilnya terdapat pada table 2 dan grafik gambar 2. Pada table 2 dapat dilihat bahwa hasil uji *Anova One Way* didapatkan nilai $p = 0,002$ ($p < 0,05$), sehingga terdapat pengaruh signifikan elastisitas mi basah dengan substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Berdasarkan hasil uji *Duncan*, menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki perbedaan nyata dengan perlakuan yang lain. Pada gambar 2, elastisitas tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan A (20% tepung ubi ungu dan 10% tepung tempe) sebesar 0,0061 Mpa



dan terendah pada perlakuan B (25% tepung ubi ungu dan 10% tepung tempe) sebesar 0,0025 Mpa.

Tabel 1. Kadar Air Mi Basah Substitusi Tepung Ubi Ungu dan Tepung tempe

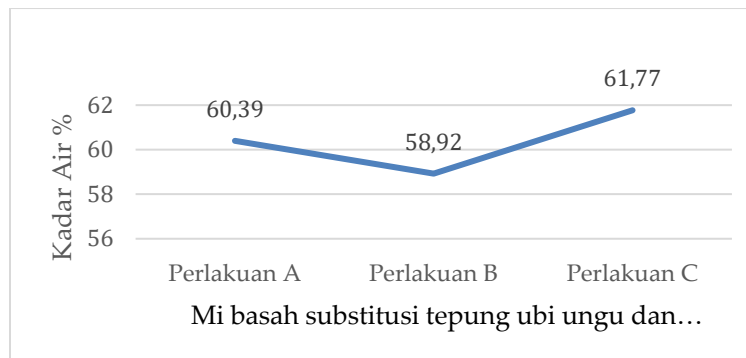
Perbandingan tepung ubi ungu, tepung tempe, dan tepung terigu	Ulangan Analisis (%)		Rata-rata ± SD	Nilai P
	I	II		
P A (20% : 10 % : 70%)	59,68	61,10	60,39± 0,869 ^b	0,00 3
P B (25% : 10 % : 65%)	59,57	58,39	58,92± 1,074 ^a	
P C (30% : 10 % : 60%)	62,06	61,47	61,77± 0,483 ^c	

Dimana notasi huruf yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata pada hasil uji *Duncan*

Tabel 2. Elastisitas Mi Basah Substitusi Tepung Ubi Ungu dan Tepung tempe

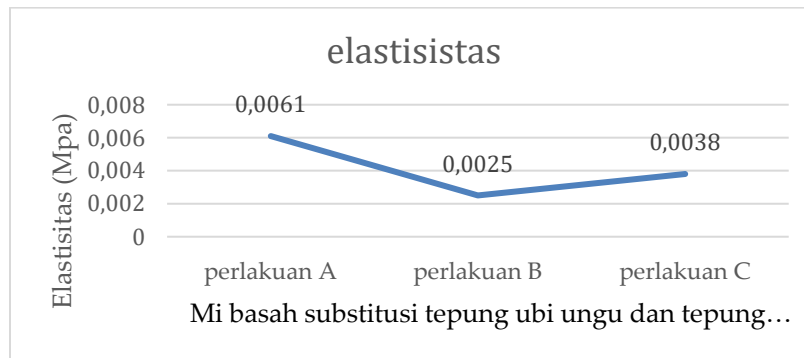
Perbandingan tepung ubi ungu, tepung tempe, dan tepung terigu	Ulangan Analisis (Mpa)		Rata-rata ± SD	Nilai P
	I	II		
P A (20% : 10 % : 70%)	0,0049	0,0070	0,0061± 0,0014 ^b	0,00 3
P B (25% : 10 % : 65%)	0,0029	0,0021	0,0025± 0,0004 ^a	
P C (30% : 10 % : 60%)	0,0043	0,0033	0,0038± 0,0006 ^a	

Di mana notasi huruf yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata pada hasil uji *Duncan*



Gambar 1. Kadar Air Mi Basah substitusi Tepung ubi ungu dan Tepung Tempe





Gambar 2. Elastisitas Mi Basah substitusi Tepung ubi ungu dan Tepung Tempe

PEMBAHASAN

Kadar Air Mi Basah substitusi Tepung ubi ungu dan Tepung Tempe

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa kadar air bervariasi di antara kelompok perlakuan. Perlakuan A dengan komposisi tepung terigu terbanyak memiliki rata-rata kadar air sebesar 60,3977%. Rata-rata kadar air terbesar didapatkan pada perlakuan C yaitu 61,7742%. Pada perlakuan A kadar air lebih tinggi dibanding perlakuan B. Perbedaan hasil kadar air dapat disebabkan karena perbedaan kadar air pada tepung ubi ungu dan tepung tempe. Menurut Murni (2013) kandungan kadar air pada tepung tempe 4,15%. Sedangkan tepung ubi ungu memiliki kadar air yang lebih rendah yaitu 3,15% [16].

Seiring penambahan tepung ubi ungu menurunkan kadar air. Hal ini sejalan dengan penelitian Subianto *et al* (2023) yang menyatakan kadar air menurun seiring dengan penambahan tepung ubi ungu pada kwetiaw ikan kurisi substitusi tepung ubi ungu [19]. Hal ini dapat dikaitkan dengan kandungan pati pada tepung ubi ungu. kandungan pati pada tepung ubi ungu mencapai 74% dengan perbandingan amilosa 25% dan amilopektin 49% [20]. Kandungan amilosa yang terdapat pada tepung terigu yaitu 28% dan amilopektin 72% [21]. Amilosa dan amilopektin pada tepung memiliki gugus hidroksil yang bersifat hidrofilik dan berfungsi untuk mengikat air. Semakin tinggi kadar amilopektin maka jumlah air yang terperangkap akan meningkat. Sebaliknya, semakin banyak kadar amilosa maka jumlah air yang terperangkap akan menurun [22].

Menurut standar SNI 2987-2015, persyaratan kadar air mi basah matang yaitu maksimal 65 % b/b. Kadar air mi basah 3 perlakuan substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe dapat disimpulkan memenuhi standar tersebut.



Elastisitas Mi Basah substitusi Tepung ubi ungu dan Tepung Tempe

Temuan penelitian ini menunjukkan semakin besar substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe menyebabkan menurunnya nilai elastisitas. Pada perlakuan A memiliki elastisitas paling tinggi yaitu 0,0061 Mpa. Elastisitas perlakuan A sebesar 0,0061 Mpa, pada perlakuan B nilai elastisitas menurun menjadi 0,0025 Mpa dan pada perlakuan C meningkat menjadi 0,0038 Mpa. Hal ini disebabkan substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe menurunkan proporsi gluten, gluten merupakan protein spesifik pada tepung terigu [23]. Penambahan tepung ubi ungu menyebabkan penurunan relatif fraksi gluten, protein spesifik yang memberi sifat elastis bahan. Hal ini sejalan dengan penelitian Triastuti (2021) yang menyatakan kekenyalan mi basah menurun seiring dengan penambahan tepung ubi ungu, mi basah dengan substitusi tepung ubi ungu 40% kurang kenyal dibanding mi basah dengan substitusi 20% tepung ubi ungu [7].

Kandungan gluten yang terdapat pada tepung bergantung pada berapa banyak protein yang terdapat dalam tepung, semakin tinggi protein semakin banyak kandungan gluten yang didapat [24]. Penambahan tepung tempe bertujuan meningkatkan kandungan protein pada mi basah, namun sejalan dengan penelitian Maryam (2017) menyatakan bahwa mi basah yang terbuat dari tepung tempe mengandung tinggi protein tetapi bukan dalam bentuk gluten sehingga mi basah yang dihasilkan memiliki tekstur yang kaku [25].

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe terhadap kadar air pada mi basah ditunjukkan dengan nilai $P = 0,003$. Kadar air perlakuan A (60,3977%) berbeda nyata dengan kadar air perlakuan B (58,9212%), perlakuan C (61,7742%). Kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan C yaitu 61,7742%. Menurut SNI 2987-2015 mi basah substitusi tepung ubi ungu dan tempe memenuhi mutu kadar air mi basah matang yaitu maksimal 65%. Terdapat pengaruh Substitusi tepung ubi ungu dan tepung tempe pada mi basah terhadap kadar elastisitas ditunjukkan dengan nilai $P = 0,002$. Namun tidak berpengaruh signifikan terhadap elastisitas mi basah pada tiap perlakuan. Elastisitas tertinggi didapat pada perlakuan A (0,0061 Mpa).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan mendukung dalam pelaksanaan penelitian ini terutama kepada program studi Ilmu Gizi Universitas Muhammadiyah Surakarta.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Gardjito, M., Djuwardi, A., *Pangan Nusantara Karakteristik dan Prospek untuk Percepatan Diversifikasi Pangan Edisi Pertama*. Kencana, 2017.
- [2] M. C. B. Umanailo, "Diversifikasi Konsumsi Masyarakat Lokal," *J. AGRISEP Kaji. Masal. Sos. Ekon. Pertan. dan Agribisnis*, vol. 61–74, 2019.
- [3] M. S. Sabarella, M. S. Ir. Wieta B. Komalasari, S. . Megawati Manurung, S. S. Maidiah Dwi Naruri Saida, S. S. Karlina Seran, and S. . Yani Supriyati, "Buletin Konsumsi PANGAN Volume 15 No Volume 15 Nomor 1 Tahun mor 1 Tahun 2024," *pusat data dan informasi pertanian, kementerian pertanian*, 2024.
- [4] E. Ginting, R. Yulifianti, and M. Jusuf, "Ubijalar Sebagai Bahan Diversifikasi Pangan Lokal," *PANGAN*, vol. 23, no. 2, pp. 194–207, 2014.
- [5] A. D. O. H. L. F. Haryuni, *Budidaya Ubi Jalar Lokal Unggulan*. 2021.
- [6] A. V Dihni, "Indonesia Jadi Negara Importir Gandum Terbesar di Dunia pada 2020.," *Indonesia*, 2022.
- [7] D. Triastuti, "Sifat Fisikokimia dan Sensori Mie Basah dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu," *Sci. Timeline*, vol. 1, no. 2, pp. 71–82, 2021.
- [8] M. Astawan, T. Wresdiyati, and A. M. Saragih, "Evaluasi Mutu Protein Tepung Tempe dan Tepung Kedelai Rebus Pada Tikus Percobaan," *J. Mutu Pangan Indones. J. Food Qual.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–17, 2015.
- [9] M. Murni, "Kajian Penambahan Tepung Tempe Pada Pembuatan Kue Basah Terhadap Daya Terima Konsumen," *Rekapangan*, vol. 4, no. 2, pp. 1–11, 2013.
- [10] L. Suprapti, *Tepung Tapioka, Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta.: Penerbit Kanisius, 2005.
- [11] I. Kurniawati, "Peningkatan Mutu Jajanan Tradisional Opak dari Lombok," *Universitas Mataram*, 2017.
- [12] L. P. Inggriyanita, E. M. Mulyantari, and H. Prasetyanto, "Experiments in Processing Castengel with Tempe Flour as a Substitute Wheat Flour," *Gastronary*, vol. 2, no. 2, pp. 32–43, 2023, doi: 10.36276/gastronomyandculinaryart.v2i2.509.
- [13] A. Hifda Daulay, Yusmarini, and Y. Zalfiatri, "Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Kelapa Sebagai Bahan Pensubstitusi Terigu Dalam Pembuatan Mi Instan [Utilization of Purple Sweet Potato Flour and Coconut Flour as Substitute of Wheat Flout in Making Instant Noodles]," *J. Sagu*, vol. 17, no. 2, p. 2018, 2018.
- [14] J. H. Potter, N. N., & Hotchkiss, *Food Dehydration and Concentration*. CBS Publishers & Distributors, New Delhi, 1995. doi: 10.1007/978-94-015-7262-0_10.
- [15] D. F. Pontoluli, J. R. Assa, and C. F. Mamujaja, "Karakteristik Sifat Fisik dan Sensoris Mie Basah Berbahan Baku Tepung Sukun (*Arthocarpus altilis fosberg*) dan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas I*)," *E-journal Unsrat*, vol. 9, no. 3, 2017, doi:



- 10.16285/j.rsm.2007.10.006.
- [16] H. A. Prasetyo and R. Winardi, "Antioksidan pada Pembuatan Tepung dan Cake Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L .)," *J. Agrica Ekstensia*, vol. 14, no. 1, pp. 25–32, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.polbangtanmedan.ac.id/index.php/agrica/article/view/33>
- [17] Rafi Umar Raihan and Feda Anisah Makkiyah, "Manfaat Substitusi Tepung Terigu Dalam Produksi Biskuit," *IKRA-ITH Teknol. J. Sains dan Teknol.*, vol. 8, no. 1, pp. 54–60, 2024, doi: 10.37817/ikraith-teknologi.v8i1.3243.
- [18] T. N. V. K. V. Prasad *et al.*, "Effect of nanoscale zinc oxide particles on the germination, growth and yield of peanut," *J. Plant Nutr.*, vol. 35, no. 6, pp. 905–927, 2012, doi: 10.1080/01904167.2012.663443.
- [19] P. F. K. S. Subianto, A. D. Anggo, and P. H. Riyadi, "PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG UBI JALAR UNGU (Ipomea batatas L.) TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TENSILE STRENGTH KWETIAU IKAN KURISI (Nemipterus sp.) Effect," *J. Ilmu dan Teknol. Perikan. Pendidik.*, vol. 5, no. 2, 2023.
- [20] A. K. Nindyarani, Sutardi, and Suparmo, "Karakteristik Kimia, Fisik dan Inderawi Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas poiret) dan Produk Olahannya," *Agritech*, vol. 31, no. 4, pp. 273–280, 2011.
- [21] I. B. Y. V. Pradipta and W. D. R. Putri, "The Effect of Wheat Flour and Mung Bean Flour Proportion and Substitution with Rice Bran Flour in Biscuit," *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 3, pp. 793–802, 2015.
- [22] M. Rahman and H. Mardesci, "Pengaruh Perbandingan Tepung Beras Dan Tepung Tapioka Terhadap Penerimaan Konsumen Pada Cendol," *J. Teknol. Pertan.*, vol. 4, no. 1, pp. 18–28, 2015, doi: 10.32520/jtp.v4i1.76.
- [23] T. P. Prahandoko, "Pengaruh Substitusi Tepung Sukun (Artocarpus altilis) Dalam Pembuatan Mie Basah Terhadap Komposisi Proksimat, Elastisitas Dan Daya Terima," 2013.
- [24] S. Koswara, *Teknologi pengolahan mi*. Ebookpangan. com, 2009.
- [25] S. Maryam, "Mutu Sensori Mi Tersubstitusi Tepung Tempe dan Ekstrak Wortel," *Semin. Nas. Ris. Inov.*, pp. 384–390, 2017.

