

**ANALISIS SIFAT FISIK, KIMIA DAN FUNGSIONAL MI BASAH SUBSTITUSI
TEPUNG UBI BANGGAI PUTIH (*DIOSCOREA ALATA*) TERMODIFIKASI
DENGAN METODE *HEAT MOISTURE TREATMENT* (HMT)**

***ANALYSIS OF THE PHYSICAL, CHEMICAL, AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF WET NOODLES
SUBSTITUTED WITH MODIFIED WHITE BANGGAI YAM (*DIOSCOREA ALATA*) FLOUR USING
THE HEAT MOISTURE TREATMENT (HMT) METHOD***

**Alfajri Montoikon^{1)*}, Lisna Ahmad²⁾, Adnan Engelen³⁾, Yoyanda Bait⁴⁾,
Widya Rahmawaty Saman⁵⁾**

¹⁻⁵⁾Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

*Penulis Korespondensi: e-mail: allmontoikon@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the physical, chemical, and functional properties of wet noodles with substitution of white Banggai yam (*Dioscorea alata*) flour modified using the Heat Moisture Treatment (HMT) method. This study utilized a Completely Randomized Design with four substitution treatments (25%, 50%, 75%, and 100%). The observed parameters included moisture content, protein, fat, ash, carbohydrate, antioxidant activity (IC50), elongation at break, and organoleptic properties. The findings showed that increasing substitution had a significant effect ($p < 0.05$) on all parameters. Moisture content increased from 57.07% to 74.36%, and only the 25%-50% treatments met the Indonesian National Standard, while protein content ranged from 13.09% to 15.11% and all treatments met the standard. Fat content decreased as ash content increased but remained within acceptable limits. Antioxidant activity was classified as strong to moderate (IC50 63.31-110.52 ppm). Elongation at break and panelists' preference levels decreased as substitution increased. Therefore, the optimal substitution was 25%-50%, as it produced the best characteristics and could serve as an alternative functional food based on local ingredients.

Keywords: White Banggai Yam, HMT, Wet Noodles

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisik, kimia, dan fungsional mi basah dengan substitusi tepung ubi Banggai putih (*Dioscorea alata*) yang dimodifikasi menggunakan metode Heat Moisture Treatment (HMT). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan substitusi (25%, 50%, 75%, dan 100%). Parameter yang diamati meliputi kadar air, protein, lemak, abu, karbohidrat, aktivitas antioksidan (IC50), renggang putus, dan organoleptik. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan substitusi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap seluruh parameter. Kadar air meningkat dari 57,07% menjadi 74,36% dan hanya perlakuan 25%-50% yang memenuhi standar SNI, sedangkan kadar protein berkisar 13,09%-15,11% dan seluruh perlakuan memenuhi standar. Kadar lemak menurun seiring meningkatnya kadar abu, namun masih dalam batas yang dapat diterima. Aktivitas antioksidan tergolong kuat hingga sedang (IC50 63,31-110,52 ppm). Nilai renggang putus dan tingkat kesukaan panelis menurun seiring meningkatnya substitusi. Disimpulkan bahwa substitusi optimal terdapat pada 25%-50% karena menghasilkan karakteristik terbaik dan dapat menjadi alternatif pangan fungsional berbasis bahan lokal.

Kata kunci: Ubi Banggai Putih, HMT, Mi Basah

PENDAHULUAN

Ubi banggai (*Dioscorea alata*) merupakan salah satu komoditas pangan lokal berasal dari Kabupaten Banggai Kepulauan, Provinsi Sulawesi Tengah, yang memiliki potensi sebagai sumber karbohidrat alternatif. Umbi ini memiliki kandungan pati tinggi yaitu 63,31%, protein 6,66%, dan lemak 0,64%, serta mengandung senyawa fenolik dan tokoferol yang berfungsi sebagai antioksidan (Amar *et al.*, 2021) .

Pemanfaatan ubi banggai dalam bentuk tepung sebagai substitusi tepung terigu pada produk pangan, khususnya mi basah, berpotensi mendukung diversifikasi pangan lokal (Ramadhani, 2016). Namun, tepung ubi banggai tidak mengandung gluten sehingga memiliki kelemahan dalam pembentukan struktur elastis pada produk mi. Oleh karena itu diperlukan modifikasi tepung untuk meningkatkan sifat fungsionalnya.

Salah satu metode modifikasi fisik yang dapat digunakan adalah *Heat Moisture Treatment* (HMT), yaitu modifikasi fisik pada granula pati dengan kadar air yang diatur hingga mencapai 28% (Saman *et al.*, 2024).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ubi banggai putih termodifikasi HMT terhadap

karakteristik fisik, kimia dan aktivitas antioksidan mi basah.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2025 sampai dengan Januari 2026. Yang dilakukan setelah pelaksanaan ujian proposal juga perbaikan yang bertempat di Laboratorium Jurusan Ilmu Dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo.

Bahan dan Alat

Bahan

Bahan baku utama yaitu ubi Banggai putih (*Dioscorea alata*) didapatkan dari petani desa Tobungku, Kecamatan Totikum Selatan, Kabupaten Banggai Kepulauan, Provinsi Sulawesi Tengah.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : tepung ubi Banggai putih (*Dioscorea alata*) termodifikasi HMT, tepung terigu, garam (1,5 g), telur (50 g) dan air (100 ml), adapun bahan analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu asam sulfat, aquades, natrium hidroksida, asam klorida, N-hexan. K₂SO₄, H₂SO₄, ethanol, dan bubuk DPPH.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu adalah : wajan, kompor gas, wadah, pisau, talenan, refrigerator, blender dan penggaris adapun alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu oven, food dehidrator,

aluminium foil, cawan porselin, timbangan analitik (Ohaus), labu lemak (Opsis), labu kjedahl (Pyrex), tabung reaksi (Iwaki TE -32), rak tabung reaksi, erlenmeyer (Iwaki TE-32), desikator, pipet (Eppendorf), tip, labu destilasi, soxhlet (Opsis), corong (Pyrex), tanur, hotplate, beaker glass (Pyrex), spektrofotometri UV-Vis (Ultrassay) dan noodle maker.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 perlakuan . Yaitu dengan TUB HMT 100% sebagai kontrol dan perlakuan tepung Ubi Banggai TUB HMT 75%, TUB HMT 50% dan TUB HMT 25%. Setiap perlakuan di ulang sebanyak 3 kali.

Tahapan Penelitian

Pembuatan tepung ubi banggai putih (modifikasi Sofyani *et al.*, 2019), modifikasi tepung ubi banggai putih menggunakan metode *Heat Moisture Treatment* (HMT) (modifikasi Lestari *et al.*, 2015), dan pembuatan mi basah (modifikasi Elida, 2022).

Parameter Penelitian

Parameter yang di teliti dalam penelitian ini adalah kadar Air (Feringo, 2019), kadar Protein

(Rosaini *et al.*, 2015), kadar Lemak (Engelen, 2017), kadar Abu (Viona *et al.*, 2023), Karbohidrat (by difference) (Utami *et al.*, 2025), Antioksidan (Engelen dan Nurhafnita, 2019), Renggang putus (Agusandi *et al.*, 2013), dan Organoleptik (Ismanto, 2022).

ANALISIS DATA

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analysis of variance (ANOVA), hasil analisis jika terdapat berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95% ($p < 0,05$) selanjutnya dilakukan uji Statistical Product and Service Solution (SPSS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mi merupakan produk makanan berbentuk pilinan memanjang, tipis dan kenyal yang umumnya terbuat dari tepung terigu. Mi dimasak dengan cara direbus dan merupakan alternatif makanan pokok yang populer. Berdasarkan tekstur mi dibedakan menjadi jenis mi basah, kering, dan instan. Berikut merupakan tabel 1, 2 dan 3 hasil analisis produk mi basah formulasi tepung ubi banggai puti termodifikasi HMT.

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Proksimat Mi Basah Ubi Banggai Putih

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Abu (%)	Karbohidrtat (%)
TUB 25%	57,07%	15,11%	6,82%	0,58%	20,66%
TUB 50%	62,84%	14,43%	5,18%	0,77%	16,97%
TUB 75%	68,47%	14,09%	4,77%	0,98%	11,90%
TUB 100%	74,36%	13,09%	4,11%	1,06%	7,46%

Tabel 2. Hasil Uji Antioksidan dan Renggang Putus Mi Basah Ubi Banggai Putih

Perlakuan	Antioksidan (IC50 ppm)	Renggang Putus (%)
TUB 25%	65,31 ppm	8,72%
TUB 50%	78,64 ppm	7,15%
TUB 75%	102,85 ppm	5,65%
TUB 100%	110,52 ppm	1,94%

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Mi Basah Ubi Banggai Putih

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
TUB 25%	6,03	6,10	6,07	6,20
TUB 50%	5,00	5,30	5,07	5,03
TUB 75%	2,47	2,57	2,33	2,47
TUB 100%	1,70	1,87	1,63	1,60

Kadar Air

Kadar air mi basah hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 1. Berkisar 57,07 % - 74,36% dan meningkat seiring bertambahnya proporsi tepung ubi banggai HMT. Berdasarkan SNI 2987:2015 dengan batas maksimal kadar air 65%, hanya perlakuan TUB 25% dan TUB 50% yang memenuhi standar, sedangkan TUB 75% dan TUB 100% melebihi batas.

Peningkatan kadar air dipengaruhi oleh menurunnya proporsi tepung terigu yang menyebabkan berkurangnya pembentukan gluten, sehingga kemampuan adonan dalam membatasi air bebas semakin rendah, terutama pada perlakuan TUB 100% tanpa terigu (Prabowo *et al.*, 2024). Selain itu, ubi banggai sebagai umbi lokal bebas gluten memiliki kandungan serat pangan yang bersifat hidrofilik sehingga mampu menyerap dan mengikat air lebih banyak air selama proses perebusan, yang menyebabkan kadar air meningkat pada

penggunaan tepung non gluten lebih tinggi (Nawawi *et al.*, 2017).

Modifikasi HMT juga berperan dalam meningkatkan kapasitas penyerapan air melalui perubahan struktur granula pati, sehingga semakin tinggi proporsi tepung ubi banggai, semakin banyak komponen pati yang mengikat air dalam matriks adonan dan meningkatkan kadar air produk akhir (Safitri *et al.*, 2024).

Kadar Protein

Hasil uji kadar protein dapat dilihat pada tabel 1. SNI 2987:2015 mensyaratkan kadar protein mi basah minimal 6 %. Seluruh perlakuan pada penelitian ini memiliki kadar protein 13,09% - 15,11% sehingga sangat memenuhi standar mutu. Penurunan kadar protein disebabkan oleh perbedaan kandungan protein bahan baku utama. Tepung terigu memiliki kadar protein 8 – 13% , dengan protein utama berupa gluten. Sedangkan tepung umbi – umbian seperti ubi banggai memiliki kadar protein yang lebih rendah, umumnya 1 –

7%. Maka dari itu semakin tinggi substitusi tepung ubi banggai semakin sedikit kontribusi protein pada produk akhir (Amelia *et al.*, 2020).

Selain itu, proses pengolahan seperti perebusan juga dapat menyebabkan sebagian protein mengalami denaturasi sehingga kandungannya terdeteksi lebih rendah pada analisis kimia. Hal ini sesuai dengan penelitian Prameswari *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa, perebusan pada suhu 90 - 100°C menyebabkan protein dari *native* menjadi denaturasi. Protein yang denaturasi membentuk ikatan baru dengan air dan pati, mengurangi kelarutan dan ekstraktabilitasnya saat analisis menggunakan metode seperti Kjeldahl.

Kadar Lemak

Hasil uji kadar lemak dapat dilihat pada tabel 1. SNI 2987:2015 tidak mensyaratkan batas minimal atau maksimal kadar lemak untuk mi basah. Kadar lemak 4,11% - 6, 87% masih dalam rentang normal untuk mi basah dengan penambahan telur. Penurunan kadar lemak disebabkan oleh perbedaan kandungan lemak bahan baku. Tepung terigu memiliki kadar lemak sekitar 1 - 2 %, sedangkan tepung ubi banggai memiliki kadar lemak 0,64%. Semakin tinggi proporsi tepung ubi banggai, semakin kecil kontribusi lemak dari bahan baku tepung. Sehingga substitusi tepung ubi banggai, ketika persentase penggunaannya meningkat dalam formulasi mi, maka secara proporsional

kandungan lemak total dalam produk juga menjadi lebih rendah (Ambarwati *et al.*, 2022).

Kadar Abu

Hasil uji kadar abu pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1. Hasil analisis menunjukkan kadar abu mi basah meningkat seiring bertambahnya persentase tepung ubi banggai HMT. Nilai kadar abu pada perlakuan TUB 25%, TUB 50%, TUB 75%, dan TUB 100% berturut – turut yaitu 0,58%, 0,77%, 0,98%, dan 1,06%. SNI 2987:2015 mensyaratkan kadar abu mi basah maksimal 3%. Sehingga seluruh perlakuan pada penelitian ini masih memenuhi standar mutu. Peningkatan kadar abu disebabkan karena tepung ubi banggai secara alami mengandung mineral lebih tinggi dibanding tepung terigu. Umbi – umbian kaya akan mineral seperti kalium, kalsium, magnesium, fosfor, dan besi yang terkonsentrasi saat penepungan. Tepung terigu umumnya punya kadar abu 0,4% - 0,6%, sedangkan tepung umbi – umbian bisa mencapai 1% - 3% (Pangestuti dan Darmawan, 2021).

Karbohidrat

Hasil uji karbohidrat dapat dilihat pada tabel 1. Kadar karbohidrat *by difference* pada perlakuan TUB25%, TUB50%, TUB75%, dan TUB100% berturut-turut sebesar 20,663%, 16,966%, 11,904%, dan 7,461%. Terjadi penurunan drastis seiring meningkatnya substitusi tepung ubi banggai HMT. SNI 2987:2015 tidak mensyaratkan batas kadar karbohidrat untuk mi basah. Penurunan kadar

karbohidrat bukan disebabkan oleh rendahnya karbohidrat pada tepung ubi banggai, melainkan konsekuensi matematis dari metode *by difference*. Kenaikan total empat komponen lain, terutama kadar air hingga 74,36% pada TUB100%, menyebabkan persentase karbohidrat terhadap berat basah menjadi kecil (Rahmawati *et al.*, 2024).

Antioksidan

Hasil uji antioksidan pada mi basah dapat dilihat pada tabel 2. Meningkatnya nilai IC50 perlakuan TUB 100% menandakan menurunnya aktivitas antioksidan. Penelitian Hakim *et al.*, (2025) menunjukkan ubi banggai merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan aktivitas antioksidan kuat dibandingkan dengan tepung terigu, akan tetapi semakin meningkatnya konsentrasi tepung ubi banggai putih termodifikasi HMT menunjukkan peningkatan nilai IC50 sehingga menurunkan aktivitas antioksidan pada produk mi basah. Menurunnya aktivitas antioksidan pada produk mi basah kemungkinan dipengaruhi oleh suhu dan air pada proses perebusan sehingga kandungan antioksidan pada produk terdegradasi oleh suhu panas (Nuraini dan Karyantina, 2019).

Selain itu proses modifikasi HMT juga dapat menurunkan aktivitas antioksidan pada produk akhir, hal ini disebabkan karena proses modifikasi HMT menggunakan suhu yang tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Taleo dan Sadimantara, (2024) yang menyatakan

bahwa proses pemanasan pada modifikasi HMT dapat menurunkan aktivitas antioksidan dikarenakan antioksidan rentan terhadap suhu tinggi.

Renggang Putus

Hasil pengujian renggang putus dapat dilihat pada tabel 2. Pada TUB 25% dengan terigu 150 g, matriks gluten masih dominan sehingga renggang putus mencapai 8,72% yang menunjukkan mi basah yang dihasilkan lebih elastis dibandingkan dengan ketiga perlakuan lainnya. Pada TUB 100% tanpa terigu sama sekali tidak terbentuk matriks gluten mi hanya disatukan oleh gelatinisasi pati ubi banggai yang bersifat rapuh dan tidak elastis, akibatnya renggang putus menurun hingga 1,94%.

Tepung terigu mengandung protein glutenin yang berperan dalam membentuk jaringan gluten yang elastis dan kuat. Ketika tepung terigu digantikan oleh tepung ubi banggai yang tidak mengandung gluten, maka struktur jaringan tersebut menjadi lemah sehingga mi mudah putus dan memiliki elastisitas rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurniawan *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa gluten merupakan komponen protein yang terdapat pada tepung terigu. Gluten juga berperan sangat penting dalam pembentukan struktur dan elastisitas.

Warna

Hasil analisis organoleptik warna mi basah dapat dilihat pada tabel 3. Berdasarkan data

hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan TUB 25% hingga 50% merupakan konsentrasi optimal dalam menghasilkan warna mi yang disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan karena dengan konsentrasi tepung ubi banggai sebanyak 25% - 50% masih menghasilkan warna yang lebih cerah dibandingkan dengan penambahan konsentrasi tepung ubi banggai yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suharman et al., (2020) dimana tingkat kesukaan panelis terhadap organoleptik warna pada produk mi berada pada konsentrasi uwi yang lebih rendah dimana warna yang dihasilkan lebih cerah.

Warna mi basah menurun seiring dengan peningkatan substitusi tepung ubi banggai HMT. Hal ini disebabkan oleh reaksi pencoklatan non enzimatis pada tepung ubi banggai selama proses HMT. Modifikasi HMT pada suhu 110°C dengan kadar air 28 – 30% memicu reaksi *Maillard* antara gula pereduksi dan gugus asam amino bebas pada ubi umbi, menghasilkan pigmen melanoidin berwarna coklat. Fenomena ini sejalan dengan Novita *et al.*, (2023) yang melaporkan bahwa HMT 110°C 8 jam pada tepung suweg menurunkan nilai kecerahan L^* akibat reaksi *Maillard* dan karamelisasi.

Aroma

Hasil uji organoleptik warna mi basah dapat dilihat pada tabel 3. Dimana semakin tinggi substitusi tepung ubi banggai putih nilai kesukaan panelis terhadap aroma mi semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh penambahan

tepung ubi banggai memberikan aroma khas umbi yang cukup kuat sehingga kurang sesuai dengan karakteristik aroma mi pada umumnya yang lebih netral. Penelitian Maharani, (2024) menunjukkan peningkatan substitusi bahan lokal pada mi basah memberikan pengaruh signifikan terhadap parameter hedonik termasuk aroma, di mana konsentrasi rendah lebih disukai dibandingkan konsentrasi tinggi karena aroma yang dihasilkan masih mendekati karakteristik mi pada umumnya. Penelitian oleh Setiavani et al., (2023) juga menyatakan bahwa peningkatan substitusi tepung umbi pada produk mi menyebabkan perubahan aroma yang semakin kuat dan cenderung kurang disukai panelis karena munculnya aroma khas bahan baku.

Rasa

Hasil pengujian organoleptik rasa dapat dilihat pada tabel 3. Dimana hasil penelitian nilai organoleptik rasa pada mi substitusi tepung ubi banggai putih menghasilkan nilai tingkat kesukaan tertinggi terdapat pada perlakuan TUB 25% yaitu 6,07 (suka), TUB 50% (agak suka), sedangkan pada perlakuan tingkat kesukaan terendah terdapat pada perlakuan TUB 75% dengan nilai 2,33 (tidak suka), dan TUB 100% yaitu 1,63 (sangat tidak suka).

Penurunan tingkat kesukaan rasa pada substitusi yang lebih tinggi juga dapat disebabkan oleh dominasi cita rasa khas ubi banggai yang semakin kuat sehingga menutupi karakteristik rasa mi pada umumnya. Pada tingkat substitusi 25%, interaksi antara pati ubi

dan protein gluten masih berada pada kondisi seimbang sehingga menghasilkan rasa yang lebih kompleks, halus, dan dapat diterima panelis. Namun, pada konsentrasi tinggi keseimbangan tersebut terganggu sehingga rasa menjadi kurang disukai panelis (Herawati et al., 2017).

Tekstur

Hasil uji organoleptik tekstur dapat dilihat pada tabel 3. Hasil uji tekstur menunjukkan penurunan tingkat kesukaan panelis yang sangat jauh dimana 6,20 (suka) pada TUB 25% menjadi 1,60 pada TUB 100% kategori sangat tidak suka. TUB 25% dan TUB 50% masih diterima karena teksturnya masih kenyal mendekati mi terigu.

Penurunan kualitas tekstur pada tingkat substitusi yang lebih tinggi juga dapat dipengaruhi oleh meningkatnya kandungan serat dan pati non gluten dari tepung ubi banggai yang menghambat pembentukan matriks gluten secara optimal. Serat pangan yang tinggi cenderung menyerap air lebih banyak sehingga mengganggu interaksi antara protein gluten dan pati, yang berakibat pada struktur adonan menjadi kurang elastis. Penelitian Safitri et al., (2023) menunjukkan bahwa peningkatan substitusi bahan lokal seperti umbi – umbian dapat menurunkan kualitas tekstur mi, terutama pada tingkat kekenyalan dan elastisitas.

KESIMPULAN

Substitusi tepung ubi banggai putih (*Dioscorea alata*) termodifikasi *Heat*

Moisture Treatment (HMT) berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap karakteristik kimia, fisik, antioksidan dan organoleptik mi basah. Peningkatan konsentrasi tepung ubi banggai HMT meningkatkan kadar air dan abu, namun menurunkan kadar protein, lemak, karbohidrat, aktivitas antioksidan, nilai renggang putus, serta tingkat kesukaan panelis. Perlakuan terbaik diperoleh pada substitusi TUB 25% karena menghasilkan karakteristik mi basah yang memenuhi standar SNI, memiliki aktivitas antioksidan kuat, sifat fisik lebih baik, dan tingkat penerimaan panelis tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusandi, Supriadi dan Lestari (2013). “Pengaruh Penambahan Tinta Cumi-Cumi (*Loligo* sp) Terhadap Kualitas Nutrisi dan Penerimaan Sensorik Mie Basah”. *Jurnal.Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya Indralaya Ogar Ilir*. Vol. 2 (1) : 22-37.
- Amelia, R., Julianti, E., dan Nurminah, M. (2020). Pengaruh perbandingan tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu dan penambahan xanthan gum terhadap mutu donat. *Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 8(3), 263-274.
- Amar, A. A., Kusnandar, F., dan Budijanto, S. (2021). Karakteristik Fisikokimia Tepung Ubi Banggai dan Aplikasinya Dalam Beras Analog. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 8(1), 43-52.
- Ambarwati, K., Syamsir, E., dan Yasni, S. (2022). Karakteristik Mi Berbasis Ubi Jalar dengan Substitusi Pati Sagu atau Pati Ubi Banggai. *Journal of Food*

- Technology dan Industry/Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 33(1).
- Elida, M. (2022). Modul Pelatihan : Pembuatan Mie Basah Jagung.
- Engelen, A. (2017). Karakteristik Kimia Pada Pembuatan Mi Sagu (Metroxylon sagu) Kering. *Jurnal Agroindustri Halal*, 3(1), 001-009.
- Engelen, A., dan Nurhafnita, N. (2019). Variasi Binder Pati Sagu Dengan Penambahan Ekstrak Kunyit (*Curcuma Domestica*) Pada Pembuatan Mi Sagu (Metroxylon Sagu) Kering. *Jurnal Technopreneur (Jtech)*, 7(2), 99-110.
<https://doi.org/10.30869/Jtech.V7i2.384>
- Feringo, T. (2019). Analisis Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Abu Tak Larut Asam Dan Kadar Lemak Pada Makanan Ringan Di Balai Riset Dan Standarisasi Industri Medan (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Hakim, A., Wahyuni, W., Djamadin, I., Setiawan, P., Sudirman, A., dan Ikbali, I. (2025). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Ekstrak Etanol Ubi Banggai (*Dioscorea alata* L.) Dengan Metode DPPH. *Pharmacology And Pharmacy Scientific Journals*, 4(1), 1-12.
- Herawati, E. R. N., Ariani, D., Miftakhussolikah, Yosieto, E., Angwar, M., dan Pranoto, Y. (2017, December). Sensory And Textural Characteristics Of Noodle Made Of Ganyong Flour (*Canna edulis* Kerr.) And Arenga Starch (*Arenga pinnata* Merr.). In IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science* (Vol. 101, No. 1, p. 012020). IOP Publishing.
- Ismanto, H. (2022). Uji Organoleptik Keripik Udang (*L. vannamei*) Hasil Penggorengan Vakum. *Jurnal AgroSainTa : Widyaaiswara Mandiri Membangun Bangsa*, 6(2), 53-58.
- Kurniawan, A., Estiasih, T., dan Nugrahini, N. I. P. (2015). Mie Dari Umbi Garut (*Maranta Arundinacea* L.): Kajian Pustaka [In Press Juli 2015]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3).
- Lestari, O. A., Kusnandar, F., dan Palupi, N. S. (2015). Pengaruh Heat Moisture Treated (HMT) Terhadap Profil Gelatinisasi Tepung Jagung. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 16(1).
- Maharani, A. D. (2024). Karakteristik Fisik Dan Hedonik Mie Basah Berbahan Dasar Terigu Dengan Substitusi Tepung Labu Kuning Dan Tepung Daun Kelor. *Jurnal Teknologi Pangan*, 7(1), 28-33.
- Nawawi, A., Muchsiri, M., dan Suyatno, S. (2017). Perbandingan Tepung Suweg Dan Tepung Tapioka Dalam Pembuatan Mie Basah. *Edible: Jurnal Penelitian Ilmu-ilmu Teknologi Pangan*, 4(1), 43-48.
- Novita, D. W., Hasbullah, U. H. A., Nurdyansyah, F., dan Muflihati, I. (2023). Modifikasi Fisik Tepung Suweg (*Amorphophallus campanulatus*) Dengan Iradiasi Sinar Ultraviolet C (UV-C) Dan Heat Moisture Treatment (HMT). *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(1), 182-192.
<https://doi.org/10.21107/agrointek.v17i2.13555>
- Nuraini, V., dan Karyantina, M. (2019). Pengaruh Waktu Pemanasan Dan Penambahan Air Terhadap Aktivitas Antioksidan Selai Buah Bit (*Beta vulgaris* L.). *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 26-36.
- Pangestuti, E. K., dan Darmawan, P. (2021). Analysis Of Ash Contents In Wheat Flour By The Gravimetric Method: Analisis Kadar Abu Dalam Tepung Terigu Dengan Metode Gravimetri. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, 2(1), 16-21.

- Prabowo, S. D., Seno, B. A., dan Rokhmah, L. N. (2024). Karakteristik Kimia Dan Sensori Mie Basah Bebas Gluten Berbahan Oat, Tepung Beras Dan Tepung Tapioka. *Jurnal Teknologi Pangan*, 18(1), 112-123.
- Prameswari, R. L., Muflihati, I., Hasbullah, U. H. A. A., dan Nurdyansyah, F. (2020). Karakteristik mi kering tersubsitusi tepung kimpul yang dimodifikasi secara fisik. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(1).
- Rahmawati, A., Wibowo, T. A., dan Untari, D. S. (2024). Pembuatan Nugget Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Dengan Penambahan Tepung Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Gizi. *Jurnal Pengolahan Perikanan Tropis*, 2(1), 133-142.
- Ramadhani, C. 2016. Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ubi Banggai (*Dioscorea alata* L.) Dalam pembuatan Mie. Skripsi. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Luwuk, Sulawesi Tengah.
- Rosaini, H., Rasyid, R., dan Hagramida, V. (2015). Penetapan Kadar Protein Secara Kjeldahl Beberapa Makanan Olahan Kerang Remis (*Corbicula Moltkiana Prime*.) Dari Danau Singkarak. *Jurnal Farmasi Higea*, 7(2), 120–127.
- Safitri, I. S., Hutami, R., dan Rifqi, M. (2024). Profil Gelatinisasi Tepung Termodifikasi Heat Moisture Treatment (HMT). *Karimah Tauhid Учредители: Universitas Djuanda*, 3(6), 6280-6285.
- Safitri, M., Suharyono, S., Koesoemawardani, D., dan Nurainy, F. (2023). Pembuatan Mi Basah Dengan Substitusi Tepung Umbi Garut (*Maranta arundinacea* L.) Dan Penambahan Karagenan Sebagai Pengenyal Alami. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 2(1), 53-63.
- Saman, W. R., Ahmad, L., Isra, M., Ngadi, F., Djama, A., Datau, F., ... dan Marwan, A. P. P. (2024). Modifikasi Tepung Jagung Pulut Dan Sorgum Dengan Metode HMT (Heat Moisture Treatment). *Jambura Journal of Food Technology*, 6(1), 141-150.
- Setiavani, G., Moulia, M. N., Astuti, L. T. W., dan Harahap, N. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus mulleri*) Termodifikasi Terhadap Daya Serap Air, Kadar Protein Dan Organoleptik Mi Kering. *Jurnal Pangan*, 32(3), 207-218.
- Sofyani, S., Kandou, J. E., dan Sumual, M. F. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka Dalam Pembuatan Biskuit Berbahan Baku Tepung Ubi Banggai (*Dioscorea alata* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*, 10 (2).
- Suharman, S., Wahyuni, S., dan Syukri, M. (2020). Analisis Organoleptik Dan Nilai Gizi Mie Substitusi Uwi Ungu (*Dioscorea Alata* L.). *IJA FOR: Indonesian Journal of Agricultural and Food Research*, 2(1).
- Taleo, I. N. S., dan Sadimantara, M. S. (2024). Karakterisasi Sifat Fisikokimia Dan Aktivitas Antioksidan Pada Beras Merah (*Oryza nivara*) Termodifikasi HMT (Heat Moisture Treatment) Asal Tanah Toraja. *Jurnal Riset Pangan (JRP)*, 2(4).
- Utami, M. A. F., Suci, A. N. N., dan Sari, Y. P. (2025). Komposisi Nutrisi Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) dari Berbagai Perairan Kabupaten Bengkulu Selatan. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 10(1), 62-67.
- Viona, R., Fatimah, F., dan Wuntu, A. D. (2023). Potensi Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Vitamin C Herbal Dan Aplikasinya Pada Mie Basah.