



Pengaruh Suhu Heat Moisture Treatment (Hmt) Terhadap Karakteristik Fisikokimia Pati Talas Beneng

Physicochemical Properties of Taro Beneng Starch Modified By Heat-Moisture Treatment

Puji Wulandari^{1,2)}; Vega Yoesepa Pamela^{1,2)}; Abidin Mustofa^{1,2)}; and Ghasany Taqiyya Salsabila Zulafa Iskandar^{1,2)}

¹⁾ Fakultas Pertanian, Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Palka Km 03 Pabuaran Kabupaten Serang Banten, Indonesia

²⁾ Indonesia-Center of Excellence for Local Food Innovation, University of Sultan Ageng Tirtayasa, Jalan Raya Jakarta KM. 04 Pakupatan, Serang, Banten, Indonesia

Email: ¹⁾puji.wulandari@untirta.ac.id;

How to Cite :

Wulandari, P., Pamela, V.P., Mustofa, A. & Iskandar, G.T.S.Z. (2025). Pengaruh Suhu Heat Moisture Treatment (HMT) terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Pati Talas Beneng. *Sinta Journal* ,6 (2), 355-362. DOI: <https://doi.org/10.37638/sinta.6.2.355-362>

ARTICLE HISTORY

Received [11 November 2025]

Revised [28 November 2025]

Accepted [05 December 2025]

KEYWORDS

HMT, temperature, taro beneng starch, functional properties

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Heat-moisture treatment (HMT) atau perlakuan panas-lembab dikenal sebagai salah satu teknik modifikasi fisik yang meningkatkan sifat fungsional pati. Tepung ubi talas beneng yang diisolasi dari umbi talas beneng dimodifikasi dengan HMT untuk meningkatkan aplikasinya dalam produk pangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan sifat fisik dan fungsional pati talas beneng yang dimodifikasi dengan HMT. HMT diterapkan pada pati talas beneng menggunakan tiga suhu berbeda (90, 100, dan 110°C). Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu tidak berpengaruh signifikan terhadap kecerahan, derajat putih, kadar air, kadar abu, namun berpengaruh terhadap kadar pati resisten pati., sifat lair pati. Studi di masa depan tentang efeknya terhadap karakteristik nutrisi dan kristalinitas pati ini perlu dilakukan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang implikasi teknik ini.

ABSTRACT

Heat-moisture treatment (HMT) is known as one of physical modification techniques that improves the functional property of starch. Taro beneng starch isolated from taro beneng tuber was modified by HMT to improve its application in the food product. The aim of this research is to determine the physical and functional properties of taro beneng starch modified by HMT. HMT were applied to the taro beneng starch using three different temperatures (90,100, and 100°C). This research was conducted using a randomized-complete design. The results showed that the temperature did not had a significant effect on the whiteness degree and lightness, however had a significant effect on the resistant starch content and flowability of the modified starch. Future studies about its effect on the nutritional and crystallinity characteristics of this starch need to be done to provide a better understanding of the implications of this technique.

PENDAHULUAN

Saat ini, tepung talas beneng yang dihasilkan oleh UMKM di Banten masih memiliki kelemahan, salah satunya adalah masih belum dapat menggantikan tepung terigu sepenuhnya dalam pembuatan produk-produk pangan yang diminati masyarakat. Produk pangan olahan berbasis tepung terigu seperti roti, kue, mi basah, mi kering masih belum bisa diproduksi dengan menggunakan 100% talas beneng (Nurtiana et al, 2022, Lestari dan Susilawati, 2015, Wulandari dan Putri, 2022). Tingkat substitusinya bervariasi yaitu pada muffin hanya 15%, pada mi basah hanya 30%, pada mi kering 70%. Penggunaan tepung talas beneng dalam bentuk tepung komposit diketahui dapat meningkatkan proporsi penggunaannya. Pembuatan tepung komposit dengan penambahan bahan lokal lain seperti mocaf (modified cassava flour) pada pembuatan mi kering hanya mencapai maksimum 70%, namun tekstur mi yang dihasilkan masih belum sama dengan mi berbahan tepung terigu (Wulandari dan Putri et al, 2022). Penggunaan tepung talas beneng dalam pembuatan swiss roll cake juga hanya pada tingkat substitusi 50% yang dapat diterima oleh konsumen berdasarkan pengujian sensoris (Rofi'ah, 2017). Penggunaannya pada produk muffin hanya mencapai 15% yang diterima oleh panelis berdasarkan pengujian sensoris (Nurtiana et al, 2022).

Faktor pembatas pemanfaatan tepung talas beneng dalam berbagai produk pangan olahan tersebut dapat disebabkan oleh adanya sifat pati alami yang ada pada tepung yang dihasilkan. Pati talas beneng yang terkandung dalam tepung masih belum sesuai untuk dijadikan bahan baku produk olahan populer tersebut. Kandungan pati amilosa dan amilopektin pada tepung talas beneng bervariasi yaitu 12,26 % amilosa dan 70,24 % amilopektin (Apriani et al, 2011) dan 24,78 % amilosa dan 75,22% amilopektin (Uswah 2016). Selain itu, kandungan senyawa non pati seperti protein dan minyak yang berikatan dengan pati juga berpengaruh terhadap sifat fungsional tepung yang dihasilkan. Kandungan protein pada tepung talas beneng adalah 6,25% dan kandungan lemaknya mencapai 1,12% (Apriani et al, 2011).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi keterbatasan penggunaan tepung talas beneng ini dapat dilakukan dengan menerapkan berbagai metode

modifikasi pati pada tepung yang dihasilkan. Perlakuan modifikasi pati ini dapat mengubah sifat fungsional pati sehingga akan mengubah pula sifatnya dalam produk pangan. Pati yang telah dimodifikasi diketahui akan mengalami perubahan mikrostruktur granula (Oliviera et al, 2018), mengubah kemampuan pengikatan air maupun minyak, dan menghasilkan pati resisten yang berpengaruh baik bagi kesehatan (Wang et al, 2023).

Salah satu metode modifikasi yang dapat diterapkan pada pati adalah Heat Moisture Treatment (HMT). HMT merupakan metode modifikasi fisik pada pati yang murah, aman, dan ramah lingkungan (*green alternatives*) dibandingkan dengan modifikasi pati metode kimia dan enzimatis (Fonseca et al, 2021). Metode HMT dilakukan pada suhu tinggi dan kadar air rendah. HMT merupakan metode modifikasi pati dengan pemanasan granula pati pada suhu diatas suhu gelatinisasi, dengan kadar air yang tidak memungkinkan untuk terjadi proses gelatinisasi pati, dan dilakukan selama waktu tertentu agar integritas granula pati tetap terjaga (Fonseca et al, 2021). HMT diketahui dapat meningkatkan sifat fungsional pati dan mampu meningkatkan kadar pati resisten pada tepung beras serta mampu meningkatkan digestibilitas pati ketika diolah menjadi nasi (Thuentung et al, 2023). Pati resisten merupakan pati yang tidak dapat dicerna di usus halus manusia (Englyst, 1992) sehingga sampai di kolon dan difermentasi oleh mikroba di saluran pencernaan. Peningkatan kadar pati resisten ini mempunyai pengaruh baik bagi kesehatan, dan banyak digunakan dalam diet makanan.

Metode ini juga diketahui dapat mereorganisasi ikatan molekuler pada pati (Alcazar-Alay dan Meireles, 2015). Salah satu, kondisi proses dalam metode modifikasi ini sangat mempengaruhi produk yang dihasilkan, yakni pemilihan suhu pada perlakuan HMT. Suhu yang digunakan bervariasi dari 90°C hingga 130°C (Li et al, 2024), dengan kadar air 20-30% (Marboh et al. 2021; Sun et al 2023) . Adapun dasar pemilihan kondisi proses berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan. Perlakuan HMT pada pati ini diketahui dapat menghasilkan pati yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan berbagai jenis produk seperti produk pasta, produk bakery, pelapis (films), gula dan nanopartikel serta dapat meningkatkan pati resisten yang mempunyai pengaruh baik bagi kesehatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu HMT terhadap sifat fisikokimia dan kadar pati resisten pada pati talas beneng.

METODE PENELITIAN

Bahan

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni hingga September 2024 bertempat di Laboratorium pada program studi Teknologi Pangan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Penelitian ini dilakukan dengan rancangan acak lengkap, yang terdiri 1 faktor yaitu suhu sedangkan taraf factor terdiri dari 3 taraf yaitu 90,100,110°C.

Bahan yang digunakan adalah talas beneng yang diperoleh dari Kelompok Tani Kabupaten Serang provinsi Banten. Bahan kimia yang digunakan aquades, *resistent start application kit*, plastik *polypropylene ziplock standing pouch*, *silica gel food grade*, aluminium foil, plastik HDPE, karet gelang, kertas saring, dan sarung tangan.

Metode

Penelitian ini dimulai dengan pembuatan pati talas beneng, modifikasi HMT pati talas beneng, dan pengujian sifat fisikokimia dan fungsional pati talas beneng.

Pembuatan pati talas beneng

Pati talas beneng diperoleh dengan pengupasan dan pemotongan umbi talas beneng menjadi bentuk chips, perendaman dengan NaCl 10%, pencucian hingga rasa asin hilang, penghancuran chips dengan air menggunakan blender hingga diperoleh bubur umbi talas beneng, bubur umbi talas beneng diendapkan 24 jam atau dengan sentrifugasi. Endapan atau natan yang diperoleh dikeringkan dengan *cabinet dryer* selama 24 jam. Pati disimpan dalam plastik PP hingga analisa dilakukan.

Modifikasi HMT pada pati talas beneng

Pati talas beneng dimodifikasi pada kadar air 27% dengan cara menghitung kesetimbangan massa air hingga diperoleh kadar air yang diinginkan. Pati dimasukkan dalam *beaker glass* dan ditutup rapat menggunakan plastik yang diikat karet ditambah penutup aluminium foil kemudian didiamkan pada suhu ruang selama 24 jam agar tercapai keadaan kesetimbangan air. Pati selanjutnya dipanaskan dalam oven sesuai perlakuan yaitu dengan suhu pemanasan 90°C, 100°C, 110°C dan waktu pemanasan 2 jam. Pati dipindahkan pada *tray* dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* dengan suhu 50°C selama 24 jam.

Uji sifat fisikokimia dan fungsional pati talas beneng

Sifat fisik pati

Sifat fisik meliputi nilai kecerahan (*lightness*), derajat putih (*whiteness degree*) menggunakan chromameter colorflex EZ, sedangkan *bulk density* dan *tapped density* diukur untuk menentukan nilai HR dan CI.

$$DW = \{100 - \sqrt{[(100 - L)^2 + a^2 + b^2]}\} \quad \text{Persamaan 1)}$$

Kecerahan (L) dan Whiteness Sampel yang telah ditimbang sebelumnya dimasukkan ke dalam silinder ukur, kemudian volumenya dicatat sebagai V_o . Untuk menentukan kerapatan ketuk (*tapped density*), sampel diketuk hingga tidak terjadi perubahan volume, dan volume akhir dicatat sebagai V_f . Kerapatan curah (*bulk density*) dan kerapatan ketuk (*tapped density*) dihitung sebagai perbandingan antara berat sampel dengan volume curah (V_o) dan volume ketuk (V_f), masing-masing. Sifat keteraliran (*flowability*) bubuk pati ditentukan menggunakan indeks Carr (CI) dan rasio Hausner (HR) sesuai dengan Persamaan 2 dan 3.

$$CI = (100(V_o - V_f))/V_o \quad \text{Persamaan 2)}$$

$$HR = V_o/V_f \quad \text{Persamaan 3)}$$

Sifat kimiawi

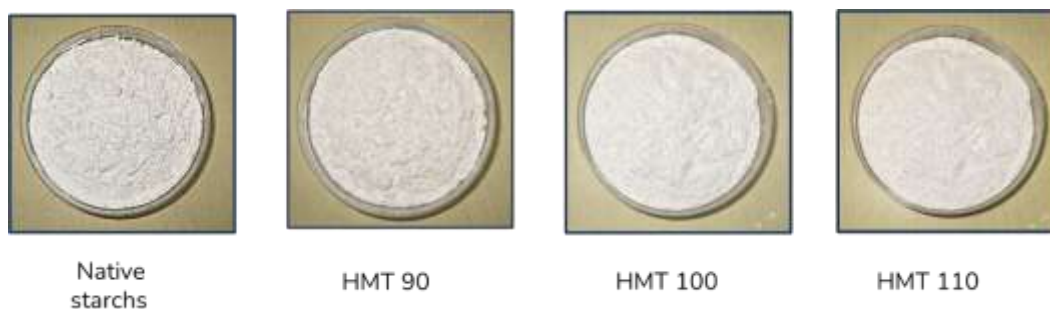
Sifat kimia meliputi kadar air, kadar abu, dan kadar pati resisten berdasarkan (AOAC, 2005).

Analisis statistik

Analisis statistik dilakukan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Perbedaan antar perlakuan diketahui melalui uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dengan tingkat signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kenampakan pati talas beneng termodifikasi HMT dan pati talas beneng alami. Pati talas beneng termodifikasi HMT dan pati lainnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kenampakan pati talas beneng termodifikasi dan pati alaminya
Picture 1. Modified taro beneng starch and its native starch

Kenampakan pati talas beneng yang termodifikasi pada gambar di atas menunjukkan bahwa semua pati termodifikasi maupun pati alami berbentuk bubuk berwarna putih. Adapun derajat putih dan kecerahannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Derajat putih dan kecerahan pati talas beneng dan pati alaminya
Table 1. Whiteness degree and lightness of modified taro beneng starch and the native starch

Parameter	Native	HMT 90°C	HMT 100°C	HMT 110°C
<i>Whiteness degree</i> (Derajat Putih)	92,108±0,008a	91,470±0,004a	91,012±0,000a	90,728±0,003a
<i>Lightness</i> (Kecerahan)	92,740±0,008a	91,970±0,004a	91,970±0,000a	91,63±0,000a

Keterangan/*Remarks*: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar uji lanjut DMRT tingkat signifikansi 5 %

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa suhu HMT tidak berpengaruh terhadap derajat putih pati talas beneng, selain itu uji lanjut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antar perlakuan suhu. Hal ini menunjukkan bahwa HMT pada pati tidak mengubah derajat putih maupun kecerahan pati talas beneng. Deka dan Sit (2016) menunjukkan hal berbeda, perlakuan dengan HMT pada 110°C mampu menurunkan kecerahan pati Panchamukhi (*Colocasia esculenta* var. antiquorum). Demikian pula, Sindhu et al. (2019), perlakuan suhu yang lebih tinggi 180°C mampu menurunkan kecerahan (92,48) dan index keputihan (87,97%) pada native alami kecerahan awal (99,70) dan index keputihan (99,66) pada pati *buckwheat*. Perlakuan

HMT pada pati ini perbedaan diduga dapat disebabkan oleh perbedaan karakteristik pati dan kadar air yang diterapkan.

Tabel 2. Kadar air, kadar abu, dan pati resisten pati talas beneng termodifikasi HMT dan pati alaminya

Table 2. Water content and ash content of modified taro beneng starch and the native starch

Parameter	Native	HMT 90°C	HMT 100°C	HMT 110°C
<i>Water content</i> (kadar air)	92,108±0,008 ^a	91,470±0,004 ^a	91,012±0,000 ^a	90,728±0,003 ^a
<i>Ash content</i> (Kadar abu)	92,740±0,008 ^a	91,970±0,004 ^a	91,970±0,000 ^a	91,63±0,000 ^a
<i>Resistant starch</i> (Kadar pati resisten)	21,4±0,09 ^a	24,1±0,17 ^b	24,3±0,002 ^{bc}	24,5±0,37 ^c

Keterangan/*Remarks*: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar uji lanjut DMRT tingkat signifikansi 5 %

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, perlakuan suhu HMT tidak berpengaruh pada kadar air maupun kadar abu. Hal ini terjadi karena air yang ditambahkan pada modifikasi HMT dilakukan pada kadar air yang sama yaitu hanya 27% dan setelah itu dikeringkan dengan oven dan diduga air tidak berikatan kuat dengan molekul pati sehingga air mudah menguap kembali. Menurut Adebawale et al (2009), kadar air dari pati yang dimodifikasi dengan HMT lebih dipengaruhi oleh kadar air yang ditetapkan saat proses modifikasi dari pada suhu HMT. Kadar abu juga tidak mengalami perubahan karena tidak ada penambahan atau pengurangan bahan lain selain penambahan air dan penggunaan variasi suhu pada proses modifikasi pati secara fisik ini. Kadar pati resisten mengalami peningkatan dengan proses modifikasi HMT. Semakin tinggi suhu yang diterapkan maka semakin tinggi kadar pati resisten. Menurut Marboh dan Mahanta (2021), perlakuan modifikasi fisik dengan HMT pada suhu 100°C dan kadar air 25% mampu meningkatkan kadar pati resisten. HMT mendorong pembentukan struktur yang kaku, dan menurunkan laju pencernaan dan peningkatan suhu HMT dari 100°C hingga 130°C mampu meningkatkan kadar pati resisten pada pati ubi jalar manis (Sun et al, 2023).

Tabel 3. HR dan CI pati termodifikasi dan pati alami

Table 3. Hauser Ratio (HR) and Carr Index (CI) of modified taro beneng starch and the native starch

Parameter	Native	HMT 90°C	HMT 100°C	HMT 110°C
<i>HR</i>	1,348±0,04a	1,319±0,02b	1,269±0,01c	1,250±0,00c
<i>CI</i>	25,755±2,07d	24,157±1,24c	21,183±0,37b	20,000±0,00a

Keterangan/*Remarks*: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar uji lanjut DMRT tingkat signifikansi 5 %

Berdasarkan analisis sidik ragam, perlakuan suhu HMT berpengaruh nyata pada nilai HR dan CI. HR dan CI diperoleh dari perhitungan menggunakan *bulk density* dan *tapped density*. Densitas kempa (*bulk density*) merupakan indikator dari sifat aliran dan mengukur efisiensi partikel bubuk dalam saling mengemas, serta memiliki

pengaruh yang signifikan terhadap proses pengemasan. Sifat penggumpalan dan karakteristik aliran bubuk sangat dipengaruhi oleh interaksi antarpartikel. Indeks kompresibilitas (*Carr Index*, CI) dan rasio Hausner (*Hausner Ratio*, HR) digunakan untuk mengukur kemampuan bubuk dalam mengendap dan mengalir. Secara umum, nilai CI (%) sebesar 1–10, 11–15, 16–20, dan 21–25 serta nilai HR sebesar 1–1,11; 1,12–1,18; 1,19–1,25; dan 1,26–1,34 masing-masing menunjukkan sifat aliran bubuk yang sangat baik (excellent), baik (good), cukup (fair), dan dapat diterima (passable). Dengan demikian, dengan nilai CI antara 1,250 -1,348 dan HR antara 20 -27,555 masih termasuk aliran passable (dapat diterima). Hal ini sesuai dengan Marboh dan Manhanta (2021) yang menyatakan bahwa proses modifikasi HMT mempengaruhi HR dan CI pati umbi sohphlang (*Flemingia vestita*). Semakin tinggi suhu maka nilai HR dan CI makin rendah yang menunjukkan pati semakin mudah mengalir.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perlakuan suhu pada proses modifikasi fisik HMT berpengaruh nyata terhadap kadar pati resisten dan HR serta CI sebagai indikator aliran pati namun tidak berpengaruh nyata terhadap kecerahan dan derajat putih pati termodifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu merupakan salah satu faktor terpenting yang memengaruhi kadar pati resisten dan sifat alir pati yang dihasilkan.

Saran

Penelitian tentang pengaruh suhu HMT terhadap sifat fungsional, kristalinitas granula, dan daya cerna pati untuk mengetahui perubahan mikroskopik dan kecepatan pencernaan pati modifikasi ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sultan Ageng Tirtayasa atas dukungannya melalui pendanaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale K.O., Henle , T., Schwarzenbolz U., Doert, T. 2009. Modification and properties of African yam bean (*Sphenostylis stenocarpa* Hochst. Ex A. Rich.) Harms starch I: Heat moisture treatments and annealing. *Food Hydrocolloids*, 23 ,1947–1957.
- Alcazar-Alay, S. C., dan Meireles, M. A. A. 2015. Physicochemical properties, modifications and applications of starches from different botanical sources. *Food Science and Technology*, 35, 215–236.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Tthe Association of Official Analytical Chemist. Marlyand.
- Apriani N R, Setyadjit, dan Arpah M. 2011. Karakterisasi empat jenis umbi talas varian mentega, hijau, semir dan beneng serta tepung yang dihasilkan dari keempat varian talas. *Jurnal Ilmiah dan Penelitian Ilmu Pangan* 1(1).

- Deka, Dhritiman dan Sit, Nandan. 2016 Dual modification of taro starch by microwave and other heat moisture treatments. *International Journal of Biological Macromolecules* 92, 416–422.
- Englyst, h., Wiggins, H.S., dan Cummings, J.H. 1982 Determination of the nonstarch polysaccharides in plant foods by gas-liquid chromatography of constituent sugars as alditol acetates, *Analyst*, 107(1272) 307–318
- Fonseca, L. m., Halal, S LM E., Dias, A R G.,Zavareze, E. R. 2021. Physical modification of starch by heat-moisture treatment and annealing and their applications: A review. *Carbohydrate Polymers*, 274 :118665
- Li, H.; Li, H.; Liu, Y.; Liu, R.; Siriamornpun, S. 2024. Optimization of Heat–Moisture Treatment Conditions for High-Amylose Starch and Its Application in High-Resistant Starch Triticale Noodles. *Foods*, 13, 2724. <https://doi.org/10.3390/foods13172724>
- Marboh, Vegonia dan Mahanta, Charu Lata. 2021. Physicochemical and rheological properties and in vitro digestibility of heat moisture treated and annealed starch of sohphlang (*Flemingia vestita*) tuber. *International Journal of Biological Macromolecules* 168, 486–495.
- Nurtiana, W., Rismaya, R., Sulistryawati, EYE., Fauziyah, A., Hakiki, D N., Radiansyah, M. R., Rahmawan, A. 2022. The Effect of Beneng Taro (*Xanthosoma undipes* K.Koch) Flour Substitution on Physical and Sensory Characteristics of Muffins. *Food Sciencetech Journal*. 129-144.
- Oliveira, C. S., Bet, C. D., Bisinella, R. Z. B., Waiga, L. H., Colman, T. A. D., dan Schnitzler, E. (2018). Heat-moisture treatment (HMT) on blends from potato starch (PS) and sweet potato starch (SPS). *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 133, 1491–1498.
- Rofi'ah, Fitri Nur. 2017. Pengaruh Substitusi Tepung Talas Benen (*Xanthosoma Undipes* K.Koch) Pada Pembuatan Swiss Roll Cake Terhadap Daya Terima Konsumen. Skripsi. Universitas Negeri Jakarta. Jakarta
- Sindhu, R., Devi, A., dan Khatkar, B. S. 2019. Physicochemical, thermal and structural properties of heat moisture treated common buckwheat starches. *Journal Food ScienceTechnology*, 56(5):2480–2489
- Sun, Y.; Qin, R.; Zeng, J.; Li, G. Effect of Heat–Moisture Treatment on the Structure and Digestibility of Sweet Potato Starch. *Foods*, 2023, 12, 3076. <https://doi.org/10.3390/foods12163076>
- Thuentung, S., Ketnawa, S., Ding, Y., Cai, Y., dan Ogawa, Y. 2023. Effect of mild heat-moisture treatment for harvested raw paddy rice on physicochemical properties and in vitro starch digestibility of cooked rice. *Food Hydrocolloids for Health*, 3, 100133
- Wang, Z., Wang, S., Xu, Q., Kong, Q., Li, F., Lu, L., Xu, Y. 2023. Synthesis and Function of resistant starch. *Advances in Nutrition*, 14, 1131-1144
- Wulandari, Puji dan Putri, Nia Ariani. 2022. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Talas Beneng Dan Mocaf Terhadap Karakteristik Fisikokimia Mie kering. *Jurnal Teknologi Pangan*, 16,1, 50-56