

Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Tepung terhadap Tekstur Bakso

Uma Afif Hanifah¹, Yulia Saputri¹, Rista Ayu Hikmala¹, Irfan Fadhlurrohman¹

¹Program Studi S1, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

Email: uma.hanifah@mhs.unsoed.ac.id

Abstrak

Tekstur merupakan salah satu parameter utama dalam penentuan mutu bakso karena berkaitan dengan daya terima konsumen. Salah satu faktor yang memengaruhi tekstur bakso adalah jenis dan proporsi tepung yang digunakan sebagai bahan pengikat (filler). Artikel review ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh berbagai kombinasi tepung, yaitu tepung tapioka dengan tepung biji nangka, tepung porang, tepung talas, dan tepung ubi jalar, terhadap karakteristik tekstur bakso. Berdasarkan kajian pustaka, tepung tapioka dikenal memiliki kandungan amilopektin tinggi ($\pm 82,59\%$) yang berperan dalam menghasilkan tekstur kenyal dan elastis. Substitusi sebagian tapioka dengan tepung biji nangka (50:50) meningkatkan kadar protein dan daya ikat air, menghasilkan tekstur padat namun tetap lembut. Penambahan tepung porang (50%) yang kaya glukomanan meningkatkan elastisitas dan keempukan bakso karena sifat hidrokoloidnya yang mampu membentuk gel stabil. Sebaliknya, penambahan tepung talas dengan kandungan amilopektin tinggi (74,45%) cenderung menurunkan kekenyalan dan menghasilkan tekstur yang lebih lembut akibat penurunan proporsi protein dan peningkatan kadar air. Adapun tepung ubi jalar ungu (48,67% pati) memberikan tekstur yang kenyal dan lembut dengan daya ikat air tinggi berkat kandungan amilopektin dan karbohidratnya yang tinggi. Secara keseluruhan, kombinasi tepung tapioka dengan bahan berpati tinggi seperti porang dan ubi jalar menunjukkan efek paling optimal dalam meningkatkan kekenyalan, elastisitas, serta stabilitas tekstur bakso, sedangkan tepung talas cocok digunakan dalam kadar rendah untuk menghasilkan tekstur yang lebih lembut dan halus.

Kata kunci: Bakso, Tekstur, Tepung tapioka, Tepung biji nangka, Tepung porang, Tepung talas, Tepung ubi jalar

Abstract

Texture is one of the main parameters in determining the quality of meatballs because it is related to consumer acceptance. One of the factors that influence the texture of meatballs is the type and proportion of flour used as a binder (filler). This review article aims to examine the effect of various flour combinations, namely tapioca flour with jackfruit seed flour, porang flour, taro flour, and sweet potato flour, on the texture characteristics of meatballs. Based on literature review, tapioca flour is known to have a high amylopectin content ($\pm 82.59\%$) which plays a role in producing a chewy and elastic texture. Partial substitution of tapioca with jackfruit seed flour (50:50) increases protein content and water binding capacity, resulting in a dense but soft texture. The addition of porang flour (50%) which is rich in glucomannan increases the elasticity and tenderness of meatballs due to its hydrocolloid properties that can form a stable gel. Conversely, the addition of taro flour with a high amylopectin content (74.45%) tends to reduce elasticity and produce a softer texture due to a decrease in the proportion of protein and an increase in water content. Meanwhile, purple sweet potato flour (48.67% starch) provides a chewy and soft texture with high water binding capacity thanks to its high amylopectin and carbohydrate content. Overall, the combination of tapioca flour with high-starch ingredients such as porang and sweet potato shows the most optimal effect in increasing the elasticity, elasticity, and stability of the meatball texture, while taro flour is suitable for use in low concentrations to produce a softer and smoother texture.

Keywords: Meatballs, Texture, Tapioca flour, Jackfruit seed flour, Porang flour, Taro flour, Sweet potato flour

PENDAHULUAN

Daging menjadi salah satu sumber protein hewani yang bermanfaat dan banyak digemari. Daging merupakan bahan makanan yang mengandung nilai gizi yang tinggi (Sarassati & Agustina, 2015). Daging memiliki rasa yang gurih dan sangat disukai hampir seluruh masyarakat. Daging menjadi produk hasil ternak yang dapat diolah dengan berbagai jenis olahan salah satunya yakni bakso. Bakso adalah produk pangan yang berbentuk bulatan-bulatan yang berasal dari daging. Bakso merupakan produk pangan yang terbuat dari bahan utama daging yang dicampur dengan bahan tambahan lainnya dan umumnya bakso berbentuk bulatan-bulatan (Azizah & Rahayu, 2018). Daging yang diolah menjadi bakso harus memiliki minimal dengan proporsi daging 75%.

Produk olahan daging menjadi bakso terbuat dari gilingan daging yang dicampur dengan bahan tambahan. Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan bakso salah satunya adalah tepung yang berfungsi sebagai bahan pengikat dan pengisi (Anindyajati *et al.*, 2022). Penambahan tepung pada bakso berfungsi sebagai bahan pengisi untuk membentuk tekstur yang khas pada bakso. Bakso dengan kualitas yang baik sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan dalam proses pembuatannya. Bahan pengisi yang sangat umum digunakan dalam proses pembuatan bakso adalah tepung. Penambahan bahan pengisi sangat dibutuhkan untuk memperbaiki stabilitas emulsi sehingga mempengaruhi pada tekstur (Herlambang *et al.*, 2019).

Tepung berfungsi untuk memperbaiki tekstur, meningkatkan kekenyalan, serta membantu mengikat air dan protein daging agar adonan menjadi lebih stabil. Jenis tepung yang digunakan juga mempengaruhi karakteristik tekstur pada bakso. Proporsi tepung yang digunakan juga harus diperhatikan untuk menjaga kualitas tekstur bakso. Perbandingan yang seimbang akan menghasilkan tekstur yang disukai banyak konsumen padat, kenyal dan ketika direbus tidak mudah hancur (Bulkaini *et al.*, 2022). Penambahan bahan pengisi yang terlalu berlebihan kualitas bakso akan menurun. Kulitas bakso yang kurang baik seperti terlalu lembek dan terlalu keras sehingga kehilangan rasa khas daging. Pengaruh penambahan berbagai jenis tepung terhadap tekstur bakso bertujuan untuk memahami bagaimana perbedaan jenis tepung mempengaruhi sifat fisik dan rasa bakso yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan menemukan jenis tepung yang terbaik dalam membuat bakso yang padat, kenyal, dan tidak mudah hancur saat direbus. Selain itu, penelitian juga ingin menilai peran masing-masing jenis tepung dalam meningkatkan kemampuan adonan bakso untuk menyerap air dan protein, sehingga dapat dihasilkan produk yang berkualitas

dan disukai oleh masyarakat. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan bisa digunakan sebagai patokan dalam memilih jenis dan jumlah tepung yang sesuai untuk membuat bakso yang memiliki tekstur terbaik.

METODE

Penulisan artikel ini dilakukan menggunakan metode pengamatan secara tidak langsung yakni dilakukan melalui kajian literatur daring, khususnya pada jurnal, buku serta artikel yang membahas Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Tepung terhadap Tekstur Bakso. Sumber utama pengamatan pada artikel ini adalah jurnal, buku dan artikel terkait serta referensi lain yang relevan mengenai Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Tepung terhadap Tekstur Bakso. Pengamatan terhadap Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Tepung terhadap Tekstur Bakso dilakukan dengan cara menganalisis aspek-aspek penting seperti pengaruh penambahan tepung sebagai bahan pengisi untuk mengetahui kualitas dari bakso tersebut. Seluruh informasi kemudian dibandingkan dan dikaji berdasarkan teori dan praktik yang dikutip dari berbagai sumber literatur seperti jurnal ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tekstur bakso sangat ditentukan oleh kandungan air, kandungan lemak, perbandingan banyaknya tepung dan daging yang digunakan dan jenis karbohidrat. Kualitas tekstur bakso sangat ditentukan oleh kualitas jenis tepung dengan proporsi karbohidrat, kadar air, lemak serta perbandingan banyaknya tepung dan daging yang digunakan (Pratiwi *et al.*, 2016). Kadar air yang tinggi akan menghasilkan tekstur yang lembek dan tentunya untuk menghasilkan tekstur yang sesuai perlunya memperhatikan kadar air yang terkandung dalam adonan. Penambahan tepung pada bakso memiliki peran penting dalam membentuk tekstur produk akhir. Tepung berfungsi sebagai bahan pengikat yang membantu menyatukan partikel daging dan air, sehingga adonan menjadi lebih kompak dan mudah dibentuk. Pembuatan dasar bakso selalu menggunakan tepung atau pati sebagai bahan pengikat atau bahan pengisi (Tarigan, 2020).

Tabel 1. Kualitas Tekstur Bakso Menggunakan Jenis Tepung yang Berbeda

| No | Kombinasi Tepung | Kandungan Utama Tepung | Rasio Campuran | Pengaruh terhadap Tekstur Bakso | Keterangan |
|----|-------------------------------------|--|----------------|--|---|
| 1. | Tepung tapioka + tepung biji nangka | Amilosa 47,60% amilopektin 39,50% dan protein 8,9% | 50:50 | Tekstur padat, lembut, daya ikat air meningkat, serta kenyal | Kandungan protein dan pati tinggi sehingga membantu |

| No | Kombinasi Tepung | Kandungan Utama Tepung | Rasio Campuran | Pengaruh terhadap Tekstur Bakso | Keterangan |
|----|--|--|----------------|--|---|
| 2. | Tepung tapioka + tepung porang | Glukoman tinggi | 50:50 | Tekstur kenyal dan elastis | pembentukan tekstur Glukoman bersifat hidrokoloid membentuk gel stabil serta, meningkatkan WHC |
| 3. | Tepung tepioka + tepung talas | Amilosa 5,55% dan amilopektin 74,45%. | 50:50 | Tekstur lebih lembut, kekenyalan rendah, padatan berkurang | Kandungan amilopektin tinggi gel lebih lembek dan elastis |
| 4. | Tepung tapioka + tepung ubi ungu jalar | Pati 48,67%, karbohidrat 83,31%, air 7,28% | 50:50 | Tekstur lembut, kenyal serta lembek | Kandungan amilopektin tinggi meningkatkan elastisitas dan stabilitas |

Tepung Tapioka dengan Biji Nangka

Jenis tepung yang digunakan sangat memengaruhi karakteristik tekstur bakso. Penggunaan tepung tapioka dapat menghasilkan tekstur yang lebih kenyal dan elastis karena kandungan amilosa dan amilopektinnya yang tinggi. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Hasnita *et al.*, (2021) yang menunjukkan tepung tapioka memiliki tekstur lebih kenyal dengan perbandingan antara penambahan 50% tepung tapioka dan 50% tepung biji nangka, tepung biji nangka memiliki kandungan amilosa sebesar 47,60% dan amilopektin 39,50% sedangkan tepung tapioka memiliki kandungan amilosa sebesar 17,41% dan amilopektin sebesar 82,59%. Pati yang mengandung amilopektin tinggi, akan menghasilkan gel yang bersifat lengket dan elastis dibandingkan yang mengandung amilopektin rendah. Amilosa memberikan sifat keras (*pera*) sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket amilosa berperan dalam pembentukan gel sedangkan amilopektin membentuk sifat viskoelastis (Putri & Zubaidah, 2017). Penelitian tersebut menyebutkan bahwa penambahan tepung biji nangka pada adonan bakso yang dihasilkan akan semakin mengembang, disebabkan karena terdapat kandungan pati pada tepung biji

nangka mengalami proses gelatinisasi. Proses gelatinisasi pati mentah hanya akan menyerap air sampai sepertiga dari beratnya.

Penambahan tepung biji nangka pada adonan bakso memproleh kadar protein meningkat, karena tepung biji nangka memiliki kadar protein yang cukup tinggi yaitu 8,97%. Kadar protein yang terdapat pada bakso dengan penambahan tepung biji nangka memiliki kualitas yang baik. Menurut penelitian Hasnita *et al.* (2021) menunjukkan hasil serupa pada bakso substitusi 50% tepung tapioka dengan tepung biji nangka menghasilkan tekstur padat namun tetap lembut saat dikunyah. Kandungan pati yang tinggi (40–50%) dan serat halus dari biji nangka meningkatkan daya ikat air, membuat bakso tidak mudah pecah dan memberikan kesan kenyal alami.

Tepung Tapioka dengan Tepung Porang

Tepung porang pada adonan bakso mampu menghasilkan rendemen, kadar air, serta daya ikat air yang tinggi. Hal tersebut dikarenakan tepung porang memiliki karakteristik glukokaman porang mempunyai kandungan kadar serat yang tinggi, dapat larut dalam air, karbohidrat rendah, serta mampu membentuk gel yang stabil (Pasaribu *et al.*, 2019). Tepung porang yang memiliki kandungan glukomanan tinggi berperan penting dalam meningkatkan kualitas fisik bakso, karena sifat hidrokoloidnya mampu mengikat air dan membentuk gel yang elastis, sehingga menghasilkan tekstur bakso yang lebih kenyal, empuk, dan tidak mudah hancur saat direbus maupun disimpan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Lufiana *et al.* (2023) yang menunjukkan perbandingan pemberian tepung porang 50% dengan tepung tapioka 50% menyatakan bahwa tepung porang yang kaya glukomanan mampu meningkatkan elastisitas dan keempukan bakso. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Dewi & Widjarnako (2015) menyatakan bahwa pemberian tepung porang pada adonan bakso maka akan meningkatkan daya ikat air bakso karena pada tepung porang mengandung glukomanan dapat membentuk struktur gel.

Glukomanan adalah polisakarida yang mudah membentuk gel elastis dan dapat menahan air dalam jumlah besar. Penambahan 50% tepung porang dalam adonan menghasilkan bakso dengan tekstur kenyal merata, tidak mudah hancur saat direbus, dan memiliki kekenyalan alami tanpa tambahan bahan kimia seperti sodium tripolifosfat (STPP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung porang pada adonan bakso maka akan semakin tinggi juga nilai WHC yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan pada tepung porang bersifat hidrokoloid yaitu memiliki kemampuan dalam membentuk gel dan banyak mengikat air. Tepung porang memiliki kemampuan

dalam mengikat air lebih besar dibandingkan dengan tepung tapioka. Penggunaan tepung porang yang terdapat glukomanan dengan penambahan yang semakin tinggi memiliki kemampuan mengembang yang besar dalam air mencapai 138-200% sedangkan pati yang terdapat pada tepung tapioka kemampuan mengembang air hanya 25% (Hermanto *et al.*, 2019).

Tepung Tapioka dengan Tepung Talas

Talas mengandung pati sekitar 80% dengan kadar amilosa dan amilopektin masing-masing sebesar 5,55 dan 74,45% sehingga memiliki potensi untuk dijadikan tepung (Indriani *et al.* 2020). Penambahan tepung talas pada pembuatan bakso berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik terutama pada tekstur dan kekenyalan. Bakso dengan penambahan tepung talas dapat memperbaiki tekstur, mengurangi penyusutan akibat pemasakan, meningkatkan daya ikat air, dan memperpanjang masa simpan. Berdasarkan hasil penelitian (Dwijayanti & Wibisono, 2023) semakin tinggi konsentrasi tepung talas yang digunakan, tekstur bakso cenderung semakin lunak. Hal ini berkaitan dengan komposisi pati tepung talas yang tinggi amilopektin dan rendah amilosa. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sembong *et al.* (2019) bahwa jumlah fraksi amilosa dan amilopektin sangat berpengaruh pada profil gelatinisasi pati, di mana semakin tinggi kandungan amilopektin maka gelatinisasi akan menghasilkan struktur gel yang lebih lembek dan kurang elastis. Selain itu, kemampuan tepung talas dalam mengikat air selama proses pemasakan juga memengaruhi kepadatan dan daya ikat air produk akhir. Akibatnya, bakso dengan penambahan tepung talas dalam jumlah besar memiliki tekstur yang lebih lunak dan kurang padat.

Perubahan tekstur juga disebabkan oleh kemampuan tepung talas dalam mengikat air selama proses pengolahan. Tepung talas mengandung protein yang mengikat air dan pati talas mengandung amilosa yang menyerap air sehingga mempengaruhi kadar air suatu bahan. Semakin banyak tepung yang ditambahkan akan menurunkan proporsi kandungan protein dalam adonan, sehingga akan mempengaruhi daya ikat air menjadi menurun (Lukow *et al.* 2025). Molekul amilopektin dalam tepung talas memiliki banyak cabang yang memudahkan penyerapan air, namun ikatan yang terbentuk tidak sekuat bahan dengan kadar amilosa tinggi. Akibatnya, adonan bakso menjadi lebih lembek dan daya ikat antar komponen daging berkurang. Ketika adonan dipanaskan, air yang terserap sebagian akan menguap, meninggalkan rongga kecil dalam struktur bakso yang membuat teksturnya tidak terlalu padat. Hasil ini menunjukkan bahwa karakteristik pati pada tepung talas memiliki

peran penting dalam menentukan tingkat kekenyalan bakso. Kondisi tersebut menyebabkan produk akhir memiliki sensasi kunyah yang lebih lembut dibandingkan tekstur bakso yang kenyal dan padat. Penggunaan dalam kadar rendah masih mampu mempertahankan kekenyalan yang disukai oleh konsumen, sambil memberikan kontribusi terhadap struktur halus pada permukaan bakso. Tekstur yang terbentuk juga dipengaruhi oleh proses pengadukan dan pemasakan yang menentukan distribusi pati dalam adonan. Hal tersebut sejalan dengan Evadewi *et al.* (2023) bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi kekenyalan, metode pengolahan, pemasakan dan penambahan bahan memberikan pengaruh terhadap kekenyalan bakso yang dihasilkan.

Tepung Tapioka dengan Tepung Ubi Jalar

Penelitian Wulandari *et al.* (2020) menunjukkan perbandingan tepung tapioka 60 gram dengan tepung ubi jalar ungu 60 gram yang berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur tepung bakso. Penambahan tepung ubi jalar yang tinggi dapat membuat tekstur bakso lebih padat dan warna sedikit berbeda. Bakso dengan penambahan tepung ubi jalar menghasilkan tekstur yang lembut dan sedikit kenyal. Penggunaan tepung ubi ungu pada adonan bakso sangat mempengaruhi tekstur karena memiliki kandungan air 7.28 %, lemak 0.81, karbohidrat 83.81 % dan kandungan pati 48.67 % cukup tinggi yang menyebabkan daya elastisitas daging tetap terjaga sehingga bakso yang dihasilkan akan lebih kenyal. Pati ubi jalar memiliki kandungan amilopektin yang tinggi yang berfungsi memberikan tekstur yang kenyal dan meningkatkan daya ikat air adonan bakso. Amilopektin merupakan polisakarida yang memiliki cabang tinggi dari unit α -D-glukosa, penyusun utama granula pati dengan berat molekul tertinggi di antara polimer alami. Tepung ubi jalar ungu sangat berpotensial sebagai bahan baku produk-produk pangan berbasis tepung dan mampu bersaing dari segi kualitas produk yang dihasilkan juga mampu menyediakan karbohidrat sebanyak 83,81gr. Pati berperan penting menentukan tekstur makanan, dengan campuran granula pati dan air ketika dipanaskan akan membentuk gel. Pati yang berubah menjadi gel bersifat irreversible yakni molekul-molekul pati saling melekat sehingga membentuk gumpalan sehingga viskositasnya semakin meningkat. Kandungan air, kandungan lemak, dan jenis karbohidrat menghasilkan tekstur lembek begitu juga dengan kadar lemak yang tinggi menghasilkan baksi yang berlubang-lubang sehingga mempengaruhi tekstur bakso. Aspek yang diperhatikan dan nilai ditandai dengan kasar atau halusnya produk bakso yang dihasilkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penambahan bahan pengisi yaitu tepung pada bakso mempengaruhi parameter tama yakni tekstur. Penambahan dengan berbagai macam tepung ke dalam proses pembuatan adonan bakso sangat mempengaruhi tekstur pada bakso. Kualitas tekstur bakso sangat ditentukan oleh kualitas jenis tepung dengan proporsi karbohidrat, kadar air, lemak serta perbandingan banyaknya tepung dan daging yang digunakan. Tepung yang memiliki kandungan amilopektin yang tinggi dapat mempengaruhi tekstur pada bakso karena amilopektin tersebut berperan untuk viskoelastis. Pati juga berpengaruh pada tekstur bakso, pati berperan penting menentukan tekstur makanan, dengan campuran ganula pati dan air Ketika dipanaskan akan membentuk gel. Pati yang berubah menjadi gel bersifat irreversible yakni molekul-molekul pati saling melekat sehingga membentuk gumpalan sehingga viskositasnya semakin meningkat. Dari segi tekstur, tepung porang merupakan yang paling baik, diikuti oleh tepung ubi jalar ungu. Keduanya menghasilkan kekenyalan, elastisitas, dan kestabilan tekstur bakso yang optimal

DAFTAR PUSTAKA

- Anindyajati, M., Dwiloka, B., & Al-Baari, A. (2022). Kekenyalan, kadar lemak, kadar protein dan mutu hedonik bakso daging kalkun (*Meleagris gallopavo*) berdasarkan potongan komersial karkas. *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(2), 32-37. <https://doi.org/10.14710/jtp.2022.30119>
- Azizah, D. N., & Rahayu, A. O. (2018). Penggunaan Pati Ganyong (*Canna Edulis Kerr*) Pada Pembuatan Bakso Ikan Tenggiri. *Edufortech*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v3i1.13548>
- Bulkaini, B., Kisworo, D., Sukirno, S., Wulandani, R., & Maskur, M. (2020). Kualitas sosis daging ayam dengan penambahan tepung tapioka. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia (JITPI) Indonesian Journal of Animal Science and Technology*, 6(1), 10-15. <https://doi.org/10.29303/jitpi.v5i2.62>
- Dewi, N. R. K., & Widjanarko, S. B. (2015). Studi proporsi tepung porang: tapioka dan penambahan NaCl terhadap karakteristik fisik bakso sapi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 855-864.
- Dwijayanti, S., & Wibisono, Y. (2023). Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka Dengan Tepung Talas Terhadap Karakteristik Fisik, Sensori, Dan Kimia Bakso Sapi: The Effect Of Substitution Of Tapioca Flour With Taro Flour On The Physical, Sensoric And Chemical Characteristics Of Beef Meatball. In *NaCIA (National Conference on Innovative Agriculture)* (pp. 262-273).
- Evadewi, F. D., Handayani, I., Tuswati, S., & Nurnaningsih, W. (2023). Pengaruh penambahan tepung talas beneng (*Xanthosoma undipes* K. Koch) terhadap warna,

- rasa dan kekenyalan bakso daging sapi. *MEDIA PETERNAKAN*, 25(2), 68-74. <https://doi.org/10.63859/mp.v25i2.13>
- Hasnita, H., Halimah, H., & Jusniar, J. (2021). Pengaruh Penambahan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) sebagai Substitusi Tepung Tapioka terhadap Mutu Bakso Daging Ayam. *Jurnal Chemica*, 22(2), 1-11.
- Herlambang, F. P., Lastriyanto, A., & Ahmad, A. M. (2019). Karakteristik fisik dan uji organoleptik produk bakso tepung singkong sebagai substansi tepung tapioka. *Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 7(3), 253-258. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2019.007.03.05>
- Hermanto, M. B., Widjanarko, S. B., Suprapto, W., & Suryanto, A. (2019). The design and performance of continuous porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) flour mills. *Int J Adv Sci Eng Inf Technol*, 9(6), 2021-2027.
- Indriani, D. W., Sugiarto, Y., & Hawa, L. C. (2020). Analisis fisikokimia chip dan tepung talas (*Colocasia esculenta*) pada perlakuan kadar air dan kecepatan penggilingan. *Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 8(3), 208-216. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2020.008.03.02>
- Lufiana, B., Mokoolang, S., Korompot, I., Fahrullah, F., & Amin, M. (2023). Penggunaan tepung porang sebagai substansi tepung tapioka terhadap karakteristik fisik dan hedonik bakso ayam. *Jurnal Peternakan Lokal*, 5(1), 8-15. <https://doi.org/10.46918/peternakan.v5i1.1626>
- Lukow, J. J., Ma'ruf, W., & Lontaan, N. N. (2025, August). Pengaruh Penggunaan Tepung Talas (*colocasia Esculenta*) Terhadap pH, Susut Masak, Daya Mengikat Air dan Kadar Air Nugget Ayam. In *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS* (Vol. 9, No. 1).
- Pasaribu, G., Waluyo, T. K., Hastuti, N., Pari, G., & Sahara, E. (2016). Pengaruh penambahan natrium bisulfit dan pencucian etanol bertingkat terhadap kualitas tepung porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 34(3), 241-248.
- Pratiwi, N. M., Widiastuti, I., & Baehaki, A. (2016). Karakteristik fisiko-kimia dan sensori bakso ikan gabus (*Channa striata*) dengan penambahan genjer (*Limnocharis flava*). *Fishtech*, 5(2), 178-189.
- Putri, W. D. R., dan E. Zubaidah. (2017). Pati: Modifikasi Dan Karakteristiknya. Universitas Brawijaya Press, Malang.
- Sarassati, T., & Agustina, K. K. (2015). Kualitas Daging Sapi Wagyu dan Daging Sapi Bali yang Disimpan pada Suhu-19 °C. *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(3), 178-185.
- Sembong, R. S., Peka, S. M., Kale, P. R., & Malelak, G. E. M. (2019). Kualitas sosis babi yang diberi tepung talas sebagai pengganti tepung tapioka. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 6(1), 1-9. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v6i1.1883>

Tarigan, N. N. (2020). Mutu bakso ikan kakap (Lutjanus bitaeniatus) dengan penambahan bubur rumput laut (Euchema cottoni). *AGRISAINIFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 4(2), 127-135. <https://doi.org/10.32585/ags.v4i2.894>