

Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus* Blume) pada Bakso Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Dion Tambulon¹, Mirza Anggriawin¹, Nafisah Eka Puteri^{1*}, Sri Maryati¹, Lia Angraeni¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar, Aceh Barat, Indonesia

*Email : nafisahekaputeri@utu.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh penambahan tepung porang terhadap kualitas bakso ikan lele, dengan fokus pada perbaikan tekstur dan potensi penggunaannya sebagai bahan pengikat alami. Tepung porang, yang kaya akan glukomanan, digunakan untuk menggantikan bahan pengikat sintetis dalam industri bakso. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan (0%, 1%, 2%, 3%, dan 4% tepung porang) dan empat ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung porang berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar lemak, dan karakteristik organoleptik bakso ikan lele. Penurunan kadar air terjadi seiring peningkatan konsentrasi tepung porang, dengan kadar air terendah pada perlakuan 4%. Kadar lemak meningkat seiring penambahan tepung porang, namun tetap memenuhi standar SNI. Uji hedonik menunjukkan bahwa penambahan tepung porang meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna dan rasa bakso, serta memperbaiki tekstur pada konsentrasi 3%, meskipun penambahan tepung porang lebih dari 3% menyebabkan tekstur yang terlalu keras. Penelitian ini menyarankan penggunaan tepung porang hingga 3% untuk meningkatkan kualitas bakso ikan lele, terutama dari segi tekstur dan rasa, tanpa mengurangi penerimaan aroma.

Kata kunci: bakso, ikan lele, tepung porang

ABSTRACT

This study aims to explore the effect of adding porang flour on the quality of catfish meatballs, with a focus on texture improvement and its potential use as a natural binder. Porang flour, rich in glucomannan, is used as a substitute for synthetic binders in the meatball industry. The study employs a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments (0%, 1%, 2%, 3%, and 4% porang flour) and four replications. The results indicate that the addition of porang flour significantly affects the moisture content, fat content, and organoleptic characteristics of catfish meatballs. A decrease in moisture content was observed with increasing concentrations of porang flour, with the lowest moisture content found in the 4% treatment. The fat content increased with the addition of porang flour but remained within the standard requirements of the Indonesian National Standard (SNI). Hedonic testing revealed that the addition of porang flour improved the panelists' preferences for the color and taste of the meatballs and enhanced the texture at a 3% concentration. However, adding porang flour above 3% resulted in a texture that was too firm. This study recommends using porang flour up to 3% to improve the quality of catfish meatballs, particularly in terms of texture and taste, without compromising the acceptance of aroma.

Keywords: catfish, meatball, porang flour

PENDAHULUAN

Tepung porang merupakan hasil olahan dari umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) yang dikeringkan dan diolah menjadi tepung. Tepung porang memiliki kandungan gizi yang signifikan, antara lain kadar air sebesar 8.71%, abu 4.7%, pati 3.09%, protein 3.34%, lemak 2.98%, glukomanan 43.98%, dan serat kasar 9-11% (Widjanarko et al., 2015). Umbi porang mengandung glukomanan yang merupakan polimer dari D – mannosida dan D – glukosa. Glukomanan ini memiliki beberapa sifat khas, di antaranya kemampuan untuk membentuk gel dan berfungsi sebagai hidrokoloid, yang menunjukkan potensi tepung porang dalam memperbaiki tekstur produk makanan (Dewi et al., 2015). Hidrokoloid diketahui dapat membantu pembentukan struktur tiga dimensi pada gel sehingga dihasilkan tekstur yang diinginkan pada produk pangan (Li et al., 2023).

Kandungan glukomanan yang tinggi pada tepung porang memungkinkan penggunaannya sebagai bahan pengikat atau *filler* dalam pembuatan bakso. Selain itu, tepung porang berpotensi menggantikan bahan pengikat sintetis seperti sodium tripolifosfat (STPP), yang umumnya digunakan dalam industri bakso. Penggunaan STPP dalam produk pangan telah dibatasi, dengan dosis yang diizinkan hanya sebesar 3 g per kilogram daging, atau sekitar 0.30% dari berat daging (Salanggon et al., 2017).

Bakso ikan lele, khususnya, merupakan alternatif produk pangan yang sehat karena ikan lele mengandung protein tinggi, lemak sehat, serta rendah kolesterol, dan kaya akan vitamin D dan zat besi yang mendukung pertumbuhan (Agustina, 2015; Rustaman, 2015). Namun, ikan lele memiliki tekstur daging yang relatif lembut dan mudah hancur, yang dapat menjadi tantangan dalam pembuatan bakso. Ketika digunakan sebagai bahan utama dalam adonan bakso, tekstur daging lele dapat menyebabkan tekstur bakso yang kurang kenyal atau terlalu lembek.

Kandungan gizi ikan lele sebanding dengan daging ikan lain nya. Beberapa jenis ikan termasuk ikan lele mengandung protein lebih tinggi dan lebih baik dibanding dengan daging hewan lain nya. Nilai gizi ikan lele meningkat apabila diolah dengan baik. Nilai gizi dalam 100 gram ikan lele segar antara lain kalori 240 kkal, lemak 14.53 gram, protein 17.57 gram dan karbohidrat 3.53 gram dan ALA (*alpha-linolenic acid*) 0.082 gram (Rustaman, 2015).

Penelitian terkait perbaikan tekstur bakso ikan lele dengan menggunakan tepung porang belum dilakukan sebelumnya, sehingga perlu dilakukan kajian. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh penambahan tepung porang pada kualitas bakso ikan lele, dengan

fokus pada perbaikan tekstur dan potensi penggunaannya sebagai bahan pengikat alami, menggantikan bahan tambahan kimiawi yang umum digunakan dalam industri bakso.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama berupa ikan lele diperoleh dari peternak lokal di wilayah Meulaboh, Kabupaten Aceh Barat. Sementara tepung porang diperoleh dari Yogyakarta dengan merek Hasil Bumiku.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang diterapkan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 pengulangan. Perlakuan berupa variasi penambahan tepung porang dalam formulasi bakso, yaitu 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4% (Tabel 1).

Tabel 1. Formulasi bakso pada tiap perlakuan

Bahan	Komposisi (gram)				
	P0 (0%)	P1 (1%)	P2 (2%)	P3 (3%)	P4 (4%)
Ikan Lele	250	250	250	250	250
Tepung tapioka	40	40	40	40	40
Tepung porang	0	3.5	7	10.5	14
Bawang putih	5	5	5	5	5
Garam	5	5	5	5	5
Telur	5	5	5	5	5
Lada	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Es batu	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5
Bawang merah	5	5	5	5	5

Prosedur Penelitian

Pembuatan Bakso Ikan Lele

Ikan lele dibersihkan, lalu dilakukan pemisahan daging dari tulang ikan. Selanjutnya dilakukan pencacahan menggunakan *food processor* lalu ditimbang sebanyak 250 gram. Kemudian dilakukan pencampuran dengan penambahan bumbu yaitu bawang putih 5 gram, lada 0.5 gram, telur 5 gram, bawang merah 5 gram dan variasi rasio penambahan tepung tapioka 40 gram untuk masing – masing perlakuan serta tepung porang (0 gram, 3.5 gram, 7 gram, 10.5 gram, 14 gram) sesuai dengan perlakuan. Metode pembuatan bakso ikan berdasarkan Purukan et al. (2013) yang telah dimodifikasi, setelah semua bahan tercampur secara merata kemudian dilakukan pembentukan adonan berbentuk bulat, lalu dilakukan perebusan pada suhu 100 °C selama 15 menit hingga bakso terapung dan diangkat kemudian penirisan dan pendinginan selama 10 menit maka dihasilkan bakso lele.

Pengujian Kadar Air dan Lemak

Kadar air sampel dianalisis dengan metode termogravimetri menggunakan oven dengan mengacu pada AOAC (2005). Kadar air kemudian dinyatakan sebagai persen massa yang hilang setelah pengovenan. Kadar lemak sampel turut dianalisis dengan mengacu pada AOAC (2007) menggunakan metode Soxhlet. Kadar lemak dinyatakan berdasarkan berat lemak yang dilarutkan oleh heksana dan dipisahkan melalui evaporasi.

Pengujian Organoleptik

Karakteristik organoleptik sampel dianalisis dengan uji hedonik untuk menilai tingkat kesukaan panelis. Sebanyak 50 orang panelis tidak terlatih diminta untuk menilai tingkat kesukaan dengan skala 1 (sangat tidak suka) sampai 5 (sangat suka).

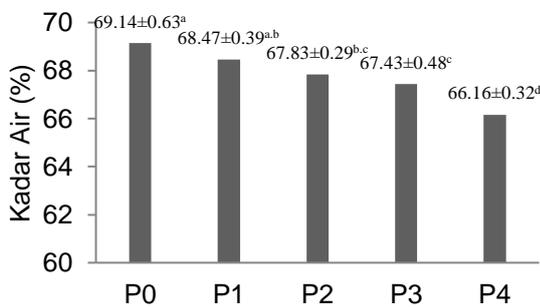
Analisis Data

Pengaruh variasi tepung porang terhadap parameter yang diamati diuji dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0.05$). Apabila terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Air merupakan salah satu faktor yang menentukan tekstur bakso, apabila kandungan air terlalu tinggi maka akan menghasilkan bakso dengan tekstur yang terlalu lembek (Aziza et al., 2015). Hasil uji lanjut kadar air bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang ditunjukkan oleh Gambar 1. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung porang berpengaruh nyata terhadap kadar air bakso ikan lele yang dihasilkan ($p < 0.05$).



Ket: P0 (0% tepung porang), P1 (1% tepung porang), P2 (2% tepung porang), P3 (3% tepung porang), P4 (4% tepung porang). Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata.

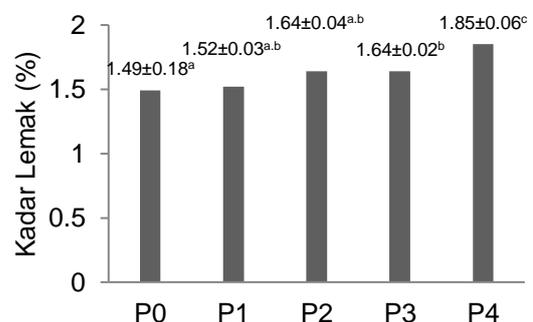
Gambar 1. Hasil uji kadar air bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang

Hasil analisis kadar air pada bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang berkisar antara 66.16 % hingga 68.47%. Hasil ini memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh BSN melalui SNI 7266-2017 yang menyatakan bahwa kandungan air pada bakso ikan maksimal adalah 70%. Hasil menunjukkan bahwa kadar air pada bakso ikan lele cenderung mengalami penurunan seiring dengan penambahan konsentrasi tepung porang. Kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (1% tepung porang) dengan kadar air 68.47%, sementara kadar air terendah diperoleh pada perlakuan P4 (4% tepung porang) dengan kadar air 66.16%. Hasil ini bersesuaian dengan penelitian Anggraeni et al. (2014), semakin banyak tepung porang yang digunakan, kadar air pada produk sosis menjadi semakin rendah. Penurunan kadar air seiring dengan peningkatan proporsi tepung porang juga terjadi pada produk *jelly* (Novidahlia et al., 2019; Ariawan dan Fitriana, 2022).

Jika dibandingkan dengan P0 (0% tepung porang), terlihat bahwa adanya penambahan tepung porang pada konsentrasi minimal 2% dapat menyebabkan penurunan kadar air bakso ikan lele, sementara penambahan tepung porang 1 % tidak menunjukkan kadar air yang berbeda nyata dengan formulasi P0. Hal ini diduga terjadi karena penurunan daya ikat air pada bakso dengan penambahan tepung porang.

Kadar Lemak

Jamil (2016) juga mengatakan lemak ialah salah satu faktor yang berguna dalam bahan pangan yang berperan guna memperbaiki bentuk serta struktur bentuk bahan pangan, menaikkan nilai gizi serta kalori, dan memberikan cita rasa pada bahan pangan. Hasil uji lanjut kadar lemak pada bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang dapat dilihat pada Gambar 2.



Ket: P0 (0% tepung porang), P1 (1% tepung porang), P2 (2% tepung porang), P3 (3% tepung porang), P4 (4% tepung porang). Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata.

Gambar 2. Hasil uji kadar lemak bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang

Hasil sidik ragam kadar lemak bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang menunjukkan bahwa penambahan tepung porang berpengaruh nyata terhadap kadar lemak bakso ikan lele yang dihasilkan ($p < 0.05$), sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil analisis kadar lemak pada bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang dilakukan untuk mengetahui kadar lemak bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang dengan beberapa perlakuan. Berdasarkan hasil analisis, kadar lemak paling rendah diperoleh pada perlakuan P1 (1% tepung porang) dan kadar lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (4% tepung porang). Hasil ini menunjukkan bahwa bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang hingga 4% masih memenuhi standar SNI 7266-2017 yang menyatakan bahwa kandungan lemak pada bakso ikan maksimal sebesar 2.64%.

Jika dibandingkan dengan bakso ikan lele tanpa penambahan tepung porang (P0), diketahui bahwa penambahan tepung porang pada konsentrasi 1 % dan 2 % menghasilkan bakso dengan kadar lemak yang tidak berbeda nyata dengan P0, sementara penambahan tepung porang mulai 3% menghasilkan bakso dengan kadar lemak yang secara nyata lebih tinggi dibanding P0. Hasil ini sejalan dengan penelitian Wijayanti *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa bakso ikan patin dengan pemberian tepung porang memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dikarenakan kandungan lemak yang berasal dari tepung porang.

Karakteristik Organoleptik

Uji hedonik terhadap bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang diamati pada parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil uji organoleptik bakso ikan lele ditunjukkan oleh Tabel 2.

Warna

Warna merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan (Purukan *et al.*,

2013). Penampakan warna pada bakso ikan umumnya cenderung putih. Secara visual, faktor warna tampil lebih dahulu dan terkadang pula sangat menentukan penerimaan suatu produk.

Pemberian tepung porang menunjukkan pengaruh nyata sehingga panelis memberikan penilaian cenderung suka terhadap bakso ikan lele yang dihasilkan. Rerata tingkat kesukaan terhadap warna tertinggi didapat pada perlakuan P4 (3.81 ± 0.68) dengan kategori netral ke suka dan nilai rerata terendah sebesar 3.38 ± 0.77 (netral ke suka) yang terdapat pada perlakuan P1. Warna yang paling disukai panelis terdapat pada perlakuan P4 (4% tepung porang). Diketahui bahwa tingkat kesukaan terhadap warna secara nyata meningkat dengan penambahan tepung porang pada konsentrasi 3 % dan 4 %.

Peningkatan tingkat kesukaan panelis terhadap warna bakso ikan lele dimungkinkan karena warna bakso yang menjadi lebih gelap dengan penambahan tepung porang yang berwarna kecoklatan. Hasil penelitian ini sejalan dengan Dewi *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa seiring dengan penambahan tepung porang maka tingkat kesukaan panelis semakin meningkat. Hal ini dikarenakan tepung porang yang ditambahkan pada produk bakso akan menghasilkan warna lebih gelap yang membuat panelis cenderung menyukainya.

Aroma

Aroma merupakan salah satu indikator dari variabel kualitas produk yang memiliki pengaruh paling besar pada konsumen dalam melakukan keputusan pembelian. Berdasarkan hasil uji hedonik menunjukkan bahwa penambahan tepung porang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hedonik aroma bakso yang dihasilkan ($p > 0,05$). Rerata nilai aroma tertinggi didapat pada perlakuan P3 (3.38 ± 0.61^a) dengan kategori netral ke suka dan rerata terendah didapat pada perlakuan P2 (3.20 ± 0.41^a) dengan kategori netral ke suka. Penambahan tepung porang tidak memberikan pengaruh yang signifikan

Tabel 2. Hasil uji hedonik bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang

Perlakuan	Tingkat Kesukaan			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
P0	3.20 ± 0.77^a	3.32 ± 0.73	2.86 ± 0.87^a	3.17 ± 0.94^a
P1	3.38 ± 0.64^a	3.20 ± 0.41	3.23 ± 0.66^b	3.44 ± 0.66^a
P2	3.45 ± 0.59^a	3.32 ± 0.58	3.00 ± 0.80^{ab}	3.24 ± 0.87^a
P3	3.71 ± 0.50^b	3.38 ± 0.61	3.53 ± 0.68^c	4.02 ± 0.85^b
P4	3.81 ± 0.68^b	3.19 ± 0.59	3.45 ± 0.92^c	3.47 ± 0.68^a

Ket: P0 (0% tepung porang), P1 (1% tepung porang), P2 (2% tepung porang), P3 (3% tepung porang), P4(4% tepung porang). Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata.

terhadap tingkat kesukaan aroma bakso ikan lele, yang disebabkan karena tepung porang tidak beraroma tajam. Menurut (Rahayu et al, 2023) tepung porang tidak berpengaruh signifikan terhadap aroma bakso ikan karena senyawa glukomanan dalam tepung porang tidak memiliki aroma sehingga tidak mengubah aroma pada produk bakso ikan.

Rasa

Penentuan rasa bakso ikan melibatkan indra pengecap, apabila produk pangan memiliki rasa yang tidak enak maka produk tersebut tidak dapat diterima meskipun parameter yang lainnya diperlakukan layak (Suprianto et al., 2015). Hasil menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) pada tingkat kesukaan panelis terhadap rasa bakso ikan lele yang diberi tambahan tepung porang. Rerata tingkat kesukaan terhadap rasa tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dan P4 (kategori netral ke suka) dan nilai rerata terendah pada pada bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang 2% (P2) dan 1% (P1) (kategori netral). Berdasarkan hasil pengujian hedonik dapat dikatakan bahwa panelis cenderung menyukai rasa bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang.

Penambahan tepung porang dapat menambah cita rasa yang berbeda pada produk bakso ikan (Rahmawati et al., 2024). Menurut Wijayanti et al. (2023), penambahan tepung porang pada bakso dapat meningkatkan kesukaan terhadap rasa, tetapi pada persentase tinggi justru terjadi penurunan tingkat kesukaan yang diduga diakibatkan adanya kandungan oksalat yang tinggi sehingga memunculkan rasa gatal dikarenakan penambahan tepung porang yang terlalu tinggi. Kandungan oksalat hingga 0.81% yang berada pada tepung porang mengakibatkan rasa gatal (Cato et al., 2015).

Tekstur

Penambahan tepung porang diketahui dapat menghasilkan produk dengan kekenyalan dan tekstur yang baik (Cato et al., 2015). Berdasarkan hasil uji hedonik bakso ikan lele menunjukkan bahwa bakso ikan lele dengan penambahan tepung porang memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur bakso ikan lele yang dihasilkan ($p < 0,05$). Setelah dilakukan uji lanjut lanjut Duncan, rerata tingkat kesukaan tertinggi ditemukan pada perlakuan P3 dengan nilai $4.02 \pm 0,85^b$ pada kategori suka. Tingkat kesukaan terhadap tekstur P3 secara nyata lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya.

Peningkatan kesukaan panelis terhadap tekstur disebabkan karna semakin meningkatnya penambahan tepung porang hingga 3 %. Hal ini

diduga terjadi karena tepung porang dapat berfungsi sebagai *gelling agent* yang mempunyai kemampuan meningkatkan kekuatan gel yang terbentuk sehingga dapat meningkatkan tekstur pada bakso menjadi kuat dan kompak (Mandasari et al., 2024). Kekenyalan tekstur bakso juga ditentukan oleh tingkat kerapatan struktur matriks yang terbentuk akibat pemanasan. Semakin tinggi kerapatan struktur matriks, maka semakin tinggi nilai kekenyalan bakso (Dewi dan Widjanarko, 2015).

Penambahan tepung porang hingga 4 % (P4) menghasilkan tekstur bakso yang terlalu keras sehingga diduga menjadi penyebab turunnya tingkat kesukaan panelis. Penurunan tingkat kesukaan panelis dipengaruhi efek glukomanan yang semakin tinggi yang dimana glukomanan dapat memerangkap air didalam matriks gel sehingga teksturnya lebih padat dan keras. Proporsi glukomanan yang terlalu tinggi akan menghasilkan produk dengan kadar air yang lebih rendah namun dengan tekstur yang terlalu kenyal dan keras (Widjayanti et al., 2023). Menurut Rahmi et al., (2021), tekstur bakso turut dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung di dalamnya. Semakin rendah kadar air, maka semakin tinggi tingkat kekenyalan dan kekerasan. Sebaliknya, semakin tinggi kadar air, maka tekstur bakso yang dihasilkan menjadi lembek dan kurang kenyal.

KESIMPULAN

Penambahan tepung porang pada bakso ikan lele hingga 4% menyebabkan penurunan kadar air, tetapi justru meningkatkan kadar lemak. Secara organoleptik, penambahan tepung porang mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna, tekstur, dan rasa bakso ikan lele, tetapi tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap parameter aroma. Penambahan tepung porang hingga 4 % diketahui meningkatkan kesukaan panelis terhadap warna dan rasa bakso ikan lele. Selain itu, penambahan tepung porang hingga 3 % diketahui meningkatkan kesukaan panelis terhadap tekstur bakso ikan lele. Lebih lanjut perlu dilakukan analisis terhadap karakteristik fisik bakso dengan penambahan tepung porang untuk mengetahui pengaruhnya dalam pembentukan produk akhir, khususnya dalam pembentukan tekstur.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, D. A., Widjanarko, S. B., dan Ningtyas, D. W. (2014). Proporsi tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus* Blume): Tepung maizena terhadap karakteristik sosis ayam. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan,

- 2(3), 214–223.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2005). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Chemist Inc Washington DC. 49 p.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2007). Official method of analysis of The Association of Official Analytical Chemists. Arlington: The Association of Official Analytical Chemists, Inc.
- Agustina, W. (2015). Bakso ikan lele. Skripsi Fakultas Pertanian Jurusan Agroteknologi, Sekolah Tinggi Pertanian Dharma Wacana. Metro.
- Aryawan, C. W., dan Fitriana, I. (2022). Supplemental porang glucomannan flour (*Amorphophallus muelleri* Blume) on green grass jelly (*Cyclea barbata* L. Miers) texture, syneresis, and moisture content. Indonesian Journal of Food Technology, 1(2), 180–193.
- Aziza, T., Affandi, D. R., dan Manuhara, G. J. (2015). Bakso ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan filler tepung gembili sebagai fortifikan inulin. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 8(2), 77–83.
- Cato, L., Rosyidi, D., dan Thohari, I. (2015). Pengaruh substitusi tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) pada tepung tapioka terhadap kadar air, protein, lemak, rasa dan tekstur nugget ayam. TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production, 16(1), 15–23.
- Dewi, N. R., K., dan 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.
- Jamil, S. N. A. (2016). Pengaruh penambahan tepung karagenan terhadap sifat kimia otak-otak ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). Jurnal Ilmu Perikanan, 7(1), 12–21.
- Li, Y., Guo, J., Wang, Y., Zhang, F., Chen, S., Hu, Y., dan Zhou, M. (2023). Effects of hydrocolloids as fat-replacers on the physicochemical and structural properties of salt-soluble protein isolated from water-boiled pork meatballs. Meat Science, 204, 109280.
- Mandasari, F., Yasa, W. S., dan Nofrida, R. (2024). Pengaruh penambahan tepung porang sebagai bahan pengental terhadap mutu bakso belut (*Monopterus albus*). Jurnal Edu Food, 2(1), 20–34.
- Novidahlia, N., Rohmayanti, T., dan Nurmilasari, Y. (2019). Karakteristik fisikokimia jelly drink daging semangka, albedo semangka, dan tomat dengan penambahan karagenan dan tepung porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). Jurnal Agroindustri Halal, 5(1), 057–066.
- Purukan, O. P., Mamujaja, C. F., Mandey, L. C., dan Mamahit, L. P. (2013). Pengaruh penambahan bubuk wortel (*Daucus carota*) dan tepung tapioka terhadap sifat fisikokimia dan sensoris bakso ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). Jurnal In Cocos, 2(4), 1–10.
- Rahayu, N., Wardani, M. K., Prarudiyanto, A., dan Zainuri, Z. (2023). Penambahan tepung porang sebagai alternatif pengganti bahan pengental sintetis pada produk bakso ikan kurisi: Pro Food, 9(1), 46–57.
- Rahmawati, S. H., Wijayanti, A., Khasanah, U., dan Subandi. (2024). Karakteristik organoleptik dan kandungan gizi bakso ikan sarden (*Sardinella lemuru*) dengan penambahan tepung porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). Jurnal Pengembangan Agroindustri Terapan, 3(1), 1–16.
- Rahmi, N., Salim, R., Khairiah, N., Yuliati, F., Hidayati, S., Rufida, Lestari, R. Y., dan Amaliyah, D. M. (2021). Pemanfaatan dan pengolahan tepung glukomanan umbi porang (*Amorphophallus muelleri*) sebagai bahan pengental produk olahan bakso. Jurnal Riset Teknologi Industri, 15(2), 348–361.
- Rustaman. (2015). Lele ikan favorit. Jakarta: Putra Amanah Murni.
- Salanggon, A. M., Finarti, dan W. A. Tanod. (2017). Karakteristik nilai sensori bakso ikan lele dengan formulasi tepung tapioka dan tepung biji nangka. Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan III, 341–349.
- Suprianto, M., Ilza, dan Syahrul. (2015). Studi penerimaan konsumen terhadap bakso ikan malong (*Muarenesox talabon*) dengan bahan pengikat berbeda. Universitas Riau. Riau.
- Widjanarko, S. B., Widyastuti, E., dan Rozaq, F. I. (2015). Pengaruh lama penggilingan tepung porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan metode ball mill (cyclone separator) terhadap sifat fisik dan kimia tepung porang. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 3(3), 867–877.
- Wijayanti, A., Emilyasari, D., Rahmawati, S., dan Qulubi, M. H. (2023). Karakteristik dan uji organoleptik bakso ikan gabus (*Channa striata*) dengan penambahan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*). Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan, 5(1), 73–82.
- Wijayanti, A., Rahmawati, S. H., dan Emilyasari, D. (2024). Karakteristik kimiawi bakso ikan patin (*Pangasius* sp) melalui pemberian tepung konjak (*Amorphophallus*

oncophyllus). Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan Indonesia, 6(1), 15–29.