KARAKTERISTIK FISIK DAN HEDONIK BAKSO DAGING AYAM DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG PORANG (*Amorphophallus Oncophllus Blume*)

ARTIKEL JURNAL

BELA LUFIANA
NIM: B02418001

PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS SAINS DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MUHAMDIYAH GORONTALO
2022

PENGGUNAAN TEPUNG PORANG SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG TAPIOKA TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN HEDONIK BAKSO AYAM

[*The Use Porang Flour as Tapioca Flour Substitution on Physical Characteristic and Hedonic Chicken Meatball*]

Bela Lufiana[1)], Susan Mokoolang[1)], Ishak Korompot[1)]
[1)]Program Studi Peternakan, Universitas Muhammadiyah Gorontalo, Gorontalo 97181

ABSTRACT

The research aims to observe the effect of addition porang glucomannan on physical and hedonic characteristics chicken meatballs. The research was done using an experimental method using Completely Randomized Design of the proportion tapioca flour : porang flour. (T0= 100% tapioca flour: 0% porang flour; T1= 75% tapioca : 25% porang flour; T2= 50% tapioca flour: 50% porang flour and T3= 25% tapioca flour : 75% porang flour). The data was statistically analyzed using analysis of variance (ANOVA) and further processed with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Hedonic tests for colour, taste, aroma and texture preference were also done using qualitative tests (scores. The value of Water Holding Capacity, pH and yield gave a significant value (P<0,01) between treatment. The higher the use of proportion porang flour, the higher the Water Holding Capacity, pH and yield value. The use of glucomannan porang resulted in good physical characteristics of chicken meatballs and hedonic characteristics, the T2 treatment (50% tapioca flour proportions: 50% purang flour) was the treatment that was preferred by the panelists.
Keywords: *hedonic, meatball, porang, substitution*.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan glukomanan pada tepung porang terhadap karakteristik fisik dan hedonic bakso daging ayam. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan proporsi tepung tapioka : tepung porang. (T0= proporsi tepung tapioka 100% : tepung porang 0%; T2= proporsi tepung tapioka 75% : tepung porang 25%; T2= proporsi tepung tapioka 50% : tepung porang 50% dan T3= proporsi tepung tapioka 25% : tepung porang 75%). Analisis data penelitian menggunakan teknik analisis sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Pengujian untuk hedonik (warna, rasa, aroma dan tekstur) menggunakan pengujian secara kualitatif (skor). Nilai *Water Holding Capacity*, pH dan rendemen memberikan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) antar perlakuan. Semakin tinggi penggunaan glukomanan porang maka semakin tinggi nilai *Water Holding Capacity*, pH dan rendemen bakso daging ayam yang dihasilkan. Penggunaan glukomanan porang dapat menghasilkan karakteristik fisik bakso daging ayam yang baik dan berdarkan karakteristik hedonik, perlakuan T2 (proporsi tepung tapioka 50% : tepung purang 50%) merupakan perlakuan yang banyak disukai oleh panelis.
Kata kunci: hedonik, bakso, porang, substitusi.

PENDAHULUAN

Daging ayam merupakan salah satu bahan pangan yang popular di kalangan masyarakat Indonesia, dimana dapat diolah dengan berbagai jenis produk pangan (Kartikasari et al., 2020). Daging ayam mengandung nutrisi yang baik untuk pertumbuhan, kandungan nutrisi inilah yang menyebabkan daging ayam mudah mengalami kerusakan *(Perishable food)* (Hafid et al., 2019). Untuk menghindari hal tersebut maka diperlukan pengolahan lanjutan untuk peningkatan umur simpan dan peningkatan nilai ekonomis melalui proses pengolahan Hafid et al., 2020).

Pemanfaatan daging ayam dalam pengolahan bakso belum banyak dimanfaatkan karena beberapa kelemahan seperti memiliki warna yang pucat, namun pembuatan bakso daging ayam merupakan salah satu alternatif pengganti daging sapi untuk dilakukan, karena diketahui harga daging sapi yang relatif mahal (Hafid et al., 2021). Bakso merupakan produk olahan daging yang dihaluskan dengan campuran tepung serta bumbu, selanjutnya diibentuk bola bola dan dilakukan perebusan hingga matang (Chakim et al., 2013). Salah satu upaya untuk menghasilkan karakteristik bakso yang baik yaitu penggunaan bahan pengikat. Bahan pengikat yang umum dipergunakan dalam pembuatan bakso yakni *sodium tripolifosfat* (STPP), namun penggunaan bahan kimiawi seperti ini sudah dibatasi penggunaannya dalam campuran bahan pangan (Dewi dan Widjanarko, 2015). Jumlah penggunaan STPP yang diizinkan adalah 3 g untuk setiap kilogram daging atau 0.30% dari berat daging yang digunakan (Codex Alimentarius, 1990).

Salah satu hidrokoloid yang dapat menjadi pengganti STPP sebagai bahan pengikat dalam produk bakso yakni glukomanan porang, dimana hidrokoloid ini mengandung kadar glukomanan sebesar 60% (Wardhani et al., 2016). Glukomanan memiliki sifat dan karakteristik utama yaitu dapat membentuk lapisan tipis (*edible film*) yang transparan (Fahrullah et al., 2020; Fahrullah et al., 2021; Fahrullah et al., 2021; Fahrullah dan Ervandi, 2022), membentuk massa kental yang padu, membentuk gel, elastis dan dapat larut dalam air (Saputro et al., 2014; Rahmi et al., 2021). Glukomanan porang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional serta bahan tambahan pangan yang dapat diaplikasikan pada produk makanan dan minuman.

Penelitian terdahulu tentang penggunaan tepung porang pada nugget ayam dapat memperbaiki rasa, tekstur dan kadar air serta cenderung dapat menurunkan kadar lemak serta kadar protein (Cato et el., 2015), penelitian Anggraini et al (2019) mendapatkan penambahan tepung porang mampu menghasilkan rendemen, kadar air, serta daya ikat air yang tinggi pada bakso daging itik. Hal ini terutama disebabkan karena karakteristik glukomanan porang ini diketahui mempunyai kandungan kadar serat yang tinggi, dapat larut dalam air, rendah kolesterol, rendah kalori, rendah karbohidrat dan mampu membentuk gel yang stabil (Pasaribu et al., 2019). Tujuan dari penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan glukomanan porang terhadap karakteristik fisik dan hedonic bakso daging ayam.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah *food processor*, timbangan analitik, wadah (baskom), sendok, pH meter, panci, kompor, pisau, blender, plat kaca, dan beban 35 kg. Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah daging ayam, tepung porang, garam, lada, bawang putih, putih telur, es batu, aquades, larutan buffer pH 7, larutan buffer pH 4, kertas whatman no. 42, millimeter blok dan tissue.

Metode

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari perlakuan penambahan tepung porang (subtitusi tepung tapioka). Perlakuan T1: tepung tapioka 100%; T2 : tepung tapioka 75% + tepung porang 25%; T3: tepung tapioka 50% + tepung porang 50% dan T4: tepung tapioka 25% + tepung porang 75%. Masing masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan uji Duncan. Untuk pengujian hedonik dilakukan secara kualitatif (menggunakan skoring).

Pembuatan Bakso

Tahapan pembuatan bakso pada penelitian ini dimulai dengan memotong motong daging ayam agar memudahkan proses penggilingan, kemudian setelah dipotong-potong, daging ayam dicuci bersih menggunakan air mengalir. Daging ayam dimasukkan ke dalam *food processor* bersama dengan es batu, dilakukan penggilingan hingga daging ayam hancur. Selanjutnya, memasukkan tepung tapioka dan tepung porang sesuai dengan perlakuan serta memasukkan bumbu-bumbu, digiling sampai halus dan sampai adonan bakso homogen. Adonan bakso dicetak menjadi bulatan-bulatan dan dimasukkan ke dalam panci

yang berisi rebusan air panas hingga matang. Bakso yang matang ditandai dengan bakso mengapung ke permukaan dan selanjutnya bakso diangkat dan ditiriskan.

Variabel Penelitian

1. *Water Holding Capacity* (WHC)

Sampel ditimbang sebanyak 0,3 gram, kemudian dilakukan pengepresan pada kertas Whatman no. 42 yang diletakkan diantara dua plat kaca dengan beban 35 kg selama 5 menit. Daerah basah dari sampel yang telah dipres pada kertas saring kemudian digambar pada plastic dan dipindahkan pada kertas millimeter blok, dari gambar diperoleh area basah setelah dikurangi area yang tertutup daging. Kandungan air daging (pada area basah) dapat diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{mg } H_2O = \frac{\text{Luas area basah}(cm^2)}{0{,}0948} - 8{,}0 = X$$

WHC dapat dihitung dengan:

% kadar air basah = X/berat sampel x 100%

% WHC = % kadar air sampel - % kadar air basah

2. pH

Nilai pH bakso diuji dengan mengambil 10 g sampel bakso dan selanjutnya dilakukan penghalusan. Sampel yang telah digiling dimasukkan ke dalam gelas piala dan diencerkan dengan menambahkan 100 ml aquades, selanjutnya diblender selama 1 menit kemudian pH nya diukur (AOAC, 1995).

3. Rendemen

Pengukuran rendeman dilakukan dengan cara menimbang bobot adonan bakso dan bakso yang telah matang. Nilai randemen bakso menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} x\ 100\%$$

4. Pengujian Hedonik

Pengujian hedonik meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur secara keseluruhan. Pengujian dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan metode skoring 1-5. Bakso yang telah dibuat dengan berbagai perlakuan selanjutnya dilakukan pengujian oleh panelis yang berjumlah 10 orang. Pengujian Skor untuk pengujian hedonik meliputi 1= sangat tidak suka (*dislike very much*); 2= tidak suka (*dislike*); 3= agak suka (*slightly)*; 4= suka (*like*); 5= sangat suka (*like very much*) (Palilati et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Water Holding Capacity (WHC) Bakso Ayam

Hasil penelitian tentang penambahan tepung porang terhadap nilai WHC bakso daging ayam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai WHC bakso daging sayam dengan penambahan tepung porang

Perlakuan	WHC
T0	38,88 ± 0,77[a]
T1	40,25 ± 0,88[b]
T2	41,56 ± 1,26[bc]
T3	41,71 ± 1,03[c]

Ket: Superskrip yang berbeda pada nilai rataan pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01).

Tabel 1 menunjukkan bahwa penggunaan tepung porang memberikan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap nilai WHC bakso daging ayam, semakin tinggi penggunaan tepung porang yang diberikan ke dalam adonan bakso ayam maka semakin tinggi pula nilai WHC yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan karena tepung porang bersifat hidrokoloid sehingga memiliki kemampuan dalam membentuk gel sertaa dapat mengikat air dengan banyak. Hal ini sesuai pendapat Anggraini et al (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan tepung porang sebagai hidrokoloid mampu untuk meningkatkan nilai dari WHC serta dapat mengurangi penyusutan air dikarenakan air terikat oleh tepung porang serta membentuk gel pada proses pemanasan. Hidrokoloid seperti glukomanan yang terkandung dalam tepung porang dapat digunakan untuk peningkatan fungsi fisik seperti nilai WHC (Ticahyo et al., 2012). Dewi dan Widjanarko (2015) juga menyatakan bahwa peningkatan tepung porang pada bakso maka daya ikat air bakso akan meningkat karena tepung porang mengandung glukomanan dengan membentuk struktur gel. Peningkatan WHC oleh hidrokoloid dianggap suatu fakta bahwa hidrokoloid mampu untuk dapat menjaga atau menahan air dalam ruang matrix yang terbentuk. Selain kandungan glukomanan pada porang, peningkatan WHC juga diakibatkan oleh kandungan air, garam dan protein dalam daging ayam, diketahui bahwa kandungan protein daging ayam per 100 g cukup tinggi yakni sebesar 27 g. Arief et al (2012) menyatakan bahwa daya ikat air pada bakso dapat berpusat pada struktur yang mampu mengikat ait serta protein terutama protein myofibril.

pH Bakso Ayam

Hasil penelitian tentang penambahan tepung porang terhadap nilai pH bakso daging ayam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai pH bakso daging ayam dengan penambahan tepung porang

Perlakuan	pH
T0	6,67 ± 0,03[c]
T1	6,80 ± 0,10[d]
T2	6,38 ± 0,05[a]
T3	6,57 ± 0,02[b]

Ket: Superskrip yang berbeda pada nilai rataan pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01).

Tabel 2 menunjukkan bahwa penggunaan tepung porang memberikan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap nilai pH bakso daging ayam. pH yang dihasilkan berkisar antara 6,38-6,80. Hal ini sudah sesuai dengan nilai Standar Nasional Indonesia (SNI, 2014) yakni berkisar antara 6-7. Nilai pH dapat mempengaruhi kualitas bakso yang dihasilkan, dengan penambahan tepung porang (perlakuan T2) menunjukkan nilai pH terendah diantara semua perlakuan, hal ini didukung oleh penelitian (Windiharja, 2018) yang menyatakan bahwa turunnya pH dapat terjaadi dikarenakan perubahan keseimbangan hydrogen ke bakso, yang dipengaruhi oleh bahan dasar yang digunakan dalam proses pembuatan bakso. Selain itu juga faktor lainnya adalah kondisi daging yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah daging ayam yang telah disimpan di dalam pendingin selama 1 hari yang dapat menyebabkan perubahan struktur sehingga dapat memberikan pengaruh pH pada produk bakso yang dihasilkan. Menurut Montolalu et al (2013) nilai pH merupakan indikator yang penting pada kualitas daging segar, hal yang dapat mempengaruhi pH menurun bisa dikarenakan turunnya kandungan air, penurunan disebabkan adanya karbohidrat pati.

Rendemen Bakso Ayam

Hasil penelitian tentang penambahan tepung porang terhadap nilai rendemen bakso daging ayam dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rendemen bakso daging ayam dengan penambahan tepung porang

Perlakuan	Rendemen
T0	91,82 ± 4,31[a]
T1	98,00 ± 6,81[b]
T2	106,36 ± 3,33[c]
T3	109,82 ± 2,76[c]

Ket: Superskrip yang berbeda pada nilai rataan pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01).

Tabel 3 menunjukkan bahwa penggunaan tepung porang memberikan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap rendemen bakso daging ayam. Semakin tinggi penambahan tepung porang maka semakin tinggi pula rendemen yang dihasilkan. Hal ini berkaitan erat dengan nilai WHC yang dihasilkan pada Tablel 1. Nilai WHC yang tinggi menyebabkan pula nilai rendemen yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Ulupi et al (2005) yang menyatakan bahwa semakin tinggi daya mengikat air pada bakso maka semakin sedikit air yang keluar sehingga dapat mengakibatkan nilai rendemen yang tinggi. Penambahan glukomanan porang dapat meningkatkan rendemen bakso karena memiliki sifat yang dapat membentuk gel sehingga air dapat terperangkap (meningkatkan rendemen bakso) (Hafid et al., 2021). Semakin tinggi kadar glukomanan maka nilai rendemen bakso juga akan semakin tinggi karena air yang diikat semakin banyak. Glukomanan pada porang berfungsi sebagai penstabil dan pembentuk struktur gel sehingga dapat digunakan sebagai produk pengenyal dalam bahan pangan (Jimenez-Colmenero et al., 2012). Tepung porang juga memiliki kemampuan dalam mengikat air yang lebih besar dibandingkan dengan tepung tapioka, oleh karena itu semakin meningkatnya pemberian tepung porang dan semakin menurunnya tepung tapioka pada proporsi perbandingan tepung tapioka:tepung porang akan meningkatkan rendemen, dimana glukomanan yang terdapat dalam tepung porang memiliki kemampuan mengembang yang besar dalam air mencapai 138-200% sedangkan pati yang merupakan komponen dari tepung tapioka kemampuan mengembang dalam air hanya 25% (Hermanto et al., 2019).

Pengujian Hedonik Bakso Ayam

Hasil penelitian tentang penambahan tepung porang terhadap nilai hedonik bakso daging ayam dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hedonik bakso daging ayam dengan penambahan tepung porang

Perlakuan	Pengujian Hedonik			
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
T0	4,6±0,55	4,0±1,00	3,2±1,10	3,0±1,22
T1	3,4±0,55	3,6±0,89	3,4±1,14	3,8±0,84
T2	4,0±0,71	3,4±1,52	4,2±0,84	3,6±1,52
T3	3,8±0,84	3,0±0,71	3,8±0,84	2,3±1,30

Pengujian organoleptik menggunakan metode *hedonic scale scoring*. Kriteria uji hedonik pada bakso daging ayam dengan proporsi tepung tapioka : tepung porang menggunakan skala 1 sampai 5. Untuk pengujian warna memperlihatkan panelis lebih menyukai bakso daging ayam tanpa penambahan tepung porang (T0), hal ini kmungkinan besar diakibatkan oleh warna bubuk tepung porang yang berwarna krem kecoklatan sehingga membuat tampilan warna bakso daging ayam menjadi cenderung lebih gelap. Penampakan warna yang cenderung lebih gelap meningkat seiring dengan penambahan tepung porang, hal ini sesuai dengan pendapat Dewi dan Widjanarko (2015) yang menyatakan bahwa tepung porang memiliki warna yang kecoklatan dan apabila diaplikasikan pada produk pangan akan menghasilkan produk yang lebih gelap selain itu juga karena adanya reaksi antara gugus karboksil pada gula pereduksi dengan gugus amina primer pada asam amino. Sugiarso dan Nisa (2015) menambahkan semakin banyak molekul air terperangkap dalam struktur gel maka ikatan antara pembentuk gel dengan air semakin rapat sehingga akan menghasilkan warna yang lebih gelap. Pengujian rasa menunjukkan tingkat kesukaan panelis semakin menurun dengan penambahan tepung porang, penurunan tingkat kesukaan ini terjadi karena tepung porang ini memiliki kandungan pati yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggraeni et al (2014); Cato et al (2015) yang menyatakan bahwa pati dalam tepung sebanyak 22,4% dari total bahan kering. Jumlah kandungan pati yang tinggi pada penambahan tepung porang dapat menutupi cita rasa gurih yang ditimbulkan dari daging ayam sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis. Pengujian aroma menunjukkan rerata tingkat kesukaan panelis hampir sama dan panelis tidak terlalu dapat membedakan rasa dan aroma bakso dengan proporsi tepung tapioka : tepung porang, hal ini dikarenakan kandungan glukomanan yang terdapat dalam tepung porang tidak memberikan perubahan aroma serta rasa asli dari produk pangan yang apabila ditambahkan dalam kadar komposisi yang sesuai (Yang et al., 2009). Pengujian tekstur menunjukkan bahwa panelis tidak menyukai proporsi tepung porang yang telalu banyak, hal ini dikarenakan tepung porang menciptakan tekstur bakso yang terlalu keras seiring bertambahnya pemberian tepung porang. Porang memiliki kandungan glukomanan yang berfungsi sebagai pengenyal, pembentuk tekstur serta pengental makanan (Panjaitan et al., 2017). Jimenez-Colmenero et al (2012) menyatakan bahwa tepung porang mengandung glukomanan yang memiliki kemampuan dalam mengikat air dalam matriks gel sehingga akan menyebabkan tekstur produk pangan menjadi lebih kompak dank keras, selain faktor glukomanan yang terkandung dalam tepung porang, faktor penentu tekstur pada bakso ditentukan oleh kandungan air dan kandungan lemak (Montolalu et al., 2013).

KESIMPULAN

Proporsi tepung tapioka : tepung porang memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap nilai *water holding capacity* (WHC), nilai pH serta nilai rendemen bakso daging ayam serta menghasilkan karakteristik fisik dan hedonik bakso daging ayam yang baik. Berdasarkan karakteristik hedonik, perlakuan T2 (proporsi tepung tapioka 50% : tepung purang 50%) merupakan perlakuan yang banyak disukai oleh panelis

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, D.A., S.B. Widjanark., D.W. Ningtyas. 2014. Proporsi Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume): Tepung Maizena terhadap Karakteristik Sosis Ayam. Jurnal Pangan dan Agroindustri 2(3): 214-223.

Anggraini, P.N., S. Susanti., V.P. Bintoro. 2019. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Bakso Itik dengan Tepung Porang sebagai Pengenyal. Jurnal Teknologi Pangan 3(1): 155-160. DOI: 10.14710/JTP.3.1.155–160

Arief, H.S., Y.B. Pramono., V.P. Bintoro. 2012. Pengaruh Edible Coating dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Kadar Protein, Daya Ikat Air dan Aktivitas Air Bakso Sapi Selama Masa Penyimpanan. Animal Agriculture Journal 1(2): 100-108.

AOAC. 1995. Offiial Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. Washington DC.

Cato, L., D. Rosyidi., I. Thohari. 2015. Pengaruh Subtitusi Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) pada Tepung Tapioka terhadap Kadar Air, Protein, Lemak, Rasa dan Tekstur Nugget Ayam. Jurnal ternak Tropika 16(1): 15-23. DOI: 10.21776/ub.jtapro.2015.016.01.3

Chakim, L., B. Dwiloka., Kusrahayu. 2013. Tingkat Kekenyalan, Daya Mengikat Air, Kadar Air dan Kesukaan pada Bakso Daging Sapi dengan Substitusi Jantung Sapi. Animal Agriculture Journal 2(1): 97-104.

Codex Alimentarius Abridged Version. 1990. Joint FAO/WHO food standarts programs codex alimentarius commission food aditive no. Codex 452 a Food and Agriculture Organization of the United Nation World health Organization.

Dewi, N.R.K., S.B. Widjanarko. 2015. Studi Proporsi Tepung Porang : Tapioka dan Penambahan NaCl terhadap Karakteristik Fisik Bakso Sapi. Jurnal Pangan dan Agroindustri 3(3): 855-864.

Fahrullah, F., L.E. Radiati., P. Purwadi, D. Rosyidi. 2020. The Effect of Different Plasticizers on The Characteristics of Whey Composite Edible Film. Jurnal Teknologi Hasil Ternak 15(1); 31-37. DOI: 10.21776/ub.jitek.2020.015.01.4

Fahrullah, F., M. Ervandi., M.A. Indrianti., D.O. Suparwata., I.A. Yasin., Y.A. Gobel., S. Mokoolang., M.M. Mokoginta. 2021. Mechanical Properties of Whey Composite Edible Film with The Addition of Clove Essential Oil and Different Types of Plasticizer. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 755: 012004. DOI: 10.1088/1755-1315/755/1/012004

Fahrullah, F., M. Ervandi., D. Rosyidi. 2021. Characterization and Antimicrobial Activity of Whey Edible Film Composite Enriched with Clove Essential Oil. Tropical Animal Science Journal 44(3): 369-376. DOI: 10.5398/tasj.2021.44.3.369

Fahrullah, F., M. Ervandi. 2022. Karakterisasi Mikrostruktur Edible Film Whey dengan Penambahan Konjac Glucomannan. AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian 16(3): 403-411. DOI: 10.21107/agrointek.v16i3.12303

Hafid, H., A. Napirah., Fitrianingsih, A. Efendi. 2020. Organoleptic Characteristics of Chicken Meatballs that Using Gelatin as a Gelling Agent. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 465: 012013. DOI: 10.1088/1755-1315/465/1/012013

Hafid, H., F. Nasiu., Nita, Nuraini, L.O.A. Sani. 2021. Daya Ikat Air, Kekenyalan, dan Rendeman Bakso Ayam Menggunakan Bahan Agar Komersil dengan Level Berbeda. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis 8(1): 37-42. DOI: 10.33772/jitro.v8i1.15480

Hermanto, M.B., S.B. Widjanarko., W. Suprapto., A. Suryanto. 2019. The Design and Performance of Continuous Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Flour Mills. International Journal on Advanced Science, engineering and Information Technology 9(6): 2021-2027. DOI: 10.18517/ijaseit.9.6.6396

Jiménez-Colmenero, F., S. Cofrades., A. Herrero., F. Fernández-Martín., L. Rodríguez-Salas., C. Ruiz-Capillas. Konjac Gel Fat Analogue for Use in Meat Products: Comparison with Pork Fats. Journal of Food Hydrocol 26(1): 63-72. 10.1016/j.foodhyd.2011.04.007

Kartikasari, L.R., B.S. Hertanto., A.S.D. Pamungkas., I.S. Saputri., A.M.P. Nuhriawangsa. 2020. Kualitas Fisik dan Organoleptik Bakso Berbahan Dasar Daging Ayam Broiler yang diberi Pakan dengan Suplementasi Tepung Purslane (*Portulaca oleraceae*). Sains Peternakan 18(1): 66-72. DOI: 10.20961/sainspet.v18i1.38738

Montolalu, S., N. Lontaan., S. Sakul., A.D. Mirah. 2013. Sifat Fisiko-Kimia dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler dengan menggunakan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L*). Jurnal Zootek 32(5): 1-13. DOI: 10.35792/zot.32.5.2013.986

Palilati, S., F. Fahrullah, I. Korompot. 2021. Efek Madu Lebah Hutan (*Apis dorsata* Fabr.) berbagai Konsentrasi terhadap pH dan Uji Organoleptik Susu *Ultra High Temperature* (UHT). Food Scientia Journal of Food Science and Technology 1(2): 142-152. DOI: 10.33830/fsj.v1i2.2181.2021

Panjaitan, T.W.S., D.A. Rosida., R. Widodo. 2017. Aspek Mutu dan Tingkat Kesukaan Konsumen terhadap Produk Mie Basah dengan Substitusi Tepung Porang. Jurnal teknik Industri HEURISTIC 14(1): 1-16. DOI: 10.30996/he.v14i01.1040

Pasaribu, G., T.K. Waluyo., N. Hastuti., G. Pari, E. Sahara. 2016. Pengaruh Penambahan Natrium Bisulfit dan Pencucian Etanol Bertingkat terhadap Kualitas Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). Jurnal Penelitian Hasil Hutan 34(3): 241-248. DOI: 10.20886/jphh.2016.34.3.241-248

Rahmi, N., R. Salim., N. Khairiah., F. Yuliati., S. Hidayati., Rufida., R.Y. Lestari., DM. Amaliyah. 2021. Pemanfaatan dan Pengolahan Tepung Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) sebagai Bahan Pengenyal Produk Olahan Bakso. Jurnal Riset Teknologi Industri 15(2): 348-361. DOI: 10.26578/jrti.v15i2.7131

Saputro, E.A., O. Lefiyanti., E. Mastuti. 2014.

Pemurnian Tepung Glukomanan dari Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) menggunakan Ekstraksi /leaching dengan Larutan Etanol. Simposium Nasional RAPI XIII 7-13.

SNI. Standar Nasional Indonesia 3818:2014 Bakso Daging. 2014.

Sugiarso, A., F.C. Nisa. 2015. Pembuatan Minuman Jeli Murbei (*Morus Alba L*) dengan Pemanfaatan Tepung Porang (*A. muelleri* Blume) sebagai Pensubtitusi Karagenan. Jurnal Pangan dan Agroindustri 3(2): 443-452.

Ticahyo, A., A.S. Widati., E.S. Widyastuti. 2012. Pengaruh Penambahan Filler Komposit (*Wheat Bran* dan *Pollard*) dan Rumput Laut terhadap pH, WHC, *Cooking Loss* dan Tekstur Nugget Kelinci. Jurnal Ternak Tropika 13(1): 20-29.

Ulupi, N., Komariah, S. Utami. 2005. Evaluasi Penggunaan Garam dan Sodium Tripoliphosphat terhadap Sifat Fisik Bakso Sapi. Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture 30(2): 88-95.

Yang, J., J. Xiao., L. Ding. 2009. An Investigation into the Application of Konjac Glucomannan as a Flavour Encapsulant. Europan Food Research and Technology 229(3): 467-474. DOI: 10.1007/s00217-009-1084-2