

## Pengaruh Substitusi Tepung Berbeda terhadap Rendemen, pH, Aktivitas Air, Tekstur dan TPC pada Bakso Sapi Ongole Afkir

### *Effect of Different Flour Substitution on Yield, pH, Water Activity, Texture and Tpc on Meatballs From Rejected Ongole Beef*

Merianti Ivoni Asbanu<sup>1\*</sup>, Gemini Ermiani Mercurina Malelak<sup>1</sup>, Geertruida Margareth Sipahelut<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

Jl. Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85001

\*Email koresponden: [mervantiasbanu062@gmail.com](mailto:mervantiasbanu062@gmail.com)

#### ABSTRAK

Suatu penelitian bertujuan untuk mengetahui substitusi tepung yang berbeda pada bakso sapi ongole afkir. Materi yang digunakan adalah daging sapi ongole afkir, tepung tapioka, tepung talas, tepung sorgum merah, tepung ubi jalar ungu, bawang merah, bawang putih, merica, garam dan es batu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari T0= tepung tapioka 100%; TT= substitusi dengan tepung talas 30%; TS= substitusi dengan tepung sorgum merah 30%; TU= substitusi dengan tepung ubi jalar ungu 30%. Parameter yang diukur terdiri dari rendemen, pH, aktivitas air, tekstur dan TPC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung tapioka, dengan tepung talas, tepung sorgum merah dan tepung ubi jalar ungu berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pH. Sebaliknya, untuk rendemen, aktivitas air, tekstur, dan TPC perlakuan berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ). Disimpulkan bahwa substitusi tepung yang paling baik agar nilai rendemen, pH, tekstur dan TPC pada bakso sapi ongole afkir meningkat adalah tepung talas, tepung sorgum merah dan tepung tapioka. Substitusi tepung tapioka dengan tepung talas, tepung sorgum merah, tepung ubi jalar ungu dapat mencegah kerusakan bakso jika dilihat dari aktivitas air (aw) pada bakso sapi ongole afkir.

**Kata kunci:** Bakso, daging sapi ongole afkir, talas, sorgum merah dan ubi jalar ungu

#### ABSTRACT

*A study aims to determine the substitution of different flours on meatballs from rejected Ongole beef. The materials used are rejected ongole beef, tapioka flour, taro flour, red sorghum flour, purple sweet potato flour, onion, garlic, pepper, salt and ice cubes. The study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replications. The treatments consisted of T0 = 100% tapioka flour; TT= 30% taro flour substitution; TT = substitute with 30% taro flour; TS = substitution with 30% red sorghum flour; TU = substitution with 30% purple sweet potato flour. Parameters measured consisted of yield, pH, water activity, texture dan TPC. The results indicated that the substitution of tapioka flour with taro flour, red sorghum flour and purple sweet potato flour had a very significant ( $P < 0.01$ ) effect on pH. In contrast, for yield, water activity, texture, and TPC the treatment had no significant effect ( $P > 0.05$ ). It was concluded that the best flour substitution to increase yield, pH, texture and TPC values of meatballs from rejected Ongole beef was taro flour, red sorghum flour and tapioka flour. Substitution of tapioka flour can prevent damage to meatballs when viewed from the water activity of meatballs from rejected Ongole beef.*

**Keywords:** Meatballs, rejected ongole beef, red sorghum and purple sweet potatoes

#### PENDAHULUAN

Bakso merupakan produk olahan daging yang berbentuk bola dengan ukuran yang kecil. Pengolahannya yaitu dengan cara dihaluskan lalu diberi tepung dan bumbu yang kemudian dibentuk menjadi bola-bola berukuran kecil, setelah itu direbus hingga matang (Montolalu *et al.* 2013). Kandungan gizi bakso daging sapi setiap 100 gram terdiri dari kadar protein sebesar 6,95%, kadar lemak sebesar 0,31%, kadar air sebesar 77,85% dan kadar abu sebesar 1,75% (Wibowo 2006). Takaran bumbu yang pas serta tercampur secara merata dengan tepung dan daging sehingga terbentuk suatu adonan yang menyatu akan memberikan rasa

yang lebih lezat pada bakso (Melia, Juliyarsi, and Rosya 2010).

Tepung tapioka merupakan tepung yang digunakan pada pembuatan bakso. Tepung tapioka berasal dari singkong. Dalam mengolah makanan penggunaan tepung tapioka biasanya berfungsi sebagai bahan pengisi, bahan pengikat dan pengental (Sofyani, Kandou, and Sumual 2019). Dalam 100 gram tepung tapioka terdapat 362 kkal kandungan energi, protein sebanyak 1,1 gram, lalu 0,5 gram lemak dan 84,2 gram karbohidrat serta 9 gram air (Purwanita 2013) dan pati yang

terdiri dari amilosa 20-27% dan amilopektin 83% (Moorthy 2004).

Tepung tapioka bukan satu-satunya jenis tepung yang dimanfaatkan dalam pembuatan bakso akan tetapi masih banyak tersedia jenis tepung lainnya baik yang berasal dari umbi-umbian (ubi batatas, keladi), buah-buahan (sukun), maupun sereali (biji-bijian) seperti talas, sorgum dan ubi jalar yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan substitusi tepung tapioka dalam pengolahan bakso maupun sosis. Tepung talas adalah tepung yang berasal dari umbi talas (*Colocasia esculenta L*) yang diolah menjadi tepung. Di dalam umbi talas mengandung pati yang cukup tinggi (18.02%) meskipun bervariasi antar kultivar talas (Hartati and Prana 2003),

Tepung talas dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi pada berbagai produk pangan olahan seperti cookies, bakso dan maupun sosis. Kemampuan menyerap air sangat tinggi dan sifat pati talas tahan terhadap panas sehingga sering digunakan bahan pengental, dengan ukuran granula yang kecil bentuk struktur gel talas lebih halus (Tattiyakul, Asavasaksakul, and Pradipasena 2006). Pati umbi talas memiliki kadar amilosa dan amilopektin yaitu, 5.55% dan 74.45% (Aryanti, Kusumastuti, and Rahmawati 2017). Tepung sorgum adalah tepung yang berasal dari biji sorgum (*Sorghum bicolor L. Moench*). Dalam tepung sorgum terkandung 80,42% karbohidrat, lemak 3,65%, serat kasar 2,74%, abu 2,24% dan 10,11% protein (Suarni 2004).

Tepung ubi jalar adalah tepung yang berasal dari ubi jalar yang diolah menjadi tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) merupakan sumber karbohidrat yang cukup tinggi, juga mengandung protein, lemak, serat kasar, air, vitamin A, vitamin C, vitamin B1, vitamin B2 dan mineral seperti Ferrum, Fosfor, Natrium dan kalsium. Dalam tepung ubi jalar terdapat kandungan serat pangan yang mampu mengurangi penyakit seperti diabetes, kanker kolon, lever serta gangguan pada pencernaan (Juanda and Cahyono 2000).

Faktor penting yang harus diperhatikan dalam penggunaan tepung untuk pengolahan bakso adalah ratio amilosa dan amilopektin karena akan menentukan kekenyalan bakso (Santoso, Setyaningsih, and Cahyanto 2006). Amilosa dan amilopektin yang terkandung dalam tepung tapioka sebesar 14% dan 86% sedangkan dalam tepung ubi

ungu sebesar 69,82% dan 30,18% lalu pada tepung sorgum memiliki amilosa 19,59-23,16% dan amilopektin 33,82-46,27% (Avif and Oktaviana 2020) serta pada tepung keladi pati umbi talas memiliki kadar amilosa sebesar 5.55% dan amilopektin sebesar 74.45% (Aryanti, Kusumastuti, and Rahmawati 2017). Perbedaan kandungan amilosa dan amilopektin dari berbagai jenis tepung akan memberi pengaruh pada kekenyalan ataupun karakteristik lainnya pada bakso.

Penggunaan tepung talas sampai 75% sebagai substitusi tepung tapioka dalam pengolahan bakso babi dapat meningkatkan tingkat kekenyalan dan nilai pH (Lasi, Sipahelut, and Kale 2019). (Melia, Juliyarsi, and Rosya 2010) juga melaporkan bahwa substitusi tepung tapioka sampai 100% dengan tepung talas menyebabkan turunnya kadar air, pH, dan total koloni bakteri selama penyimpanan bakso ayam. Penggunaan 40% tepung ubi ungu dalam bakso sebagai pengganti ubi ungu menghasilkan tekstur bakso yang lebih kenyal (Liur *et al.* 2013). Hasil penelitian yang dilaporkan oleh (Montolalu *et al.* 2013) diketahui bahwa suplementasi tepung ubi jalar pada bakso ayam hingga 20% menghasilkan 48,82 daya ikat air (DAI) dan pH 6,48 serta secara organoleptik pula bisa diterima oleh para konsumen. (Prasetyo and Winardi 2020) melaporkan jika penggunaan tepung sorgum untuk mengganti tepung tapioka dengan taraf 30% pada pembuatan bakso sapi belum mampu menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap organoleptik.

Sapi Peranakan Ongole atau sapi PO merupakan sapi yang berasal dari persilangan antara sapi Jawa dengan sapi Sumba Ongole (Fatqiyah and Harjoko 2016). Betina afkir merupakan sapi betina yang masa petumbuhannya telah lewat akan tetapi masih bisa memproduksi daging (Malterre and Jones 1992). Hingga saat ini masih belum ada informasi mengenai kualitas daging dari sapi betina PO afkir baik secara fisik maupun kimia.

Dengan potensi kandungan amilosa dan amilopektin dalam talas dan ubi jalar serta dalam sorgum merah, maka ketiga bahan makanan tersebut dapat dimanfaatkan menjadi tepung untuk bahan pengisi bakso. Diketahui bahwa pemanfaatan ketiga tepung tersebut untuk dijadikan bahan pengisi bakso sapi betina PO yang telah afkir belum pernah diterapkan, untuk itu penulis telah menerapkan hal tersebut dalam penelitian ini.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak (THT), Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan (FPKP) Universitas Nusa Cendana Kupang, selama 1 bulan, yakni tanggal 09 Maret 2022 sampai 09 April 2022. Penelitian ini melalui beberapa tahap yakni mulai dari persiapan

bahan, pra penelitian dan penelitian, analisis pH, dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak FPKP Universitas Nusa Cendana, sedangkan analisis aktivitas air, tekstur dan TPC dilakukan di Laboratorium Chem-Mix Pratama Bantul, Yogyakarta.

## Materi Penelitian

### Bahan

Bahan baku utama yang dipakai dalam penelitian kali ini ialah daging sapi ongle (rusuk) sebanyak 4 kg, tepung tapioka, tepung talas, tepung sorgum merah serta tepung ubi ungu dengan perbandingan setiap perlakuan, TO = daging 1 kg dan tepung tapioka 400 g, T1 = daging 1 kg dan tepung tapioka 280 g : tepung talas 120 g, T2 = daging 1 kg dan tepung tapioka 280 g : tepung sorgum merah 120 g, T3 = tepung tapioka 280 g : tepung ubi ungu 120 g. Komposisi dari bahan lainnya sama pada seluruh perlakuan yaitu bawang putih dan bawang merah sebanyak 20 dan 30 g, lalu lada dan garam sebanyak 5 dan 6 g serta es batu/air es sebanyak 100 g.

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik, penggilingan daging, pisau, blender, plastik klip sebagai kemasan, kertas label, baskom, kompor, dandang, dan sarung tangan.

### Metode Penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan terdapat 4 perlakuan dan 4 kali ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Perlakuan yang diterapkan adalah:

TO = Tepung tapioka 100%

TT = Tepung tapioka 70% + tepung talas 30%

TS = Tepung tapioka 70% + tepung sorgum merah 30%

TU = Tepung tapioka 70% + tepung ubi jalar 30%

### Prosedur Penelitian

Proses pembuatan bakso daging sapi ongle afkir dengan penambahan beberapa tepung yang berbeda terdiri dari beberapa tahapan yaitu, pemilihan daging yang digunakan adalah daging sapi ongle bagian rusuk. Daging tersebut dipisahkan dari jaringan ikat dan lemak yang ada pada daging sehingga dalam pembentukan bakso tidak menggumpal. Selanjutnya daging digiling menggunakan *food processor*, kemudian timbang daging yang sudah halus sesuai perlakuan, selanjutnya haluskan bumbu untuk setiap perlakuan dengan blender, campurkan secara merata gilingan daging dengan bumbu dan tepung yang sudah ditimbang sesuai perlakuan, adonan dibentuk bulatan-bulatan, selanjutnya panaskan air dalam panci hingga mendidih, masukkan bulatan-bulatan bakso ke dalam air yang telah mendidih, bakso direbus selama 5 – 10 menit hingga matang (mengapung), selanjutnya angkat dan tiriskan. Pada tiap perlakuan timbang dan dikemas sebanyak 100 g untuk analisis pH, aktivitas air, tekstur, TPC.

### Variabel Yang Diukur

#### Rendemen

Rendemen adalah perbandingan antara bobot daging atau produk setelah pemasakan dan

sebelum mengalami proses pemasakan (Sani *et al.* 2014). Rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat daging bakso}}{\text{Berat Adonan}} \times 100\%$$

#### pH

Nilai pH adalah derajat keasaman atau ukuran jumlah ion hidrogen (H<sup>+</sup>). Tujuan dilakukannya pengukuran pH ialah untuk mengetahui taraf keasaman yang diakibatkan oleh ion H<sup>+</sup>. pH diukur dengan menggunakan aquades sebanyak 50 ml dituangkan ke dalam 100 gram bakso yang sudah dihaluskan lalu diukur pH dari bakso tersebut. Pengukuran nilai pH dari bakso sapi ongle afkir pada penelitian kali ini menggunakan pH meter yang verifikasinya menggunakan larutan *buffer* dengan taraf pH yaitu 4 dan 7.

#### Aktivitas Air (a<sub>w</sub>)

Menurut (Bintoro 2008) aktivitas air (a<sub>w</sub>) merupakan unsur-unsur air yang terkandung dalam bahan pangan serta dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan oleh mikroorganisme. Aktivitas air merupakan salah satu pertimbangan yang sangat penting dalam industri makanan. Semakin tinggi a<sub>w</sub> dalam bahan makanan maka mikroorganisme akan hidup. Rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{aktivitas air : } a_w = p/p_o$$

Keterangan:

P = tekanan uap air didalam bahan makanan

Po = tekanan uap air murni pada temperatur yang sama.

#### Tekstur

Tekstur daging merupakan penentu yang paling penting pada kualitas daging dan merupakan perbandingan antara rata-rata pengukuran (mm) dengan waktu pengukuran 10 detik. Jadi satuan pengukuran dalam mm/10 detik. Pengujian tekstur dilakukan menggunakan *Texture Analyzer*. Sebelum pengujian dilakukan pastikan terlebih dahulu kabel datanya telah tersambung. Kemudian pasang *probe* (jarum yang digunakan untuk menusuk sampel berjenis silinder dengan diameter 1 cm lalu atur posisinya agar berdekatan dengan sampel. Setelah itu *trigger* diatur pada formasi 3mm dengan kecepatan sebesar 1,0 mm/s. Langkah terakhir pencet tombol *start* dan nilai analisisnya akan ditampilkan pada *display* (Basset *et al.* 1994). Tekstur dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tekstur (mm/10 detik)} = \frac{\text{rata - rata pengukuran}}{10 \text{ detik}}$$

#### TPC (Total Plate Count)

Untuk menentukan kualitas mikrobiologis maka dilakukan pengujian TPC (*Total Plate Count*). Terdapat dua metode TPC yaitu: *pour plate* (metode tuang) dan *surface* atau *spread plate* (metode permukaan).

1. Pour plate

Masukan sampel kedalam cawan petri sebanyak 1ml yang telah diencerkan, lalu tambahkan 15 sampai 20 ml agar-agar yang telah cair dan steril serta telah didinginkan (47-50 °C) kemudian goyangkan agar sampelnya menyebar.

## 2. Surface/spread plate

Agar-agar dimasukkan terlebih dahulu kedalam cawan kemudian pada permukaannya diteteskan 0,1 ml sampel encer dengan menggunakan pipet. Lalu ratakan sampel tersebut dengan menggunakan gelas lengkung yang sudah steril, dan dilakukan inkubasi selama 48 jam pada suhu 37 °C. Rumus perhitungan jumlah koloni yang berada dalam sampel sebagai berikut:

$$\text{Koloni ml} = \text{jumlah koloni} = \frac{1}{\text{faktor pengencer}}$$

## Analisis Data

Data Rendemen, pH, Aktivitas Air, Tekstur, TPC yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (Anova). Jika terdapat pengaruh yang nyata maka akan dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Gaspersz 1991). Untuk data non parametrik dianalisis dengan menggunakan Kruskal Wallis dan apabila berpengaruh nyata akan dilakukan dengan Uji Mann Whitney untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan. Semua data dianalisis dengan menggunakan Program SPSS versi 23.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis terhadap semua parameter yang diukur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan rendemen, pH, aktivitas air, tekstur dan TPC

Parameter	Jenis Tepung				Sig. (Nilai P)
	Kontrol	Tepung Talas	Tepung Sorgum Merah	Tepung Ubi Jalar Ungu	
Rendemen (%)	60,77±0,03 <sup>a</sup>	68,21±0,03 <sup>a</sup>	56,25±0,02 <sup>a</sup>	59,40±0,04 <sup>a</sup>	0,333
pH	5,01±0,06 <sup>a</sup>	5,92±0,04 <sup>c</sup>	5,07±0,01 <sup>a</sup>	5,34±0,21 <sup>b</sup>	0,000
Aw	0,98±0,01 <sup>a</sup>	0,97±0,02 <sup>a</sup>	0,96±0,02 <sup>a</sup>	0,96±0,02 <sup>a</sup>	0,262
Tekstur	1,20±0,19 <sup>b</sup>	1,95±0,26 <sup>c</sup>	3,42±0,38 <sup>d</sup>	0,59±0,06 <sup>a</sup>	0,094
TPC10 <sup>2</sup> (Cfu)	123,75±6,80 <sup>d</sup>	107,00±4,69 <sup>c</sup>	91,25±3,59 <sup>b</sup>	77,25±3,30 <sup>a</sup>	0,085

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ )

### Pengaruh Perlakuan terhadap Rendemen Bakso

Pada Tabel 4.1 terlihat bahwa nilai rata-rata rendemen yang diperoleh berkisar antara 56,25% – 68,21%. Nilai rendemen terendah pada bakso sapi ongole afkir yang disubstitusi tepung sorgum merah (56,25%) sedangkan rendemen yang tertinggi terdapat pada bakso sapi yang disubstitusi tepung talas yaitu 68,21%. Tingginya rendemen pada bakso yang disubstitusi tepung talas kemungkinan disebabkan karena tepung talas memiliki daya ikat air glukomanan lebih besar, sehingga semakin tinggi penambahan tepung talas maka nilai rendemen juga akan meningkat. Apabila daya ikat air semakin meningkat maka nilai rendemen serta tekstur pada bakso akan meningkat pula (Sunarlim 1992). Hal tersebut bisa terjadi karena sifat glukomanan yang memiliki daya kembang tinggi dan cepat jika berada di dalam air (138-200%) sedangkan komponen terbesar yang ada dalam tepung tapioka yaitu pati hanya memiliki daya kembang sebesar 25% saja.

Pada Tabel 4.1 juga terlihat bahwa nilai rata-rata rendemen yang diperoleh pada bakso yang disubstitusi tepung sorgum merah (56,25%) dan tepung ubi jalar ungu (59,40%) lebih rendah

dibanding yang disubstitusi tepung tapioka ataupun yang tidak disubstitusi (kontrol). Rendahnya rendemen yang diperoleh pada bakso yang disubstitusi tepung sorgum merah (56,25%) dan tepung ubi jalar ungu (59,40%) dapat diduga disebabkan karena kandungan glukomanan dalam biji-bijian lebih rendah pada umbi-umbian. Glukoman adalah suatu zat dalam bentuk gula kompleks dan serat larut yang berasal dari akar tanaman. Oleh karena itu, sebaiknya dalam pemilihan jenis tepung untuk substitusi tapioka sebaiknya menggunakan jenis tepung yang berasal dari umbi-umbian dibanding yang berasal dari biji-bijian. Hal itu sesuai dengan pendapat (Soeparno 2005) bahwa bahan pengisi merupakan salah satu factor yang mempengaruhi nilai rendemen suatu makanan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung tapioka 100%, tepung talas 30%, tepung sorgum merah 30% dan tepung ubi jalar ungu 30% berpengaruh tidak nyata terhadap rendemen bakso daging sapi ongole afkir .

### Pengaruh Perlakuan terhadap pH Bakso

Nilai pH dapat menentukan kualitas produk bakso. Tujuan dilakukannya pengukuran pH pada bakso ialah untuk mengetahui taraf keasaman yang diakibatkan oleh ion H<sup>+</sup> (hydrogen). Hasil dari analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap taraf pH pada bakso.

Nilai rata-ran pH bakso berkisar antara 5,01-5,92 (Tabel 4.1), dimana pH terendah pada kontrol dan bakso yang disubstitusi tepung sorgum merah yaitu berturut-turut 5,01 dan 5,07. Nilai pH yang tertinggi terdapat pada bakso yang disubstitusi tepung talas yaitu (5,92) yang mendekati standar mutu pH bakso berdasarkan (BSNI 2014) yaitu berkisar pada taraf 6-7. (Winarno 1984) menyatakan bahwa rata-rata taraf pH pada bakso ialah 6 sedangkan menurut (Bourne 2014) kisaran pH pada bakso yaitu 5,5-7,2.

#### **Pengaruh Perlakuan terhadap Aktivitas Air Bakso ( $a_w$ )**

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap aktivitas air. Hal tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan tepung yang berbeda tidak mempengaruhi aktivitas air bakso daging sapi ongole afkir, Nilai ( $a_w$ ) pada penelitian ini berkisar antara 0,96 - 0,98. Produk olahan berupa daging masa simpannya akan lebih lama apabila nilai  $a_w$  daging tersebut lebih kecil dari 0,91 (Surjana 2001). Dalam penelitian ini nilai  $a_w$  bakso lebih besar dari 0,91. Aktivitas air memiliki pengaruh yang besar dalam bidang mikrobiologi pangan dan kimia pangan, yaitu berpengaruh pada reaksi enzimatik dan non enzimatik serta pertumbuhan mikroba. Mikroorganisme akan tumbuh dengan baik jika terdapat pada  $a_w$  0,9 merupakan  $a_w$  minimum untuk bakteri, pada  $a_w$  0,8-0,9 merupakan  $a_w$  minimum bagi khamir serta pada  $a_w$  0,6-0,7 merupakan  $a_w$  minimum untuk kapang (Fardiaz 1992). Hal itu berarti bakso hasil pembuatan dengan penggunaan tiga jenis tepung pada penelitian kali ini memiliki potensi sebagai media tempat bertumbuhnya bakteri serta khamir. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat substitusi tepung tapioka dengan tepung talas, tepung sorgum merah dan tepung ubi jalar ungu sebanyak 30% tidak dapat menurunkan nilai  $a_w$ .

#### **Pengaruh Perlakuan terhadap Tekstur Bakso**

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung yang paling baik agar nilai rendemen, pH, tekstur dan TPC pada bakso daging sapi ongole afkir meningkat adalah

Analisis statistik menunjukkan bahwa substitusi tepung tapioka dengan tepung talas, tepung sorgum merah dan tepung ubi ungu pada bakso sapi ongole afkir berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap tekstur bakso daging. Nilai rata-ran tekstur bakso hasil penelitian ini berkisar antara 1,20 – 3,42 (Tabel 1).

(Berutu, Suryanto, and Utomo 2012) menyatakan bahwa kandungan lemak, kandungan binder atau pengikat, serta stabilitas emulsi merupakan faktor yang berpengaruh terhadap tekstur daging hasil olahan. Amilosa serta amilopektin yang terkandung dalam jenis tepung yang digunakan merupakan penyebab lain dari kenyalnya tekstur bakso. Menurut (Aprianita et al. 2014) terdapat sebanyak 94,41% amilopektin dan 5,59% amilosa yang terkandung dalam tepung talas. Sedangkan menurut (Onitilo et al. 2007) terdapat sekitar 79,59-79,99% amilopektin dan 20,01-20,47% amilosa yang terkandung dalam tepung tapioka. Kandungan amilopektin dan amilosa yang berbeda dalam kedua jenis tepung tersebut belum mampu memberikan pengaruh terhadap tekstur bakso sapi ongole afkir. Hal ini disebabkan karena kandungan amilopektin serta amilosa dalam bakso sapi ongole afkir ini sama untuk semua perlakuan yaitu berkisar antara 12,80-13,49% (Sembong et al. 2019).

#### **Pengaruh Perlakuan terhadap Total Koloni Bakteri Bakso**

Salah satu hal penting yang perlu diperhatikan dalam pembuatan bakso ialah parameter TPC dari produk bakso tersebut karena TPC dapat menentukan layak tidaknya produk tersebut untuk dikonsumsi. TPC dijadikan parameter untuk menentukan layak tidaknya suatu produk karena terdapat regulasi dengan batas maksimum TPC pada tiap produk.

Hasil anova menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap TPC. Rataan total bakteri memiliki kisaran antara 77,25 – 123,75 Cfu atau ( $\log 1,98 - \log 2,01$ ). Total mikroba yang terkandung dalam bakso dari pada penelitian ini masih di bawah batas ( $1 \times 10^5$  Cfu) sesuai (BSNI 2014), berarti substitusi tepung tapioka dengan tepung talas, tepung sorgum merah dan ubi jalar ungu tidak mempengaruhi nilai TPC bakso. Hal ini diakibatkan pati berupa amilopektin serta amilosa yang terkandung dalam tepung tapioka mampu untuk mengikat air serta mempertahankannya selama berlangsungnya proses pengolahan.

### **SIMPULAN**

tepung talas, tepung sorgum merah dan tepung tapioka. Substitusi tepung tapioka dengan tepung talas, tepung sorgum merah, tepung ubi jalar ungu

dapat mencegah kerusakan bakso jika dilihat dari aktivitas air (aw) pada bakso sapi ongole afkir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aprianita, Aprianita, Todor Vasiljevic, Anna Bannikova, and Stefan Kasapis. 2014. "Physicochemical Properties of Flours and Starches Derived from Traditional Indonesian Tubers and Roots." *Journal of Food Science and Technology* 51 (12): 3669–79.
- Aryanti, Nita, Yovita Asih Kusumastuti, and Wida Rahmawati. 2017. "Pati Talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) Sebagai Alternatif Sumber Pati Industri." *Momentum* 13 (1): 46–52.
- Avif, Adnan Nur, and Aptika Oktaviana. 2020. "Analisis Sifat Kimia Tepung Dan Pati Sorgum Dari Varietas Bioguma Dan Lokal Di Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia." *Lantanida Journal* 8 (2): 96–188.
- Basset, J., R. C. Denny, G. H. Jeffrey, and J. Mendham. 1994. *Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. 4th ed. Jakarta: EGC.
- Berutu, Karina Mia, Edi Suryanto, and Ristanto Utomo. 2012. "Kualitas Bakso Daging Sapi Peranakan Ongole Yang Diberi Pakan Basal Tongkol Jagung Dan Undegraded Protein Dalam Complete Feed (The Quality of Meatball Made From Meat of Ongole Crossbred Fed Corncob Basal Diet and Undegraded Protein in Complete Feed)." *Buletin Peternakan* 34 (2): 103–13.
- Bintoro, V. Priyo. 2008. *Teknologi Pengolahan Daging Dan Analisis Produk*. 2nd ed. Semarang: Universitas Diponegoro Press.
- Bourne, Malcolm C. 2014. *Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement*. London: Academic Press.
- BSNI. 2014. *Bakso Daging SNI 3818*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: Gramedia.
- Fatqiyah, Leylin, and Agus Harjoko. 2016. "Klasifikasi Bibit Sapi Peranakan Ongole Menggunakan Metode Pengolahan Citra." *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)* 6 (2): 199–210.
- Gaspersz, Vincent. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung: CV. Armico.
- Hartati, N Sri, and Titik K Prana. 2003. "Analisis Kadar Pati Dan Serat Kasar Tepungbeberapa Kultivar Talas (*Colocasia Esculenta* L. Schott)." *Jurnal Natur Indonesia* 6 (1): 29–33.
- Juanda, Dede, and Bambang Cahyono. 2000. *Ubi Jalar Budi Daya Dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius.
- Lasi, Christine Y., Geertruida M. Sipahelut, and Pieter Rihi Kale. 2019. "Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka Dengan Tepung Talas Terhadap Karakteristik Sifat Fisik, Kimia Dan Organoleptik Bakso Babi." *Jurnal Peternakan Lahan Kering* 1 (4): 648–56.
- Liur, Isye Jean, A. F. Musfiroh, M. Mailoa, R. Bremeer, V. P. Bintoro, and Kusrahayu Kusrahayu. 2013. "Potensi Penerapan Tepung Ubi Jalar Dalam Pembuatan Bakso Sapi." *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2 (1): 40–42.
- Malterre, C., and S. D. M. Jones. 1992. "Meat Production from Heifers and Cull Cows." In *World Animal Science, C Production-System Approach, 5 Beef Cattle Production*, 257–375. Amsterdam: Elsevier.
- Melia, S., I. Juliyarsi, and A. Rosya. 2010. "Peningkatan Kualitas Bakso Ayam Dengan Penambahan Tepung Talas Sebagai Substitusi Tepung Tapioka." *Jurnal Peternakan* 7 (2): 62–69.
- Montolalu, Siska, N. Lontaan, S. Sakul, and A. Dp. Mirah. 2013. "Sifat Fisiko-Kimia Dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler Dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L)." *Jurnal Zooteh* 32 (5): 1–13.
- Moorthy, S. N. 2004. *Tropical Sources of Starch*. Edited by A. C. Eliasson. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd.
- Onitilo, M.O., L.O. Sanni, O.B. Oyewole, and B. Maziya-Dixon. 2007. "Physicochemical and Functional Properties of Sour Starches from Different Cassava Varieties." *International Journal of Food Properties* 10 (3): 607–20.
- Prasetyo, Healthy Aldriany, and Rafael Remit Winardi. 2020. "Perubahan Komposisi Kimia Dan Aktivitas Antioksidan Pada Pembuatan Tepung Dan Cake Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L)." *Jurnal Agrica Ekstensi* 14 (1): 25–32.
- Purwanita, Ratna Sulistiyani. 2013. "Eksperimen Pembuatan Egg Roll Tepung Sukun (*Artocarpus Altilis*) Dengan Penambahan Jumlah Tepung Tapioka Yang Berbeda." Skripsi. Jurusan Teknologi Jasa Dan Produksi Fakultas Teknik Unniversitas Negeri Semarang.

- Sani, Robby Nasrul, Fithri Choirun Nisa, Ria Dewi Andriani, and Jaya Mahar Maligan. 2014. "Analisis Rendemen Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut Tetraselmis Chuii." *Jurnal Pangan Dan Agroindustri* 2 (2): 121–26.
- Santoso, Umar, Ellik Setyaningsih, and Muhammad Nur Cahyanto. 2006. "Pengaruh Pemanasan Pada Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Beberapa Varietas Ubi Jalar (*Ipomea Batatas* L)." *Agritech* 24 (6): 163–68.
- Sembong, Ridvel Soleman, Sarisando Mbinu Peka, Pieter Rihi Kale, and Gemini Ermiani. 2019. "Kualitas Sosis Babi Yang Diberi Tepung Talas Sebagai Pengganti Tepung Tapioka." *Jurnal Nukleus Peternakan* 6 (1): 1–9.
- Soeparno. 2005. *Ilmu Dan Teknologi Daging*. 5th ed. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sofyani, Selvy, Jenny E. A. Kandou, and Maria Fransisca Sumual. 2019. "Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka Dalam Pembuatan Biskuit Berbahan Baku Tepung Ubi Banggai (*Dioscorea Alata* L.)." *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)* 10 (2): 73–84.
- Suarni, Suarni. 2004. "Pemanfaatan Tepung Sorgum Untuk Produk Olahan." *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian* 23 (4): 145–51.
- Sunarlim, Roswita. 1992. "Karakteristik Mutu Bakso Daging Sapi Dan Pengaruh Penambahan Natrium Klorida Dan Natrium Tripolifosfat Terhadap Perbaikan Mutu." Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Surjana, W. 2001. "Pengawetan Bakso Daging Sapi Dengan Bahan Aditif Kimia Pada Penyimpanan Suhu Kamar." Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Tattiyakul, Jirarat, Sukruedee Asavasaksakul, and Pasawadee Pradipasena. 2006. "Chemical and Physical Properties of Flour Extracted from Taro *Colocasia Esculenta* (L.) Schott Grown in Different Regions of Thailand." *Science Asia* 32 (1): 279–84.
- Wibowo, Singgih. 2006. *Pembuatan Bakso Ikan Dan Bakso Daging*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Winarno, F. G. 1984. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.