

KUALITAS BAKSO SAPI YANG DIOLAH DENGAN TEPUNG SORGUM MERAH (*Sorghum bicolor L. Moench*) SEBAGAI PENGGANTI TEPUNG TAPIOKA SELAMA MASA SIMPAN

*(Quality of beef meatballs which were processed with red sorghum flour (*Sorghum bicolor L. Moench*) as a tapioca flour replacement during save time)*

Gerfasius Ninu* , Gemini E. M. Malelak, Heri Armadianto

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Kelautan, dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana
Jln. Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia 850001

*Correspondent author, email: gerfas.ninu@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas bakso sapi yang diolah dengan tepung sorgum merah sebagai pengganti tepung tapioka selama masa simpan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari TS0 = 100% tapioka, TS25 = 25% tepung sorgum merah, TS50 = 50% tepung sorgum merah, TS75 = 75% tepung sorgum merah; TS100 = 100% tepung sorgum merah. Selanjutnya perlakuan variasi lama penyimpanan yaitu 1 hari dan 30 hari. Variabel yang diamati adalah organoleptik (warna, aroma, rasa), TPC, oksidasi lemak dan kekenyalan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan tepung sorgum merah sebagai pengganti tepung tapioka sampai 100% tidak merubah warna bakso pada lama simpan 1 hari, namun pada lama simpan 30 hari warna bakso menjadi gelap, aroma bakso menjadi pada lama simpan 1 hari maupun 30 hari ($P < 0,01$), skor rasa bakso pada lama simpan 1 hari menurun dan pada 30 hari skor rasa bakso antara sangat tidak suka hingga tidak suka ($P < 0,05$), skor kekenyalan menurun dari skor sangat kenyal ke tidak kenyal ($P < 0,01$), sedangkan pada lama simpan 30 hari skor kekenyalan bakso adalah sama yaitu tidak kenyal. Perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap TPC dan oksidasi lemak. Penelitian ini menyimpulkan bahwa semakin tinggi persentase penggantian tepung sorgum merah menurunkan kualitas organoleptik seperti warna menjadi gelap, aroma, rasa dan kekenyalan bakso menurun, angka TPC (Total Plate Count) dan oksidasi lemak meningkat dari lama simpan 1 hari maupun 30 hari.

Kata-kata kunci: bakso sapi, tepung sorgum merah, lama simpan

ABSTRACT

This study aims to determine the quality of beef meatballs processed with red sorghum flour as a substitute for tapioca flour during the shelf life. This study used a completely randomized design with 5 treatments and 4 replications. The treatments consisted of TS0 = 100% tapioca, TS25 = 25% red sorghum flour, TS50 = 50% red sorghum flour, TS75 = 75% red sorghum flour; TS100 = 100% red sorghum flour. Furthermore, the variation of storage time is 1 day and 30 days. The variables observed were organoleptic (color, aroma, taste), TPC, fat oxidation and elasticity. The results of statistical analysis showed that the use of red sorghum flour as a substitute for tapioca flour up to 100% did not change the color of the meatballs at 1 day of storage, but at 30 days of storage the color of the meatballs darkened, the aroma of the meatballs became on either 1 day or 30 days of storage ($P < 0.01$), the meatball taste score at 1 day of storage decreased and at 30 days the meatball taste score was between very dislike to dislike ($P < 0.05$), the elasticity score decreased from very chewy to not chewy score ($P < 0.01$), while at 30 days of storage the elasticity score of the meatballs was the same, namely not chewy. The treatment had a very significant effect ($P < 0.01$) on TPC and fat oxidation. This study concluded that the higher the percentage of replacement of red sorghum flour decreased the organoleptic qualities such as darkening of the color, the decrease in aroma, taste and elasticity of the meatballs, the TPC (Total Plate Count) number, and fat oxidation increased from 1 day to 30 days of storage.

Keywords: beef meatballs, red sorghum flour, storage time

PENDAHULUAN

Daging merupakan salah satu bahan pangan yang menjadi sumber protein hewani. Daging dapat diolah dalam berbagai jenis produk yang menarik dengan aneka bentuk dan rasa untuk tujuan memperpanjang masa simpan serta dapat meningkatkan nilai ekonomis tanpa mengurangi nilai gizi daging yang diolah. Olahan daging yang sudah lama dikenal dan sangat digemari adalah bakso. Bakso merupakan daging yang dihaluskan, dicampur tepung pati, dibentuk bulat-bulat dengan tangan sebesar kelereng atau lebih besar lagi dan dimasak dengan air panas untuk dikonsumsi (Tarwotjo *et al.* 1971). Jenis daging yang biasa digunakan dalam pembuatan bakso adalah daging sapi, dan dapat juga dibuat dari daging ayam, daging kelinci atau daging dari ternak lainnya.

Proses pembuatan bakso pada umumnya menggunakan tepung tapioka. Adapun penambahan tepung sebagai filler bakso berguna untuk memperbaiki tekstur, meningkatkan daya ikat air, menurunkan penyusutan akibat pemasakan dan meningkatkan

elastisitas produk. Dalam rangka penganekaragaman pangan, fungsi ini bisa digantikan dengan tepung lain seperti tepung sorgum. Tepung sorgum juga memiliki kelebihan yaitu sebagai sumber karbohidrat dan serat pangan.

Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) memiliki kandungan nutrisi bervariasi tergantung varietas, tetapi umumnya mengandung protein kasar 8,9 – 10,48%, lemak 2,5 – 3,7%, serat kasar 1,2 – 3,01%, abu 1,2 – 6,94%, pati dan gula 61,24 – 76,6% (Kuniardi

et al., 2013). Sorgum juga mengandung berbagai mineral esensial seperti P, Mg, Ca, K, Na, Fe, Co, Cu, Mn dan Zn (Suarni dan Firmansyah, 2013). Sorgum mengandung serat pangan yang dibutuhkan tubuh (dietary fiber) yang dapat memberi efek positif terhadap kesehatan. Manfaat terhadap kesehatan terutama untuk pencegahan penyakit jantung, obesitas, penurunan hipertensi, menjaga kadar gula darah, dan pencegahan kanker usus. Pada penyakit kardio vaskuler (penyakit jantung koroner/PJK), serat pangan berfungsi dalam mengikat asam empedu sehingga menurunkan kadar kolesterol darah. Beberapa senyawa fenolik sorgum diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antitumor, dan dapat menghambat perkembangan virus sehingga bermanfaat bagi penderita penyakit kanker, jantung dan HIV (Human Immunodeficiency Virus) (Dicko *et al.* 2006). Didukung hasil penelitian Schober *et al.* (2007) dan Siller (2006) menginformasikan bahwa sorgum potensial dikembangkan sebagai pangan fungsional karena beberapa komponen kimia penyusunnya. Sorgum memiliki kandungan gluten dan indeks glikemik (IG) yang lebih rendah sehingga sangat sesuai untuk diet gizi khusus.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas bakso sapi yang diolah dengan tepung sorgum merah sebagai pengganti tepung tapioka selama masa simpan. Manfaat dari penelitian ini adalah agar penggunaan sorgum lebih banyak untuk bermacam produk maka dapat meningkatkan budidaya sorgum.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 kg daging sapi, 2,14 kg tapioka, 2,14 kg tepung sorgum merah, 20 g lada, 165 g bawang putih, 330 g garam dan 250 g es batu. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain mesin penggiling, kompor, panci, sendok, timbangan elektrik.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan masing-masing unit diuji 4 kali ulangan.

Selanjutnya perlakuan variasi lama penyimpanan yaitu 1 hari dan 30 hari. Perlakuan terdiri dari TS0 = 0% tepung sorgum merah : 100% tapioka, TS25 = 25% tepung sorgum merah : 75% tapioka, TS50 = 50% tepung sorgum merah : 50% tapioka, TS75 = 75% tepung sorgum merah : 25% tapioka dan TS100 = 100% tepung sorgum merah : 0% tapioka).

Metode Pembuatan bakso

Pembuatan bakso dilakukan dengan cara daging sapi sebanyak 10 kg dibersihkan terlebih dahulu kemudian dipotong-potong menjadi

ukuran yang lebih kecil, campur dengan 250 g es batu lalu digiling sampai halus. Daging yang telah digiling halus kemudian dipisahkan menjadi 5 bagian dengan berat masing-masing 2 kg untuk setiap perlakuan. Lalu masing-masing perlakuan dicampur dengan bahan-bahan seperti 33 g bawang putih, 12 g garam dan 4 g lada. Tepung tapioka dan tepung sorgum merah masing-masing ditimbang sebanyak 25% (642 g), 50% (428 g), 75% (214 g), 100% (857 g) dan dicampur dengan adonan bakso yang mendapat perlakuan TS0, TS25, TS50, TS75 dan TS100. Adonan yang telah ditambahkan tepung tapioka dan tepung sorgum merah diaduk dan dicetak menjadi bulatan kecil. Pencetakan bakso dilakukan dengan tangan dan sendok. Perebusan dilakukan dengan air pada suhu 90°C. Kematangan bakso ditandai dengan mengapungnya bakso ke permukaan.

Variabel yang diukur

Organoleptik. Uji organoleptik akan dinilai dengan menggunakan skor skala hedonic dan numerik. Panelis yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 7 orang, panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih dengan syarat yaitu sehat indera penciuman, perasa dan penglihatan.

Warna. Sampel diletakan pada wadah yang telah diberi kode sesuai perlakuan. Skor penilaian warna adalah sebagai berikut : 3 = Cokelat terang/cokelat muda; 2 = Cokelat Gelap; 1 = Cokelat Sangat Gelap/Cokelat tua.

Aroma. Sampel diletakan pada wadah yang telah diberi kode sesuai perlakuan. Skor penilaian aroma adalah : 5 = Beraroma khas bakso sapi; 4 = Agak beraroma khas bakso sapi; 3 = Tidak berbau; 2 = Berbau amis; 1 = Sangat berbau amis.

Rasa. Skor penilaian citarasa sebagai berikut : 5 = sangat suka; 4 = suka; 3 = agak tidak suka; 2 = tidak suka; 1 = sangat tidak suka

TPC (Total Plate Count). Campurkan 180 ml media diluents dengan 20 gram sampel yang akan diuji ke dalam plastic steril, lakukan homogenisasi dengan stomacher selama minimal 30 detik (pengenceran 10-1). Ambil 1 ml suspensi dari pengenceran sebelumnya masukkan ke dalam tabung, campurkan ke dalamnya diluents sebanyak 9 ml, kocok hingga merata (pengenceran 10-2). Ambil dua cawan petri steril. Pindahkan 1 ml (pengenceran 10-1) dengan pipet steril ke dalam cawan. Ambil cawan petri steril lainnya. Pindahkan 1 ml pengenceran 10-2 dengan pipet steril lainnya.

Tuangkan sekitar 12 ml sampai 15 ml Plate Count Agar (44°C-47°C) ke dalam setiap cawan petri. Lama waktu antara akhir pembuatan suspensi awal (atau pengenceran 10-1 jika produk cair) dan saat ketika media dituangkan ke cawan petri tidak akan boleh melebihi 45 menit. Campurkan inokulum dengan media dengan memutar cawan Petri secara hati-hati dan biarkan campuran memadat dengan meninggalkan cawan Petri berdiri pada permukaan horizontal dingin.

Setelah pemadatan berakhir, apabila dicurigai bahwa produk yang diperiksa mengandung mikroorganisme dengan koloni yang akan banyak tumbuh di permukaan medium, tuangkan 4 ml overlay medium (44°C-47°C) ke atas permukaan media yang telah diinokulasi. Biarkan memadat. Balikan cawan petri dan tempatkan dalam inkubator pada 30 °C ± 1 °C selama 72 jam ± 3 jam. Jangan menumpuk cawan petri lebih dari enam cawan. Tumpukan cawan petri harus dipisahkan dari satu sama lain dan dari dinding dan atas inkubator. Setelah masa inkubasi yang ditentukan, hitung banyaknya koloni pada cawan petri menggunakan peralatan colony counting, jika diperlukan. Periksa cawan petri di bawah cahaya terang. Pinpoint koloni harus dimasukkan dalam hitungan.

Dalam proses perhitungan, analisis harus menghindari kekeliruan menghitung partikel materi tidak larut atau mengendap di cawan petri sebagai koloni pinpoint. Periksa benda meragukan dengan hati-hati, dengan menggunakan perbesaran yang lebih tinggi untuk membedakan koloni dari benda asing. Perhitungan koloni yang menyebar dianggap sebagai koloni tunggal. Jika kurang dari seperempat dari cawan petri ditumbuhi oleh koloni yang menyebar, hitung koloni pada bagian yang tidak terpengaruh dari cawan petri dan hitung jumlah yang sesuai dari seluruh cawan petri. Jika lebih dari seperempat yang ditumbuhi oleh koloni menyebar, buang perhitungan. Jumlah maksimum total koloni untuk dihitung sebanyak 300 koloni per cawan petri (Lukman, 2004).

Oksidasi Lemak

Analisis oksidasi lemak metode spektrofotometri (Masuda & Jitou, 1994): timbang sample 1-2 Gr. Larutkan menggunakan Petroleum Ether hingga volume 10 ml. Ambil 1ml larutan induk, panaskan dalam waterbatch hingga tersisa minyak. Tambah 0,1ml Amonium

Thiocyanat 30%. Tambah 0,1ml FeCl₂ 0,02M (500Mgr FeSO₄ + 400 Mgr BaCl₂ encerkan dengan 100ml aquadest lalu centrifuge). Encerkan menjadi 10ml menggunakan methanol. Tera pada panjang gelombang 520nm. Angka Peroksida (ml.eq/kg) = (X x faktor pengenceran)/(berat sampel (g)x 55.85).

Kekenyalan. Kekenyalan diukur menggunakan alat Texture Analyzer model Lloyd (Galves and Resurreccion, 1992), (Min dan Lee 2004). Sampel mentah dipotong – dengan ukuran (2 x 2 x 2) cm³. Mesin Texture Analyzer dihidupkan minimal 30 menit sebelum dipakai dan diprogram sesuai parameter yang diinginkan. Sampel diletakkan di bawah alat penekan kemudian alat dijalankan. Besarnya ukuran tekstur dapat dilihat pada layar monitor.

Nilai Gel Strength adalah gaya yang diperlukan untuk mendefinisikan sampel dinyatakan dalam satuan Newton (N).

Analisis data

Data yang diperoleh dari penilaian organoleptik dianalisis dengan menggunakan uji Kruskal Wallis dan uji lanjut Man-Whitney, sedangkan data TPC, oksidasi lemak dan kekenyalan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan Uji Wilayah Duncan untuk mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan. Sedangkan untuk perbandingan lama simpan dianalisis menggunakan T-Test Independent.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Warna Bakso Sapi

Warna merupakan salah satu parameter fisik suatu bahan pangan yang penting. Kesukaan konsumen terhadap produk pangan

juga ditentukan oleh warna pangan tersebut. Rataan skor warna bakso sapi yang ditambah tepung sorgum merah dengan lama penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan skor warna bakso sapi

Tepung Sorgum Merah (%)	Lama simpan		Nilai P
	1 Hari	30 Hari	
TS0	2,89±0,28 ^{aA}	3,00±0,00 ^{a B}	0,000
TS25	3,00±0,00 ^{aA}	2,57±0,53 ^{ab B}	0,000
TS50	2,86±0,38 ^{aA}	1,86±0,69 ^{b B}	0,04
TS75	2,71±0,49 ^{aA}	2,29±0,76 ^{ab B}	0,03
TS100	2,43±0,79 ^{aA}	2,00±1,00 ^{b B}	0,023
P	0,277	0,033	

Superskrip dengan huruf kapital yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan (P<0,05;P< 0,01). Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan (P<0,05); Skor: 1=cokelat sangat gelap, 2=cokelat gelap, 3=cokelat terang; TS0=Kontrol, TS25=tepung sorgum merah 25%, TS50=tepung sorgum merah 50%, TS75=tepung sorgum merah 75%, TS100=tepung sorgum merah 100%

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap warna bakso sapi pada lama simpan 1 hari tapi berpengaruh nyata (P<0,05) pada lama simpan 30 hari. Warna bakso pada lama simpan 1 hari mempunyai skor warna yang cenderung seragam yakni warna coklat terang. Sedangkan pada lama simpan 30 hari semakin tinggi penambahan tepung sorgum merah menyebabkan skor warna bakso sapi menurun dimana warna bakso cenderung berwarna gelap (Skor 3 ke skor 2) Tabel 1. Skor warna coklat gelap pada lama simpan 30 hari untuk semua perlakuan disebabkan oleh reaksi pencoklatan enzimatis dari senyawa fenolik yang terkandung

dalam tepung sorgum merah maupun pencoklatan non enzimatis terutama reaksi Maillard yang terjadi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dalam tepung sorgum merah dengan protein daging yang mengandung asam amino pada saat perebusan bakso. Harrison dan Dake (2005) mengatakan bahwa reaksi pencoklatan enzimatis terhadap senyawa fenolik banyak dikatalis oleh enzim katekol oksigenase (dalam bentuk polifenol oksidase) yang keluar apabila bahan terluka atau mengalami perlakuan lain yang menyebabkan rusaknya jaringan ikat bahan tersebut. Pada tahap awal terjadi reaksi hidrosilase monofenol menjadi difenol selanjutnya oksidasi difenol

menjadi kuinon yang berkontribusi terhadap warna gelap dan coklat. Sedangkan reaksi Maillard diawali dengan reaksi antara gugus aldehid atau keton pada gula dengan asam amino pada protein dan membentuk glukosilamin. Pada akhir reaksi terbentuk pigmen coklat melanoidin. Reaksi ini akan berlangsung cepat jika terjadi pemanasan khususnya pada suhu 100oC (Arsa, 2016).

Skor warna yang menurun menjadi coklat gelap seiring dengan meningkatnya penggantian persentase tepung tapioka oleh tepung sorgum merah pada lama simpan 30 hari juga disebabkan karena meningkatnya pigmen warna tepung sorgum merah (semakin banyak sorgum digunakan, semakin banyak pigmen warna) sehingga warna bakso semakin gelap.

Perbandingan warna bakso di antara lama simpan 1 hari dan 30 hari berbeda nyata

($P < 0,05$). Skor warna bakso menurun jika dibandingkan lama simpan 1 hari dan 30 hari disebabkan karena selama penyimpanan terjadi penguapan sehingga konsentrasi komponen-komponen dalam bakso meningkat termasuk pigmen daging sehingga bakso berwarna lebih gelap.

Pengaruh Perlakuan terhadap Aroma Bakso Sapi

Aroma makanan banyak menentukan kelezatan makanan, dalam hal bau lebih banyak hubungannya dengan panca indera penciuman. Rataan skor aroma untuk bakso daging sapi yang ditambahkan tepung sorgum merah dengan lama simpan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan skor aroma bakso sapi

Tepung Sorgum Merah (%)	Lama simpan		Nilai P
	1 Hari	30 Hari	
TS0	4,25±0,52 ^{a A}	1,86±0,38 ^{b A}	0,272
TS25	4,00±0,58 ^{a A}	2,00±0,00 ^{b A}	0,061
TS50	3,86±0,69 ^{a A}	3,57±1,13 ^{a A}	0,186
TS75	3,14±0,38 ^{b A}	3,14±0,38 ^{a A}	0,981
TS100	2,86±0,38 ^{b A}	2,86±0,38 ^{a A}	0,853
P	0,001	0,001	

Superskrip dengan huruf kapital yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda ($P > 0,05$); Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan ($P < 0,01$); Skor: 1= Sangat berbau amis, 2= Berbau amis, 3= Tidak berbau, 4= Agak beraroma khas bakso sapi, 5= Beraroma khas bakso sapi; TS0=Kontrol, TS25=tepung sorgum merah 25%, TS50=tepung sorgum merah 50%, TS75=tepung sorgum merah 75%, TS100=tepung sorgum merah 100%

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aroma bakso sapi pada lama simpan 1 hari atau 30 hari. Semakin tinggi persentase penggantian tepung sorgum merah menyebabkan skor aroma bakso pada lama simpan 1 hari menurun dari agak beraroma khas bakso sapi hingga tidak berbau (Skor 4 ke skor 3), sedangkan pada lama simpan 30 hari skor aroma bakso meningkat dari berbau amis hingga tidak berbau (skor 2 ke skor 3). Pada lama simpan 1 dan 30 hari skor aroma bakso menurun pada penggantian tepung sorgum merah sebanyak 75%-100%, dimana aroma bakso sapi semakin menghilang. Hal ini disebabkan penambahan pati tepung sorgum merah menurunkan presentase daging yang digunakan dalam adonan bakso sapi. Tingginya pati yang ditambahkan dapat menutupi aroma daging yang disukai panelis. Hal ini sesuai dengan penelitian

Wirawan *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa tingginya penambahan pati biji durian akan menurunkan presentase daging dan menutupi aroma daging yang disukai sehingga menurunkan nilai organoleptik aroma bakso ayam. Walaupun skor aroma menurun namun bakso tidak tercium bau menyimpang.

Perbandingan aroma bakso di antara lama simpan 1 hari dan 30 hari tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Aroma menurun pada lama simpan 1 hari dan meningkat pada lama simpan 30 hari. Hal ini disebabkan oleh penggantian tepung sorgum merah yang terlalu banyak sehingga aroma daging sapi tidak terasa dan adonan bakso tetap stabil selama penyimpanan sehingga tidak tercium bau menyimpang akibat proses oksidasi lemak.

Pengaruh Perlakuan terhadap Rasa Bakso Sapi

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan ataupun produk pangan. Rataan skor rasa untuk bakso daging sapi yang ditambahkan tepung sorgum merah dengan lama simpan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rasa bakso sapi pada lama simpan 1 hari dan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rasa bakso sapi pada lama simpan 30 hari. Semakin tinggi persentase penggantian tepung sorgum merah menyebabkan skor rasa bakso pada lama simpan 1 hari menurun dari suka hingga tidak suka (Skor 4 ke skor 2), sedangkan

pada lama simpan 30 hari skor rasa bakso meningkat dari sangat tidak suka hingga tidak suka (skor 1 ke skor 2). Pada lama simpan 1 hari aroma bakso menurun pada penggantian tepung sorgum merah sebanyak 75-100%. Hal ini disebabkan oleh semakin banyak pati yang ditambahkan maka pati akan menutupi rasa daging dan bumbu-bumbu. Rasa bakso juga dipengaruhi oleh garam yang ditambahkan pada saat pengolahan. Konsentrasi garam yang ditambahkan tidak terlalu tinggi maka akan menimbulkan rasa enak pada bakso (Montolalu *et al.*, 2013). Akan tetapi karena pati yang ditambahkan semakin banyak maka pati akan menutupi citarasa garam sehingga menurunkan skor rasa bakso.

Tabel 3. Rataan Skor Rasa Bakso Sapi

Tepung Sorgum Merah (%)	Lama simpan		Nilai P
	1 Hari	30 Hari	
TS0	3,68±0,55 ^{aA}	1,57±0,53 ^{bB}	0,043
TS25	3,86±0,38 ^{aA}	1,86±0,38 ^{bB}	0,021
TS50	3,29±0,76 ^{aA}	2,00±0,00 ^{abB}	0,002
TS75	2,43±0,53 ^{bA}	2,14±0,38 ^{aA}	0,105
TS100	2,29±0,76 ^{bA}	2,14±0,38 ^{aA}	0,130
P	0,001	0,043	

Superskrip dengan huruf kapital yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan ($P < 0,05$; $P < 0,01$) Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan ($P < 0,01$; $P < 0,05$) Skor: 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=agak tidak suka; 4=suka, 5=sangat suka; TS0=Kontrol, TS25=tepung sorgum merah 25%, TS50=tepung sorgum merah 50%, TS75=tepung sorgum merah 75%, TS100=tepung sorgum merah 100%

Pada lama simpan 30 hari penggantian tepung sorgum merah sebanyak 75-100% menyebabkan skor rasa meningkat. Hal ini disebabkan karena tepung sorgum dapat meresap kandungan komponen dalam daging atau telah menyatu dengan daging, sehingga menghasilkan sensasi rasa yang lebih enak.

Perbandingan rasa bakso di antara masa simpan 1 hari dan 30 hari berbeda pada penambahan tepung sorgum merah 25% dan 50% serta kontrol ($P < 0,05$), sedangkan penambahan tepung sorgum merah 75% dan 100% tidak memberi rasa selama masa simpan ($P > 0,05$). Penambahan 75% dan 100% menyebabkan komponen-komponen yang mempengaruhi rasa lebih stabil selama masa simpan.

Pengaruh Perlakuan terhadap TPC Bakso Sapi

Total mikroba perlu diketahui untuk memastikan suatu bahan pangan layak untuk

dikonsumsi. Rataan TPC pada bakso sapi dapat di lihat pada Tabel 4.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap TPC pada bakso sapi pada lama simpan 1 hari atau 30 hari. Penambahan tepung sorgum merah menyebabkan meningkatnya angka TPC bakso pada lama simpan 1 hari hingga 30 hari. Pada lama simpan 30 hari TPC pada perlakuan 100% tepung sorgum merah lebih rendah dibanding 75%. Sedangkan TPC pada perlakuan 0-50% adalah sama. Menurut SNI-01-3818:2014 angka lempeng total pada bakso maksimum 1 x 10⁵, sehingga angka TPC pada bakso sapi selama masa simpan memenuhi standar. Pada lama simpan 1 hari TPC meningkat seiring meningkatnya penggantian tepung sorgum merah. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan nutrisi berupa protein dan asam-asam amino, mineral esensial seperti Fe, Ca, P dan Mg dalam tepung sorgum merah yang sangat dibutuhkan oleh bakteri sebagai sumber

energi dan pertumbuhan selnya. Pengaruh lainnya adalah kadar pati yang akan selalu menurun selama penyimpanan yang disebabkan aktivitas enzim α amilase yang mengubah pati menjadi gula dan gula inilah yang digunakan mikroorganisme sebagai sumber nutrisi untuk bertahan hidup (Zhang, 2002).

Pada lama simpan 30 hari TPC pada penggantian 100% tepung sorgum merah lebih rendah dan TPC pada perlakuan 0-50% adalah sama disebabkan oleh sebagian mineral seperti zat besi dan tembaga yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri juga digunakan untuk mempercepat proses oksidasi lemak.

Tabel 4. Rataan TPC bakso sapi (CFU/g)

Tepung Sorgum Merah (%)	Lama simpan		Nilai P
	1 Hari	30 Hari	
TS0	44,81±2,13 ^{a A}	79,25±1,71 ^{a A}	0,684
TS25	44,06±3,84 ^{a A}	75,50±3,42 ^{a A}	0,828
TS50	55,94±2,99 ^{b A}	78,69±5,55 ^{a A}	0,308
TS75	57,62±2,56 ^{bc A}	90,19±2,13 ^{c A}	0,738
TS100	61,81±2,13 ^{c A}	84,38±0,38 ^{b A}	0,738
P	0,001	0,001	

Superskrip dengan huruf kapital yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda ($P>0,05$); Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan ($P<0,01$); TS0=Kontrol, TS25=tepung sorgum merah 25%, TS50=tepung sorgum merah 50%, TS75=tepung sorgum merah 75%, TS100=tepung sorgum merah 100%

Perbedaan angka TPC pada lama simpan 1 hari dan 30 hari tidak nyata ($P>0,05$). Angka TPC meningkat pada lama simpan 1 hari, sedangkan pada lama simpan 30 hari TPC pada perlakuan 100% tepung sorgum merah lebih rendah dibanding 75% dan TPC pada perlakuan 0-50% adalah sama. Hal ini disebabkan oleh sebagian mineral yang ada dalam tepung sorgum

merah juga digunakan untuk mempercepat proses oksidasi lemak.

Pengaruh Perlakuan t Terhadap Oksidasi Lemak Bakso Sapi

Rataan oksidasi lemak pada bakso sapi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan oksidasi lemak bakso sapi (Ml.eq/kg)

Tepung Sorgum Merah (%)	Lama simpan		NilaiP
	1 Hari	30 Hari	
TS0	0,34±0,005 ^{a A}	0,91±0,005 ^{a B}	0,03
TS25	0,50±0,005 ^{b A}	1,10±0,005 ^{b B}	0,02
TS50	0,50±0,005 ^{b A}	1,27±0,005 ^{c B}	0,02
TS75	0,63±0,005 ^{c A}	1,49±0,005 ^{d B}	0,04
TS100	0,71±0,005 ^{d A}	2,14±0,008 ^{e B}	0,03
P	0,001	0,001	

Superskrip dengan huruf kapital yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda ($P>0,05$); Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan ($P<0,01$); TS0=Kontrol, TS25=tepung sorgum merah 25%, TS50=tepung sorgum merah 50%, TS75=tepung sorgum merah 75%, TS100=tepung sorgum merah 100%

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap oksidasi lemak pada bakso sapi pada lama simpan 1 hari atau 30 hari. Semakin tinggi persentase penggantian tepung sorgum merah menyebabkan oksidasi lemak meningkat pada lama simpan 1 hari atau 30 hari. Pada lama simpan 1 hari oksidasi lemak yang dihasilkan berkisar antara 0,34-0,71 Ml.eq/kg, sedangkan pada lama simpan 30 hari berkisar antara 0,91-

2,14 Ml.eq/kg. Meningkatnya nilai oksidasi lemak ini disebabkan oleh komponen lemak yang terdapat dalam tepung sorgum merah adalah linoleat, oleat, palmitat, linolenat dan stearat (Narsih *et al.*, 2008). Komponen lemak inilah dapat menyebabkan bau yang tidak enak dan ketengikan dalam produk bahan makanan (Suprpto dan Mudjisihono 1987). Pengaruh lainnya adalah kandungan logam seperti besi dan tembaga dalam tepung sorgum merah.

Logam ini akan mempercepat reaksi oksidasi lemak. Hal ini sesuai dengan pendapat Djuma (2014), yang menyatakan bahwa reaksi oksidasi lemak dimulai dengan pembentukan radikal bebas yang dipercepat oleh logam seperti besi dan tembaga.

Perbedaan nilai oksidasi lemak antara lama simpan 1 hari dan 30 hari berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap oksidasi lemak. Oksidasi lemak lebih tinggi pada lama simpan 30 hari dibanding 1 hari untuk semua perlakuan dan juga kontrol. Meningkatnya nilai oksidasi lemak

ini disebabkan oleh asam lemak tak jenuh yang terkandung dalam tepung sorgum merah yakni asam linoleat dan oleat mudah teroksidasi dan menjadi tengik.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kekenyalan Bakso Sapi

Kekenyalan adalah kemampuan produk pangan untuk kembali ke bentuk asalnya setelah diberi gaya. Rataan Kekenyalan pada bakso sapi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Kekenyalan Bakso Sapi (N)

Tepung Sorgum Merah (%)	Lama simpan		Nilai P
	1 Hari	30 Hari	
TS0	2,41±0,12 ^{a A}	3,39±0,05 ^{d A}	0,404
TS25	3,83±0,15 ^{b A}	3,46±0,21 ^{d A}	0,599
TS50	5,45±0,12 ^{c A}	3,13±0,11 ^{c A}	0,944
TS75	8,11±0,03 ^{d A}	2,31±0,03 ^{a A}	0,948
TS100	10,29±0,07 ^{e A}	2,74±0,02 ^{b A}	0,092
P	0,000	0,000	

Superskrip dengan huruf kapital yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda ($P > 0,05$); Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan ($P < 0,01$); TS0=Kontrol, TS25=tepung sorgum merah 25%, TS50=tepung sorgum merah 50%, TS75=tepung sorgum merah 75%, TS100=tepung sorgum merah 100%

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kekenyalan bakso sapi pada lama simpan 1 hari dan 30 hari. Semakin tinggi persentase penggantian tepung sorgum merah menyebabkan bakso semakin keras atau kekenyalan menurun pada lama simpan 1 hari, sedangkan pada lama simpan 30 hari bakso menjadi kenyal. Bakso yang semakin keras pada lama simpan 1 hari disebabkan oleh kadar amilosa tepung sorgum lebih rendah dibandingkan tepung tapioka, sehingga semakin tinggi tingkat substitusi makin rendah kandungan amilosa tepung campuran. Konsentrasi gel tepung sorgum lebih rendah dibandingkan tepung tapioka. Oleh karena itu, semakin tinggi penambahan tepung sorgum konsentrasi gel adonan semakin rendah atau adonan mengeras.

Kekerasan bakso menurun menjadi kenyal pada lama simpan 30 hari. Hal ini disebabkan oleh produk karbonil dari oksidasi lemak yang bereaksi dengan empat asam amino esensial (sistin, metionin, triptofan dan lisin) yang menyebabkan kualitas protein menurun. Menurunnya kualitas protein menyebabkan daya ikat air akan protein menurun maka bakso menjadi kenyal (Flick *et al.*, 1992).

Perbedaan kekenyalan bakso sapi pada lama simpan 1 hari dan 30 hari tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Kekenyalan bakso menurun pada lama simpan 1 hari, sedangkan pada lama simpan 30 hari bakso menjadi kenyal. Kekenyalan yang menurun disebabkan oleh serat yang ada dalam tepung sorgum merah sedangkan bakso yang menjadi kenyal pada lama simpan 30 hari disebabkan oleh proses oksidasi lemak.

SIMPULAN

1. Semakin tinggi persentase penggantian tepung sorgum merah menurunkan kualitas organoleptik seperti warna menjadi gelap pada lama simpan 30 hari, sedangkan aroma dan rasa bakso sapi berkurang baik pada lama simpan 1 hari maupun 30 hari.
2. Penggantian tepung sorgum merah yang semakin tinggi juga menyebabkan kekenyalan bakso menurun serta angka TPC (Total Plate Count) dan oksidasi lemak meningkat dari lama simpan 1 hari maupun 30 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Astati. 2013. Tingkat Perubahan Kualitas Bakso Daging Sapi Bali Bagian Sandung Lamur (Pectoralis profundus) Selama Penyimpanan Dengan Pemberian Asap Cair. *Jurnal Teknosains* 7(1): 10-19.
- Dicko MH, Gruppen H, Traore AS, Voragen AGJ, van Berkel WJH. 2006. Phenolic compounds and related enzymes as determinants of sorghum for food use. *Biotechnology and Molecular Biology Review* 1(1): 21-38.
- Djuma AW. 2014. Effect Frequency Fryngonperoxide Number to Cooking Oil in Packaging. *Jurnal Info Kesehatan* 13(2): 797-803.
- Flick GJ, Hong GP, Knobl GM. 1992. Lipid Oxidation of Seafood During Storage. Dalam A.J. St. Angelo (Editor). *Lipid Oxidation in Food*. American Chemical Society, Washington.
- Kuniardi M, Andriani M, Fatur Rahman F, Damayanti E. 2013. Karakteristik Fisikokimia Tepung Biji Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Terfermentasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus acidophilus*. *Agritech* 33(3): 289-295.
- Montolalu S, Lontaan N, Sakul S, Mirah AD. 2013. Sifat fisiko-kimia dan mutu organoleptik bakso broiler dengan menggunakan tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Zootek* 32(5): 158-171.
- Narsih, Yuniarta, Harijono. 2008. Studi Lama Perendaman dan Lama Perkecambahan Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Untuk Menghasilkan Tepung Rendah Tanin dan Fitat. *Jurnal Teknologi Pertanian* 9(3): 173-180.
- Schober TJ, Bean SR dan Boyle DL. 2007. Glutenfree Sorghum Bread Improved By Sourdough Fermentation: Biochemical, Rheological, And Microstructural Background. *J. Agric. Food. Chem* 55: 5137-5146.
- Siller ADP. 2006. In Vitro Starch digestibility and estimated glycemic index of sorghum products. *Thesis*. Texas: Food Science and Technology, Texas A & M University.
- Suarni, Firmansyah IU. 2013. Struktur, Komposisi Nutrisi dan Teknologi Pengolahan Sorgum. Di dalam: *Sorghum Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Balai Penelitian.
- Suprpto dan R. Mudjisihono. 1987. *Budidaya dan Pengolahan Sorgum*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tarwotjo LS, Hartini S, Soekirman S, Sumartono. 1971. *Komposisi tiga jenis bakso di Jakarta*. Akademi Gizi. Jakarta.
- Winarno FG; Birowo AT. 1988. *Gula dan Pemanis Buatan di Indonesia*. Sekretariat Dewan Gula Indonesia. Jakarta.
- Wirawan Y, Rosyidi D, Widyastuti ES. 2016. Pengaruh Penambahan Pati Biji Durian (*Durio zibethinus* Mur) Terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptik Bakso Ayam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 11(1): 52-57.
- Zhang Z, Whatley CC, Corke H. 2002. Biochemical Changes During Storage of Sweet Potato Roots Differing in Dry Matter Content. *Postharvest Biology and Technology* 24: 317-325.