

Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptik Bakso Daging Ayam Petelur Afkir

The Effect Of Addition Of Moringa leaves Flour(Moringa Oleifera Lam) On The Chemical And Organoleptic Quality Culling Laying Chicken Meatball

Ruth Ariesta Djawa; Bastari Sabtu; Heri Armadianto

Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Jln Adisucipto Kampus Baru Penfui, Kupang 85001

Email : ruthariestadjawa@gmail.com, sabtu62@gmail.com, heriarmadianto261@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar air, protein, lemak, aktivitas antioksidan, kolesterol, serta aspek organoleptik dari bakso daging ayam petelur afkir. Materi yang digunakan dalam penelitian adalah daging ayam petelur afkir, tepung daun kelor, tepung tapioka dan bumbu dapur seperti, bawang merah, bawang putih, garam dan merica. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah, P0 : Adonan bakso tanpa penambahan tepung daun kelor (kontrol), P₁ : Adonan bakso dengan penambahan tepung daun kelor 5g, P₂ : Adonan bakso dengan penambahan tepung daun kelor 7,5g dan P₃: Adonan bakso dengan penambahan tepung daun kelor 10g. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor pada bakso ayam petelur afkir berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein, aktivitas antioksidan, kadar lemak, kolesterol dan uji organoleptik memberikan pengaruh nyata terhadap aroma, warna dan rasa. Kadar air, protein, aktivitas antioksidan mengalami peningkatan dibandingkan perlakuan kontrol (P0) sedangkan kadar lemak, kolesterol, aroma, warna dan rasa mengalami penurunan dibandingkan perlakuan kontrol (P0). Kesimpulannya, penambahan tepung daun kelor pada bakso ayam petelur afkir mampu meningkatkan kadar air, kadar protein, aktivitas antioksidan sedangkan kadar lemak, kolesterol, aroma, warna dan rasa menurun dan level terbaik ditunjukkan perlakuan penambahan tepung daun kelor 10g menghasilkan karakteristik kimia bakso ayam petelur afkir yang baik.

Kata kunci: Bakso, ayam petelur afkir, Tepung daun kelor, kualitas kimia, organoleptik,

ABSTRACT

This research aims to measure the effect and the best level, the addition of Moringa leaves to moisture, protein, fat, antioxidant activity, cholesterol, and organoleptic aspects. The materials used in the research were culling laying chicken meat, Moringaleaves flour, tapioca flour and herbs such as shallots, garlic, salt, pepper. The method used in this research was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications of the treatment P0: Meatball mixture without the addition of Moringa leaves flour (control) P1: Meatball dough with the addition of 5g Moringa leaves flour P2: Meatball dough with add leaves flour Moringa 7.5g P3: Meatball dough with the addition of 10g Moringa leaves flour. The results showed that the addition of Moringa leaves flour to the refined layer chicken meatballs had a significant effect on air content, protein content, antioxidant activity, fat content, cholesterol and for organoleptic tests had a significant effect on aroma, color and taste. Where the water content, protein, activity increased compared to the control (P0) while the levels of fat, cholesterol, aroma, color and taste decreased compared to the control (P0). In conclusion, the addition of Moringa leaves flour to the refined laying chicken meatballs was able to increase air content, protein content, antioxidant activity while decreasing fat, cholesterol, aroma, color and taste levels. The best level of add Moringa leaves flour was at 10g treatment to produce good chicken meatball chemistry, but for taste, aroma, and color the best level was at 5g treatment.

Keyword: meatball, culling laying chicken, Moringa leaf flour

PENDAHULUAN

Daging ayam petelur afkir memiliki potensi cukup baik dalam upaya pemenuhan kebutuhan daging masyarakat karena kandungan proteinnya cukup baik dan kandungan lemak yang rendah. Pemanfaatan ayam petelur afkir masih sangat kurang untuk dikonsumsi dagingnya dibandingkan dengan ayam broiler ataupun ayam buras walaupun kandungan protein dalam daging ayam petelur afkir lebih tinggi dari ayam broiler. Salah satu penyebab kurangnya pemanfaatan ayam petelur afkir adalah dagingnya yang alot sehingga kurang dapat diterima oleh sebagian besar konsumen. Di Indonesia populasi ayam ras petelur meningkat kurang lebih 20 juta ekor dari tahun 2019-2020 (Badan Pusat Statistik, 2020). Ayam petelur yang tidak aktif bertelur lagi dapat dimanfaatkan dengan mengolah dagingnya menjadi produk yang dapat meningkatkan nilai guna dan diterima oleh masyarakat. Salah satu cara untuk memanfaatkan daging ayam petelur afkir adalah dengan mengolahnya menjadi bakso.

Bakso merupakan produk olahan daging dimana daging tersebut telah dihaluskan terlebih dahulu dan dicampur dengan bumbu dan tepung, kemudian dibentuk menyerupai bola-bola kecil dan terakhir direbus pada air mendidih (Siska *et al.*, 2013). Umumnya bakso dapat dibuat dari berbagai jenis daging misalnya daging sapi, kerbau, daging ayam dan daging ikan. Sebelumnya masyarakat hanya mengenal bakso yang terbuat dari daging sapi saja, tetapi daging ayam juga sudah banyak diolah menjadi bakso. Daging ayam yang digunakan adalah daging ayam petelur afkir yang memiliki nilai ekonomis lebih rendah. Bakso ayam dibuat dengan bahan utama daging ayam, tepung dan ditambahkan dengan bumbu-bumbu tertentu. Dalam proses pembuatan bakso biasanya ditambahkan tepung misalnya tepung tapioka, penambahan tepung dalam pembuatan bakso berguna

untuk memperbaiki tekstur, meningkatkan daya ikat air, menurunkan penyusutan akibat pemasakan dan meningkatkan elastisitas produk.

Tanaman kelor (*Moringa oleifera Lam*) telah dikenal sejak dahulu sebagai tanaman multi guna, padat bernutrisi dan berkhasiat obat, juga mengandung senyawa alami yang lebih banyak dan beragam dibanding jenis tanaman lainnya, sehingga mendapat julukan sebagai *mother's best friend dan miracle tree*. Kelor memiliki banyak manfaat bagi manusia karena semua bagian dalam tanaman kelor dapat dikonsumsi dan mengandung senyawa penting yang bermanfaat bagi tubuh. Tanaman kelor mengandung antioksidan kuat yang melindungi tubuh dari radikal bebas berupa senyawa fenol yang terdapat pada bagian daun. Daun kelor merupakan salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya. Daun kelor sangat kaya akan nutrisi, diantaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B dan vitamin C (Misra&Misra, 2014). Daun kelor mengandung zat besi lebih tinggi daripada sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100g (Yameogo *et al.*, 2011). Selain dikonsumsi langsung dalam bentuk segar, daun kelor juga dapat diolah menjadi bentuk tepung atau *powder* yang dapat digunakan sebagai fortifikan untuk mencukupi nutrisi. Menurut Prajapati *et al* (2003), tepung daun kelor dapat ditambahkan untuk setiap jenis makanan sebagai suplemen gizi pada berbagai produk pangan, seperti pada olahan *pudding, cake, nugget, biscuit, cracker* serta olahan lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar air, protein, lemak, aktivitas antioksidan, kolesterol, serta aspek organoleptik dari bakso daging ayam petelur afkir.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging ayam petelur afkir segar sebanyak 1 kg yang diperoleh dari pasar Inpres Naikoten-Kupang. Bahan lainnya adalah tepung daun kelor 22,2g, tepung tapioka 400g, merica/lada bubuk 1g,

bawang merah 16g, bawang putih 40g, garam 36g, es secukupnya. Peralatan yang digunakan adalah mesin giling (meat grinder), panci, kompor, sendok, timbangan analitik, wadah, cobek, serok, dan thermometer.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan memformulasikan tepung daun kelor ke dalam 4 perlakuan dan 3 kali ulangan pembuatan bakso. Adapun perlakuan yang diterapkan adalah:

P₀ : Adonan bakso tanpa penambahan tepung daun kelor (kontrol)

P₁ : Adonan bakso dengan penambahan tepung daun kelor 5g

P₂ : Adonan bakso dengan penambahan tepung daun kelor 7,5g

P₃ : Adonan bakso dengan penambahan tepung daun kelor 10g

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, Tahap pertama yaitu pembuatan tepung daun kelor dan tahap kedua proses pembuatan bakso dengan menggunakan daging ayam dan tepung kelor.

Proses pembuatan tepung daun kelor

Pisahkan daun kelor dari rantingnya kemudian dijemur di bawah sinar matahari, selanjutnya daun kelor yang telah kering dihaluskan menggunakan blender untuk mendapatkan ukuran tepung yang halus lalu tepung daun kelor diayak dengan ayakan 80 mesh hingga mendapatkan tepung daun kelor yang lebih halus.

Prosedur Pembuatan Bakso

Pisahkan daging ayam petelur afkir dari tulang, kulit, dan lemak sebanyak 1 kg, yang diperoleh dari pasar Inpres Naikoten-Kupang. Daging dicuci sampai bersih dan dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil. Daging ayam yang sudah dipotong-potong tersebut kemudian dibagi menjadi empat bagian sesuai perlakuan yaitu sebanyak 250g daging. Kemudian daging digiling menggunakan mesin penggiling (meat grinder) sambil ditambahkan bumbu (bawang merah 4g, bawang putih 10g, garam 9g) dan tambahkan es secukupnya, selanjutnya digiling hingga homogen.

Penerapan perlakuannya sebagai berikut : perlakuan kontrol (P₀) adalah tepung tapioka 100g dan 250g daging ayam tanpa pemberian tepung daun kelor. perlakuan kesatu (P₁) tepung daun kelor 5%, tepung tapioka 100g dalam 250g daging ayam. Perlakuan kedua (P₂) dan perlakuan ketiga (P₃) dilakukan hal yang sama secara bertahap sesuai dengan parameter yang ditentukan. Setelah semua perlakuan dibagi kemudian

dilakukan pengulangan dan adonan dicetak bulat – bulat menggunakan tangan dengan bantuan sendok untuk melepas adonan lalu dimasukan ke dalam air mendidih bersuhu 80°C selama 10–15 menit. Setelah mengapung bakso diangkat dan ditiriskan. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel untuk pengujian kadar air, kadar lemak, kadar protein, aktivitas antioksidan dan kolesterol.

Variabel Penelitian

Kadar air (AOAC, 2005)

Kadar Air merupakan komponen penting yang ada dalam bahan pangan yang dinyatakan dalam persen, kadar air yang ada dalam bahan pangan akan mempengaruhi penampilan, tekstur dan cita rasa bahan tersebut. Menurut SNI 01-3818-2014 Badan Standar Nasional (BSN), Syarat mutu kadar air bakso daging maksimal 70%.

Kadar air dapat diukur dengan cara menimbang bakso yang telah berupa serbuk atau yang telah dihaluskan sebanyak 1-2 g dalam botol timbangan yang telah diketahui beratnya, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105 °C selama 3-5 jam tergantung bahannya. Kemudian dinginkan dalam eksikator dan timbang. Panaskan lagi dalam oven 30 menit dinginkan dalam eksikator dan timbang lagi; perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan. Kadar air dapat di hitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{berat cawan} + \text{berat pasca oven} - \text{berat cawan}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Kadar lemak

Lemak merupakan salah satu faktor yang penting karena dapat menentukan aroma dan rasa serta mempengaruhi palatabilitas daging. Dalam mengetahui kadar lemak yang terdapat di bahan pangan dapat dilakukan dengan mengekstraksi lemak. Namun mengekstrak lemak secara murni sangat sulit dilakukan, sebab saat mengekstraksi lemak akan terekstraksi pula zat-zat yang larut dalam lemak seperti sterol, phospholipid, asam lemak bebas, pigmen karotenoid, khlorofil, dan lain-lain. Menurut SNI 01-3818- 2014 Badan Standar Nasional (BSN) Syarat mutu kadar lemak bakso daging minimal 10%.

Untuk menguji kadar lemak digunakan metode soxhlet dengan cara

masuk ke dalam kertas saring, pada kedua ujung bungkus ditutup dengan kapas bebas lemak dan selanjutnya dimasukkan ke dalam selongsong lemak, sampel yang telah dibungkus dimasukkan ke dalam labu lemak yang sudah ditimbang berat tetapnya (W2) dan disambungkan dengan tabung soxhlet. 1. Selongsong lemak dimasukkan ke dalam ruang ekstraktor tabung soxhlet dan disiram dengan pelarut lemak (benzena). Kemudian dilakukan refluks selama 6 jam. 2. Pelarut lemak yang ada dalam labu lemak didestilasi hingga semua pelarut lemak menguap; pada saat destilasi pelarut akan tertampung di ruang ekstraktor, pelarut dikeluarkan sehingga tidak kembali ke dalam labu lemak, selanjutnya labu lemak akan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C, setelah itu labu didinginkan dalam desikator sampai beratnya konstan (W3). kadar lemak bakso dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Kandungan Lemak}}{\text{Berat Labu dengan Lemak (g) - Berat Labu tanpa lemak (g)}} = \text{berat sampel}$$

x 100

Kadar protein

Protein merupakan zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena zat ini selain berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Fungsi utama protein bagi tubuh ialah untuk membentuk jaringan baru dan mempertahankan jaringan yang telah ada (Winarno, 2002). Menurut SNI 01-3818-2014 Badan Standar Nasional (BSN) Syarat mutu Protein bakso daging minimal 8 %.

Untuk menguji kadar protein digunakan metode Kjeldahl yaitu : bakso ayam 2 gram ditimbang dengan kertas timbangan bebas nitrogen, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang disusun pada rak tabung reaksi, setelah itu ditambahkan pereaksi katalis (7,0gram K₂SO₄ dan 0,5 gram CuSO₄) dan batu didih sebanyak 4 butir. Lalu masukkan ml H₂SO₄ pekat sebanyak 15 dan larutan H₂O₂ sebanyak 3 ml. Kemudian nyalakan alat destruksi hingga suhu mencapai 410°C selama kurang lebih 2 jam sampai cairannya bening dan setelah itu diamkan hingga mencapai suhu kamar, lalu tambahkan aquadest sebanyak 50ml dan Na₂S₂O₃ sebanyak 50ml. Kemudian hasil destruksi tersebut didestilasi menggunakan alat destilasi uap. Saat proses destilasi, hasil

destilat ditampung sampai volumenya mencapai 150ml dalam erlenmeyer yang telah berisi larutan H₃BO₃ 4% sebanyak 25 ml. Kemudian hasil destilat tersebut dititrisasi menggunakan HCl 0,1 N sampai mengalami perubahan warna dari kuning menjadi merah lembayung. Kemudian diulangi percobaan yang sama. Kadar protein diukur menggunakan rumus :

$$\%N = \frac{(m \text{ NaOH (blanko - sampel)} \times N \text{ HCl} \times 14,007)}{(\text{berat sampel (g)} \times 1000)} \times 100\%$$

Antioksidan

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat, dan mencegah proses oksidasi lipid. Dalam arti khusus, antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi antioksidan dan radikal bebas dalam oksidasi lipid (Prakash, 2001).

Antioksidan diukur sesuai metode 1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazyl (DPPH), sesuai Yen dan Cheng (1995). Timbang bakso sebanyak 1-2 gram kemudian larutkan menggunakan methanol pada konsentrasi tertentu, ambil 1 ml larutan 1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazyl (DPPH), 200 mikro molar, inkubasi pada ruang gelap selama 30 menit, encerkan hingga 5 ml menggunakan methanol, buat blanko (1 ml larutan DPPH + 4 ml ethanol), tera pada panjang gelombang 517 Nm. BM DPPH : 394,3 1 M : 394,3 Gr/Lt 1 mikroM: 0394,3 Mgr/Lt. Rumus untuk menghitung aktivitas antioksidan adalah:

$$\text{Aktivitas antioksidan (\%)} = \frac{\text{OD Blangko} - \text{OD Sampel}}{\text{OD Blangko}} \times 100\%$$

OD Blangko = Hasil yang terbaca pada panjang gelombang 517 nm untuk larutan blanko.

OD Sampel = Hasil yang terbaca pada panjang gelombang 517 nm untuk larutan sampel.

Kolesterol Total

Kolesterol adalah zat alamiah dengan sifat fisik berupa lemak tetapi memiliki rumus steroida. Kolesterol merupakan bahan pembangun esensial bagi tubuh untuk sintesis zat-zat penting seperti membrane sel dan bahan isolasi sekitar serat saraf, begitu pula hormone kelamin, dan anak ginjal, vitamin D, serta asam empedu.

Untuk menghitung total kolesterol adalah sebagai berikut yaitu: Timbang bakso sebanyak 5 g yang sudah ditumbuk atau dihaluskan, tambahkan 25 ml Aceton : Ethanol (1 : 1), panaskan dalam waterbath pada suhu 80°C selama 30 menit, dinginkan larutan kemudian di centrifuge, lalu ambil 1ml larutan jernih dalam tabung reaksi kemudian panaskan dalam waterbath pada suhu 100°C selama 30 menit, dinginkan larutan kemudian tambahkan 2ml larutan Chloroform, kemudian tambahkan 2ml Acetat anhidrat : AsamSulfat (30 : 1) Inkubasi dalam ruang gelap selama 20 menit, kemuidan baca absorbansi sampel dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 680 nm, Catat data yang diperoleh kemudian hitung dengan menggunakan kurva standar, buat kurva standar dengan menggunakan kolesterol murni. Untuk menghitung kadar kolesterol dapat menggunakan rumus :

$$\% \text{ Kadar Kolesterol} = \frac{X \cdot \text{factor pengenceran}}{\text{Mgr sampel} \times 100\%}$$

Aroma

Pengujian daya terima konsumen terhadap warna bakso dilakukan dengan mengambil sampel dari setiap kemasan yang telah diberi kode, kemudian diletakkan pada piring untuk dilihat oleh panelis setelah itu panelis memberikan penilaian sesuai skor yang telah disediakan. Skor penilaian warna bakso sapi adalah sebagai berikut :5 = sangat suka, 4= suka, 3= agak suka, 2= tidak suka, 1= sangat tidak suka.

Warna

Pengujian daya terima konsumen terhadap warna bakso dilakukan dengan mengambil sampel dari setiap kemasan yang telah diberi kode, kemudian diletakkan pada piring untuk dilihat oleh panelis setelah itu panelis memberikan penilaian sesuai skor yang telah disediakan. Skor penilaian warna bakso sapi adalah sebagai berikut :5= putih, 4=putih kehijauan, 3= agak kehijauan, 2= kehijauan, 1 hijau kehitaman.

Rasa

Pengujian daya terima konsumen terhadap rasa bakso dilakukan dengan mengambil sampel dari setiap kemasan yang telah diberi kode, kemudian diletakkan pada piring untuk dilihat oleh panelis setelah itu panelis memberikan penilaian sesuai skor yang telah disediakan. Skor penilaian warna bakso ayam petelur adalah sebagai berikut :5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = agak suka, 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka.

Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis menggunakan program SPSS Versi 2.1 untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diukur dan apabila ada pengaruh perlakuan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan. Sedangkan data organoleptik dianalisis menggunakan Kruskal –Wallis Test dan untuk parameter yang berpengaruh nyata dilakukan uji Mann-Whitney untuk melihat perlakuan yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Tabel 2. Rataan Kadar Air, Kadar Lemak, Kadar Protein, Aktivitas Antioksidan dan Kolesterol Kimia Bakso Ayam Petelur Afkir (%)

Variabel	Perlakuan				
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P Value
Kadar air (%)	58,10±0,50 ^a	63,77±0,50 ^b	64,30±0,73 ^b	65,78±0,59 ^c	.000
Kadar lemak (%)	2,13±0,13 ^a	1,69±0,16 ^b	1,71±0,11 ^b	1,91±0,09 ^{ab}	.009
Kadar protein(%)	12,07±0,02 ^a	13,19±0,04 ^b	13,79±0,07 ^b	12,82±0,05 ^{ab}	.000
Aktivitasantioksidan(%)	26,61±0,13 ^a	51,43±0,21 ^b	79,17±0,13 ^c	86,29±0,13 ^d	.000
KolesterolTotal(%)	41,79±0,16 ^a	25,70±0,03 ^b	24,63±0,22 ^c	22,38±0,13 ^d	.000

Keterangan :Superskrip yang berbeda pada baris yang samamenunjukkanperbedaannyaata (P<0,05)

Data pada Tabel 2 menunjukkan hasil analisis statistik penambahan tepung daun kelor berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air bakso ayam petelur afkir. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa adanya perbedaan antara perlakuan P3 dengan rata-rata nilai 65,78% dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P2 yang mempunyai rata-rata nilai 63,77% sampai 64,30% serta kadar air P0 (kontrol) yang mempunyai nilai terendah 58,10%

Tingginya kadar air pada bakso ayam petelur afkir P3 dengan penggunaan tepung daun kelor sebanyak (10g), diduga karena semakin meningkat penambahan tepung daun kelor maka semakin tinggi pula jumlah kadar air pada bakso tersebut karena tepung kelor dan tepung pati mempunyai kemampuan mengikat air selama proses pengolahan dan perebusan bakso ayam petelur afkir dimana tepung akan mengikat air yang beredar dalam matrix daging sehingga kadar air bakso semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soepono (1994) bahwa kandungan air bakso tergantung pada jumlah bahan utama yang digunakan yang artinya semakin banyak bahan utama maka kemampuan mengikat air juga semakin meningkat, fungsi air untuk meningkatkan keempukkan daging melarutkan protein yang mudah larut dalam air, berperan sebagai fase kontinu dari emulsi daging, menjaga temperature produk. Menurut Nurlaila *et al.* (2016) kadar air menentukan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang terlalu tinggi mengakibatkan mudahnya mikroorganisme untuk berkembangbiak sehingga akan terjadi perubahan baik dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hal ini sesuai dengan pendapat Candra *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa kadar air merupakan komponen yang penting dalam bahan pangan, karena kadar air berpengaruh pada penampakan, citarasa, dan tekstur produk.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3818-2014) syarat mutu bakso dimana kadar air maksimal 70%, hal ini berarti bahwa dalam penelitian masih memenuhi batasan kadar air. Hasil analisis menunjukkan nilai kadar air berbanding terbalik dengan kadar lemak (Tabel 2); semakin rendah kadar lemak maka kadar air akan meningkat. Hal ini sejalan dengan

pendapat Winarno (2002) yang menyatakan bahwa kadar air pada bakso sangat dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsistensi, dan interaksi dengan komponen penyusun makanan seperti protein, lemak, vitamin, asam lemak dan komponen lainnya.

Kadar lemak

Data pada Tabel 2 menunjukkan hasil analisis statistik penambahan tepung daun kelor berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar lemak bakso ayam petelur afkir. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa adanya perbedaan antara perlakuan P0 (kontrol) dengan rata-rata tertinggi 2,13% dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P2 yang mempunyai rata-rata nilai 1,69% sampai 1,71% serta P3 yang mempunyai rata-rata 1,91%. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3818-2014) syarat mutu bakso dimana kadar lemak maksimal 10% hal ini berarti bahwa dalam penelitian masih memenuhi batasan kadar lemak.

Rendahnya kadar lemak dalam pembuatan bakso yang ditambahkan tepung daun kelor di bandingkan dengan tanpa tepung daun kelor dikarenakan tepung daun kelor memiliki Vitamin A yang berfungsi menghentikan reaksi rantai dari radikal bebas, sehingga tidak menyerang membrane lipid (Sumarno *et al.*, 2013).

Kadar Protein

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil analisis statistik penambahan tepung daun kelor berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein bakso ayam petelur afkir. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa adanya perbedaan antara perlakuan P1 dan P2 dengan rata-rata nilai 13,19% sampai dengan 13,79% serta dengan perlakuan P3 yang mempunyai rata-rata nilai 12,83% dibandingkan perlakuan P0 (kontrol) yang mempunyai nilai terendah 12,07%. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3818-2014) syarat mutu bakso dimana protein minimum 8%, hal ini berarti bahwa dalam penelitian masih memenuhi batasan kadar protein.

Tingginya kadar protein pada bakso ayam petelur afkir perlakuan P3 dengan penggunaan tepung daun kelor sebanyak (7,5g) disebabkan karena adanya kandungan nitrogen, asam amino esensial yang tertinggi dan juga asam amino sulfur dalam tepung daun kelor dimana tepung daun kelor akan

mengikat kadar protein dalam pembuatan bakso ayam petelur afkir sehingga tidak mengalami proses denaturasi. Menurut pendapat Teixeira *et al.* (2014) daun kelor memiliki kandungan *crude* protein yang tinggi, yaitu 6,7 gram per 100 gram bahan. Hal ini sejalan dengan pendapat Zakaria *et al.*,(2016) yang menyatakan bahwa kadar protein bahan akan meningkat dengan semakin banyak penambahan tepung daun kelor.

AktivitasAntioksidan

Data hasil analisis statistic pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap aktivitas antioksidan bakso ayam petelur afkir. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa adanya perbedaan antara perlakuan P3 dengan rata-rata nilai tertinggi 86,29%, P2 dengan rata-rata 79,17% dan P1 51,43% dibandingkan dengan aktivitas antioksidan P0 (kontrol) yang mempunyai nilai terendah 26,61%.

Daun kelor mengandung aktivitas antioksidan tinggi. Hal ini disebabkan oleh kandungan asam askorbat, flavonoid, dan karotenoid (Anwar, 2007). Tingginya aktivitas antioksidan pada bakso yang ditambahkan tepung daun kelor disebabkan dalam daun kelor terdapat kandungan fenol dan keturunannya yang mempunyai potensi sebagai penangkap radikal bebas oleh karena kemampuannya untuk melepaskan satu electron pada atom H dari gugus hidroksi(-OH) untuk membentuk suatu radikal bebas. Radikal bebas dari fenol inilah yang akan

menangkap radikal-radikal bebas lain termasuk DPPH untuk membentuk senyawa yang lebih stabil (Verma, *et al.*,2009). Antioksidan di dalam daun kelor mempunyai aktivitas menetralkan radikal bebas sehingga mencegah kerusakan oksidatif pada sebagian besar biomolekul dan menghasilkan proteksi terhadap kerusakan oksidatif secara signifikan (Sreelatha *et al.*, 2012).

kolesterol Total

Data hasil analisis statistic pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kolesterol bakso ayam petelur afkir. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa adanya perbedaan antara perlakuan P0 dengan rata-rata nilai tertinggi 41,79%, diikuti P1 25,70% dan P2 24,63% dibandingkan dengan kolesterol yang mempunyai nilai terendah pada P3 22,38%.

Dalam daun kelorterdapat zat aktif seperti flavonoid, Tanin saponin dan sitosterol yang dapat menurunkan kolesterol. Hal ini sejalan dengan pendapat Sri *et al* (2019), yang mengatakan bahwa tepung daun kelor mengandung sitosterol yang menurunkan kadar kolesterol dengan cara menurunkan konsentrasi lipoprotein densitas rendah atau low-density lipoprotein, beta-2 lipoprotein (LDL) dalam suatu bahan pangan. Flavonoids polyphenols secara signifikan dapat meningkatkan enzim superoksidadimustase (SOD) dan katalase serta menurunkan kadar lipid peroksidase sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol.

Aroma

Tabel 3. Persentase Rataan Nilai Skor Aroma, Warna, Rasa Bakso Ayam Petelur Afkir

Variabel	Perlakuan				P Value
	P0	P1	P2	P3	
Aroma	4,31±0,83 ^a	3,38±0,93 ^b	2,54±0,75 ^c	2,46±0,75 ^c	.000
Warna	4,92±0,27 ^a	3,46±0,50 ^b	2,54±0,64 ^c	1,69±0,92 ^d	.000
Rasa	3,85±0,67 ^a	3,23±0,70 ^b	2,31±0,47 ^c	1,85±0,78 ^d	.000

Keterangan :Superskrip yang berbeda pada baris yang samamenunjukkanperbedaannyata (P<0,05)

Data pada Tabel 3 menunjukkan hasil analisis statistic penambahan tepung daun kelor berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap aroma bakso ayam petelur afkir. Hasil uji Kruskal pada penilaian mutu hedonic menunjukkan bahwa adanya perbedaan pengaruh.

Berdasarkan skor nilai aroma pada bakso yang ditambahkan tepung daun kelor cenderung lebih rendah di bandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan semakin tinggi presentase penambahan tepung daun kelor semakin menurun tingkat kesukaan panelis. Hal ini terjadi karena panelis belum terbiasa

dengan aroma bakso dengan tambahan tepung daun kelor. Menurut Ilona, (2015) penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap aroma karena dalam daun kelor mengandung enzim lipoksidae, enzim yang terdapat dalam sayuran hijau karena enzim lipoksidae menghidrolisis atau menguraikan lemak menjadi senyawa-senyawa penyebab bau langu, yang tergolong pada kelompok heksanol dan heksanal.

Warna

Data pada Tabel 3 menunjukkan hasil analisis statistis penambahan tepung daun kelor berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap warna bakso ayam petelur afkir. Hasil uji Kruskal pada penilaian mutu hedonic menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor menunjukkan bahwa adanya perbedaan pengaruh.

Berdasarkan skor nilai warna pada bakso yang ditambahkan tepung daun kelor cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan daun kelor mengandung klorofil atau pigmen hijau yang terdapat dalam sayuran berwarna hijau, Klorofil adalah zat berwarna hijau yang terdapat dalam kloroplas bersama-sama

dengan karoten dan xantofil (Winarno, 2004), sehingga bakso yang dihasilkan praktis dari warna putih pucat berubah menjadi warna hijau, semakin tinggi penambahan tepung daun kelor maka warna hijau bakso semakin pekat.

Rasa

Data pada Tabel 3 menunjukkan hasil analisis statistik penambahan tepung daun kelor berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rasa bakso ayam petelur afkir. Hasil uji Kruskal pada penilaian mutu hedonic menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor menunjukkan bahwa adanya perbedaan.

Berdasarkan skor nilai rasa pada bakso yang ditambahkan tepung daun kelor pada perlakuan P3, P2 dan P3 cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung daun kelor maka akan menimbulkan rasa sepat, karena adanya senyawa tanin. Tanin dapat menyebabkan rasa sepat saat dikonsumsi, karena akan terbentuk ikatan silang antara tanin dengan protein atau glikoprotein di rongga mulut sehingga menimbulkan rasa kering dan berkerut atau rasa sepat (Rosyidah, 2016).

SIMPULAN

Penambahan tepung daun kelor pada bakso ayam petelur afkir mampu meningkatkan kadar air, kadar protein, aktivitas antioksidan sedangkan kadar lemak, kolesterol, aroma,

warna dan rasa menurun dan level terbaik ditunjukkan perlakuan penambahan tepung daun kelor 10g menghasilkan karakteristik kimia bakso ayam petelur afkir yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, Association Of Official Analytical Chemist. 2005. Official Methods Of Analysis. *Association Of Official Chemist, Washington DC*.
- Anwar FS, Latif S, Ashraf M, Gilani AH. 2007. *Moringa oleifera: a food plant with multiple medicinal uses*. *Phytother. Res.* 21, 17–25
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. Standar Nasional Indonesia. SNI 01-3818-2014. *Bakso daging*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Badan Pusat Statistic. 2020. Populasi Ayam Ras Petelur Menurut Provinsi (Ekor). https://www.bps.go.id/indicator/24/477/1/populasi_ayam_ras_petelur_menurut_provinsi.html (Diakses pada tanggal 24 Maret 2021)
- Candra FN, Riyadi PH, Wijayanti I. 2014. Pemanfaatan karagenan (*Eucheumatocotoni*) sebagai emulsifier terhadap kestabilan bakso ikan nila (*Oreochromis nilotichus*) pada penyimpanan suhu dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(1) : 167-176.
- Ilona AD, Rita I. 2015. Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor

- dan waktu inkubasi terhadap sifat organoleptik yoghurt. *Jurnal Tata Boga* 4(3).151-159.
- Misra S, Misra MK. 2014. Nutritional evaluation of some leafy vegetable used by the tribal and rural people of south Odisha, India. *Journal of Natural Product and Plant Resources*, 4, 23-28.
- Nurlaila S, Amiruddin A. 2016. Pengembangan produk sosis fungsional berbahan dasar ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp) dan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* (2) :105-113
- Prajapati RD, Murdia PC, Yadav CM, Chaudhary JL. 2003. Nutritive value of drumstick (*Moringa oleifera*) leaves in sheep and goats. *Indian Journal of Small Ruminants*. (2): 136-137
- Prakash A.2001. Antioxidant Acitivity, *Med Lab Anal Prog*. 19(2): 1-6
- Rosyidah AZ, Ismawati R. 2015. Studi tentang tingkat kesukaan responden terhadap penganekaragaman lauk pauk dari daun kelor (*Moringa oleivera*). *Jurnal Tata Boga*, 5(1)
- Zakaria N, Tamrin A. (2016). *Pengaruh hpenam bahan tepung daun kelor terhadap daya terima dan kadar protein mie basah*. *Media Gizi Pangan*, 21(1), 73-78.
- Siska MN, Lontaan, Sakul S, Mirah ADp. 2013 . Sifat Fisiko-Kimia Dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler Dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L). Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Zootek ("Zootek"Journal)*, 32(5):1-13
- Soeparno, 2009. *Ilmu dan teknologi daging*. Universitas Gajah Mada press, Yogyakarta
- Sreelatha S, Padma PR. 2009. *Antioxidant Activity and Total Phenolic of Moringa oleifera Leaves in Two Stage of Maturity*. *Plant Foods Hum Nutr*. 64, 303-311.
- Sri Wahyu, Andi SFA, Indah C. 2019. Efektivitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap penurunan kadar kolestrol total pada tikus putih (*Rattus novergicus*). *Jurnal Kedokteran* 1(1).
- Sumarno, Puspita T, Wahyuningsih R. 2013. Peran Antioksidan Pada ekstrak tepung daun kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap kadar MDA pada tikus *Ratus novergicus* strain Wistar yang dipapari asap rokok akut. *Jurnal Ilmu Gizi Kesehatan Laboraturium Biomedik FKUB Malang*.
- Teixeira EMB, Carvalho MRB, Neves VA, Silva MA, Arantes-Pereira LA. 2014. *Chemical charactheristic and fractionation of proteins from Moringa oleifera Lam. leaves*. *Food Chemistry* 147 :51-54
- Verma, AR, Vijayakumar M, Mathela CS, Rao CV. 2009. In vitro and in vivo antioxidant properties of different fractions of *Moringa oleifera* leaves. *Food Chem. Toxicol*. 47, 2196– 2201.
- Winarno FG.2002. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.Jakarta.
- Winarno FG, Pangan K. 2004. *Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka utama.
- Yameogo WC, Bengaly DM, Savadogo A, Nikièma PA, Traoré SA. 2011. Determination of chemical composition and nutritional values of moringa oleifera leaves. *Pakistan. Journal of Nutrition* 10 (3): 264- 268