



Pengaruh substitusi kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.) dalam pembuatan bakso ayam terhadap mutu kimia, kandungan zat besi, dan mutu organoleptik

Ester Nita Fajar Karunia, Athiefah Fauziyyah*

Teknologi Pangan, Universitas Terbuka, Tangerang Selatan, Indonesia

Article history

Diterima:

1 Oktober 2022

Diperbaiki:

13 Januari 2023

Disetujui:

18 Januari 2023

Keyword

chicken meatballs;

chemical quality;

iron;

potato peels;

organoleptic;

ABSTRACT

Potato processing in food industry leaves the main waste in the form of potato peels. Based on its nutritional value, potato peels has the potential to be used as a food ingredient. 100 g of potato peels contains 115 calories, 19.8 mg of calcium, 7.8 g of vitamin C, 5 g of fiber, and 4.1 mg of iron. Research on mice given potato peelings showed an increase in hemoglobin levels due to the iron content in potato peels. Reduced intake and increased use of iron in the process of preparing red blood cells in the human body are factors that cause anemia that has a significant impact on health. In this study, the use of potato peels (*Solanum tuberosum* L.) were carried out as a substitute of tapioca for making chicken meatballs and found out its effect on chemical quality, iron (Fe) content, and organoleptic quality. The difference in treatment carried out was the proportion of potato peels substitution; P1 (potato peels substitution 0%), P2 (35%), P3 (70%), and P4 (100%). On chemical quality, P1 (substitution of 0% potato peelings), P2 (35%), P3 (70%), and P4 (100%) in alpha 5% had a significant effect on the content of water ($\alpha=0.000$), ash ($\alpha=0.001$), fat ($\alpha=0.000$), crude fiber ($\alpha=0.000$), carbohydrates ($\alpha=0.000$), and energy ($\alpha=0.000$), except protein ($\alpha=0.097$) of chicken meatballs. The four treatments had a noticeable difference in the iron content of chicken meatballs. The more proportion of potato peels substitution (*Solanum tuberosum* L.), the higher the iron content (Fe) of chicken meatballs. Organoleptically, the addition of potato peels did not have a noticeable different effect on the tests of color ($\alpha=0.956$), appearance ($\alpha=0.506$), and smell preferences ($\alpha=0.134$). Meanwhile, the preference test on the parameters of texture ($\alpha=0.019$), taste ($\alpha=0.010$), and overall ($\alpha=0.002$) shows that there was a noticeable difference.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : athiefah.fauziyyah@ecampus.ut.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v17i4.17060

PENDAHULUAN

Masyarakat mengonsumsi berbagai macam umbi, salah satunya umbi kentang (Ratnayani et al. 2021). Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan sumber karbohidrat selain beras, gandum, dan jagung (Ali 2013). Di tahun 2008, PBB mendeklarasikan tahun tersebut sebagai tahun untuk mencermati pentingnya potensi kentang sebagai makanan pokok yang mengandung berbagai nutrisi (Pamikiran et al. 2019).

Permintaan kentang di Indonesia mulai meningkat tajam, terlihat dari berkembangnya produk-produk yang memanfaatkan kentang sebagai bahan baku utama. Contohnya restoran cepat saji dengan menu berupa kentang goreng (*french fries*), berkembangnya pabrik *snack* keripik kentang (*potato chips*) (Ali 2013). Menurut Susarla (2019), hasil pengolahan kentang lainnya seperti menjadi wafer, dan tepung.

Pengupasan kentang umumnya dengan menggunakan metode alkali, uap, maupun abrasif. Industri maupun rumah tangga meninggalkan hasil samping utama atau limbah berupa kulit kentang. Akibatnya kulit kentang menjadi salah satu limbah yang berkontribusi dalam masalah pembuangan dan akan berdampak ke lingkungan (Pamikiran et al. 2019).

Kulit kentang tersusun dari sel-sel *phellem* yang merupakan bagian luar periderm umbi kentang. Jaringan periderm terdiri dari dua jenis yaitu lapisan meristematik sel tunggal dan felogen (kambium gabus) yang menghasilkan sel *phellem* (Susarla 2019). Kulit kentang memiliki potensi yang bermanfaat sebagai bahan pangan karena kandungan gizinya.

Kandungan gizi 100 g kulit kentang yaitu 115 kal kalsium; 19,8 mg; vitamin C sebesar 7,8 g; serat 5 g dan zat besi 4,1 mg (Ratnayani et al. 2021). Konsentrasi beberapa mineral terdapat lebih besar dalam kulit kentang jika dibandingkan dengan daging umbinya (Susarla 2019). Contohnya seperti kalium dan zat besi pada kulit kentang cukup tinggi yaitu 396 mg (Ratnayani et al. 2021).

Zat besi berkontribusi besar dalam proses pembentukan hemoglobin (Widyastuti and Kunsah, 2017). Penelitian dengan memberikan kulit kentang pada mencit menunjukkan hasil kenaikan kadar hemoglobin (Ratnayani et al. 2021). Pada eritrosit, hemoglobin merupakan suatu protein dengan

kandungan zat besi yang melimpah. Lebih dari satu setengah besi total di dalam tubuh manusia terdapat dalam hemoglobin (Miller 2013). Zat besi bertugas menyimpan, mengedarkan, dan memanfaatkan O₂ pada tubuh manusia. Zat besi berasal dari proses perombakan sel darah merah. Mineral zat besi ini memiliki keterkaitan yang sangat penting dalam ketersediaan darah (Krismaputri et al. 2013).

Pada anak-anak, kekurangan zat besi (anemia) masih menjadi masalah gizi yang serius (Putri et al. 2021). Anemia muncul saat jumlah asupan zat besi dalam tubuh tidak mampu mendukung produksi eritrosit secara keseluruhan. Kekurangan zat besi memberikan dampak yang berarti bagi kesehatan manusia (Miller 2013).

Data RISKESDAS (2013) melaporkan masih terdapat 21,7% orang yang mengalami anemia dan dari angka tersebut, 26,4% merupakan anak dengan usia 5–14 tahun. Saran AKG zat besi oleh Permenkes yaitu perempuan dengan usia 10-12 tahun sebesar 20 mg/hari dan perempuan usia 13-19 tahun sebesar 26 mg/hari (Sari et al. 2019). Asupan zat besi yang kurang dan meningkatnya keperluan penggunaan zat besi bagi tubuh untuk pembentukan sel darah merah menjadi faktor penyebab anemia. Dampaknya menyebabkan anak-anak sekolah dasar memiliki daya tahan yang rendah, menyebabkan sulit berkonsentrasi, dan menurunnya pertumbuhan sel otak dan tubuh. Pada kondisi fisik akan terlihat lesu, letih, dan cepat lelah. Hal tersebut tentu akan sangat berpengaruh terhadap aktivitas fisik (Putri et al. 2021).

Kekurangan zat besi di dalam tubuh dapat terpenuhi melalui makanan sehari-hari. Sehingga memerlukan makanan yang memiliki kecukupan zat besi untuk kebutuhan pembentukan hemoglobin (Widyastuti and Kunsah 2017).

Salah satu makanan populer sehari-hari yang anak kecil hingga orang tua di Indonesia sukai yaitu bakso. Bakso adalah makanan hasil pengolahan daging sapi, ayam atau dapat juga berasal dari ikan. Bakso kaya akan protein hewani, mineral dan vitamin, karena terbuat dari daging olahan (Aprita et al. 2020). Bakso terbuat dari daging sapi, dengan tambahan pati dan bumbu, tetapi daging ayam juga bisa menjadi alternatif bahan utama (Kartikasari et al. 2020). Bakso ayam menjadi alternatif pengganti bakso sapi karena harganya yang lebih murah dan memiliki cita rasa yang enak (Rahmah and Choiriyah 2021).

Kandungan protein kasar bakso ayam tanpa bahan pengenyal yaitu 6,52 %. Penambahan bahan pengenyal seperti putih telur, karagenan, dan agar-agar dapat menurunkan kadar protein kasar dari bakso ayam (Rusli et al. 2019).

Salah satu bahan penyusun bakso adalah tepung tapioka. Karena kandungan pati pada tepung tapioka, tepung ini memiliki fungsi sebagai pengisi dan pengental (Aritonang 2007).

Selain tapioka, pati juga terdapat pada kulit kentang. Pati yang terdapat dalam kulit kentang sebesar 8,65 % (Genalda et al. 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melakukan pemanfaatan kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.) sebagai bahan substitusi tepung tapioka pada pembuatan bakso ayam guna meningkatkan kandungan zat besi (Fe) bakso ayam, dan mengetahui pengaruhnya terhadap mutu kimia, serta mutu organoleptik.

METODE

Alat dan bahan

Pada percobaan ini, menyiapkan beberapa alat yang meliputi timbangan, *chopper Idealife IL-216*, talenan, kompor, baskom, mangkuk, pisau, panci, alat peniris, sendok, plastik pencetak dan alat pengayak, Spektrofotometer UV-Vis.

Bahan dalam percobaan ini meliputi daging ayam (tanpa lemak dan kulit) yang berasal dari Pasar Nongko Surakarta, kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.) dari Pasar Nongko Surakarta (kulit dari kentang yang memiliki ketentuan tidak memar, dan tidak berwarna hijau, tidak bertunas, bentuk bulat), tepung tapioka, bawang putih, bawang merah goreng, daun bawang, bawang putih goreng, air es, kaldu daging, merica, garam, dan putih telur.

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan dalam penelitian yaitu Rancangan Faktor Tunggal berupa rasio berat tepung tapioka dengan rasio kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.). Faktor dalam penelitian yaitu persentase proporsi tepung tapioka dengan kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.) dari empat perlakuan, meliputi perlakuan kontrol/P1 100:0, P2 yaitu 65:35, P3 yaitu 30:70, dan P4 yaitu 0:100 terhadap pengaruh mutu kimia, kandungan zat besi dan mutu organoleptik.

Hipotesis pada penelitian yaitu pengaruh substitusi kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.) dalam pembuatan bakso ayam terhadap kandungan mutu kimia, zat besi dan mutu organoleptik. Analisis hasil data dengan Anova pada alpha 5%.

Tahap penelitian

Proses penyiapan kulit kentang dan bahan lainnya

Pengupasan kentang dan penampungan kulit kentang dalam suatu wadah. Pencucian dengan air mengalir untuk melepaskan kotoran yang menempel pada kulit kentang (seperti tanah) hingga bersih. Pemotongan kulit kentang dengan ukuran 1,5 x 1,5 cm, ketebalan sekitar 0,03-0,05 cm. Pengupasan, pencucian bawang putih, daun bawang dengan air mengalir. Pemotongan bawang putih dan daun bawang dengan ukuran 0,5 x 0,5 cm.

Proses pembuatan bakso ayam substitusi kulit kentang Modifikasi Astusti (2019)

Penyiapan bahan dengan penimbangan sesuai komposisi pada Tabel 1. Pemotongan daging ayam dalam bentuk dadu 3 x 3 cm. Pengadukan daging ayam potong, putih telur dan air es menggunakan *chopper* selama 2 menit hingga adonan halus. Penambahan tepung tapioka dengan pengayakan dan kulit kentang sesuai komposisi. Penambahan bawang putih mentah, bawang merah dan bawang putih goreng, kaldu daging, merica, daun bawang, garam ke dalam *chopper* dan melakukan pengadukan hingga homogen selama 3 menit. Pencetakkan adonan bakso ayam secara manual menggunakan plastik, dengan berat per biji 20 g dan bentuk yang bulat. Pemasukkan dalam panci berisi air mendidih. Pemasakan pada suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama 5 menit. Penirisan bakso ayam selama 10 menit.

Uji Kimia (Proksimat)

Kadar Air (Sudarmadji et al., 1976)

Penentuan kadar air dalam sampel dengan cara pemanasan. Penimbangan botol timbang dan pencatatan berat. Pemasukkan sampel yang telah halus sebanyak 1-2 g dalam botol timbang. Pengeringan dengan oven selama 3-5 jam di suhu 100-105°C. Kemudian pendinginan dalam eksikator. Penimbangan botol timbang dan sampel. Pengulangan pengeringan 30 menit, dan pendinginan di eksikator hingga berat konstan (selisih <20 mg). Selisih berat merupakan kadar air dalam sampel.

Tabel 1 Formula bakso ayam pada masing-masing perlakuan

Bahan	Perlakuan (gram)			
	P1	P2	P3	P4
Daging ayam	192	192	192	192
Tepung tapioka	67,3	43,7	20,3	0
Kulit kentang	0	23,6	47	67,3
Garam	1,7	1,7	1,7	1,7
Lada	1	1	1	1
Bawang putih	6,7	6,7	6,7	6,7
Putih telur	6,3	6,3	6,3	6,3
Air es	9,6	9,6	9,6	9,6
Daun bawang	2	2	2	2
Bawang merah goreng	3,8	3,8	3,8	3,8
Bawang putih goreng	1,9	1,9	1,9	1,9
Kaldu daging	3,8	3,8	3,8	3,8

Abu (Andarwulan 2011)

Penimbangan cawan pengabuan yang telah melalui proses pembakaran di tanur pengabuan dan pendinginan ke dalam desikator. Pemasukkan sampel 3-5 gdalam cawan. Pembakaran sampel beserta cawan ke dalam tanur hingga sampel berubah menjadi abu dengan berat yang konstan. Terdapat dua proses pengabuan yaitu pengabuan suhu 400°C dan 550°C. Setelah pengabuan selesai, melakukan pendinginan dalam desikator dan penimbangan. Jumlah abu total merupakan persentase dari berat abu dalam gdengan berat sampel dalam gram.

Protein (Sudarmadji et al. 2007)

Analisis protein total menggunakan metode Kjeldahl. Pada labu Kjeldhal berisi 0,2 g sampel yang telah halus, melakukan penambahan 0,7 gkatalis N (250 gNa₂SO₄ + 5 gCuSO₄ + 0,7 gselenium/TiO₂), dan 4 ml H₂SO₄ pekat. Proses destruksi hingga terjadi perubahan warna hijau jernih di lemari asam dan pendiaman hingga dingin. Selanjutnya penambahan 10 ml akuades. Proses destilasi dengan penambahan 20 ml NaOH–Tio (NaOH 40% + Na₂S₂O₃ 5%). Penampungan destilat dalam H₃BO₃ 4% dengan indikator BCG-MR. Destilasi berhenti saat volume destilat sudah 60 ml, dan saatterjadi perubahan warna yang semula merah menjadi biru. Titrasi dengan larutan standar HCl 0,02 N hingga tanda titik akhir titrasi yaitu perubahan warna menjadi merah muda. Pencatatan volume titrasi dan penghitungan kandungan protein:

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \text{Kadar Nitrogen} \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

$$\text{Kadar Nitrogen (\%)} = \frac{V \text{ Titration} \times \text{NHCl (0,02 N)} \times \text{Berat Atom Nitrogen (14.008)}}{\text{Berat Sampel (Miligram)}} \times 100\%$$

Lemak (Sudarmadji et al. 2007)

Pengujian kadar lemak menggunakan metode soxhlet. Penghalusan sampel, dan pemasukkan ke dalam selongsong dengan berat a. Penutupan selongsong menggunakan kapas. Pengeringan dengan oven hingga berat konstan (berat b). Selama 6 jam melakukan ekstraksi menggunakan soxhlet dalam 15 kali sirkulasi (berat c). Pengeringan dengan oven hingga berat konstan. Penghitungan kandungan lemak sebagai berikut:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{b-c}{a} \times 100 \%$$

Serat Kasar (Hardiyanti and Nisah 2019)

Pengujian kandungan serat kasar dengan penyiapan sampel yang telah halus tanpa lemak dan minyak. Penghilangan menggunakan metode sokhletasi atau soxtherm. Prinsipnya adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut non-polar. Selanjutnya, pemasukkan 1 gsampel dalam erlenmeyer volume 250 ml. Pemanasan dalam *waterbath* 100°C (30 menit) dengan pengadukan, sebelumnya melakukan penambahan H₂SO₄ 1,25 % sebanyak 200 ml. Menggunakan kertas saring untuk penyaringan dan pencucian menggunakan air panas (hingga kertas lakmus menunjukkan hasil yang netral). Pemindahan residu secara kuantitatif dalam erlenmeyer volume 250 ml. Pencucian sisa dengan 200 ml larutan NaOH 1,25%. Pemanasan dan pengadukan selama 30 menit, suhu 100°C dengan *waterbath*.

Penimbangan kertas saring (berat a). Penyaringan dengan kertas saring. Pencucian residu dengan 15 ml etanol 96%. Pencucian dengan air panas hingga kertas lakmus menunjukkan hasil yang netral. Pengeringan hasil residu dengan oven di kertas saring suhu 100°C hingga berat konstan. Penimbangan residu dalam kertas saring dengan berat konstan (b)

$$\% \text{ kadar serat kasar} = \frac{b - a}{\text{berat sampel}} \times 100 \%$$

Karbohidrat (Winarno 1992)

Perhitungan hasil karbohidrat: Kadar Karbohidrat (%) = 100 % - air - abu - protein - lemak - serat kasar

Energi (Winarno, 1992)

Energi (kal/100 gram) = (kadar protein x 4,27) + (kadar lemak x 9,05) + (kadar karbohidrat x 3,85)

Tabel 2 Nilai absorbansi dan konsentrasi

	Absorbansi	Konsentrasi
S 0,0	0,156	0,00
S 0,1	0,298	20,663
S 0,2	0,396	41,326
S 0,3	0,529	61,989
S 0,4	0,698	82,652
S 0,5	0,883	103,315

Uji Zat Besi (Fe) (Andarwulan 2011)

Analisis zat besi (Fe) menggunakan metode *Spektrofotometry* dengan Spektrofotometer UV-Vis. Langkah awal dalam pengujian ini dengan melakukan penimbangan sampel yang sudah halus sejumlah 5 gpada cawan *crussible porcelain*. Pengabuan dalam *muffle furnace* hingga perubahan sampel menjadi abu. Pelarutan abu yang terbentuk dengan HNO₃ pada perbandingan 1:3 atau sebanyak 50 ml, sementara penghancuran di lumpang *porcelain*. Penyaringan ke elenmeyer 100 ml dengan kertas saring *tamping filtrate*. Pengambilan filtrat jernih sebanyak 1 ml dan penambahan Amonium Tiosianat 1,5 M sebanyak 2 ml. Warna larutan akan mengalami perubahan menjadi merah sebagai indikator terdapatnya zat besi (Fe). Penambahaan akuades hingga volume menjadi 10 ml, kemudian melakukan pembacaan nilai absorbansi larutan menggunakan panjang gelombang 510 nm pada spektrofotometer. Pencatatan hasil data uji, perhitungan memakai kurva standar zat besi (Fe) dan membuat kurva standar besi (Fe) (kalibrasi antara konsentrasi dengan absorbansi). Penimbangan 100 mg

FeCl₃.6H₂O kemudian mengencerkan menjadi 100 ml = 1 mg/ml. 1 ml FeCl₃.6H₂O = $\frac{BA \text{ Fe}}{BM \text{ FeCl}_3,6H_2O} = \frac{55,85}{270,3} = 0,20663 \text{ mg/ml}$
206,630 µgr/ml = mleq/kg

Uji Organoleptik Modifikasi Kartika et al. (1988)

Parameter pengujian meliputi kenampakan, warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall* bakso ayam.. Pengujian ini mengambil dua jenis data, yaitu kuantitatif (uji kesukaan) dan kualitatif (uji deskripsi) menggunakan borang sensori. Uji kesukaan ini menggunakan metode skoring dengan skala penilaian 0-9. Pengujian ini melibatkan panelis semi terlatih dengan jumlah 10 orang (rentang usia 23-35 tahun). Analisis hasil data pengujian organoleptik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA).

Tabel 3 Skala penilaian kesukaan panelis dengan metode hedonic

Skor Penilaian	Keterangan
0	sangat amat tidak suka
1	sangat tidak suka
2	tidak suka
3	agak tidak suka
4	netral/biasa saja
5	sedikit suka
6	agak suka
7	suka
8	sangat suka
9	sangat amat suka

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis uji proksimat (mutu kimia) bakso ayam dengan substitusi berbagai proporsi kulit kentang terdapat dalam Tabel 4.

Air

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4, semakin besar persentase penambahan kulit kentang, maka semakin tinggi kadar air dalam bakso ayam. Semakin besar persentase kulit kentang artinya semakin sedikit persentase penambahan tepung tapioka. Menurut Widati et al. (2011), semakin besar proporsi penambahan tepung tapioka memberikan pengaruh nyata dalam penurunan kadar air. Tapioka memiliki banyak amilopektin yang mampu mengikat kadar air dalam bakso ayam. Menurut Fajjah et al. (2020), amilopektin dalam tepung tapioka yaitu berkisar dari 72,61% sampai 87,71%.

Penyebab peningkatan kadar air pada bakso ayam dengan substitusi kulit kentang juga dapat karena kadar air pada kulit kentang yang tinggi dari tapioka, sehingga memberikan dampak signifikan pada kadar air bakso. Menurut Anggrahini et al. (2016), kulit kentang mengandung kadar air 87,44-87,59% wb (varietas Atlantik dan Granola). Sedangkan tapioka berdasarkan SNI 01-3451-2011, kandungan maksimal kadar air 14% (b/b).

Abu

Menurut Nurhidayah et al. (2019), kadar abu memperlihatkan total mineral yang terkandung dalam suatu bahan pangan. Pada hasil analisis kadar abu, menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi substitusi kulit kentang maka semakin tinggi kadar abu yang terkandung dalam bakso ayam. Hal ini juga dapat karena kadar abu dalam kulit kentang yang cukup tinggi. Menurut Rakhmawati et al. (2016), kenaikan kadar abu pada produk akhir dapat karena pengaruh kadar abu yang ada pada bahan baku.

Menurut Susarla (2019), konsentrasi beberapa mineral lebih besar dalam kulit kentang dari pada yang terkandung dalam umbinya. Contohnya seperti kandungan kalium dan zat besi pada kulit kentang cukup tinggi yaitu 396 mg (Ratnayani et al. 2021). Kulit kentang memiliki kandungan abu sebesar 6% (Liang and Armando

2014). Sedangkan menurut Rakhmawati et al. (2016), kadar abu yang terdapat pada tepung tapioka sebesar 0,16-0,65% db.

Protein

Tabel 4 menunjukkan nilai protein tertinggi terdapat pada P3/substitusi kulit kentang 70% sebesar 15,23% dan nilai protein terendah terdapat pada sampel P1/substitusi kulit kentang 0% dengan nilai 14,88%. Berdasarkan hasil data tersebut, substitusi kulit kentang dalam bakso ayam meningkatkan kandungan protein namun tidak berbeda nyata. Menurut Asgar (2013), kentang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dari sereal atau umbi lainnya. Komposisi asam amino pada kulit kentang cukup seimbang (Martínez et al. 2021). Kadar protein dalam kulit kentang yaitu 18 % (Liang dan Armando, 2014). Sedangkan kadar protein pada tepung tapioka berkisar 0,30-4,38% db (Rakhmawati et al. 2016).

Lemak

Semakin besar proporsi penggantian tepung tapioka dengan kulit kentang, maka semakin rendah kandungan lemak bakso ayam. Penurunan kadar lemak tersebut karena penggantian tapioka dengan kulit kentang. Menurut Lekahena (2016), 100 gtapioka terkandung lemak sebesar 3,39%. Menurut Liang and Armando (2014), kandungan lemak dalam kulit kentang sebesar 1%.

Tabel 4 Hasil analisis mutu kimia bakso ayam substitusi kulit kentang

Komponen	Hasil Analisis Mutu Kimia			
	P1	P2	P3	P4
Air (%) ($\alpha=0,000$)	60,48 ± 0,467 ^a	66,44 ± 0,141 ^b	71,88 ± 0,226 ^c	73,68 ± 0,064 ^d
Abu (%) ($\alpha=0,001$)	2,065 ± 0,021 ^a	2,25 ± 0,014 ^b	2,335 ± 0,035 ^c	2,38 ± 0,014 ^c
Protein (%) ($\alpha=0,097$)	14,88 ± 0,028 ^a	14,98 ± 0,184 ^{ab}	15,23 ± 0,071 ^b	14,96 ± 0,057 ^{ab}
Lemak (%) ($\alpha=0,000$)	0,99 ± 0,014 ^c	0,745 ± 0,049 ^b	0,655 ± 0,035 ^b	0,415 ± 0,021 ^a
Serat Kasar (%) ($\alpha=0,000$)	5,315 ± 0,148 ^a	7,34 ± 0,071 ^b	7,435 ± 0,021 ^{bc}	7,615 ± 0,063 ^c
Karbohidrat (%) ($\alpha=0,000$)	16,265 ± 0,346 ^d	8,24 ± 0,071 ^c	2,47 ± 0,099 ^b	0,955 ± 0,035 ^a
Energi (kal/100 g) ($\alpha=0,000$)	135,145 ± 1,308 ^d	102,455 ± 0,629 ^c	80,46 ± 1,018 ^b	71,305 ± 0,530 ^a

Keterangan: notasi dengan huruf yang sama pada baris menandakan tidak terdapat perbedaan nyata dalam taraf uji Duncan 5 %

Tabel 5 Hasil uji zat besi (Fe) bakso ayam substitusi kulit kentang

Komponen	Hasil Analisis Kandungan Zat Besi (mg/100 g)			
	P1	P2	P3	P4
Kadar Zat Besi	2,06 ± 19,80 ^a	2,54 ± 19,09 ^b	2,69 ± 77,78 ^c	2,97 ± 38,89 ^d

Keterangan: notasi dengan huruf yang sama pada baris menandakan tidak terdapat perbedaan nyata dalam taraf uji Duncan 5 %

Tabel 6 Hasil uji kesukaan bakso ayam substitusi kulit kentang

Komponen	Hasil Analisis Mutu Organoleptik (Uji Kesukaan)			
	P1	P2	P3	P4
Warna ($\alpha=0,956$)	6,14 ± 0,69 ^a	6,43 ± 1,51 ^a	6,29 ± 1,25 ^a	6,43 ± 0,79 ^a
Kenampakan ($\alpha=0,506$)	6,57 ± 0,79 ^a	6,00 ± 1,00 ^a	5,71 ± 1,25 ^a	6,00 ± 1,15 ^a
Aroma ($\alpha=0,134$)	7,00 ± 0,00 ^a	5,29 ± 1,89 ^a	5,29 ± 1,89 ^a	5,29 ± 1,70 ^a
Rasa ($\alpha=0,010$)	7,00 ± 0,00 ^c	6,14 ± 0,90 ^{bc}	5,43 ± 22,59 ^{ab}	4,57 ± 1,99 ^a
Tekstur ($\alpha=0,019$)	5,71 ± 1,39 ^b	6,43 ± 0,79 ^b	6,00 ± 1,29 ^b	3,86 ± 2,19 ^a
Overall ($\alpha=0,002$)	6,71 ± 0,49 ^c	6,14 ± 0,90 ^{bc}	5,29 ± 1,38 ^{ab}	4,00 ± 1,73 ^a

Keterangan: notasi dengan huruf yang sama pada baris menandakan tidak terdapat perbedaan nyata dalam taraf uji Duncan 5 %

Serat Kasar

Serat kasar tersusun dari lignin, selulosa dan hemiselulosa (Pasaribu, 2014). Proporsi substitusi kulit kentang yang semakin tinggi dalam bakso ayam berpengaruh terhadap semakin tingginya kandungan serat kasar. Menurut Kairalla et al. (2016), serat kasar yang terkandung dalam kulit kentang cukup tinggi yaitu 15,60%. Sedangkan tapioka memiliki batas maksimal serat kasar yaitu 0,4% b/b menurut SNI 3451:2011. Pangan yang tinggi serat kasar memiliki kalori, lemak dan gula yang rendah, sehingga baik dalam membantu penghambatan resiko obesitas (Santoso 2011).

Karbohidrat

Tingkat proporsi kulit kentang dalam menggantikan tepung tapioka yang semakin besar berdampak semakin rendahnya nilai karbohidrat. Lekahena (2016), tapioka merupakan pati yang berasal dari umbi singkong. Tapioka memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, dalam 100 g tapioka terdapat 6,99% karbohidrat. Kandungan karbohidrat pada kulit kentang sebesar 8,7- 2,4 g per 100 g kulit kentang (Javed 2019).

Energi

Semakin tinggi proporsi substitusi dengan kulit kentang, maka nilai energi semakin rendah. Nilai energi pada sampel P1, P2, P3 dan P4 sejalan dengan kandungan serat pada Tabel 4. Pangan yang tinggi serat kasar memiliki kalori, lemak dan

gula yang rendah (Santoso 2011). Penyebabnya dapat karena kandungan energi pada tepung tapioka yang lebih tinggi dari kulit kentang. Tapioka memiliki 363 kal setiap 100 g (Lekahena 2016). Sedangkan pada 100 g kulit kentang terdapat energi sebesar 115 kal (Ratnayani et al. 2021).

Zat Besi (Fe)

Hasil analisis uji zat besi (Fe) bakso ayam dengan berbagai proporsi substitusi kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.) terdapat dalam Tabel 5.

Nilai zat besi (Fe) tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (substitusi 100% kulit kentang) dengan rata-rata zat besi yaitu 2,97 mg/100 g.

Semakin banyak proporsi kulit kentang, maka semakin naik kandungan zat besi (Fe) dengan berbeda nyata. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan bahwa menurut Ratnayani et al. (2021), kandungan zat besi kulit kentang cukup tinggi. Kandungan zat besi dari 100 g kulit kentang yaitu 4,1 mg dan menurut Choudhury et al. (2016), kandungan zat besi tapioka yaitu 0,18-1,57 mg.

Organoleptik

Hasil analisis uji organoleptik (kesukaan) bakso ayam dengan substitusi berbagai proporsi kulit kentang terdapat dalam Tabel 6.

Tabel 7 Hasil uji deskripsi bakso ayam substitusi kulit kentang

Komponen	Hasil Analisis Mutu Organoleptik (Uji Deskripsi)			
	P1	P2	P3	P4
Warna	Putih kekuningan, sedikit abu	Putih keabuan	Putih keabuan	Putih keabuan
Kenampakan	Bentuk bulat dengan permukaan agak halus	Bentuk bulat, permukaan tidak halus, terdapat bintik-bintik kulit kentang warna kuning	Bentuk bulat, permukaan tidak halus, terdapat bintik-bintik kulit kentang warna kuning	Bentuk bulat, permukaan tidak halus, terdapat bintik-bintik kulit kentang warna kuning
Aroma	Daging ayam yang hampir kuat khas bumbu bakso	Daging ayam dan kulit kentang yang cukup terasa namun belum kuat	Daging ayam dan kulit kentang yang agak kuat	Daging ayam dan kulit kentang yang agak kuat
Rasa	Daging ayam kuat terasa	Daging ayam terasa namun belum kuat dan sedikit kulit kentang yang menyerupai rasa sayuran	Daging ayam terasa tetapi belum kuat disertai rasa kulit kentang yang sedikit agak terasa	Daging ayam dan kulit kentang memiliki kekuatan rasa yangimbang, yaitu agak terasa
Tekstur	Hampir kenyal	Hampir kenyal	Agak kenyal	Sedikit kenyal

Warna

Warna P1 mendapatkan nilai kesukaan terendah jika membandingkan dengan warna P2, P3 dan P4, meskipun tidak signifikan. Panelis lebih menyukai warna putih keabuan pada bakso ayam, dibanding dengan putih kekuningan sedikit abu.

Menurut Firahmi et al. (2015), warna produk olahan dari daging terpengaruh oleh berbagai faktor, salah satunya bahan tambahan. Bahan yang dalam pembuatan bakso ayam ini yang berperan dalam penentuan warna bakso adalah daging ayam, tepung tapioka, kulit kentang, garam, lada, bawang putih, putih telur, air es, daun bawang, bawang merah goreng, bawang putih goreng, dan kaldu daging.

Selain itu, terdapatnya perubahan dan perbedaan warna antara perlakuan penambahan tapioka dan kulit kentang, menurut Lawrie (2003), proses pemasakan menyebabkan terjadinya perubahan warna, hal ini karena denaturasi yang mengakibatkan perubahan pigmen daging menjadi keabuan, serta reaksi *maillard* dari asam amino dan gula pereduksi dari tepung.

Kenampakan

Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi ketertarikan responden sebelum menyukai

parameter mutu organoleptik lainnya, salah satunya yaitu kenampakan. Umumnya, konsumen akan menyukai suatu produk dengan kenampakan yang menarik (Maligan et al. 2018). Nilai kesukaan tertinggi pada parameter kenampakan yaitu P1 yang memiliki karakteristik bentuk bulat dengan permukaan agak halus, dengan nilai 6,57 / hampir suka, tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Bakso merupakan jenis produk makanan yang umumnya berbentuk bulat dengan tambahan pati (SNI-1995).



P1 P2 P3 P4
Gambar 1 Bakso ayam dengan substitusi kulit kentang

Substitusi tapioka dengan kulit kentang pada bakso ayam membuat terdapatnya bintik-bintik kulit kentang pada bakso ayam tersebut. Sehingga memengaruhi tingkat kesukaan kenampakan menjadi kurang disukai.

Aroma

Pada dinding atas rongga hidung manusia terdapat sel-sel epitel alfafaktor yang menyebabkan aroma khas pada makanan dapat tercium (Montolalu et al. 2013). Panelis paling menyukai aroma P1 dengan nilai kesukaan 7 / suka. Hal ini karena aroma P1 paling menggambarkan aroma dari bakso ayam secara umum yaitu daging ayam meskipun secara kekuatan hampir kuat. Nilai kekuatan tersebut karena pada proses pemasakan terjadi reaksi antara daging dengan bahan pendukung, yang membuat aroma daging berkurang (Montolalu et al. 2013).

Penambahan kulit kentang, mengakibatkan terjadinya perubahan aroma bakso ayam. Aroma daging ayam pada sampel P2 hingga P4 terganggu dengan adanya aroma kulit kentang, yang mengakibatkan panelis kurang menyukai penambahan kulit kentang. Sedangkan umumnya pada pembuatan bakso ayam, menggunakan penambahan tapioka (Astuti, 2019). Menurut Aritonang (2007), penambahan tapioka tidak memberikan perubahan aroma khas pada bakso.

Rasa

Semakin banyak substitusi kulit kentang dalam bakso ayam, menyebabkan terjadinya penurunan kekuatan rasa daging ayam, karena rasa kulit kentang menjadi semakin terasa. Nilai kesukaan terhadap rasa bakso ayam juga semakin menurun. Menurut Montolalu et al. (2013), sebagian besar dari responden lebih menyukai adanya karakter rasa daging yang terasa kuat pada bakso. Menurut Prayitno et al. (2009) penambahan bahan pengisi dapat memengaruhi citarasa produk akhir. Menurut Aritonang (2007), sedangkan penambahan tapioka sudah umum sebagai bahan dalam pembuatan bakso, dan industri pangan lainnya, hal ini karena penambahan tapioka cenderung tidak menyebabkan perubahan rasa pada produk akhir.

Tekstur

Nilai kesukaan tekstur dapat terpengaruh oleh tingkat kekenyalan dan kekompakan bakso. Semakin banyak substitusi kulit kentang akan berpengaruh terhadap tekstur bakso ayam yang mudah pecah saat digigit. Penyebab hal tersebut karena semakin berkurangnya tepung tapioka dalam bakso ayam. Kandungan *amilopektin* pada tepung yang tinggi bisa membentuk tekstur gel yang liat dalam suhu panas (Montolalu et al. 2013). Menurut Daroini et al. (2016), responden lebih dominan menyukai bakso yang bertekstur

kenyal atau elastis, padat, kompak, tidak mudah pecah atau lembek.

Overall

Hasil uji kesukaan secara *overall* pada Tabel 7, nilai uji kesukaan tertinggi terdapat pada sampel P1 dengan nilai kesukaan 6,71/hampir suka. Berdasarkan penilaian panelis dari semua parameter dalam pengujian, sampel P1 paling menyerupai gambaran bakso ayam secara umum. Semakin besar proporsi substitusi kulit kentang, semakin turun nilai kesukaan panelis.

KESIMPULAN

Hasil analisis mutu kimia bakso ayam substitusi kulit kentang dalam beberapa proporsi yaitu P1 (substitusi 0% kulit kentang), P2 (35%), P3 (70%), dan P4 (100%) berpengaruh nyata terhadap parameter air, abu, lemak, serat kasar, karbohidrat dan energi dan tidak berpengaruh nyata pada protein. Semakin besar proporsi penggantian tepung tapioka dengan kulit kentang, maka semakin tinggi kadar air, kadar abu, protein, serat kasar dan semakin rendah lemak, karbohidrat, dan energi.

Keempat perlakuan substitusi (P1-P4) memberikan perbedaan nyata terhadap nilai zat besi bakso ayam. Nilai zat besi (Fe) tertinggi terdapat pada P4/substitusi kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.) 100%, dengan rata-rata zat besi (Fe) 2,97 mg/ 100 g. Semakin banyak proporsi substitusi kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.), maka semakin tinggi nilai zat besi (Fe) dalam bakso ayam.

Pada mutu analisis organoleptik menunjukkan P1-P4 tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai kesukaan warna, kenampakan, dan aroma. Namun signifikan pada nilai kesukaan rasa, tekstur dan *overall* bakso ayam. Tingkat kesukaan tertinggi secara *overall* yaitu P1 (substitusi 0 % kulit kentang) sebesar 6,7/hampir suka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dosen Teknologi Pangan Universitas Terbuka (Athiefah Fauziyyah S.T.P.,M.Si) yang telah membantu dalam pendanaan penelitian dan kepada Laboratorium Chem-Mix Pratama yang telah membantu dalam pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., Kusnandar, F., Herawati. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat: Jakarta.
- Anggrahini, S., Utami, R., Santoso, U. 2016. Pengaruh Waktu Simpan terhadap Aktivitas Antioksidatif Kulit Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Atlantik dan Granola. *Agritech*, 20(3), 134-138.
- Aprita, I.R., Irhami., Anwar, C., Salima, R. 2020. Diversifikasi Pembuatan Bakso Daging Ayam dengan penambahan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 9(1), 7–15.
- Aritonang, Salam, N. 2007. Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka Terhadap Kualitas dan Akseptabilitas Bakso Sapi. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 12(3), 201-205.
- Asgar, Ali. 2013. Kualitas Umbi Beberapa Klon Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Dataran Medium untuk Keripik. *Berita Biologi*, 12(1), 29-37.
- Astuti, Romiyatun, M. 2019. Kualitas Bakso Daging Ayam Hasil Pemanfaatan Putih Telur Limbah Praktek Mata Kuliah Pastry dan Bakery sebagai Bahan Pengenyal Alami Ditinjau dari Aspek Inderawi. *Universitas Negeri Semarang*, 7(1).
- Choudhury, Billal, H., Das, P., Basumatary, M.U. 2016. Study on Nutritional and Antinutritional Profile of Value Added Products Made From Tapioca Tubers From Assam, India. *Journal Of Chemistry*; 28(9), 2073-2076.
- Daroini, A., Jayandri, W.E. 2016. Kualitas Organoleptik Bakso Daging Ayam Kampung Pada Perlakuan Dosis Tepung Tapioka yang Berbeda. *Jurnal Fillia Cendekia*, 1(1), 39-44.
- Fajjah., Fadilah, R., Nurmila. 2020. Perbandingan Tepung Tapioka dan Sagu pada Pembuatan Briket Kulit Buah Nipah (*Nypafruticans*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(2), 201-210.
- Firahmi, N., Dharmawati, S., Aldrin, M. 2015. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso yang Dibuat dari Daging Sapi dengan Lama Pelayuan Berbeda. *Al Ulum Sains dan Teknolgi*, 1(1), 39-45.
- Genalda, M., Sofa, S., Udjiana, S., Sigit. 2021. Pembuatan Plastik Biodegradable dari Pati Limbah Kulit Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan Penambahan Filler Kalsium Silikat. *Distilat Jurnal Teknologi Separasi*. 7(2), 320-327.
- Hardiyanti, Nisah, K. 2019. Analisis Kadar Serat pada Bakso Bekatul dengan Metode Gravimetri. *Amina* 1(3), 103-107.
- Javed, A. 2019. Potato Peels Waste-Its Nutraceutical, Industrial and Biotechnological Applacations. *Pakistan: University Faisalabad*.
- Kairalla, M.A., El-Deen, M.B., Mona. O.M., El-Raffa, A.M., El-Safty, S.A. 2016. Utilization Of Potato Peelss As a Fiber Source In Feeding Two Lines Of Growing Rabbit. *Egyptian Poultry Science Journal* 36(2), 513 -532.
- Kartika, B.B., Hastuti, W., Supartono. 1998. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Kartikasari, L.R., Hertanto, B.S., Pamungkas, A.S.D., Saputri, I.S., Nuhriawangsa, A.M.P. 2020. Kualitas Fisik dan Organoleptik Bakso Berbahan Dasar Daging Ayam Broiler yang Diberi Pakan dengan Suplementasi Tepung Purslane (*Portulaca oleraceae*). *Sains Peternakan*, 18(1), 66-72.
- Krismaputri, M.E., Hintono, A., Pramono, Y.B. 2013. Kadar Vitamin A, Zat Besi (Fe) dan Tingkat Kesukaan Nugget Ayam yang Disubstitusi dengan Hati Ayam Broiler. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 288-294.
- Lawrie, R.A. 2003. Ilmu Daging. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Lekahana, Vanessa, N.J. 2016. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Tapioka Terhadap Komposisi Gizi dan Evaluasi Sensori Nugget Daging Merah Ikan Madidihang. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan perikanan (Agrikan UMMU-Ternate)*, 9(1), 1-8.
- Liang, S., McDonald, A.G. 2014. Chemical and Thermal Characterization of Potato Peels Waste and Its Fermentation Residue as Potential Resources for Biofuel and Bioproducts Production. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 62, 8421–8429.
- Maligan, J.M., Amana, M.B., Putri, W.D.R. 2018. Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Karakteristik Organoleptik Produk Roti

- Manis di Kota Matalang. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(2), 86-93.
- Martínez, B.R., Gullón, B., Yáñez, R. 2021. Review Identification and Recovery of Valuable Bioactive Compounds from Potato Peels: A Comprehensive Review. *Antioxidants*, 10(1630), 1-18.
- Miller, J.L. 2013. *Iron Deficiency Anemia: A Common and Curable Disease*. Maryland 20892: Cold Spring Harbor, Laboratory Press.
- Montalalu, S., Lontaan, N., Sakul, S., Mirah, A.D.P. 2013. Sifat Fisiko-Kimia dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler dengan Menggunakan Tepung Uji Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Zootek*, 32 (5), 1-13.
- Nurhidayah, B., Soekendarsi, E., Erviani, A.E. 2019. Kandungan Kolagen Sisik Ikan Bandeng *Chanos-chanos* dan Sisik Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar*, 4(1), 39-47.
- Pamikiran, S.M., Seonjono, S.J., Suwarja, Margarethy, I., Salim, M., Suryaningtyas, N.H. 2018. Daya Bunuh Ekstrak Kulit Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Terhadap Jentik *Aedes* sp. *SPIKAREL*, 10(2), 78-85.
- Pasaribu, Y., Praptiwi, I.I. 2014. Kandungan Serat Kasar *Centrosema pubescens* dan *Capologonium mucunoides* di Kampung Wasur. *Agricola*, 4(1), 33-40.
- Prayitno, A. H., Miskiyah, F., Rachmawati, A.V., Baghaskoro, T. M., Gunawan, B.P., Soeparno. 2009. Karakteristik Sosis dengan Fortifikasi β -Caroten dari Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Buletin Peternakan* 33(2), 111–118.
- Putri, N.M., Briawan, D., Baliwati, Y.F. 2021. Faktor Risiko Anemia pada Anak Sekolah Dasar di Temanggung. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 8(1), 33–45.
- Rahmah, L., Nurul, A., Choiriyah. 2021. Peningkatan Nilai Gizi dan Sifat Fisik Bakso Ayam dengan Substitusi Kulit Buah Naga dan Jamur Tiram. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(2), 125-132.
- Ratnayani, Septiani, Ritonga, A.F., Fahlia, N. 2021. Karakteristik Tepung Kulit Kentang (*Solanum tuberosum*) Sebagai Bahan Pangan Alternatif Sumber Kalium Bagi Penderita Hipertensi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (J-KESMAS)*, 7(1), 52-58.
- Riskesdas. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI.
- Rusli, Intan, D.N., Rasbawati. 2018. Kandungan Protein dan Kadar Air Bakso Daging Ayam Broiler pada Penambahan Bahan Pengenyal yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Bionature*, 19(2), 126-133.
- Santoso, A. 2011. Serat Pangan (Dietary Fiber) dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Magistra*, (75), 35-40.
- Sari, P., Azizah, D.I., Gumilang, L., Judistiani, R.T.Dewi., Mandiri, A. 2019. Asupan Zat Besi, Asam Folat, dan Vitamin C pada Remaja Putri di Daerah Jatinangor. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 4(4), 169-175.
- SNI. 1995. *Bakso Daging*. Jakarta: Dewan Standardisasi Indonesia.
- SNI. 2011. *Tapioka*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Sudarmadji, S., Bambang, Suhardi. 2007. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty: Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. 1976. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Susarla, N. 2019. Benefits of Potato Peels. *Acta Scientific Nutritional Health*, 3(9), 147-153.
- Widati, A.S., Widyastuti, E.S., Rulita, Zenny, M.,S. 2011. The Effect of Addition Tapioca Starch on Quality of Chicken Meatball Chips with Vacuum Frying Method. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 21(2), 11-27.
- Widyastuti, R., Kunsah, B. 2017. Bioaktivitas Kulit Kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap Peningkatan Kadar Haemoglobin secara In Vivo. *Jurnal Labora Medika*, 1(2), 30-33.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.