

**The effect of addition tapioca starch on quality of chicken meatball chips  
with vacuum frying method**

**Aris Sri Widati<sup>1</sup>, Eny Sri Widyastuti<sup>1</sup>, Rulita<sup>2</sup>, Muhammad Sholehul Zenny<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Staf Bagian Teknologi Hasil Ternak

<sup>2</sup>Alumni Bagian Teknologi Hasil Ternak

**Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang 65145**

---

**ABSTRACT:** This research was purposed to find out the effect of difference concentration of tapioca starch on quality chicken meatball chips with vacuum frying method based on chemical qualities (water content, water activities/ $A_w$ , protein and fat content), physical quality (breaking force and brightness) and organoleptic properties (color, taste and crispness).

The result showed that addition of tapioca gives a significant effect ( $P < 0.05$ ) on water content,  $A_w$ , taste and crispness, whereas protein, fat content, breaking force and brightness of chicken meatball chips very significant effect ( $P < 0.01$ ), but didn't gave significant effect ( $P > 0.05$ ) on color. The best result was chicken meatball chips made with used of tapioca 30%, It has water content 4.16%;,  $A_w$  0.42, protein 33.06% and fat content 31,39%; breaking force 5.43 N; brightness 51.3; color 6.64; taste 6.94; and crispness 6.74.

The conclusion of this research was addition of tapioca in chicken meatball chips decreased water content,  $A_w$ , protein content, breaking force and increased fat content, brigtness and organoleptikproperties. The optimum addition of tapioca on chicken meatball chips were 30%.

**Keywords: tapioca, chicken meatballs chips, chemical qualities.**

---

## **PENDAHULUAN**

Bakso merupakan salah satu produk olahan daging secara tradisional, yang sangat terkenal dan digemari oleh semua lapisan masyarakat, yang bisa diharapkan sebagai sumber pangan yang cukup bergizi. Bahan baku pembuatan bakso dapat berasal dari berbagai daging jenis ternak, antara lain, sapi, babi, ayam dan ikan (Purnomo, 1998). Jenis bakso yang banyak

ditemukan di pasar adalah bakso daging sapi dan bakso daging ayam.

Daging ayam sangat berpotensi untuk diolah menjadi bakso karena daging ayam merupakan salah satu bahan pangan penyumbang protein yang banyak dikonsumsi masyarakat, jarang menimbulkan alergi, aromanya tidak tajam, dapat diproduksi dalam waktu yang lebih singkat dan harganya lebih murah bila dibandingkan

dengan daging sapi. Total konsumsi daging unggas mencapai 65,5% dari total produksi daging nasional sebesar 2,07 juta ton (Tani, 2010). Setiap 100 gram daging ayam tanpa kulit mengandung 74,9 gram air, 23,2 gram protein, 1,6 gram lemak, 0,98 gram mineral dan 0,07 gram zat besi (Anonimus, 1995), serta mengandung lemak dan asam lemak tidak jenuh lebih rendah dan protein lebih tinggi dibanding daging sapi, kambing dan babi, sehingga potensial sebagai sumber gizi yang ideal bagi anak kecil, orang setengah baya dan orang lanjut usia, penderita penyakit pembuluh darah jantung dan orang yang lemah pascasakit (Anonimus, 2010).

Teknologi pembuatan bakso telah menerapkan teknologi *restructured meat*, yang dipengaruhi oleh kemampuan saling mengikat antara partikel daging dan bahan-bahan lain yang ditambahkan (Purnomo, 1997). Kemampuan tersebut dipengaruhi oleh salah satu faktor penting yaitu penggunaan tepung tapioka yang berfungsi sebagai *filler* (bahan pengisi) dan *binder* (bahan pengikat). Tapioka mengandung karbohidrat 86,55%, zat

patinya terdiri dari dua fraksi terlarut amilosa dan fraksi tidak larut amilopektin yang menyebabkan tapioka lekat saat dipanaskan (Usmiati, 2009, dan Winarno, 2002). *Filler* yaitu fraksi bukan daging yang mempunyai sifat dapat mengikat air dan membentuk gel (Widyastuti, 1999). Sunarlim (1994) pembentukan gel (gelatinisasi) tapioka dalam proses pembuatan bakso akan menghasilkan kekentalan, kepadatan dan kekakuan, yang mempengaruhi tekstur bakso. Bakso yang lezat dan bermutu tinggi, menggunakan tapioka sebanyak 10% dari berat daging (Anonimus, 2009).

Syarat mutu bakso daging menurut SNI 01-3818-1995 adalah kadar air maksimal 70%, abu maksimal 3%, protein minimal 9, lemak minimal 2%, sehingga bisa dikatakan bakso mengandung nutrisi yang cukup tinggi, dan merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme yang mengkontaminasi bakso, dan dapat menyebabkan kerusakan mikrobiologis.

Kerusakan bakso dapat dicegah dengan pengolahan dan pengawetan dalam bentuk produk

lain, seperti produk keripik bakso. Keripik adalah makanan ringan (*snack food*) yang tergolong jenis makanan *crackers*, yaitu makanan yang bersifat kering dan renyah (*crispy*) (Sulistiyowati, 2004). Metode penggorengan yang biasa digunakan untuk menggoreng keripik adalah metode *deep fat frying*, tetapi jika suhu terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan gizi (Lawson, 1995). Kerusakan gizi keripik dapat dikurangi dengan penggorengan secara vakum, yaitu penggorengan hampa pada tekanan 70 cmHg dan suhu 80 °C selama 30 menit (Lenny, 2004). Pembuatan keripik bakso daging ayam dengan cara vakum diharapkan dapat meningkatkan daya tarik produk, memiliki nilai gizi yang cukup baik, merupakan produk tradisioanal yang khas dan mempunyai daya simpan yang lebih baik.

Kualitas kimia keripik dapat ditentukan oleh beberapa karakteristik seperti kadar air, aktivitas air ( $A_w$ ), kadar lemak, kadar protein, daya patah, kecerahan warna, kerenyahan, warna, rasa, dan tekstur. Elinda (2007), keripik daging sapi dengan konsentrasi tapioka 15%

dari berat daging, mempunyai kadar air yang rendah sebesar 3,67% dengan kadar lemak yang tinggi yaitu sebesar 28,08-31,17%. Kadar protein pada keripik daging mengalami peningkatan sebesar 35,92%, tetapi menurut Dalilah (2006), kadar protein bahan pangan yang digoreng, secara nyata mengalami penurunan. Sipahuntar (2008), kadar air yang rendah, mempengaruhi rendahnya  $A_w$  produk. Elinda (2007), keripik akan memiliki nilai kekerasan obyektif dan organoleptik yang meningkat seiring dengan meningkatnya tepung tapioka yang ditambahkan pada keripik daging, hal serupa juga diungkapkan Rachmawati (2008), bahwa penambahan tepung tapioka akan meningkatkan nilai kerenyahan dan nilai sensoris dari keripik bakso. Kerenyahan merupakan faktor penentu mutu produk-produk keripik. Sipahuntar (2008) komposisi kimia produk terutama kadar air menentukan sifat kerenyahan, semakin rendah kadar air suatu produk maka produk tersebut akan semakin renyah.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diketahui pengaruh

konsentrasi tapioka terhadap kualitas kimia (kadar air,  $A_w$ , kadar protein dan kadar lemak), kualitas fisik (daya patah dan kecerahan warna), serta organoleptik (warna, rasa, dan kerenyahan) terhadap keripik bakso ayam dengan menggunakan metode penggorengan vakum.

## **METODE PENELITIAN**

Materi penelitian adalah keripik bakso ayam yang dibuat dari daging ayam broiler dengan penambahan tepung tapioka, bumbu (garam lada dan bawang putih), putih telur dan es batu, yang digoreng dengan penggorengan vakum (*vacuum frying*).

Metode penelitian adalah percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) (Sastrosupadi, 2000). Perlakuan pada penelitian adalah konsentrasi penambahan tepung tapioka sebagai berikut : 10% (P1), 15 % (P2), 20 % (P3), 25% (P4), dan 30 % (P5), persentase tepung tapioka dari berat daging ayam.

### **Prosedur Penelitian**

#### **Prosedur Pembuatan Keripik Bakso Daging Ayam**

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- 1) Prosedur pembuatan bakso ayam (Wibowo, 2000) yang dimodifikasi, yaitu
  - a. Daging ayam dipisahkan dari lemak dan dicincang kemudian digiling hingga halus.
  - b. Es batu, putih telur dan bumbu yang terdiri dari bawang putih, lada, STPP dan garam juga ditambahkan sambil digiling.
  - c. Tepung tapioka ditambahkan sebanyak 10 %, 15 %, 20 %, 25% dan 30% dari berat adonan bakso ayam sesuai dengan perlakuan penelitian.
  - d. Adonan dicetak menggunakan plastik berukuran (3x10) cm.
  - e. Adonan yang sudah dicetak, direbus dengan 2 kali rebusan. Rebusan yang pertama dilakukan pada suhu  $\pm 60^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit dan perebusan kedua dilakukan pada

suhu  $\pm 98^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit.

- f. Bakso yang sudah matang segera diangkat dan ditiriskan, kemudian dibekukan dalam *freezer*

pada suhu  $-15^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam.

- g. Komposisi adonan bakso ayam tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Adonan Bakso Ayam

Bahan-bahan	P1	P2	P3	P4	P5
Daging ayam (%)	64,2	59,2	54,2	49,2	44,2
Tepung tapioka (%)	10	15	20	25	30
Bawang putih (%)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Garam (%)	2	2	2	2	2
Lada (%)	1	1	1	1	1
STTP (%)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Putih Telur (%)	5	5	5	5	5
Es batu (%)	15	15	15	15	15
Jumlah (%)	100	100	100	100	100

- 2) Prosedur pembuatan keripik bakso ayam yaitu :

- a. Bakso daging ayam yang sudah beku dipotong-potong dengan ukuran ketebalan  $\pm 2$  mm dengan *meat slicer*.
- b. Potongan bakso ayam beku kemudian dimasukkan ke dalam alat penggorengan *vacuum frying* dengan suhu  $80^{\circ}\text{C}$  dan tekanan 70 cmHg selama 30 menit (Lenny, 2004) dengan perbandingan bahan yang

digoreng dan minyak goreng 1: 5.

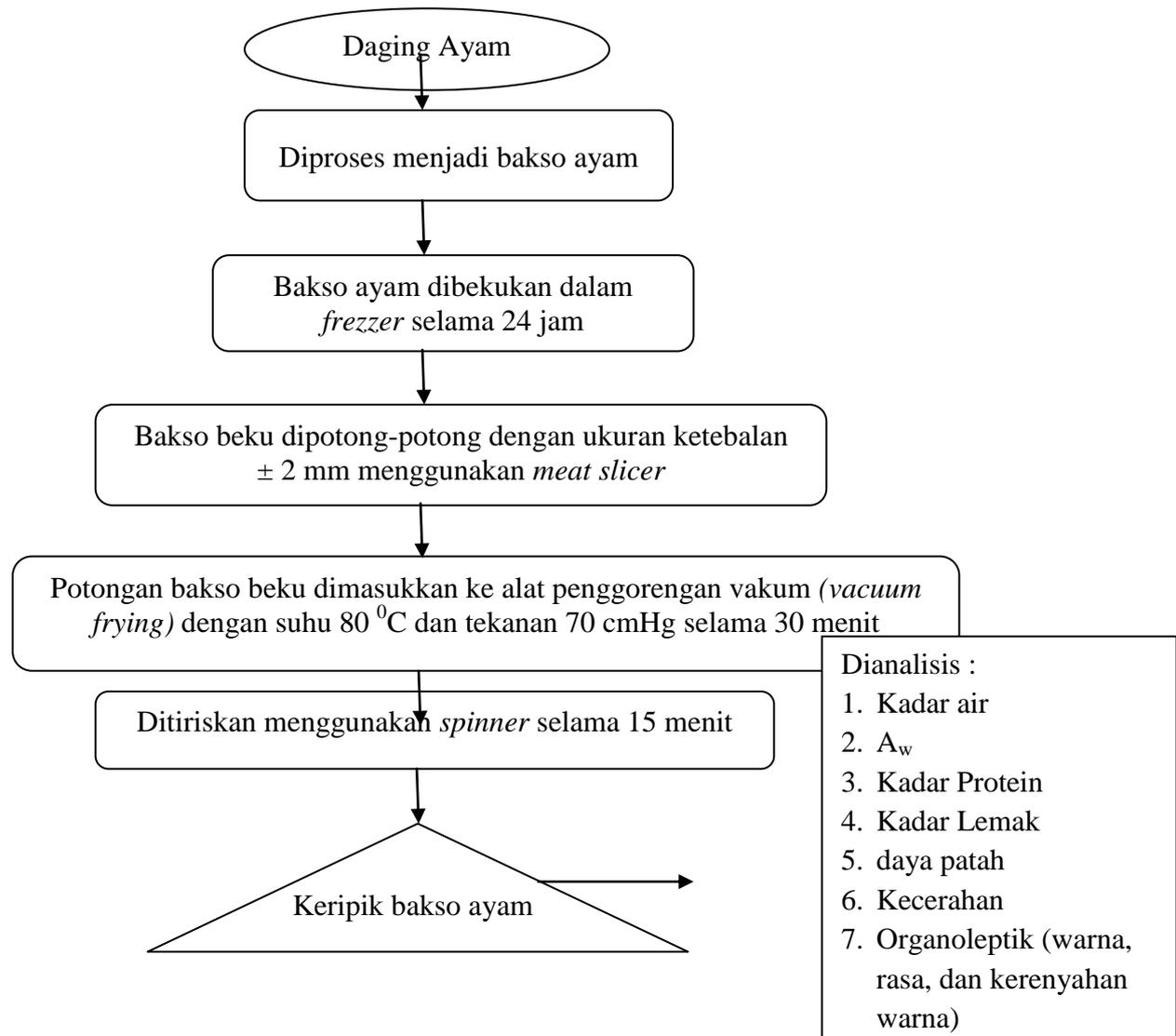
- c. Keripik bakso ayam ditiriskan selama 15 menit menggunakan *spinner* untuk mengurangi kelebihan minyak pada produk.
- d. Dilakukan analisa kualitas kimia (kadar air,  $A_w$ , kadar protein dan kadar lemak), kualitas fisik (daya patah dan kecerahan warna), serta organoleptik (warna, rasa, dan kerenyahan) terhadap keripik bakso ayam

Diagram alir prosedur pembuatan keripik bakso ayam dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

### Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang diukur adalah : kadar air dan kadar protein dengan metode mikro Kjeldahl, lemak dengan metode

*soxhlet* (Sudarmadji dkk., 1997), aktivitas air ( $A_w$ ) (Purnomo, 1995), daya patah, kecerahan warna (Yuwono dan Susanto, 2001), dan nilai organoleptik yang meliputi warna, rasa, dan kerenyahan (Idris, 1995)



Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Pembuatan Keripik Bakso Ayam

**Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dan apabila menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Yitnosumarto, 1993).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kualitas kimia keripik bakso ayam dengan pengaruh penambahan tepung tapioka**

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air dan aktivitas air ( $A_w$ ) serta memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar protein dan kadar lemak keripik bakso ayam. Rata-rata nilai kadar air, protein, lemak dan  $A_w$  keripik bakso ayam terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kadar air (%), kadar protein (%), kadar lemak (%), dan aktivitas air ( $A_w$ ) keripik bakso ayam dengan perlakuan penambahan tepung tapioka

No.	Perlakuan	Kadar (%)			$A_w$
		Air	Protein	Lemak	
1	P1 (penambahan tepung tapioka 10%)	5,51 <sup>b</sup>	40,64 <sup>i</sup>	24,11 <sup>p</sup>	0,47 <sup>x</sup>
2	P2 (penambahan tepung tapioka 15%)	5,26 <sup>b</sup>	38,37 <sup>hi</sup>	25,88 <sup>pq</sup>	0,46 <sup>x</sup>
3	P3 (penambahan tepung tapioka 20%)	4,92 <sup>ab</sup>	36,63 <sup>h</sup>	27,70 <sup>q</sup>	0,45 <sup>x</sup>
4	P4 (penambahan tepung tapioka 25%)	4,75 <sup>ab</sup>	34,71 <sup>gh</sup>	29,39 <sup>qr</sup>	0,43 <sup>xy</sup>
5	P5 (penambahan tepung tapioka 30%)	4,16 <sup>a</sup>	33,06 <sup>g</sup>	31,39 <sup>s</sup>	0,42 <sup>y</sup>

Keterangan: superskrip a,ab,b, dan x,xy,y pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ), sedangkan superskrip g,gh,h,i dan p,pq,q,qr,s pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,01$ ).

Data Tabel 2 menunjukkan bahwa dengan konsentrasi penambahan tepung tapioka yang meningkat mengakibatkan terjadinya

penurunan kadar air, aktivitas air dan protein keripik bakso ayam, sedangkan terhadap kadar lemak keripik bakso justru terjadi

peningkatan. Kadar air dan  $A_w$  tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (5,51% dan 0,47) dan terendah pada P5 (4,16% dan 0,42), sedangkan kadar lemak tertinggi pada perlakuan P5 (31,39%) dan terendah pada P1 (24,11%).

Penurunan kadar air keripik bakso ayam dengan penambahan tapioka, karena banyaknya fraksi amilopektin dalam tepung tapioka yang dapat mengikat air dalam bakso akan menyebabkan kenaikan kadar air bakso ayam. Kadar air bakso ayam pada perlakuan penambahan tepung tapioka 10%; 15%; 20%; 25% dan 30% secara berturut-turut sebesar 69,85%; 70,74%; 71,17%; 71,61% dan 72,43%. Pada saat penggorengan kadar air bakso tersebut akan menguap, yang dapat menyebabkan kadar air keripik bakso akan rendah/turun karena penguapan air tersebut. Sahin, Sastry dan Bayindirli (1999), proses penggorengan merupakan fenomena transfer yang terjadi secara simultan yaitu panas yang ditransfer dari minyak ke bahan, massa air diuapkan dari bahan dan minyak diserap oleh bahan.

Penurunan  $A_w$  keripik bakso ayam dapat disebabkan oleh terjadinya penurunan kadar air seiring dengan penambahan tepung tapioka. Data Tabel 2 terdapat korelasi bahwa semakin menurunnya kadar air seiring dengan penambahan tepung tapioka, nilai  $A_w$  juga akan semakin menurun. Supeni (1995) menyatakan bahwa semakin banyak kandungan pati pada produk kering akan menyebabkan aktivitas air semakin rendah karena keberadaan air bebas pada produk semakin rendah. Supriyanto, Rahardjo dan Marsono (2006) menambahkan bahwa kadar air yang semakin menurun secara tidak langsung akan menurunkan  $A_w$  dalam produk. Winarno (2002) bahwa bahan pangan kering dengan  $A_w$  sekitar 0,7 sudah cukup baik. Daya simpan bahan pangan pada  $A_w$  0,7–0,75 lebih lama karena sedikit mikroorganisme yang dapat tumbuh. Mikroorganisme yang dapat tumbuh antara lain bakteri  $A_w$  0,90 ; khamir  $A_w$  0,80–0,90 ; dan kapang  $A_w$  0,60–0,70.

Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan P1 sebesar 40,64% dan terendah pada perlakuan P5 sebesar 33,06%. Tabel 2

menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat penambahan tepung tapioka, akan cenderung menurunkan kadar protein dari keripik bakso ayam. Hal ini disebabkan karena komposisi tepung tapioka yang mempunyai kandungan protein rendah dengan kandungan karbohidrat yang tinggi sehingga semakin banyak tepung tapioka yang ditambahkan maka kadar protein keripik bakso ayam akan semakin rendah. Menurut Usmiati (2009), tepung tapioka mengandung karbohidrat 86,55%, air 13,12%, protein 0,13%, lemak 0,04% dan abu 0,16%. Octaviani (2002) menambahkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung maka protein bakso semakin kecil. Menurut Dalilah (2006) dengan mengurangi kadar air, bahan pangan akan mengandung senyawa-senyawa seperti protein, karbohidrat, lemak dan mineral dalam konsentrasi yang lebih tinggi. Dalilah (2006) dengan mengurangi kadar air, bahan pangan akan mengandung senyawa-senyawa seperti protein, karbohidrat, lemak dan mineral dalam konsentrasi yang lebih tinggi.

Data tabel 2 menunjukkan bahwa tingginya penambahan

tepung tapioka akan mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar lemak (P5 tertinggi sebesar 31,39%). Hal ini disebabkan oleh tingginya kadar air bakso ayam yang disebabkan dari pengaruh penambahan tapioka yang meningkat, penambahan tepung tapioka 10%; 15%; 20%; 25% dan 30% secara berturut-turut menghasilkan kadar air sebesar 69,85%; 70,74%; 71,17%; 71,61% dan 72,43%. Tingginya kadar air pada bakso menyebabkan kadar lemak keripik bakso ayam meningkat, karena pada proses penggorengan air dalam bakso menguap dan rongga pada jaringan mengering yang kemudian digantikan oleh minyak, sehingga kadar lemak akan meningkat. Menurut Elinda (2007), faktor-faktor yang mempengaruhi banyak sedikitnya minyak yang diserap keripik adalah kandungan padatan bahan, suhu minyak goreng, ketebalan bahan serta fisik permukaan irisan. selama proses penggorengan maka minyak meresap ke dalam daerah *crust* dan sebagian mengisi ruang-ruang kosong akibat hilangnya air. Elinda (2007) keripik daging sapi dengan penambahan tepung tapioka 15% menghasilkan

kadar lemak 28,08–31,17%. Agustia (2009), kadar lemak kentang krispi dengan penambahan kombinasi tepung gandum dan tepung maizena 25%, 30%, 35% dan 40% secara berturut-turut mengalami peningkatan sebesar 24,81%; 26,79%; 29,04% dan 29,65%, semakin tinggi jumlah tepung yang digunakan maka kadar lemak pada kentang krispi akan semakin meningkat.

**Kualitas Fisik Keripik Bakso Ayam dengan Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka**

Tabel 3. Rata – Rata nilai daya patah (N) dan kecerahan warna keripik bakso ayam dengan perlakuan penambahan tepung tapioka

No.	Perlakuan	Daya patah (N)	Kecerahan warna
1	P1 (penambahan tepung tapioka 10%)	10,43 <sup>b</sup>	40,87 <sup>g</sup>
2	P2 (penambahan tepung tapioka 15%)	7,53 <sup>ab</sup>	42,8 <sup>g</sup>
3	P3 (penambahan tepung tapioka 20%)	7,3 <sup>a</sup>	45,37 <sup>h</sup>
4	P4 (penambahan tepung tapioka 25%)	6,4 <sup>a</sup>	48,17 <sup>hi</sup>
5	P5 (penambahan tepung tapioka 30%)	5,43 <sup>a</sup>	51,3 <sup>i</sup>

Keterangan : Superskrip a, ab, b dan g, h, hi, i pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01).

Nilai daya patah tertinggi (10,43 N) pada perlakuan P1, dan terendah pada perlakuan P5 sebesar 5,433 N. Hal ini disebabkan air yang terperangkap dalam gelatinasi dalam bakso akan menguap yang

Rata – rata nilai daya patah dan kecerahan warna keripik bakso ayam dengan perlakuan penambahan tepung tapioka terdapat pada Tabel 3.

Hasil Anava menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap daya patah dan kecerahan warna keripik bakso ayam. Peningkatan penambahan tepung tapioka mengakibatkan terjadinya penurunan nilai daya patah, dan peningkatan nilai kecerahan warna.

menyebabkan granula sel pati membengkak pada saat penggorengan. Akibat desakan uap ini maka akan terjadi pengembangan jaringan pati dan membentuk kantong – kantong udara pada

keripik yang mudah pecah bila ditekan. Rahayu (1989), semakin renyah keripik menunjukkan bahwa rongga – rongga yang terbentuk semakin besar sehingga keripik mudah pecah dan lebih mudah dipatahkan.

Kerenyahan keripik disebabkan oleh jumlah protein dan kadar air dalam keripik, semakin banyak tepung tapioka yang ditambahkan maka jumlah protein akan semakin sedikit begitu juga kadar air keripik, menyebabkan keripik menjadi semakin renyah dan nilai daya patah menjadi turun. Friedman (1995), Saxelby dan Brown (1980) yang disitasi Putri (2002), meningkatnya kekerasan bahan pangan berbahan dasar pati diakibatkan adanya penambahan protein, yang akan mempengaruhi daya patah keripik, hal ini disebabkan oleh panjangnya peptida protein yang dikandung oleh bahan pangan, sehingga semakin tinggi kadar protein maka ikatan peptida yang terbentuk semakin panjang dan kuat sehingga ikatan hidrogen penyusunnya juga semakin kuat. Ikatan hidrogen yang kuat menyebabkan adonan lebih mampu menahan pengembangan gas pada

saat penggorengan sehingga keripik yang dihasilkan menjadi keras (Rosyidi, Purnomo dan Khatimah, 1998).

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin banyak tapioka yang ditambahkan maka semakin tinggi pula nilai kecerahan warna dari keripik bakso ayam, hal ini disebabkan karena tapioka memiliki kenampakan yang sangat jernih pada bentuk pasta. Tjokroadikoesoemo (1986) dalam bentuk pasta, maka tepung tapioka menunjukkan kenampakan yang sangat jernih sehingga sangat disukai karena dapat mempertinggi mutu penampilan produk akhir, tidak mudah menggumpal pada suhu normal, memiliki daya rekat tinggi, tidak mudah pecah atau rusak pada suhu normal dan suhu gelatinasi yang lebih rendah yang dapat menghemat pemakaian energi, dengan demikian nilai dari kecerahan warna keripik bakso ayam akan mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi tapioka yang ditambahkan.

**Nilai Organoleptik Keripik Bakso Ayam dengan Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka**

Rata – rata nilai organoleptik warna, rasa dan kerenyahan keripik bakso ayam dengan perlakuan penambahan tepung tapioka terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata – Rata nilai organoleptik warna, rasa dan kerenyahan keripik bakso ayam dengan perlakuan penambahan tepung tapioka

No.	Perlakuan	Warna	Rasa	Kerenyahan
1	P1 (penambahan tepung tapioka 10%)	6,29	6,46 <sup>a</sup>	6,32 <sup>p</sup>
2	P2 (penambahan tepung tapioka 15%)	6,42	6,60 <sup>ab</sup>	6,38 <sup>p</sup>
3	P3 (penambahan tepung tapioka 20%)	6,58	6,61 <sup>ab</sup>	6,44 <sup>p</sup>
4	P4 (penambahan tepung tapioka 25%)	6,61	6,77 <sup>b</sup>	6,73 <sup>q</sup>
5	P5 (penambahan tepung tapioka 30%)	6,64	6,94 <sup>b</sup>	6,74 <sup>q</sup>

Keterangan : Superskrip a, ab, b dan p, q pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat ( $P < 0,05$ ).

Hasil Anava menunjukkan bahwa penambahan tapioka memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada nilai organoleptik rasa dan kerenyahan keripik bakso ayam.

Warna keripik bakso ayam dengan penambahan tepung tapioka 30% cenderung lebih disukai, hal ini karena sifat tepung tapioka yang banyak mengandung amilopektin yang salah satu sifatnya sangat jernih, sehingga banyaknya tepung tapioka yang ditambahkan dapat meningkatkan penampilan produk akhir (lebih cerah), apabila lebih banyak dagingnya akan menurunkan

penampilan keripik (lebih gelap), karena adanya reaksi antara grup amino dan karbohidrat. Menurut (Parker, 2003), reaksi antara protein dan gula hampir seluruhnya menimbulkan reaksi warna coklat atau sering disebut reaksi Maillard. Menurut Elinda (2007), semua zat makanan yang digoreng akan menyumbangkan zat – zat seperti gula, pati dan protein, zat – zat yang terekstrak dari makanan akan mengalami warna pencoklatan sendiri atau bereaksi dengan minyak yang menyebabkan minyak menjadi gelap. Minyak juga dapat

berkontribusi terhadap perubahan warna bahan selama penggorengan.

Nilai organoleptik rasa meningkat dengan meningkatnya penambahan konsentrasi tapioka, hal ini diakibatkan oleh meningkatnya tepung tapioka, maka mengakibatkan kadar lemak dari keripik bakso ayam juga semakin banya, sehingga maka rasa dari keripik bakso ayam juga semakin disukai. Lemak sangat mempengaruhi rasa dari keripik bakso ayam, karena lemak memiliki komponen – komponen yang akan menimbulkan suatu flavor dari bahan pangan. Menurut Winarno (1997), rasa dipengaruhi oleh komponen – komponen penyusun makanan seperti protein, lemak, dan vitamin.

Rata-rata nilai organoleptik kerenyahan keripik bakso cenderung meningkat dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung tapioka. Menurut Elinda (2007), kerenyahan keripik berdasarkan bunyi yang ditimbulkan jika produk dipatahkan, semakin tinggi daya patah pada angka tertentu akan menurunkan tingkat kerenyahan. Hal ini karena kerenyahan dipengaruhi oleh kadar air produk. Kadar air keripik bakso ayam semakin

menurun dengan semakin meningkatnya tapioka yang ditambahkan. Menurut Warkoyo (2002), komposisi produk terutama kadar air menentukan sifat kerenyahan produk, semakin rendah kadar air suatu produk, maka produk tersebut juga akan semakin renyah. Rachmawati (2008) menyatakan bahwa pada kadar air tinggi menyebabkan tekstur kurang kering atau tidak renyah.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan data hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan penambahan tepung tapioka pada keripik bakso ayam memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air,  $A_w$ , nilai organoleptik rasa dan kerenyahan, serta memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

terhadap kadar protein, lemak, daya patah, dan kecerahan warna.

2. Penambahan tepung tapioka dalam keripik bakso ayam dapat menurunkan kadar air,  $A_w$ , protein, daya patah dan meningkatkan kadar lemak, kecerahan warna, serta nilai organoleptik (warna, rasa dan kerenyahan) keripik bakso ayam.

### **Saran**

Berdasarkan penelitian ini, maka disarankan pembuatan keripik bakso ayam dengan perlakuan penambahan tepung tapioka 30% karena memberikan hasil yang optimal.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Agustia, S. 2009. Pengaruh Perbandingan Tepung Gandum dengan Tepung Maizena dan konsentrasi Karagenan Terhadap Mutu Kentang Krispi.

Skripsi. Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.

\_\_\_\_\_. 1995. Standar Nasional Indonesia untuk Bakso Anonimus. 1989. Bercocok Tanam Lada. Kanisinus. Yogyakarta Daging (SNI 01-3818-1995). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

\_\_\_\_\_. 1996. Standar Nasional Indonesia untuk Keripik Paru Sapi (SNI 01-4280-1996). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

\_\_\_\_\_. 2009. Usaha Pembuatan Bakso Daging. <http://www.bapeda.pemd-a-diy.go.id>. 1 April 2010.

\_\_\_\_\_. 2010. Nilai Gizi Daging Ayam. <http://indonesian.cri.cn/gn/>. Tanggal 7 Mei 2010.

Dalilah, E. 2006. Evaluasi Nilai Gizi dan Karakteristik Protein Daging Sapi dan Olahannya. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Elinda, Y. 2007. Produksi Keripik Daging dengan Perlakuan Jenis Tepung yang Digoreng Vakum. Sekolah Pasca Sarjana.

- Institut Pertanian Bogor.  
Bogor.
- Idris, S. 2005. Indeks Efektifitas dalam Penentuan Perlakuan Terbaik. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Lawson, H. 1995. Standart for Fats and Oils. The AVI Publish. Westport. Connecticut.
- Lenny, A. 2004. Pengaruh Natrium Metabisulfit dan Kalsium Klorida sebagai Bahan Perendam pada Pengolahan Keripik Bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lenovich, L. M. 1992. Water Activity. Microbiology in Encyclopedia of Food Science and Technology. Vol. 4. Jonh Wiley and Sons Inc. New York.
- Octaviani, Y. 2002. Kandungan Gizi dan Palatabilitas Bakso Campuran Daging dan Jantung Sapi. Skripsi Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Parker, R. 2003. Introduction to Food Science. USA : Delmar
- Purnomo, H. 1995. Aktivitas Air dan Perannya dalam Pengawetan Pangan. UI Press. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1998. Teknologi Hasil Ternak Kaitannya dengan Keamanan Pangan Menjelang Abad 21. Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Ilmu Teknologi Hasil Ternak pada Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Putri, O. R. 2002. Pengaruh Tingkat Penggunaan Keju Gouda terhadap Kadar Air, Kadar Protein, Daya Kembang, Daya Patah dan Sifat Organoleptik Kerupuk Keju. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rachmawati, R. 2008. Pengaruh komposisi tepung tapioka dan suhu penggorengan terhadap mutu sensoris keripik bakso ayam dan efisiensi energy mesin penggoreng vakum. Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.
- Rahayu, E. S. 1989. Pengaruh penggunaan telur terhadap daya kembang dan sifat organoleptik kerupuk telur yang dihasilkan. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rosyidi, D., H. Purnomo dan H. Khatimah. 1998. Kajian

- tentang Substitusi Tepung Lupin Dalam Pembuatan Kerupuk Susu. *Jurnal Makanan Tradisional Indonesia* Vol 1:43-49.
- Sahin, S., S. K. Sastry and L. Bayindirli. 1999. The Determinations of Convective Heat Transfer Coefficient During Frying. *Journal of Food Engineering*.
- Sastrosupadi, A. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian Edisi Revisi. Kanisius. Jakarta.
- Setyawan, N., Widaningrum, D.A. Setyabudi, M. Shaffah, Siswadi dan Tisnawati. 2007. Teknologi Pengolahan Sayuran Kering Siap Santap. Laporan Akhir Penelitian. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian. Departemen Pertanian.
- Sipahuntar, S.R. 2008. Pengaruh Konsentrasi Humektan dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Keripik Biji Durian (*Durio zibethinus Murr*). Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Pangan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sulistyowati, A. 2004. Membuat Keripik Buah dan Sayur. Puspa Swara. Jakarta.
- Sunarlim, R. 1994. Peranan NaCl Terhadap Mutu Bakso. Disampaikan pada Seminar Nasional Peran Peternakan dalam Pembangunan Desa Tertinggal. Semarang.
- Supeni, S. 1995. Pengaruh Prosentase Penggunaan Daging Ayam Petelur Afkir Terhadap Kualitas Kerupuk Daging Ayam. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Supriyanto, B. Rahardjo dan Marsono. 2006. Pemodelan Matematik Transfer Panas dan Massa pada Proses Penggorengan Bahan Makanan Berpati. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 17 (1): 28-37
- Tani, S. 2010. Penanganan Daging Ayam. <http://www.mustang89.com/home>. Tanggal 15 Mei 2010.
- Tjokroadikoesoemo, S.P. 1986. HFS dan Industri Kayu Lainnya. PT Gramedia. Jakarta.
- Usmiati, S. 2009. Bakso Sehat. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Vol. 31. Bogor.

- Warkoyo, 2002. Pengaruh Lama Penggorengan Dan Tingkat Kesegaran Terhadap Kualitas Kripik Jamur Tiram (*Pleurotus ostreotus*). *Tropika* Vol. 10 Nomor 1. Lembaga Penerbitan Faperta UMM, Malang
- Wibowo, S. 2009. Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widaningrum dan S. Nurdi. 2009. Standarisasi Keripik Sayuran (Wortel) sebagai Upaya Peningkatan Daya Saing Produk Olahan Holtikultura. *Jurnal Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian*. Bogor.
- Widyastuti, E. S. 1999. Studi Tentang Penggunaan Tapioka, Pati Kentang dan Pati Modifikasi dalam Pembuatan Bakso Daging Sapi. Tesis Program Studi Ilmu Ternak. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yitnosumarto, S. 1993. Percobaan, Perancangan, Analisis dan Interpretasinya. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuwono, S. S., S. Tri dan P. Sukim. 1997. Teknologi Makanan Tradisional Jawa Timur. Pusat Kajian Makanan Tradisional. Universitas Malang. Malang.