

SIFAT FISIKOKIMIA DAN SENSORI BAKSO KERBAU DARI BERBAGAI JENIS DAGING KARKAS DAN BAHAN PENGISI

Sri Usmiati dan Miskiyah

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian

Aspek penting dalam pembuatan bakso adalah daging sebagai bagian dari karkas dan sifat fisikokimianya. Komposisi kimia dan sifat fisik daging bervariasi tergantung kepada letak dan fungsi daging di dalam tubuh. Dalam pembuatan bakso, bahan lain yang diperlukan adalah bahan pengisi yang berfungsi memperbaiki emulsi, memperkecil penyusutan dan menambah berat produk sehingga dapat menekan biaya produksi. Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan bakso adalah bahan pengisi yaitu adalah tepung tapioka dan tepung sagu. Penelitian penggunaan daging dari bagian karkas kerbau yang berbeda dengan perbandingan tapioka dan pati sagu yang berbeda perlu dilakukan untuk melihat sifat fisikokimia dan sensori bakso yang dihasilkan. Penelitian menggunakan kombinasi dua komponen perlakuan yaitu: A = daging dari bagian karkas (tiga bagian yaitu A1=jantung, A2=paha belakang, dan A3=campuran yaitu 50% daging leher:50% daging rusuk), dan B= perbandingan jenis bahan pengisi (4 macam perbandingan tapioka:pati sagu yaitu B1=1:0; B2=1:1, B3=2:1 dan B4=1:2). Peubah yang diamati meliputi pH adonan, daya mengikat air, tingkat keempukan, kadar air, abu, protein, dan lemak, serta uji hedonik terhadap rasa, warna, aroma, tekstur, kekenyalan, dan penampakan umum. Analisis data sifat fisikokimia menggunakan Kruskal-Wallis, sedangkan data uji hedonik diuji statistik parametrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter bakso kerbau yang paling baik adalah bakso yang dibuat menggunakan daging campuran daging leher dan daging rusuk pada seluruh perbandingan tapioka dengan pati sagu ditandai oleh kadar protein yang tinggi (12,6%), kadar lemak yang sedang (0,5%) dan tingkat keempukan yang baik (23,7 mm/det) dengan tingkat kesukaan panelis berkisar pada nilai hedonik 3-4 (netral-suka). Bakso kerbau yang berasal dari daging campuran dianggap lebih ekonomis karena harga daging campuran lebih murah dibandingkan daging paha belakang.

Kata kunci: sifat fisikokimia, bakso kerbau, bahan pengisi

ABSTRACT. Sri Usmiati and Miskiyah. 2006. **Physico chemical and sensory properties of buffalo meatball made from various kind of meat carcass and filler.** The important aspects of meatball production are type of meat as part of carcass and its physicochemical properties. Chemical compositions and physical properties of meat vary depend on its function and location on the body. The other material which is needed in meatball production is filler that has a function to improve emulsion, to minimize cooking loss and to increase yield of product so it can reduce the production cost. Occasionally, filler which is used in meatball making are tapioca and sago starch. Research on usage of meat from different part of carcass and various comparison of tapioca and sago starch needs to be conducted in order to know the buffalo meatball physicochemical and sensory. Research was using combination of two components: A= flesh from different parts of buffalo carcass (three parts: A1=heart, A2=silverside and A3=mixed/50%chuck and 50%rib), and B= comparison of different filler (4 comparisons of tapioca and sago starch: B1=1:0; B2=1:1, B3=2:1 and B4=1:2). Parameters observed were pH of dough, WHC (water holding capacity), tenderness, moisture content, concentration of protein, fat, and ash, hedonic test on taste, color, aroma, texture and elasticity. Physicochemical data was analyzed by Kruskal-Wallis test, while hedonic result was analyzed by parametrix statistical. Result of research indicated that best character of buffalo meatball was made from flesh mixed (chuck and rib) at all comparisons of tapioca and sago starch marked by high protein concentration (12.6%), good in fat concentration (0.5%) and tenderness (23.7 mm/s) as well as panelist preference around hedonic value 3-4 (neutral-prefer) and this buffalo meatball was assumed more economic because price of mixed flesh cheaper than silverside.

Keywords: physicochemical character, buffalo meatball, filler

PENDAHULUAN

Bakso merupakan produk makanan yang populer berbentuk bulatan dibuat menggunakan daging *prerigor* (Sunarlim dan Triyantini, 2003) dari tiap bagian daging ternak untuk mendapatkan produk yang kenyal dan kompak. Selama ini masyarakat lebih mengenal bakso yang dibuat menggunakan daging sapi atau ayam karena daging dari kedua jenis ternak tersebut lebih dikenal dan banyak beredar di pasar. Studi mengenai macam daging dan lama pelayuan terhadap mutu bakso sapi telah dilakukan oleh

Triyantini *et al.* tahun 1986. Selain itu Hermanianto dan Andayani tahun 2002 meneliti tingkat preferensi konsumen terhadap bakso daging sapi di wilayah DKI Jakarta. Pada tahun 2003 Sunarlim dan Triyantini telah meneliti pembuatan bakso dari daging kambing yang dikemas dalam kemasan hampa.

Sebagai bahan baku produk olahan, daging pada bagian tertentu tubuh ternak memiliki karakter yang berbeda yang diperkirakan berpengaruh terhadap sifat produknya. Menurut Fruin dan Duyne dalam Cross *et al.*, 1976, ada perbedaan palatabilitas produk daging giling

dari bagian *chuck* dan *round*, produk daging giling dari *chuck* lebih disukai dibandingkan dari bagian *round*.

Protein dalam daging merupakan komponen yang terbesar. Sebagai contoh, protein daging sapi bagian *chuck*, *rib* dan *round* berturut-turut adalah 18,7%, 14,8% dan 20,2%, lemak berturut-turut 18,7%, 36,4% dan 11,7%, sedangkan karbohidrat adalah 1,1%, 1,0% dan 0,6% (Schweigert, 1986). Kandungan protein daging terutama protein *myofibrilar* berperan penting terhadap variasi produk yang dihasilkan karena perbedaan dari tipe otot. Kemampuan membentuk jel protein *myofibrilar* dipengaruhi distribusi dari tipe serat otot spesifik (Xiong, 1992).

Salah satu jenis ternak yang dagingnya cukup potensial diolah menjadi berbagai produk olahan adalah ternak kerbau yang dapat menghasilkan daging yang banyak seperti sapi. Populasi ternak kerbau di Indonesia pada tahun 2005 sekitar 2.572.169 ekor. Selama kurun waktu 2000–2004 pertumbuhan populasi kerbau rata-rata 1,72% dan produksi daging kerbau mencapai 45.500 ton dengan pertumbuhan produksi rata-rata 0,02% (Anonymous, 2005).

Daging kerbau memiliki struktur, komposisi kimia, nilai nutrisi, palatabilitas dan bagian karkas yang dapat dimakan hampir sama dengan daging sapi. Perbedaannya adalah lemak daging kerbau terpusat di bawah kulit dan rongga tubuh, lebih sedikit *marbling*, lemak yang lebih sedikit (2,42 g/100 g) dibandingkan daging sapi (10,15 g) serta lebih sedikit kolesterolnya (82 mg/100 g) dibanding kolesterol daging sapi (86 mg/100 g) (Anonymous, 2005). Kecenderungan masyarakat dewasa ini terhadap makanan rendah kolesterol merupakan potensi daging kerbau untuk diolah menjadi berbagai produk olahan populer seperti bakso.

Karakteristik bakso juga ditentukan oleh bahan tambahan selain daging. Bahan tambahan non daging adalah komponen fungsional untuk meningkatkan daya mengikat air, nutrisi dan rendemen (Gnanasambandam dan Zayas, 1987). Bahan tambahan tepung bungkil kedelai dan sodium tripolifosfat digunakan untuk membuat bakso oleh Sunarlim *et al.* pada tahun 1996 untuk meningkatkan gizi dan mendapatkan mutu produk bakso yang baik. Bahan pengisi berupa tepung berfungsi menstabilkan emulsi, meningkatkan daya mengikat air, memperkecil penyusutan, dan menambah berat produk. Untuk menekan biaya produksi digunakan tepung dalam jumlah banyak karena harganya murah (Sunarlim *et al.*, 1996). Bahan pengisi dipilih berdasarkan kemampuan daya serap air yang baik, harga murah, mudah diperoleh, dan tidak mengurangi citarasa produk (Sunarlim dan Triyantini, 1999). Bahan pengisi yang umum digunakan adalah tapioka. Komposisi tapioka adalah karbohidrat 86,55%, air 13,12%, protein

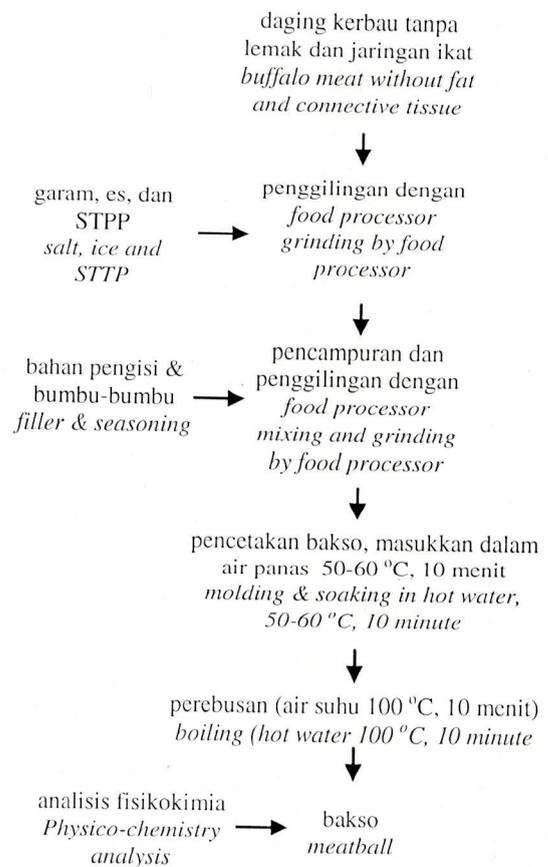
0,13%, lemak 0,04% dan abu 0,16% (Pandisurya, 1983 dalam Sunarlim *et al.*, 1996). Tingginya kandungan pati berfungsi untuk mengikat air dan tidak mengemulsikan lemak. Pati terdiri atas dua fraksi yaitu fraksi terlarut yakni amilosa dan fraksi tidak terlarut yakni amilopektin (Stute, 1985). Proporsi dari kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati berperan dalam membentuk karakter produk olahan.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui sifat fisikokimia dan tingkat kesukaan panelis terhadap bakso kerbau menggunakan daging bagian dari karkas yang berbeda pada berbagai perbandingan bahan pengisi.

BAHANDAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah daging *postrigor* dari bagian jantung, paha belakang dan daging campuran (leher dan rusuk) dari seekor kerbau umur ±3 tahun yang dibeli dari PT. Kariyana Gita Utama Sukabumi, tepung tapioka, pati sagu, lada, garam, es (air es), sodium tripolifosfat (STPP) dan bahan untuk uji organoleptik dan analisis fisikokimia dari toko kimia.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan bakso
Figure 1. Flow chart of meatball production

Tabel 1. Komposisi bahan dalam pembuatan bakso kerbau
 Table 1. Composition of raw material to produce buffalo meatball

Bahan Raw material	Komponen B Component B			
	Tapioka:pati sagu (1:0) Tapioca:sago starch (1:0)	Tapioka:pati sagu (1:1) Tapioca:sago starch (1:1)	Tapioka:pati sagu (2:1) Tapioca:sago starch (2:1)	Tapioka:pati sagu (1:2) Tapioca:sago starch (1:2)
Komponen A: Component A				
Daging (g)* Meat (g)	154,00	154,00	154,00	154,00
Bahan pengisi (g) Filler (g)	46,00 (46,00 : 0)	46,00 (23,00 : 23,00)	46,00 (30,67 : 15,33)	46,00 (15,33 : 30,67)
30% Es/air es (g) 30% Ice/cold water(g)	46,2	46,2	46,2	46,2
4% Garam 4% Salt	8,0	8,0	8,0	8,0
Sodium tripolifosfat/STPP 0,2% (g) 0.2% STPP (g)	0,4	0,4	0,4	0,4
Lada 0,5% (g) 0.5% Pepper (g)	1	1	1	1

Keterangan: Daging dari bagian jantung, paha belakang dan campuran (leher dan rusuk)
 Remarks: Meat of heart, silverside and mixed (chuck and rib) part

Metode

Penelitian terdiri atas 12 perlakuan yaitu kombinasi dari komponen A= daging dari bagian karkas kerbau (3 bagian: A1=jantung, A2=paha belakang, dan A3=50% daging leher:50% daging rusuk) dan komponen B= perbandingan jenis bahan pengisi (4 perbandingan tapioka:pati sagu, B1=1:0; B2=1:1, B3=2:1 dan B4=1:2).

Peubah yang diamati adalah pH adonan, daya mengikat air, keempukan, kadar air, abu, protein, dan lemak, serta uji hedonik terhadap rasa, warna, aroma, tekstur, kekenyalan, dan penampakan umum. Data hasil pengukuran sifat fisikokimia bakso dianalisis dengan statistik non parametrik Kruskal-Wallis dan nilai *standar error of the mean* (SEM) tiap perlakuan, sedangkan data uji hedonik dianalisis dengan statistik parametrik menggunakan SPSS versi 11.5 dengan model analisis *General Linear Model Univariate* dan adanya perbedaan nilai diuji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan.

Prosedur analisis

Metode pengukuran terhadap sifat fisik meliputi nilai pH (AOAC, 1984), daya mengikat air (Ockermen, 1983), tingkat keempukan (Kilcast dan Eves, 1993), analisis kimia meliputi kadar air, protein, lemak, abu dan karbohidrat (AOAC, 1984).

Tingkat kesukaan/penerimaan konsumen terhadap produk dilakukan dengan uji hedonik yang dilakukan oleh 30 orang panelis semi terlatih. Skor kesukaan ditentukan dengan lima nilai skala hedonik yaitu: 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral), 4 (suka), dan 5 (sangat suka). Parameter yang diuji meliputi rasa, warna, aroma, tekstur, kekenyalan dan penampakan umum.

Pembuatan Bakso

Bakso dibuat dengan menggunakan formulasi pada Tabel 1. Prosedur pembuatan bakso disajikan pada diagram alir Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisikokimia

Sifat fisik yang dikaji meliputi nilai pH, daya mengikat air (DMA) dan tingkat keempukan. Hasil analisis statistik Kruskal-Wallis dan SEM terhadap sifat fisik bakso kerbau disajikan pada Tabel 2.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH adonan, daya mengikat air dan keempukan bakso. Perbedaan nilai pH adonan kemungkinan besar karena pengaruh perbedaan daging dari bagian karkas karena adanya perbedaan kandungan glikogen masing-masing daging dari bagian karkas sehingga kecepatan glikolisisnya pun berbeda. Menurut Barbut dan Mittal (1993), perbedaan nilai pH serat daging disebabkan perbedaan laju glikolisis. Semakin tinggi kadar glikogen daging maka makin cepat proses glikolisis sehingga pH semakin tinggi. Rata-rata nilai pH adonan pada perlakuan yang mengandung daging dari bagian jantung cenderung lebih tinggi (7,0) dibandingkan dari daging paha belakang (6,55) dan daging campuran (6,6).

Daya mengikat air (DMA) merupakan kemampuan daging untuk mempertahankan kandungan airnya selama mengalami perlakuan dari luar. Nilai DMA dinyatakan dengan persentase air yang terikat dalam produk. Semakin besar nilai DMA maka semakin tinggi air terikat dalam

Tabel 2. Rata-rata sifat fisik bakso daging kerbau menggunakan perlakuan kombinasi berbagai daging dari bagian karkas dan komposisi bahan pengisi

Tabel 2. Mean of physical properties of buffalo meatball that were produced by combination of various meat from different parts of carcass and compositions of filler

Perlakuan <i>Treatments</i>	pH adonan <i>pH of dough</i>	Daya Mengikat Air (%) <i>Water Holding Capacity (%)</i>	Keempukan (mm/det) <i>Tenderness (mm/s)</i>
A1B1	7,0 ± 0,00	37,5 ± 0,05	36,5 ± 8,65
A1B2	7,0 ± 0,07	28,8 ± 0,61	29,6 ± 1,63
A1B3	7,0 ± 0,00	21,0 ± 0,03	32,4 ± 2,83
A1B4	7,0 ± 0,07	35,8 ± 0,78	33,7 ± 1,91
A2B1	6,5 ± 0,07	7,9 ± 0,27	23,0 ± 0,85
A2B2	6,5 ± 0,07	7,0 ± 0,08	24,2 ± 2,55
A2B3	6,6 ± 0,07	6,4 ± 0,02	26,4 ± 2,12
A2B4	6,6 ± 0,07	5,0 ± 0,11	26,0 ± 0,78
A3B1	6,6 ± 0,07	8,0 ± 0,00	25,7 ± 1,70
A3B2	6,5 ± 0,14	11,5 ± 4,10	23,1 ± 3,39
A3B3	6,6 ± 0,07	25,9 ± 0,95	22,4 ± 1,84
A3B4	6,7 ± 0,07	11,0 ± 0,05	23,6 ± 1,20

Keterangan: A1= jantung ; A2= paha belakang dan A3= campuran (leher:rusuk); and B1=tapioka:pati sagu 1:0 ; B2= tapioka:pati sagu 1:1 ; B3= tapioka:pati sagu 2:1 ; dan B4= tapioka:pati sagu 1:2

Remarks: A1= heart, A2=silverside; and A3=mixed (chuck:rib); and B1=tapioca:sago starch 1:0, B2= tapioca:sago starch 1:1; B3=tapioca:sago starch 2:1, and B4= tapioca:sago starch 1:2

produk. Perbedaan nilai DMA bakso kerbau antara lain berhubungan dengan nilai pH adonan. Daya mengikat air yang tinggi terjadi karena asam laktat yang dihasilkan dalam proses glikolisis (perubahan glikogen menjadi asam laktat) menyebabkan ruang antar filamen dalam protein miofibril melebar sehingga terjadi peningkatan diameter miofibril. Ion OH⁻ dari asam laktat (CH₃COOH) menyebabkan filamen protein menjadi bermuatan negatif dan terjadi tolak menolak sehingga air menjadi terikat dan menyebabkan DMA makin besar (Sunarlim *et al.*, 1996). Tabel 2 menunjukkan bahwa DMA lebih banyak dipengaruhi oleh perbedaan daging dari karkas. Tampak bahwa rata-rata DMA bakso dari jantung relatif lebih tinggi (30,8%) dibandingkan dari bagian paha belakang (6,6%) dan campuran (14,1%).

Tingkat keempukan bakso daging kerbau dilihat berdasarkan nilai kecepatan tembus/penetrasi oleh jarum penetrometer. Semakin tinggi nilai kecepatan tembus bakso menunjukkan tingkat keempukan semakin tinggi. Perbedaan tingkat keempukan kemungkinan lebih dipengaruhi oleh perbedaan daging dari bagian karkas. Keempukan bakso dari bagian jantung relatif lebih empuk (33,1 mm/det) dibandingkan dari paha belakang (24,9 mm/det) dan campuran (23,7 mm/det). Daya mengikat air dan pH daging adalah dua faktor yang mempengaruhi kekerasan produk. Nilai pH yang rendah mengakibatkan DMA makin rendah sehingga kandungan air dalam bakso juga makin rendah. Hal ini mengakibatkan bakso relatif lebih keras. Nilai DMA dapat ditingkatkan dengan preemulsifikasi oleh protein yang berasal dari tanaman (Lin dan Zayas, 1987 dalam Lecomte dan Zayas, 1993). Nilai pH yang tinggi mengakibatkan DMA yang semakin

tinggi sehingga kandungan air dalam bakso akan semakin banyak dan bakso akan relatif lebih empuk (Triyantini *et al.*, 1986). Menurut Fukazawa *et al.* (1961), protein myosin paling berkontribusi terhadap DMA produk olahan daging giling. Selama proses pemasakan panas menyebabkan denaturasi protein myofibril daging terutama kompleks actomyosin sehingga daging menjadi keras karena serat otot mengalami penyusutan, sedangkan keempukan terjadi karena pelarutan jaringan penghubung (Bertola *et al.*, 1994).

Sifat kimia

Komponen kimia bakso meliputi kadar air, lemak, protein, dan abu diukur berdasarkan berat kering produk. Hasil analisis statistik Kruskal-Wallis dan *standar error of the mean* terhadap sifat kimia bakso kerbau disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan hasil uji statistik perlakuan kombinasi daging dari bagian karkas dan perbandingan tapioka dan sagu berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein dan kadar abu (Tabel 3).

Perbedaan kadar air bakso tampaknya lebih banyak dipengaruhi oleh perbedaan daging dari karkas. Rata-rata kadar air bakso dari jantung lebih tinggi (73,3%) dibandingkan dari bagian paha belakang (70,0%) dan campuran (68,9%). Menurut Sunarlim dan Triyantini (2003), kadar air bakso sapi adalah 73,96%. Kadar air bakso berhubungan dengan kadar lemaknya. Hal ini ditunjukkan oleh bakso yang menggunakan daging paha belakang dan campuran memiliki kadar air yang lebih kecil dengan kadar lemak yang lebih besar (1,8% dan 0,5%) dibandingkan kadar lemak bakso dari jantung (0%). Lawrie *di dalam* Hasnudi (2005) menyatakan bahwa sifat dan komposisi

Tabel 3. Rata-rata sifat kimia bakso daging kerbau menggunakan perlakuan kombinasi berbagai daging dari bagian karkas dan perbandingan bahan pengisi

Tabel 3. Mean of chemical properties of buffalo meatball that were produced by combination of various meat from different parts of carcass and comparisons of filler

Perlakuan Treatments	Kadar air (%) Moisture (%)	Kadar lemak (%) Fat concentration (%)	Kadar protein (%) Protein concentration (%)	Kadar abu (%) Ash concentration (%)
A1B1	72,8 ± 0,04	0 ± 0,00	9,9 ± 0,05	2,2 ± 0,00
A1B2	73,9 ± 0,00	0 ± 0,00	8,7 ± 0,00	2,1 ± 0,00
A1B3	73,0 ± 0,00	0 ± 0,00	9,9 ± 0,00	2,2 ± 0,00
A1B4	73,3 ± 0,00	0 ± 0,00	8,7 ± 0,00	2,2 ± 0,00
A2B1	67,4 ± 0,01	2,2 ± 0,01	11,6 ± 0,00	2,1 ± 0,01
A2B2	73,0 ± 0,00	0,9 ± 0,00	11,3 ± 0,00	2,0 ± 0,00
A2B3	66,7 ± 0,00	2,0 ± 0,07	12,5 ± 0,02	2,3 ± 0,00
A2B4	73,0 ± 0,04	2,0 ± 0,07	11,6 ± 0,00	2,2 ± 0,00
A3B1	68,5 ± 0,00	0,5 ± 0,00	13,1 ± 0,01	2,3 ± 0,00
A3B2	68,9 ± 0,00	0,5 ± 0,00	12,6 ± 0,02	2,1 ± 0,01
A3B3	69,3 ± 0,01	0,5 ± 0,00	12,4 ± 0,05	2,1 ± 0,00
A3B4	68,8 ± 0,01	0,5 ± 0,00	12,4 ± 0,00	2,1 ± 0,00

Keterangan: A1= jantung ; A2= paha belakang dan A3= campuran (leher:rusuk); and B1=tapioka:pati sagu 1:0 ; B2= tapioka:pati sagu 1:1 ; B3= tapioka:pati sagu 2:1 ; dan B4= tapioka:pati sagu 1:2

Remarks: A1= heart, A2=silverside; and A3=mixed (chuck:rib); and B1=tapioca:sago starch 1:0, B2= tapioca:sago starch 1:1; B3=tapioca:sago starch 2:1, and B4= tapioca:sago starch 1:2

kimia daging bervariasi tergantung kepada letak daging di dalam tubuh.

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil analisis kadar lemak bakso berbanding terbalik terhadap kadar air, yaitu semakin tinggi kadar air bakso maka kadar lemak bakso semakin rendah. Hal ini tampak sangat jelas pada kadar lemak bakso dari jantung adalah 0% memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu 73,3%. Sesuai dengan fungsinya sebagai organ yang mengatur kelancaran aliran darah dalam tubuh maka idealnya jantung bebas dari lemak. Bila dibandingkan dengan kadar lemak bakso sapi maka bakso sapi memiliki kadar lemak 1,01% (Sunarlim dan Triyantini, 2003). Adanya perbedaan perbandingan tapioka dan sagu tampaknya tidak banyak memberi pengaruh terhadap hasil. Hal ini kemungkinan karena jumlah kadar lemak tapioka dan sagu adalah relatif rendah (0,04%) sehingga tidak mempengaruhi kadar lemak bakso.

Berdasarkan Tabel 3, kadar protein bakso juga lebih banyak dipengaruhi oleh perbedaan daging dari karkas. Kadar protein bakso dari daging paha belakang dan daging campuran lebih tinggi (11,8% dan 12,6%) dibandingkan dengan bakso dari jantung (9,3%). Menurut Lawrie di dalam Hasnudi (2005), perbedaan komposisi kimia daging disebabkan antara lain karena letak dan fungsinya maka daging paha belakang dan campuran yang merupakan bagian tubuh yang aktif terdiri atas lebih banyak kumpulan protein (aktin dan miosin). Bila dibandingkan dengan kadar protein bakso sapi maka protein bakso sapi adalah 13,24% (Sunarlim dan Triyantini, 2003). Perbedaan perbandingan tepung tapioka dengan pati sagu tidak banyak berpengaruh terhadap perbedaan kadar protein bakso. Hal ini kemungkinan oleh karena kadar

protein tapioka adalah 0,13% dan sagu 0,11%, sehingga dengan perbedaan penambahan sekitar 10-20% tiap perlakuan tidak banyak merubah hasil. Dengan kandungan daging paling sedikit 50% dari total adonan, maka kadar protein bakso lebih banyak berasal dari daging.

Berdasarkan Tabel 3, perbedaan kadar abu bakso kemungkinan lebih banyak dipengaruhi oleh daging dari karkas yang berbeda. Rata-rata kadar abu bakso dari jantung adalah 2,18%, dan paha belakang dan campuran 2,15%. Nilai ini hampir sama dengan kadar abu bakso sapi yaitu 2,22% (Sunarlim dan Triyantini, 2003). Kadar abu bakso dipengaruhi oleh kandungan mineral bahan utama (daging) dan bahan tambahan yaitu tepung, garam, monosodium glutamat dan zat pengawet (Sunarlim dan Triyantini, 2003).

Sensori

Atribut sensori bakso daging kerbau meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kekenyalan dan penampakan umum. Seluruh hasil uji hedonik disajikan pada Tabel 4.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daging dari bagian karkas yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kesukaan warna, aroma, tekstur, rasa, kekenyalan dan penampakan umum bakso daging kerbau, sedangkan perbedaan perbandingan tapioka dengan pati sagu tidak berpengaruh dan kedua faktor tidak ada hubungan interaksi.

Kesukaan terhadap warna bakso dari jantung lebih rendah (2,03; tidak suka) dibandingkan kesukaan warna bakso dari paha belakang dan campuran (3,49 dan 3,64; cenderung suka). Hal ini disebabkan karena warna bakso kerbau dari bagian jantung berwarna gelap (hitam) akibat

Tabel 4. Rata-rata sifat sensori bakso daging kerbau menggunakan daging dari bagian karkas dan perbandingan bahan pengisi yang berbeda

Table 4. Mean of buffalo meatball sensory using meat from different carcass and comparisons of filler

Perlakuan <i>Treatments</i>	Warna <i>Colors</i>	Aroma <i>Aroma</i>	Rasa <i>Taste</i>	Tekstur <i>Texture</i>	Kekenyalan <i>Elasticity</i>	Penampakan umum <i>General conclusion</i>
A1B1	1,90 ^a	2,70 ^d	2,35 ^a	2,40 ^a	2,30 ^a	2,05 ^a
A1B2	2,15 ^a	2,65 ^d	2,40 ^a	2,40 ^a	2,55 ^a	2,30 ^a
A1B3	2,10 ^a	2,75 ^d	2,60 ^a	2,80 ^a	2,45 ^a	2,25 ^a
A1B4	2,00 ^a	2,50 ^d	2,50 ^a	2,55 ^a	2,35 ^a	2,15 ^a
	2,04 ^A	2,65 ^A	2,46 ^A	2,54 ^A	2,41 ^A	2,19 ^A
A2B1	3,55 ^a	3,55 ^d	3,75 ^a	3,35 ^a	3,30 ^a	3,30 ^a
A2B2	3,60 ^a	3,65 ^d	3,80 ^a	3,35 ^a	3,40 ^a	3,45 ^a
A2B3	3,35 ^a	3,35 ^d	3,75 ^a	3,35 ^a	3,10 ^a	3,35 ^a
A2B4	3,45 ^a	3,35 ^d	3,25 ^a	3,10 ^a	3,30 ^a	3,35 ^a
	3,49 ^B	3,48 ^B	3,64 ^B	3,29 ^B	3,28 ^B	3,36 ^B
A3B1	3,60 ^a	3,35 ^d	3,70 ^a	3,50 ^a	3,75 ^a	3,50 ^a
A3B2	3,55 ^a	3,70 ^d	3,60 ^a	3,50 ^a	3,50 ^a	3,55 ^a
A3B3	3,65 ^a	3,55 ^d	3,50 ^a	3,10 ^a	3,35 ^a	3,30 ^a
A3B4	3,75 ^a	3,60 ^d	3,70 ^a	3,50 ^a	3,55 ^a	3,50 ^a
	3,64 ^B	3,55 ^B	3,63 ^B	3,40 ^B	3,54 ^B	3,46 ^B

Keterangan:

Huruf kapital superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$), huruf kecil superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

A1= jantung ; A2= paha belakang dan A3= campuran (leher:rusuk); and B1=tapioka:pati sagu 1:0 ; B2= tapioka:pati sagu 1:1 ; B3= tapioka:pati sagu 2:1 ; dan B4= tapioka:pati sagu 1:2

Remarks:

Different capital superscript letter at the same column was very significantly different ($P < 0,01$), small superscript letter at the same column was significantly different ($P < 0,05$)

A1= heart, A2=silverside; and A3=mixed (chuck:rib); and B1=tapioca:sago starch 1:0, B2= tapioca:sago starch 1:1; B3=tapioca:sago starch 2:1, and B4= tapioca:sago starch 1:2

perubahan warna merah tua cenderung hitam jantung (saat mentah). Sedangkan bakso dari dua bagian lainnya (paha belakang dan campuran) berubah dari warna merah segar menjadi abu-abu. Menurut Hermanianto dan Andayani (2002), karakteristik warna bakso yang disukai oleh konsumen adalah abu-abu muda.

Penggunaan jumlah total bahan pengisi sebesar 30% dari berat total tidak cukup membedakan nilai kesukaan panelis terhadap warna bakso kerbau. Tapioka dan pati sagu yang digunakan adalah putih. Pati sagu (pancasan) berwarna putih (Soedjono *di dalam* Mauliany, 2006), demikian pula tepung tapioka (Balagopalan *et al.*, 1988), sehingga perbedaan perbandingan kedua jenis pengisi tidak berpengaruh terhadap warna produk.

Berdasarkan Tabel 5, aroma bakso kerbau yang disukai panelis adalah yang dibuat dari daging paha belakang dan campuran (3,48 dan 3,55; cenderung suka), sedangkan kesukaan aroma bakso kerbau dari bagian jantung sebesar 2,65 (cenderung netral). Hal ini kemungkinan karena jantung adalah organ yang tidak mengandung lemak sehingga tidak menghasilkan aroma gurih. Aroma bakso banyak berasal dari daging yaitu aroma daging rebus akibat adanya pembebasan beberapa substansi volatil yang terdapat dalam daging sebanyak 57 senyawa antara lain 2-metil-3-tetrahidrofuranon,

beberapa senyawa mengandung sulfur atau oksigen, H_2S , amonia, asetaldehid, seton, diasetil dan beberapa senyawa dalam jumlah sedikit termasuk formiat, asetat, butirrat dan isobutirat serta dimetilsulfida (Soeparno *di dalam* Hermanianto dan Andayani, 2002). Menurut Zaika *et al.* (1978), aroma dipengaruhi oleh jumlah bumbu yang ditambahkan ke dalam adonan, makin banyak maka aroma makin tajam.

Penggunaan tepung tapioka dan pati sagu dengan perbandingan yang berbeda tidak menghasilkan perbedaan aroma bakso karena tapioka dan pati sagu sama-sama tidak memiliki komponen lemak yang tinggi (0,04%) sehingga tidak cukup mempengaruhi aroma yang dihasilkan oleh daging.

Kesukaan terhadap rasa bakso kerbau dari bagian paha belakang dan campuran lebih tinggi (3,64 dan 3,63; cenderung suka) dibandingkan kesukaan rasa bakso yang dibuat dari jantung (2,46; cenderung netral). Salah satu faktor yang mempengaruhi rasa bakso adalah kandungan lemak daging sampai dengan batas lemak 2% (Aulia *Di dalam* Hermanianto dan Andayani, 2002). Hasil pengukuran terhadap kadar lemak bakso dari daging paha belakang dan campuran adalah 1,8% dan 0,5%, sedangkan kadar lemak bakso yang dibuat dari bagian jantung adalah 0%.

Seperti halnya pada kesukaan aroma, maka penggunaan tepung tapioka dan pati sagu dengan perbandingan yang berbeda tidak menghasilkan perbedaan terhadap rasa bakso karena tapioka dan pati sagu sama-sama tidak memiliki komponen lemak yang tinggi (0,04%) sehingga kurang mempengaruhi rasa gurih pada produk, sedangkan penambahan bumbu sama untuk setiap perlakuan. Ada tiga macam rasa bakso yang menentukan penerimaan konsumen yaitu berdasarkan tingkat kegurihan, tingkat keasinan dan tingkat rasa daging (Hermanianto dan Andayani, 2002).

Kesukaan tekstur bakso yang terbuat dari daging paha belakang dan campuran lebih tinggi (3,29 dan 3,40; cenderung suka) dibandingkan kesukaan tekstur bakso dari bagian jantung (2,54; cenderung netral). Kesukaan tekstur bakso dari daging paha belakang dan campuran kemungkinan disebabkan oleh tekstur yang lembut akibat proses giling yang seragam, sedangkan tekstur bakso dari bagian jantung cenderung lembek karena tidak adanya serat sehingga nilai kesukaannya rendah. Tekstur olahan daging dipengaruhi oleh kemampuan protein otot dalam proses *gelation* selama mengalami pemanasan (Smyth *et al.*, 1996).

Kesukaan kekenyalan bakso dengan daging dari bagian paha belakang dan campuran lebih tinggi (3,28 dan 3,54; cenderung suka) dibandingkan kesukaan kekenyalan bakso dari bagian jantung (2,41; cenderung netral). Hal ini disebabkan oleh karena perbedaan kandungan jaringan ikat bahan baku. Daging dari paha belakang dan campuran memiliki jaringan ikat lebih banyak dibandingkan bagian jantung sehingga memiliki kekenyalan lebih baik dan disukai panelis. Berdasarkan hasil pengukuran terhadap kadar air dan protein, bakso dari daging campuran memiliki kadar protein dan kadar air relatif lebih tinggi (12,6% dan 68,8%) dibandingkan bakso dari paha belakang dan jantung. Meningkatnya kadar protein semakin meningkatkan kekenyalan bakso karena semakin tinggi air yang terikat. Kombinasi kemampuan daya ikat protein daging dengan kandungan pati akan membentuk jel atau jaringan tiga dimensi yang bersifat elastis (kenyal) (Hermanianto dan Andayani, 2002). Kekenyalan bakso dipengaruhi oleh kemampuan proses penggumpalan protein daging selama pemasakan. Myosin adalah jenis protein yang dapat menimbulkan kekuatan jel yang disukai pada sistem olahan daging (Samejima *et al.* Di dalam Smyth *et al.*, 1996).

Hasil kesukaan yang tidak berbeda akibat perbedaan perbandingan tapioka dan pati sagu kemungkinan disebabkan oleh karena karakter fisik kedua pati relatif sama sehingga menghasilkan kekenyalan produk yang relatif sama.

Kesukaan penampakan umum bakso dari daging paha belakang dan campuran lebih tinggi (3,36 dan 3,46; cenderung suka) dibandingkan dengan bakso dari bagian jantung (2,19; cenderung tidak suka). Hal ini tampak karena berdasarkan kesukaan warna, aroma, rasa, tekstur dan kekenyalan ternyata bakso dari daging paha belakang dan campuran lebih disukai dibandingkan kelima komponen sensori bakso yang dibuat dari bagian jantung.

KESIMPULAN

1. Nilai pH adonan, daya mengikat air, dan tingkat keempukan, serta kadar air, kadar protein, kadar lemak dan kadar abu bakso dari daging kerbau dipengaruhi oleh penggunaan daging dari karkas yang berbeda.
2. Karakter bakso kerbau yang paling baik adalah bakso yang dibuat dari daging campuran (leher/chuck dan rusuk/rib) pada seluruh perbandingan tapioka dengan pati sagu ditandai oleh kadar protein yang tinggi (12,6%), kadar lemak yang sedang (0,5%) dan tingkat keempukan yang baik (23,7 mm/det) dengan tingkat kesukaan panelis berkisar pada nilai hedonik 3-4 (netral-suka) dan bakso kerbau ini dianggap lebih ekonomis karena harga daging campuran lebih murah dibandingkan daging paha belakang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2005. Why is buffalo meat better than other meats- Its healthier. <http://www.americangourmet.net/healthy-buffalo.html>.
- Balagopalan, C., G.Padmaja, S.K.Nanda, and S.N.Moorthy. 1988. Cassava in food, feed, and industry. CRC Press, Inc, Florida.
- Barbut, S and G.S. Mittal. 1993. Effects of pH on physical properties of white and dark turkey meat. *Poultry Sci.* 7:1557-1565.
- Bertola, N.C., A.E. Bevilacqua and N.E. Zaritzky. 1994. Heat treatment effect on texture changes and thermal denaturation of protein in beef muscle. *J. of Food Proc and Preserv.* 8(1): 31-46.
- Cross, H.R., E. Curtisgreen, M.S Stanfield and W.J. Franks Jr. 1976. Effect of quality grade and cut formulation on palatability of ground beef patties. *J. of Food Sci.* 41 (1): 9-11.
- Fukazawa, T., Y. Hashimoto, and I. Yasui. 1961. Effect of some proteins on the binding quality of an experimental sausage. *J. Food Sci.* 26:541-549.
- Gnanasambandam, R and J.F. Zayas. 1987. Chemical and bacteriological stability of frankfurters extended with wheat germ, corn germ and soy proteins. *J. of Food Proc. and Preserv.* 18 (1):31-46.
- Hasnudi. 2005. Kajian tumbuh kembang karkas dan komponennya serta penampilan domba sungai putih dan lokal sumatera yang menggunakan pakan limbah kelapa sawit. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. <http://www.damandiri.or.id/detail.php?id=255>.

- Hermanianto dan R.Y. Andayani. 2002. Studi perilaku konsumen dan identifikasi parameter bakso sapi berdasarkan preferensi konsumen di wilayah DKI Jakarta. *J. Teknologi dan Industri Pangan*. XIII (1): 1-10.
- Lecomte, N.B and J.F. Zayas. 1993. Properties of batters and storage stability of frankfurters containing preemulsified fat stabilized with soy proteins. *J. of Food Proc and Preserv*, 17 (4): 287-304.
- Mauliany, T. 2006. Pertumbuhan dan interaksi antara *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium longum* dengan *Eschericia coli* pada sumber karbon yang berbeda. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB.
- Ockermen, H.W.1983. Chemistry of meat tissue. 10th eds. Departement of Animal Science. The Ohio State University and The Ohio Agricultural Research and Development Center, Ohio.
- Schweigert, B.S. 1986. The Nutritional content and value of meat and meat products. *Di dalam*: Price J.F. dan B.S. Schweigert (Editor). *The Science of Meat and Meat Products*, 3rd Edit. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Smyth, A.B., D.M. Smith, V. Vega-warner and E. O'Neill. 1996. Thermal denaturation and aggregation of chicken breast muscle myosin and subfragments. *J. Agric. Food. Chem.* 44:1005-1010.
- Stute, R. 1985. Hydrothermal modification of starches the difference between annealing and heat moisture treatment. *J. of Starch* 14:205-214.
- Sunarlim, R dan Triyantini. 2003. Pengaruh kemasan hampa terhadap mutu dan citarasa bakso kambing selama penyimpanan suhu rendah. Prosiding seminar nasional teknologi peternakan dan veteriner, Ciawi 29-30 September 2003. Hal:333-338.
- Sunarlim, R dan Triyantini. 1999. Pengaruh bahan tambahan terhadap mutu burger kelinci. Prosiding seminar nasional peternakan dan veteriner, Bogor 18-24 Oktober 1999. Hal:451-465.
- Sunarlim, R, Setiyanto, H dan Sugiarto. 1996. Penambahan tepung bungkil kedelai dan sodium tripolifosfat dalam rangka peningkatan gizi dan mutu bakso. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, Cisarua 7-8 Nopember 1995. Hal:855-861.
- Triyantini, R. Sunarlim, J. Dharma dan T.P Indrarmono. 1986. Pengaruh macam daging dan lama pelayuan terhadap mutu bakso sapi. Prosiding Seminar Nasional LIPI 7: 359-364.
- Xiong, Y.L. 1992. Thermally induced interactions and gelation combined myofibrillar protein from white and red broiler muscles. *J. Food Sci.*57:581-585.
- Zaika, L.L., E.Z. Tatiana, S.A Palumbo, and J.L. Smith. 1978. Effect of spice and salt on fermentation of libanon bologna-type sausage. *J. of Food Sci.* 43: 186-189.