

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG TAPIOKA DAN ES BATU PADA
BERBAGAI TINGKAT YANG BERBEDA TERHADAP
KUALITAS FISIK BAKSO SAPI**

Komariah, Niken Ulupi dan Yani Fatriani¹

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik bakso pada berbagai tingkat penambahan tepung tapioka dan es batu dan interaksi diantara keduanya. Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan bakso adalah daging sapi beku *pre-rigor* pada otot paha belakang *Musculus semitendinosus*. Bahan tambahan yang digunakan adalah tepung tapioka, garam dapur (NaCl), Sodium Tripoliphosphat (STPP), es batu, bawang putih dan merica. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 3x2 dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah penambahan tepung tapioka yang terdiri atas 30, 40 dan 50% dari berat daging sedangkan faktor kedua adalah es batu yang terdiri dari 30% dan 40% dari berat daging. Penambahan tepung tapioka pada taraf 30% hingga 50% dan es batu 30% hingga 40% tidak mempengaruhi kekerasan objektif dan elastisitas bakso. Penambahan tepung tapioka hingga taraf 50% berpengaruh sangat nyata secara linier ($P < 0,01$) terhadap sifat fisik bakso yaitu pH adonan dengan persamaan $Y_1 = 6,0289 + 0,0546x$, dan $R^2 = 0,9445$ serta berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bakso dengan persamaan $Y_2 = 20,315 - 6,443x$, dan $R^2 = 0,9727$. Tidak terdapat interaksi antara penambahan tepung tapioka dan es batu terhadap sifat fisik bakso.

(Kata kunci : Daging beku prerigon, Tepung tapioka, Es batu, Bakso, Sifat fisik).

Buletin Peternakan 28 (2) : 80 - 86, 2004

¹ Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor

EVALUATION OF MEATBALL PHYSICAL QUALITY WITH DIFFERENT LEVELS OF TAPIOCA AND ICE CUBES ADDITION

ABSTRACT

The aim of this research is was to know the physical quality of meatball with diferent levels of tapioca and ice cubes addition and also the interaction between those two factors. The main material being used in meatball processing was pre-rigon frozen beef of *Musculus semitendinosus*. The other materials being used were tapiocca, salt (NaCl), sodium tripholyphosphates (STPP), ice cubes, garlic, and white pepper. This research used completely randomized design with factorial of 3x2 with two factors and three replications. The first factor were levels of tapioca addition at 30%, 40% and 50% of meat, while the second factor was ice cubes levels of 30% and 40% of meat. The addition of 30% to 50% tapiocca and 30% to 40% ice cubes didn't affect the hardness and elasticity of meatball, while addition of tapioca until 50% had high significant linear influence on meatball physical characteristic, with linear equation of $Y_1 = 6,0298 + 0,0546X_1$ and $R^2 = 0,9455$ and a significant effect ($P < 0,05$) on water holding capacity with linear equation of $Y_2 = 20,315 - 6,443X_2$ and $R^2 = 0,9727$. There was no interaction between tapioca and ice on physical characteristic of meatball.

(Key words : Pre-rigon frozen beef, Tapioca, Ice, Meatball, Physical properties).

Pendahuluan

Bakso adalah salah satu hasil diversifikasi olahan daging yang cukup banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Salah satu alasan masyarakat mengkonsumsi bakso adalah rasa bakso yang khas.

Jenis bakso dikelompokkan berdasarkan bahan baku dari hewan yang digunakan. Penambahan tepung yang cukup tinggi bertujuan untuk menekan biaya produksi dan pada akhirnya akan mengurangi harga produk. Penggunaan tepung tapioka sebagai bahan pengisi disebabkan harganya relatif murah dibandingkan dengan jenis tepung lainnya. Penambahan tepung tapioka yang berlebihan pada pembuatan bakso akan menghasilkan bakso dengan harga murah tetapi nilai gizinya rendah. Selain itu rasa khas bakso akan berkurang karena tertutup oleh tepung. Dengan demikian perlu diadakan penelitian untuk menghasilkan bakso dengan harga terjangkau, nilai gizi cukup baik dan memiliki rasa khas bakso.

Salah satu karakteristik bakso yang baik adalah memiliki sifat kenyal sehingga diperlukan adanya penambahan tepung dan es batu. Penambahan es batu atau air es pada saat pembuatan bakso dapat membantu memperbaiki stabilitas emulsi yang terbentuk. Es batu yang ditambahkan pada saat pembuatan bakso

dapat menurunkan suhu adonan akibat panas yang ditimbulkan oleh alat penggiling. Dengan demikian ekstraksi protein serabut otot dapat berjalan dengan baik sehingga nilai gizi bakso dapat dipertahankan. Penggunaan tepung hendaknya disesuaikan dengan es batu yang ditambahkan agar adonan yang terbentuk menjadi homogen. Kualitas bakso yang baik dapat diperoleh melalui kombinasi penggunaan bahan pengisi dan es batu yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas bakso secara fisik pada berbagai tingkat penambahan tepung tapioka dan es batu juga interaksi yang terjadi keduanya.

Materi dan Metode

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging beku sebanyak 1200 untuk enam perlakuan, setiap perlakuan menggunakan 200 daging beku. Formulasi jumlah tepung dan es batu secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1. Penggunaan garam dapur sebanyak 4% dan STPP sebanyak 0,3% berdasarkan berat adonan. Bumbu yang digunakan adalah merica dan bawang putih sebanyak 0,2% dari berat adonan. Proses pembuatan bakso dapat dilihat pada Gambar 1.

Peubah yang diamati adalah sifat fisik bakso yang meliputi Nilai pH Adonan (Ockerman, 1983), daya ikat air (Hamm dalam

Soeparno, 1998), kekerasan dan kekenyalan objektif (Wirakartakusumah, 1988).

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 3×2 dengan dua faktor dan tiga ulangan (Steel dan Torrie, 1995). Faktor pertama adalah penambahan tepung tapioka yang terdiri atas tiga taraf yaitu 30, 40 dan 50% dari berat daging. Faktor kedua adalah penambahan es batu yang terdiri dari dua taraf yaitu 30 dan 40% dari berat daging.

Data hasil analisis sifat fisik pada masing-masing perlakuan diolah dengan sidik ragam. Jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji polinomial ortogonal. Kekuatan hubungan antara dua peubah x dan y dinyatakan dengan koefisien korelasi (r) sedangkan proporsi

keragaman total nilai-nilai peubah y yang dapat dijelaskan oleh nilai-nilai peubah x melalui suatu hubungan linier dinyatakan oleh koefisien determinasi (R^2) (Walpole, 1993).

Hasil dan Pembahasan

Nilai pH adonan

Nilai pH adonan bakso berkaitan dengan protein daging yang terlarut serta akan ikut mempengaruhi daya mengikat air dari suatu produk emulsi. Pengaruh penambahan tepung tapioka dan es batu terhadap pH adonan bakso dapat dilihat pada Tabel 2.

Penambahan es batu tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH adonan bakso. Jumlah tepung tapioka yang ditambahkan memiliki

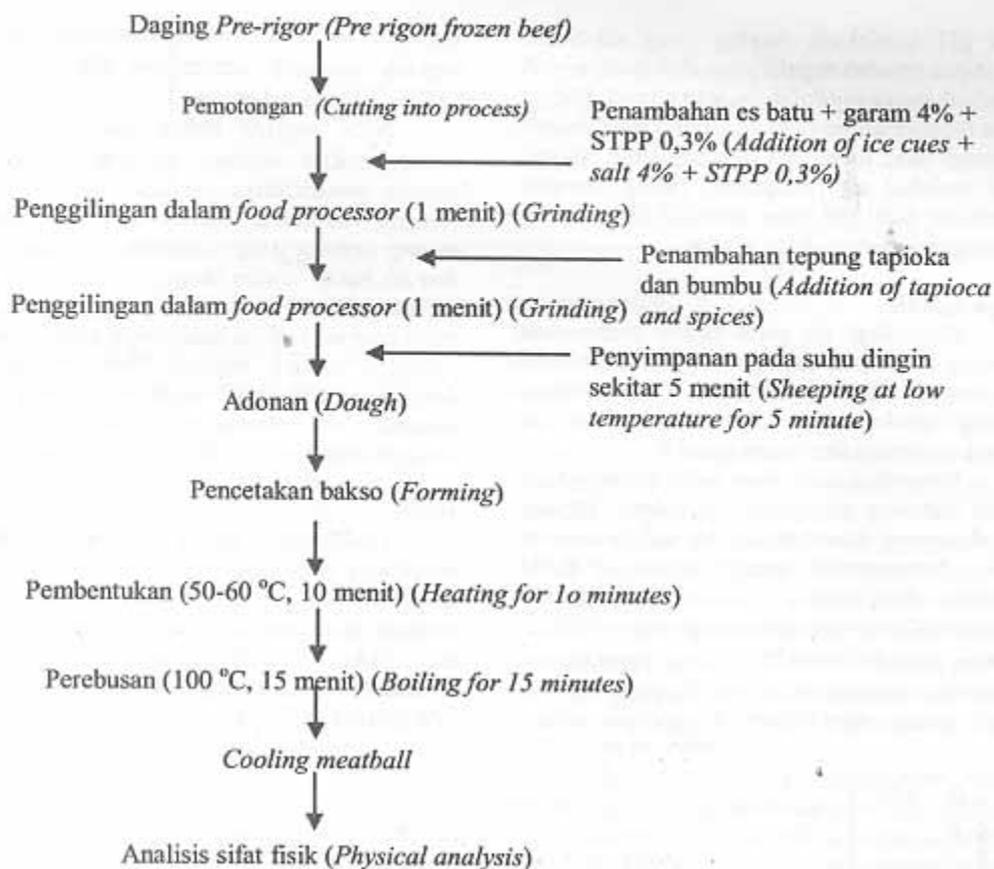
Tabel 1. Formulasi bakso dengan penambahan tepung tapioka dan es batu yang berbeda (*Meatball formulation with different levels of tapioca and ice cubes addition*)

Formulasi (<i>Formulation</i>)	Perlakuan (<i>Treatment</i>)
1	Bakso dengan tepung tapioka 30% dan es batu 30% (<i>Meatball with 30% of tapioca and 30% ice cubes</i>)
2	Bakso dengan tepung tapioka 30% dan es batu 40% (<i>Meatball with 30% of tapioca and 40% ice cubes</i>)
3	Bakso dengan tepung tapioka 40% dan es batu 30% (<i>Meatball with 40% of tapioca and 30% ice cubes</i>)
4	Bakso dengan tepung tapioka 40% dan es batu 40% (<i>Meatball with 40% of tapioca and 40% ice cubes</i>)
5	Bakso dengan tepung tapioka 50% dan es batu 30% (<i>Meatball with 50% of tapioca and 30% ice cubes</i>)
6	Bakso dengan tepung tapioka 50% dan es batu 40% (<i>Meatball with 50% of tapioca and 40% ice cubes</i>)

Persentase didasarkan atas berat daging untuk satu perlakuan (*Percentage of tapioca and ice cubes were based on meat*).

Tabel 2. Rerata nilai pH adonan bakso dengan komposisi tepung tapioka dan es batu yang berbeda (*pH meatball dough at different level of tapioca and ice cubes addition*)

Es batu (<i>Ice cubes</i>) (%)	Tepung tapioka (<i>Tapioca</i>) (%)			Rerata (<i>Average</i>)
	30	40	50	
30	6,04±0,05	6,14±0,02	6,18±0,02	6,12±0,07
40	6,11±0,02	6,17±0,02	6,19±0,08	6,16±0,05
Rerata (<i>Average</i>)	6,08±0,05	6,15±0,02	6,18±0,05	



Gambar 1. Diagram alur proses pembuatan bakso (Modifikasi Afrianty, 2002)
(Flow chart of meatball processing).

pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) pada pH adonan bakso. Nilai pH adonan bakso menunjukkan perbedaan nyata secara linier dengan persamaan $y_1 = 6,0289 + 0,0546x_1$ dan $R^2 = 0,9445$. Setiap peningkatan satu satuan penambahan jumlah tepung tapioka akan meningkatkan 0,0546 satuan nilai pH adonan.

Nilai pH adonan semakin meningkat sejalan dengan penambahan tepung tapioka. Hasil uji ini tidak sesuai dengan Gaffar (1998), yang mendapatkan bahwa penambahan jumlah tepung tapioka tidak mempengaruhi nilai pH adonan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya penambahan STPP dan garam yang didasarkan kepada berat adonan bakso. Jumlah tepung tapioka yang semakin meningkat menyebabkan bertambahnya jumlah STPP dan garam yang digunakan.

Fosfat yang terdapat dalam STPP memiliki muatan negatif yang dapat bergabung dengan muatan positif dari protein daging sehingga menimbulkan kelebihan muatan negatif. Hal ini akan mengakibatkan peningkatan nilai pH (Sunarlim, 1992). Penambahan garam akan meningkatkan pH karena ion Cl^- yang berasal dari $NaCl$ akan menurunkan kohesi antar molekul atau filamen yang berdekatan dan melemahkan ikatan hidrogen (Hamm, 1975). Grafik hubungan penambahan merata tapioka terhadap nilai pH adonan dapat dilihat secara lengkap pada Gambar 2.

Peningkatan nilai pH adonan bakso berhubungan dengan daya ikat air bakso. Mekanisme peningkatan derajat keasaman adonan bakso yaitu pada pH yang lebih tinggi

dari pH isoelektrik daging yang diperoleh kelebihan muatan negatif yang diakibatkan oleh dibebaskannya sejumlah muatan positif. Hal ini akan menimbulkan penolakan dari miofilamen sehingga akan memberikan ruang lebih banyak bagi molekul air (Soeparno, 1998). Dengan demikian, nilai pH yang semakin tinggi akan meningkatkan daya ikat air bakso.

Daya ikat air

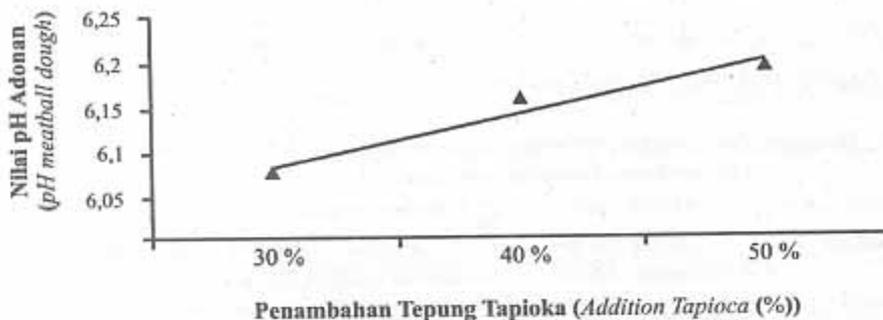
Daya ikat air pada bakso merupakan kemampuan bakso untuk mengikat air selama ada pengaruh dari luar. Pengaruh penambahan tepung tapioka dan es batu terhadap daya ikat air bakso dapat dilihat pada Tabel 3.

Penambahan es batu tidak berpengaruh nyata terhadap daya ikat air bakso. Tepung tapioka yang ditambahkan ke dalam adonan bakso berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya ikat air bakso. Nilai mgH_2O berubah menurut persamaan regresi $y_1 = 20,315 - 6,443x$, serta $R^2 = 0,9727$. Setiap peningkatan satu satuan penambahan jumlah tepung tapioka akan menurunkan 6,443 satuan persentase

mgH_2O . Grafik hubungan penambahan tepung tapioka terhadap persentase mgH_2O bakso dapat dilihat pada Gambar 3.

Nilai mgH_2O bakso pada Gambar 3 menunjukkan adanya penurunan sejalan dengan penambahan jumlah tepung tapioka. Dengan demikian, bahwa semakin banyak tepung tapioka yang ditambahkan maka daya ikat air bakso makin tinggi. Peningkatan DIA ini disebabkan oleh sifat pati yang mudah menyerap air. Hal ini disebabkan adanya ikatan hidrogen antara amilosa dan amilopektin dengan protein atau sejenisnya, yang juga disertai oleh pelemahan kekuatan hidrogen. Dengan demikian, molekul air akan menyusup diantara molekul pati dan protein (Pandisurya, 1983).

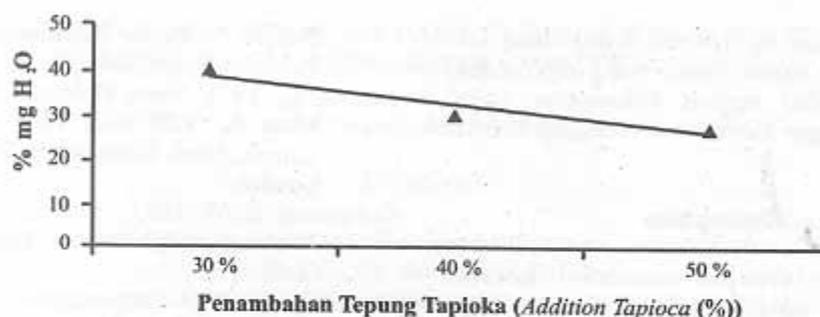
Pendinginan bakso akan menyebabkan terjadinya penguatan ikatan hidrogen antara molekul pati, protein dan molekul air. Penambahan jumlah tepung tapioka akan meningkatkan zat yang menimbulkan terjadinya ikatan hidrogen sehingga jumlah air yang tertahan akan semakin banyak



Gambar 2. Grafik pengaruh rerata tepung tapioka terhadap nilai pH adonan bakso (*Effect of tapioca on pH meatball dough*).

Tabel 3. Persentase mgH_2O bakso dengan komposisi tepung tapioka dan es batu yang berbeda (*Percentage of meatball mgH_2O with different levels of tapioca and ice cubes*)

Es batu (<i>Ice cubes</i>) (%)	Tepung tapioka (<i>Tapioca</i>) (%)			Rerata (<i>Average</i>)
	30	40	50	
30	39,44±6,35	32,03±12,59	21,45±3,30	30,97±10,67
40	41,1±5,90	31,88±7,68	33,32±9,56	35,43±8,05
Rerata (<i>Average</i>)	40,27±5,56	31,95±9,33	27,38±9,12	



Gambar 3. Grafik pengaruh rerata tepung tapioka terhadap persentase mgH_2O bakso (*Effect of tapioca addition on the percentge of meatball mgH_2O*).

(Pandisurya, 1983). Selain itu, peningkatan daya mengikat air pada produk bakso akan menurunkan susut masak yang dihasilkan (Gaffar, 1998).

Kekerasan objektif

Kekerasan bakso memegang peranan penting dalam penentuan mutu bakso. Data pada Tabel 4 memperlihatkan pengaruh penambahan tepung tapioka dan es batu terhadap nilai kekerasan objektif bakso.

Kekenyalan objektif

Kekenyalan merupakan komponen yang tidak terpisahkan dengan kekerasan. Kedua sifat fisik tersebut saling berhubungan satu

sama lain. Pengaruh penambahan tepung tapioka dan es batu terhadap kekenyalan objektif dapat dilihat pada Tabel 5.

Penambahan tepung tapioka dan es batu tidak berpengaruh nyata terhadap kekenyalan objektif bakso. Hal ini disebabkan oleh penggunaan garam dan STPP dalam jumlah yang sama yaitu berdasarkan berat adonan. Penggunaan garam dan STPP secara bersamaan dapat meningkatkan kekenyalan (Ockerman, 1983).

Sunarlim (1992), menyatakan bahwa bakso dengan penambahan tepung sebanyak 10% akan mempunyai nilai kekenyalan objektif 10,2-10,4 kg/kg dan dianggap memiliki kualitas yang baik, sedangkan nilai kekenyalan bakso

Tabel 4. Nilai kekerasan objektif bakso dengan komposisi tepung tapioka dan es batu yang berbeda (*Hardness of meatball with different of tapioca and ice cubes levels*)

Es batu (<i>Ice cubes</i>) (%)	Tepung tapioka (<i>Tapioca</i>) (%)			Rerata (<i>Average</i>)
	30	40	50	
 (kg/mm)			
30	1,68±0,37	1,62±0,63	1,63±0,60	1,64±0,48
40	1,28±0,47	1,12±0,61	1,73±0,40	1,38±0,51
Rerata (<i>Average</i>)	1,48±0,44	1,37±0,62	1,68±0,47	

Tabel 5. Nilai kekenyalan objektif bakso dengan komposisi tepung tapioka dan es batu yang berbeda (*Hardness of meatball with different of tapioca and ice cubes levels*)

Es batu (<i>Ice cubes</i>) (%)	Tepung tapioka (<i>Tapioca</i>) (%)			Rerata (<i>Average</i>)
	30	40	50	
 (kg/kg)			
30	0,84±0,09	0,84±0,05	0,89±0,04	0,86±0,06
40	0,71±0,03	0,81±0,05	0,76±0,15	0,76±0,16
Rerata (<i>Average</i>)	0,78±0,19	0,82±0,05	0,83±0,12	

pada penelitian ini sebesar 0,81. Hasil ini menunjukkan bahwa bakso yang diproduksi masih memiliki tingkat kekenyalan yang rendah sehingga kualitasnya dianggap belum baik.

Kesimpulan

Tidak terdapat interaksi antara penambahan tepung tapioka dan es batu terhadap sifat fisik bakso. Penambahan tepung tapioka pada taraf 30% hingga 50% dan es batu 30% dan 40% tidak mempengaruhi kekerasan objektif dan kekenyalan objektif dari bakso yang dihasilkan. Penambahan tepung tapioka hingga 50% berpengaruh sangat nyata secara linier pada sifat fisik bakso yaitu nilai pH dan berpengaruh nyata terhadap daya mengikat air bakso.

Penambahan tepung tapioka hingga taraf 40% pada pembuatan bakso tidak perlu dikhawatirkan akan menghasilkan bakso dengan sifat fisik yang rendah.

Daftar Pustaka

- Afrianty, 2002. Sifat fisiko-kimia dan palatabilitas bakso dengan bahan utama daging sapi beku pada waktu pembekuan yang berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gaffar, R. 1998. Sifat fisik dan palatabilitas bakso daging ayam dengan bahan pengisi tepung sagu dan tepung tapioka. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hamm, R. 1975. Water Holding Capacity of Meat. In : D. J. A. Cole and R. A. Lawrie. Meat. Butterworth & Co. Ltd., London.
- Ockerman, H. W. 1983. Chemistry of Meat Tissue. Animal Science Departement, Ohio.
- Pandisurya, C. 1983. Pengaruh jenis daging dan penambahan tepung terhadap mutu bakso. Skripsi. Jurusan. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soeparno, 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika. Terjemahan : Bambang Sumantri. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sunarlim, R. 1992. Karakteristik mutu bakso sapi dan pengaruh penambahan natrium klorida dan natrium tripolipospat terhadap perbaikan mutu. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Walpole, R. E. 1993. Pengantar Statistika. Terjemahan : Bambang Sumantri. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wirakartakusumah, M. A. 1988. Aplikasi Instron UTM-1140. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.