

**LAPORAN PENELITIAN**

**FORTIFIKASI SERAT PANGAN (*DIETARY FIBER*) PADA OLAHAN DAGING**

**OLEH:**

**Dr. Ir. Antonius Hintono, MP  
Prof. Dr. Ir. V. Priyo Bintoro, MAgr  
Bhakti Etza Setiani, S.Pt., M.Sc**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
FEBRUARI, 2012**

**LEMBAR PENGESAHAN**

1. Judul Penelitian : **FORTIFIKASI SERAT PANGAN (*DIETARY FIBER*)  
PADA PRODUK OLAHAN DAGING**
2. Ketua Peneliti
  - a. Nama : Dr. Ir. Antonius Hintono, M.P
  - b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
  - c. NIP : 195905241986031003
  - d. Jabatan Struktural : III D
  - e. Jabatan Fungsional : Lektor
  - f. Fakultas : Peternakan
  - g. Alamat : Kampus peternakan Tembalang Semarang
  - h. Telepon/Fax : 024-7474750
  - i. Alamat rumah : Jl. Ketileng Asri II/12
  - j. Telepon/Fax/e-mail : 024-6710155/08122870166
3. Jangka waktu penelitian : 5 bulan
4. Biaya : Rp. 5.157.400,-
5. Anggota peneliti : 1. Prof. Dr. Ir. V. Priyo Bintoro, M.Agr  
2. Bhakti Etza Setani, S.Pt., M.Sc

Semarang, Februari 2012

Mengetahui,  
Dekan  
Fakultas Peternakan  
Universitas Diponegoro

Ketua Peneliti

Prof. Dr. Ir. V. Priyo Bintoro, M. Agr  
NIP. 195402131980121001

Dr. Ir. Antonius Hintono, M.P  
NIP. 195905241986031003

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sejalan dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya konsumsi serat pangan terhadap kesehatan serta pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi pangan, sejak beberapa tahun lalu telah umum dilakukan fortifikasi serat pangan pada produk-produk pangan olahan. Fortifikasi tersebut sejalan dengan tren pangan fungsional yang tengah melanda dunia saat ini. Salah satu produk yang memiliki potensi untuk ditambahkan serat pangan adalah produk olahan daging seperti sosis, bakso, burger dan nugget – yang sering diasosiasikan sebagai makanan “miskin serat” dan “tidak sehat”. Serat pangan yang ditambahkan pada produk daging, selain memiliki fungsi fisiologis/kesehatan bagi konsumen, juga memberikan keuntungan-keuntungan fungsional terhadap produk akhir yang dihasilkan sehingga dapat digunakan sebagai bahan penolong dalam proses produksi.

Serat pangan yang ditambahkan pada produk daging mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan, antara lain: mencegah terjadinya sembelit, memperlancar buang air besar, mengurangi resiko penyakit jantung dan menurunkan kolesterol dalam darah. Asupan serat pangan yang dianjurkan untuk dikonsumsi berkisar antara 20-35 g/hari sesuai anjuran dari badan kesehatan Internasional sedangkan untuk *crude fiber* atau serat kasar berkisar antara 5-8 g/100g menurut *American diets* (Burkitt *et al.*, 1972 dalam Kusharto, 2006). Serat pangan dapat juga digunakan untuk memperbaiki tekstur pada produk pangan. Secara mikroskopik struktur serat pangan berbentuk kapiler dan memiliki kemampuan lebih untuk menyerap air. *Water Holding Capacity* (WHC) atau daya ikat air merupakan karakteristik yang penting dalam industri pengolahan daging. Pemisahan cairan dan lemak selama penyimpanan produk

olahan daging dapat dikurangi serta stabilitas produk olahan daging senantiasa terjaga hingga proses lebih lanjut oleh konsumen (Darojat, 2010).

Produksi bekatul yang merupakan hasil samping penggilingan padi di Indonesia sangat berlimpah. Badan Pusat Statistik Indonesia mencatat produksi bekatul di Indonesia pada tahun 2009 mencapai 63,32 juta ton gabah kering giling. Pemanfaatan bekatul selama ini masih terbatas sebagai campuran pakan dibanding sebagai bahan konsumsi manusia. Pemanfaatan bekatul sebagai sumber serat pangan untuk konsumsi manusia masih belum optimal. Padahal bekatul mempunyai kadar serat pangan terlarut sebesar 2,06% dan serat pangan tidak terlarut 15,83% serta mengandung minyak yang didominasi oleh asam lemak tidak jenuh yang bersifat hipokolesterolemik sangat baik sebagai sumber serat pangan.

## **1.2. Permasalahan**

1. Produk olahan daging miskin akan serat pangan menjadikan kurang optimal dalam mengkonsumsinya bagi konsumen dengan tingkat usia tertentu.
2. Mengoptimalkan fungsional produk olahan daging dengan fortifikasi serat pangan.
3. Eksplorasi potensi serat pangan lokal dengan mengoptimalkan pemanfaatan bekatul pada produk olahan daging.

## **1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh penambahan bekatul pada bakso dan nugget terhadap kadar serat, daya ikat air dan kesukaan
2. Diversifikasi produk dan meningkatkan nilai fungsional dari produk olahan daging (bakso, nugget) yang terkenal miskin serat menjadi makanan fungsional yang menyehatkan.

3. Memberikan informasi mengoptimalkan potensi serat pangan lokal seperti bekatul sebagai bahan fortifikasi pangan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Serat Pangan**

Serat pangan merupakan bagian dari karbohidrat dan didefinisikan sebagai fraksi yang tersisa setelah didigesti dengan larutan asam sulfat standard dan sodium hidroksida pada kondisi yang terkontrol (Suparjo, 2010). Manfaat serat pangan bagi kesehatan yaitu mencegah terjadinya sembelit, memperlancar buang air besar, mengurangi resiko penyakit jantung dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Kusharto, 2006). Pemanfaatan serat pangan dalam produk olahan daging dapat meningkatkan daya ikat air, stabilitas dan memperbaiki tekstur produk (Darojat, 2010).

#### **2.2. Daya Ikat Air**

Daya ikat air merupakan kemampuan daging untuk mengikat air di dalam daging atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan dari luar, misal pemotongan daging, pemanasan, penggilingan dan tekanan (Soeparno, 2005). Daya ikat air pada daging sangat dipengaruhi oleh protein, khususnya protein aktin dan myosin. Kerusakan atau denaturasi protein menyebabkan menurunnya daya ikat air (Jamhari, 2000). Suardana dan Swacita (2009) berpendapat, bahwa daya ikat air juga dipengaruhi oleh pH. Daya ikat air menurun pH dari pH tinggi sekitar 7-10 sampai pada titik isoelektrik protein 5-5,1. Pada pH isoelektrik, protein daging tidak bermuatan dan solubilitasnya minimal. Sedangkan daya ikat air pada bakso dipengaruhi oleh proses pembuatan adonan, pembuatan tapioka dan *Sodium tripoliphosphate* (Triatmojo, 1992).

### 2.3. Bekatul

Bekatul adalah hasil sampingan penggilingan padi yang terdiri dari lapisan sebelah dalam dari butiran padi, termasuk sebagian kecil endosperm berpati (Hadipernata, 2007). Bekatul merupakan sumber protein, minyak, vitamin, karbohidrat dan enzim. Bekatul juga merupakan sumber serat pangan yang sangat baik karena dapat berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol darah (Maghfiroh, 2009). Berdasarkan Luh (1991) dan SNI 01-4439-1998 bekatul mempunyai kandungan gizi yang lengkap.

Tabel 1. Komposisi Gizi pada Bekatul

| No | Komponen                            | Jumlah      |                  |
|----|-------------------------------------|-------------|------------------|
|    |                                     | Luh (1991)  | SNI 01-4439-1998 |
| 1  | Protein (%)                         | 12 – 15,6   | Minimum 8        |
| 2  | Lemak (%)                           | 15 – 19,7   | Minimum 3        |
| 3  | Serat kasar (%)                     | 7,0 – 11,4  | Minimum 10       |
| 4  | Karbohidrat (%)                     | 34,1 – 52,3 | -                |
| 5  | Abu (%)                             | 6,6 – 9,9   | Maksimum 10      |
| 6  | Air (%)                             | -           | Maksimum 12      |
| 7  | Kalsium (mg/g)                      | 0,3 – 1,2   | -                |
| 8  | Magnesium (mg/g)                    | 5,0 – 13    | -                |
| 9  | Fosfor (mg/g)                       | 11 – 25     | -                |
| 10 | Silika (mg/g)                       | 5,0 – 11    | -                |
| 11 | Seng (mg/g)                         | 43 – 258    | -                |
| 12 | Tiamin / B1 ( $\mu\text{g/g}$ )     | 12 – 24     | -                |
| 13 | Riboflavin / B2 ( $\mu\text{g/g}$ ) | 1,8 – 4,0   | -                |
| 14 | Tokoferol / E ( $\mu\text{g/g}$ )   | 149 – 154   | -                |

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi komposisi kimiawi bekatul diantaranya adalah latar belakang agronomis (pemupukan, tanah) dan varietas padi. Kandungan lemak dan protein bekatul dari varietas lokal lebih tinggi daripada varietas unggul. Selain varietas, komposisi bekatul juga dipengaruhi oleh besarnya derajat penggilingan yang dihitung berdasarkan persentase berat

bekatul yang diperoleh terhadap berat gabah sebelum penggilingan. Secara umum, meningkatnya derajat penggilingan dari 7-12% dapat menambah jumlah bekatul yang dihasilkan sehingga jumlah protein dan lemaknya semakin tinggi tetapi kandungan serat semakin menurun serta kandungan abu tetap (Sukria dan Krisnan, 2009).

Menurut Damayanthi *etal.*(2007) ada dua hal yang menjadi masalah dalam penggunaan bekatul sebagai bahan pangan adalah sering tercampurnya bekatul dengan sekam sehingga memberikan kesan kasar dilidah ketika produk dikonsumsi dan cepat terjadinya proses ketengikan yang disebabkan oleh aktivitas enzim oksidatif terhadap lemak. Ketengikan yang tinggi berpengaruh terhadap penerimaan organoleptik bekatul sebagai bahan pangan (Kohlan *et al.*, 1994).

#### **2.4. Bakso**

Bakso adalah produk olahan daging dengan kadar daging tidak kurang dari 50% yang umumnya berbentuk bulatan dan dicampur dengan pati atau serealiala dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain serta bahan tambahan makanan yang diizinkan (SNI, 1995). Kualitas bakso ditentukan antara lain oleh banyaknya bahan pengisi atau pengikat yang ditambahkan. Pada umumnya, bahan pengisi atau pengikat yang dipakai adalah bahan-bahan yang mengandung pati. Substitusi daging dengan bahan pengisi dianjurkan tidak melebihi 50% karena dapat mempengaruhi komposisi, kualitas fisik dan organoleptik produk (Triatmojo, 1992). Menurut Asyhari (1993) yang disitasi oleh Purnomo (1997), substitusi tepung tapioka sebanyak 15% sudah dapat menurunkan kandungan protein dan penerimaan panelis walaupun dapat meningkatkan elastisitas tekstur bakso.



### **BAB III**

#### **MATERI DAN METODE**

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan November 2011 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang.

##### **3.1. Alat dan Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan adalah daging sapi 7000 gr, tepung tapioka 1000 gr, garam halus 180 gr, es batu 1500 gr, bawang putih 300 gr, merica halus 20 gr dan bekatul 800 gr. Alat yang digunakan adalah alat untuk membuat adonan bakso dan perangkat masak, serta alat untuk pengujian daya ikat air dan kadar serat kasar.

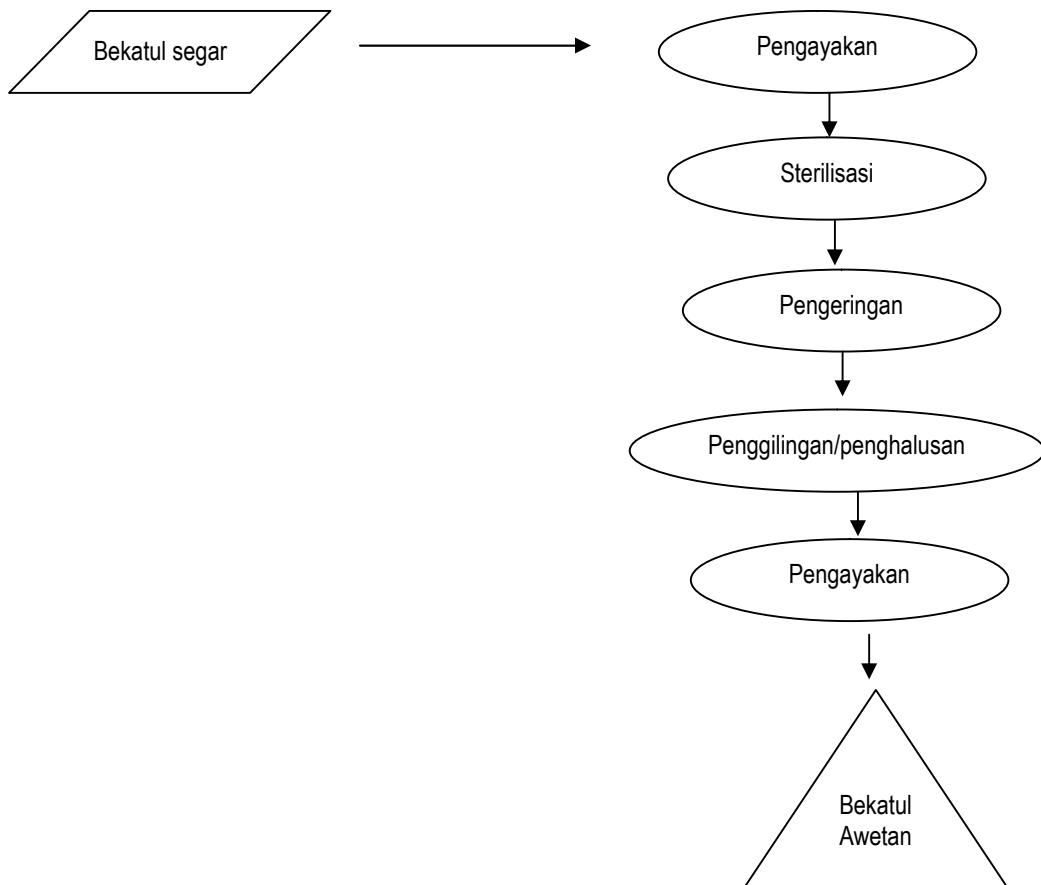
##### **3.2. Metode Pembuatan Bekatul Awetan**

Proses pembuatan bekatul awetan (Ilustrasi 1.) menurut Damayanthi dan Listyorini (2006) dimulai dari mengayak bekatul segar kemudian memasukkan bekatul ke dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 3 menit. Mengeringkan bekatul dengan menggunakan oven pada suhu 100-105°C selama 1 jam. Selanjutnya, bekatul digiling, dihaluskan dan diayak sehingga didapatkan bekatul yang memiliki ukuran yang seragam.

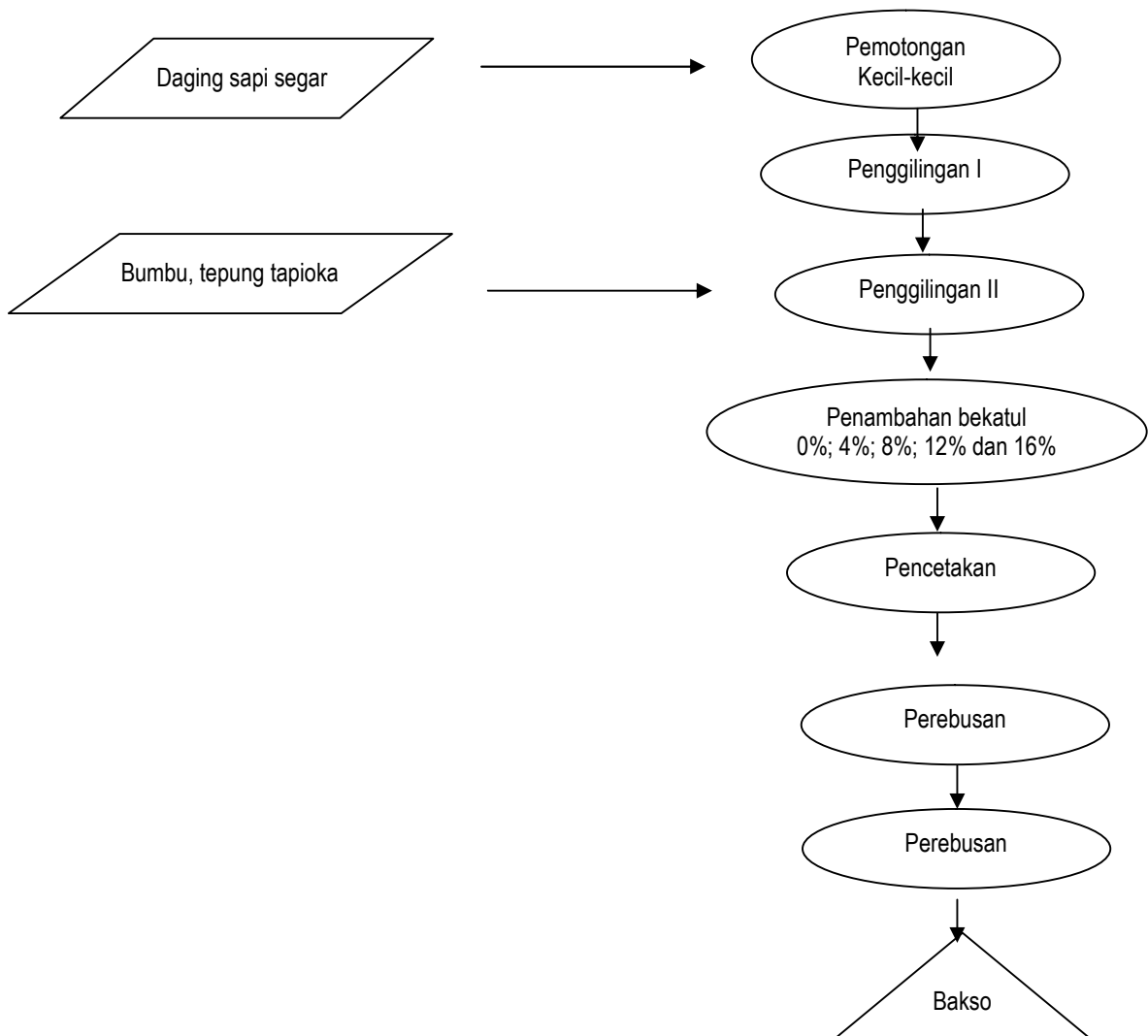
##### **3.3. Metode Pembuatan Bakso**

Proses pembuatan bakso (Ilustrasi 2.) dimulai dari memilih daging yang akan digunakan yaitu daging yang segar atau daging yang belum mengalami pelayuan. Memotong daging segar tersebut menjadi kecil-kecil dan

mempersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan. Memasukkan daging ke dalam mesin penggiling daging. Penggilingan dilakukan dua kali supaya diperoleh adonan yang halus. Mencampur bumbu yang telah disiapkan dan bahan-bahan lainnya pada proses penggilingan kedua. Menambahkan bekatul dengan konsentrasi 0%; 4%; 8%; 12% dan 16% dari berat adonan. Mencetak adonan menjadi bulatan-bulatan kemudian direbus ke dalam air mendidih. Perebusan dilakukan sampai bakso mengapung ke permukaan air sebagai tanda telah masak. Bakso yang telah masak ditiriskan untuk siap dikonsumsi.



Ilustrasi 1. Diagram Alir Pembuatan Bekatul Awetan (Damayanthi dan Listyorini, 2006 dengan modifikasi)



Ilustrasi 2. Diagram Alir Pembuatan Bakso (Astawan dan Astawan, 1988 dengan modifikasi)

### 3.4. Metode Pengujian Variabel

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah daya ikat air, kadar serat kasar dan tingkat kesukaan. Pengukuran daya ikat air menggunakan metode Hamm. Sampel seberat 0,3 gr ditimbang kemudian diletakkan pada kertas saring Whatman diantara dua plat kaca untuk kemudian diberi beban seberat 35 kg

selama 5 menit. Area basah yang didapat dari resapan air daging oleh kertas saring kemudian di hitung luas areanya menggunakan rumus:

$$\text{mgH}_2\text{O} = \frac{\text{areabasah}}{00948} - 8,0 = x \dots\dots\dots (1)$$

$$\% \text{ kadar area basah} = \frac{x}{\text{beratsampel}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

$$\% \text{ kadar daya ikat air} = \% \text{ kadar air sampel} - \% \text{ kadar area basah} \dots\dots\dots (3)$$

Untuk pengukuran kadar serat kasar merujuk pada metode tanur (Anggorodi, 1994). Sampel seberat 1 gr diletakkan dalam gelas beker. Menambahkan 50 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3N dipanaskan selama 30 menit kemudian ditambah 25 ml NaOH 1,5N untuk dipanaskan kembali selama 30 menit. Disaring dengan kertas saring yang telah dioven pada suhu 105-110°C selama 1 jam dan didinginkan di dalam eksikator selama 15 menit lalu ditimbang (A). Mencuci sisa saringan berturut-turut dengan 50 ml air panas, 50 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3N, 50 ml air panas dan terakhir 25 ml aseton. Memasukkan kertas saring dan isinya ke dalam cawan porselen dan dioven pada suhu 105-110°C sampai berat konstan kemudian dimasukkan dalam eksikator selama 15 menit lalu ditimbang (Y). Selanjutnya sampel dipanaskan dalam tanur pada suhu 600°C selama 6 jam, didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang (Z). Rumus perhitungan kadar serat kasar adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar serat} = \frac{Y-Z-A}{X} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan: X = berat sampel

Y = berat sampel + kertas saring + cawan setelah dioven

Z = berat sampel + cawan setelah ditanur

A = berat kertas saring

Uji kesukaan dilakukan dengan uji Hedonik menggunakan 30 panelis agak terlatih dari kelompok mahasiswa usia 20-30 tahun untuk memberikan penilaian kesukaan pada masing-masing sampel. Penilaian dikategorikan menjadi 4

tingkatan mulai dari tidak suka untuk level 1, agak suka untuk level 2, suka untuk level 3 sampai sangat suka untuk level 4 (Kartika *et al.*, 1988).

### 3.5. Rancangan Percobaan, Hipotesis dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Rancangan percobaan digunakan untuk pengujian daya ikat air dan kadar serat kasar. Perlakuan yang diberikan terhadap materi percobaan adalah pengaruh penambahan bekatul pada pembuatan bakso.

T0 = bakso tanpa penambahan bekatul

T1 = bakso dengan penambahan 4% bekatul (b/b) dari berat daging sapi

T2 = bakso dengan penambahan 8% bekatul (b/b) dari berat daging sapi

T3 = bakso dengan penambahan 12% bekatul (b/b) dari berat daging sapi

T4 = bakso dengan penambahan 16% bekatul (b/b) dari berat daging sapi

Model matematika yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \sum_{ij} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  : angka pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  : rata-rata hasil pengamatan perlakuan

$\alpha_i$  : pengaruh perlakuan ke-i

$\sum_{ij}$  : pengaruh galat yang timbul pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$i$  : perlakuan ke – i (1,2,3,4,5)

$j$  : ulangan ke – j (1,2,3,4,5)

Hipotesis yang digunakan dalam pengujian variabel tersaji di bawah ini:

$H_0$  : tidak terdapat pengaruh terhadap daya ikat air, kadar serat kasar dan tingkat kesukaan pada bakso daging sapi dengan penambahan bekatul

$H_1$  : terdapat pengaruh terhadap daya ikat air, kadar serat kasar dan tingkat kesukaan pada bakso daging sapi dengan penambahan bekatul

Kriteria pengujian analisa statistika yang digunakan adalah sebagai berikut:

$F_{hitung} < F_{table}$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak

$F_{hitung} \geq F_{table}$ , maka  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kimia daging sapi dan bekatul yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan bakso dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kimia Daging Sapi dan Bekatul

| Sampel      | Air (%) | Protein (%) | Serat Kasar (%) | Daya Ikat Air (DIA) (%) | pH (%) |
|-------------|---------|-------------|-----------------|-------------------------|--------|
| Daging sapi | 78.82   | 18.99       | 0               | 6.29                    | 6      |
| Bekatul     | 9.18    | 10.28       | 8.33            | -                       | 6.34   |

Sumber: Data Primer Penelitian (2011).

Berdasarkan hasil pengujian (Tabel 2.), komposisi kadarair, protein dan daya ikat air pada daging sapi masih dalam kondisi normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa daging mengandung air sekitar 65-80% dan protein sekitar 16-22%. Nilai pH daging yang cukup tinggi yaitu sebesar 6 menunjukkan bahwa asam laktat yang dihasilkan belum banyak sehingga pH cukup tinggi. Komposisi kadar air, protein, serat kasar sudah memenuhi standar apabila dibandingkan dengan SNI 01-4439-1998 tentang bekatul pada Tabel 1.

#### 4.1. Pengaruh Penambahan Bekatul terhadap Kadar Serat Kasar pada Bakso

Data hasil analisis kadar serat kasar pada bakso dengan penambahan bekatul dapat dilihat pada Tabel 3 dan Ilustrasi 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Serat Kasar Bakso dengan Penambahan Bekatul

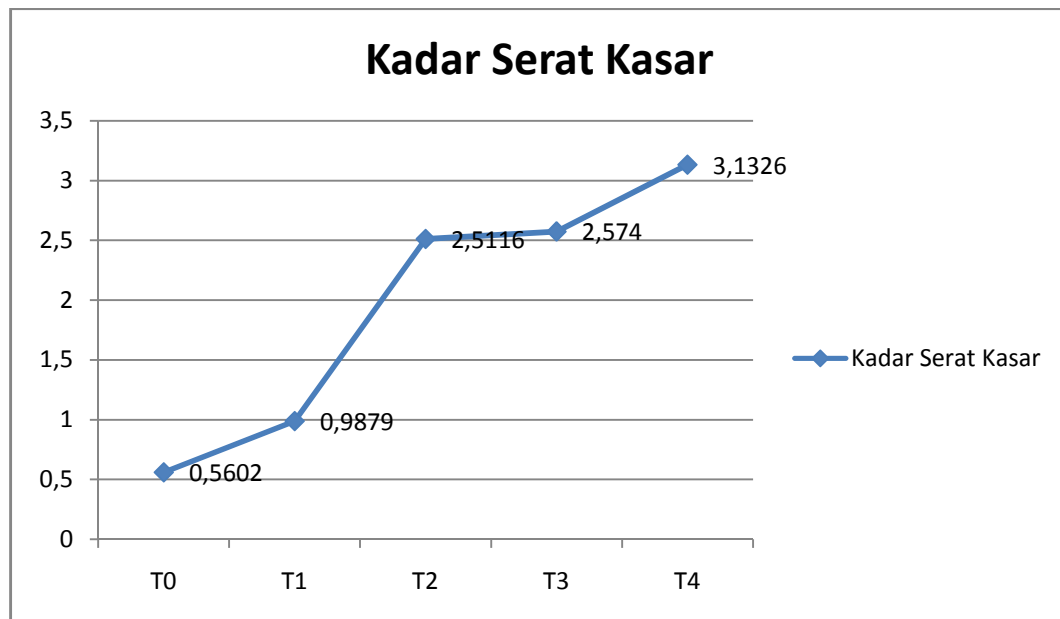
| Ulangan        | Kadar Serat Kasar   |                     |                     |                     |                     |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                | T0                  | T1                  | T2                  | T3                  | T4                  |
| ------(%)----- |                     |                     |                     |                     |                     |
| 1              | 0.4317              | 0.9836              | 2.4441              | 2.6373              | 3.4981              |
| 2              | 0.5866              | 1.0000              | 2.5538              | 2.4629              | 2.9084              |
| 3              | 0.5062              | 0.9592              | 2.4067              | 2.6526              | 3.1371              |
| 4              | 0.6284              | 1.0178              | 2.7070              | 2.6756              | 3.0406              |
| 5              | 0.6483              | 0.9793              | 2.4462              | 2.4417              | 3.0786              |
| Rerata         | 0.5602 <sup>b</sup> | 0.9879 <sup>b</sup> | 2.5116 <sup>a</sup> | 2.5740 <sup>a</sup> | 3.1326 <sup>a</sup> |

Keterangan: Superskrip huruf kecil yang berbeda pada rerata menunjukkan ada perbedaan sangat nyata ( $P \leq 0.01$ ).

Hasil analisis kadar serat kasar bakso dengan penambahan bekatul (Tabel 3) menunjukkan, bahwa rerata kadar serat kasar bakso pada T0 dengan penambahan bekatul 0% sebesar 0.5602%; T1 dengan penambahan bekatul 4% sebesar 0.9879%; T2 dengan penambahan bekatul 8% sebesar 2.5116%; T3 dengan penambahan bekatul 12% sebesar 2,5740%; T4 dengan penambahan bekatul 16% sebesar 3.1326%.

Berdasarkan hasil sidik ragam, penambahan bekatul yang berbeda pada bakso menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P \leq 0.01$ ) terhadap kadar serat kasar bakso. Analisis lebih lanjut dengan menggunakan Uji Wilayah Ganda Duncan menunjukkan bahwa T0 dengan T1 tidak berbeda dan antara T2, T3, T4 juga tidak berbeda, tetapi T0 dan T1 berbeda sangat nyata ( $P \leq 0.01$ ) dengan T2, T3 dan T4. Peningkatan rerata kadar serat kasar pada bakso dengan penambahan bekatul dapat dilihat pada Ilustrasi 3.





Ilustrasi 3. Diagram Garis Rerata (%) Kadar Serat Kasar Bakso dengan Penambahan Bekatul (T0: 0%; T1: 4%; T2: 8%; T3: 12%; T4: 16%)

Ilustrasi 3 menunjukkan kadar serat kasar pada bakso tanpa penambahan bekatul (T0) paling sedikit dibandingkan dengan yang lain (T1, T2, T3, T4). Kadar serat kasar yang terdapat pada bakso T0 hanya diperoleh dari tapioka dan bumbu-bumbu. Sedangkan kadar serat kasar pada bakso dengan penambahan bekatul hingga 16% menunjukkan suatu peningkatan. Hal ini disebabkan oleh penambahan bekatul pada masing-masing perlakuan yang juga meningkat. Luh (1991) menjelaskan, bahwa kandungan serat kasar pada bekatul sebesar 7-11.4%.

Sedangkan berdasarkan hasil uji analisis serat kasar pada bekatul (Tabel 3), kandungan serat kasar pada bekatul sebesar 8.33%. Data ini menunjukkan bahwa bekatul merupakan jenis pangan yang memiliki kandungan serat kasar yang cukup besar. Serat total pada bekatul terbagi menjadi dua yaitu serat larut air dan serat tidak larut air. Serat kasar tidak larut air mencakup selulosa, hemiselulosa dan lignin. Sedangkan serat kasar larut air, misalnya pektin, glukana dan *mucilage* (Damayanthi *et al.*, 2007).

Pada analisis proksimat serat kasar, komponen serat yang diamati adalah selulosa, hemiselulosa dan sebagian lignin. Hal ini sesuai dengan pendapat Kusharto (2006) menyatakan bahwa, jenis serat yang terdapat pada bekatul adalah selulosa. Pada proses pencernaan, selulosa tidak dicerna. Selulosa menyediakan bahan pengenyang dan bahan kasar pada pangan yang membantu memelihara daya gerak dan kesehatan saluran pencernaan (Suhardjo *et al.*, 2006). Selama proses pemanasan serat kasar tidak mengalami perubahan karena serat kasar hanya mampu terdegradasi oleh asam kuat dan basa kuat selama 30 menit.

#### 4.2. Pengaruh Penambahan Bekatul terhadap Daya Ikat Air pada Bakso

Data hasil analisis daya ikat air pada bakso dengan penambahan bekatul dapat dilihat pada Tabel 4.

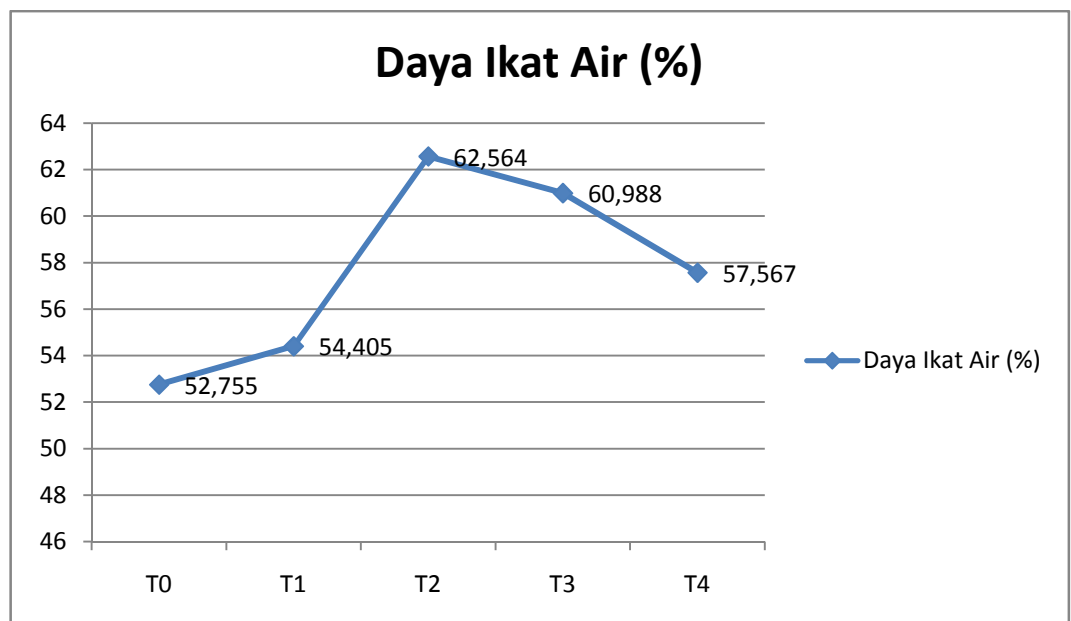
Tabel 4. Hasil Analisis Daya Ikat Air Bakso dengan Penambahan Bekatul

| Ulangan        | Daya Ikat Air       |                     |                     |                     |                      |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
|                | T0                  | T1                  | T2                  | T3                  | T4                   |
| ------(%)----- |                     |                     |                     |                     |                      |
| 1              | 56.951              | 54.831              | 65.171              | 53.028              | 59.664               |
| 2              | 52.665              | 53.976              | 64.497              | 62.971              | 59.685               |
| 3              | 48.181              | 53.696              | 59.220              | 64.050              | 55.746               |
| 4              | 54.166              | 52.520              | 59.810              | 64.470              | 52.166               |
| 5              | 51.811              | 57.003              | 64.123              | 60.421              | 60.573               |
| Rerata         | 52.755 <sup>b</sup> | 54.405 <sup>b</sup> | 62.564 <sup>a</sup> | 60.988 <sup>a</sup> | 57.567 <sup>ab</sup> |

Keterangan: Superskrip huruf kecil yang berbeda pada rerata menunjukkan ada perbedaan sangat nyata ( $P \leq 0.01$ ).

Hasil analisis daya ikat air dengan penambahan bekatul (Tabel 4) menunjukkan, rerata daya ikat air bakso pada T0 dengan penambahan bekatul 0% sebesar 52.755%; T1 dengan penambahan bekatul 4% sebesar 54.405%; T2 dengan penambahan bekatul 8% sebesar 62.564%; T3 dengan penambahan bekatul 12% sebesar 60.988%; T4 dengan penambahan bekatul 16% sebesar 57.567%. Penambahan bekatul hingga 8% memberikan peningkatan terhadap

daya ikat air bakso sedangkan penambahan hingga 6% menunjukkan penurunan terhadap daya ikat air bakso tetapi tetap di atas T0. Rerata daya ikat air secara jelas dapat dilihat pada Ilustrasi 4.



Ilustrasi 4. Diagram Rerata (%) Daya Ikat Air Bakso dengan Penambahan Bekatul (T0: 0%; T1: 4%; T2: 8%; T3: 12%; T4: 16%).

Ilustrasi 4. menunjukkan bahwa dengan penambahan bentonit yang berbeda konsentrasinya memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P \leq 0.01$ ) terhadap daya ikat air bakso, bakso dengan penambahan bentonit dari T1 hingga T4 memiliki daya ikat air lebih tinggi dibandingkan bakso tanpa penambahan bentonit T0. Menurut Budianta *et al.* (2001), hal ini disebabkan oleh adanya serat pangan yang berperan sebagai pengikat air. Darajat (2010) menjelaskan, bahwa serat pangan yang memiliki luas permukaan yang sangat besar dan struktur yang berbentuk kapiler sehingga memiliki kemampuan untuk menyerap air yang tinggi.

Daya ikat air tertinggi yaitu pada bakso dengan penambahan bentonit 8% (T2). Pada T3 dan T4 terjadi penurunan daya ikat air. Penurunan daya ikat air ini

kemungkinan disebabkan oleh penambahan bekatul yang semakin banyak cenderung menyebabkan kekompakan campuran daging dengan bekatul menjadi rendah, sehingga air yang ada di dalam campuran tidak mempunyai ikatan yang kuat. Selain itu, faktor yang mempengaruhi penurunan daya ikat air yaitu tidak adanya kontrol pada suhu pemanasan. Daya ikat air akan mengalami perubahan besar dengan pemasakan pada suhu 60°C. Hal ini disebabkan protein myofibril pada daging mengalami denaturasi sempurna sehingga meningkatkan perpindahan air ke ruang ekstraseluler (Soeparno, 2005).

Suhu yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan pembentukan gel oleh adanya protein dan pati. Pembentukan gel tersebut dapat menyebabkan penurunan jumlah air terikat. Purnomo *et al.* (2000) menyatakan, bahwa pembentukan gel melibatkan protein, pati dan air. Pada saat perebusan, molekul pati terutama fraksi amilosa dan amilopektin yang saling berikatan baik dengan protein maupun antar sesama pati melalui ikatan hidrogen akan mengembang dan disertai dengan pelemahan ikatan hidrogen, sehingga molekul air dapat menyusup diantara molekul protein dan pati.

#### 4.3. Pengaruh Penambahan Bekatul terhadap Tingkat Kesukaan pada Bakso

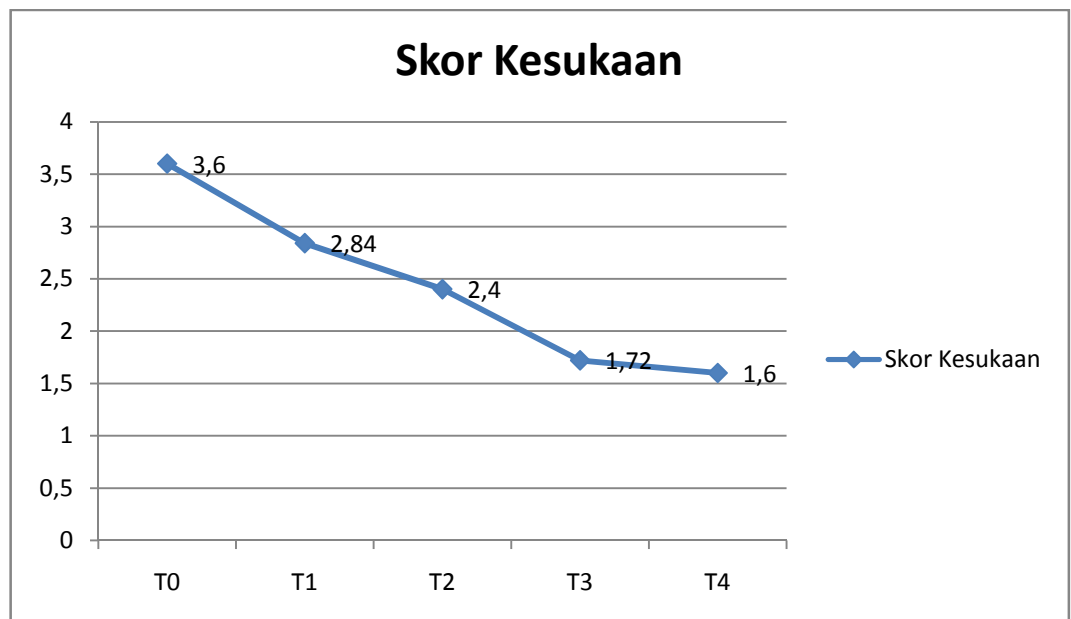
Data hasil analisis tingkat kesukaan pada bakso dengan penambahan bekatul dapat dilihat pada Tabel 5 dan Ilustrasi 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Tingkat Kesukaan Bakso dengan Penambahan Bekatul

| Perlakuan | Rerata Skor       | Deskripsi                   |
|-----------|-------------------|-----------------------------|
| T0        | 3.60 <sup>a</sup> | Suka sampai sangat suka     |
| T1        | 2.84 <sup>b</sup> | Agak suka sampai suka       |
| T2        | 2.40 <sup>c</sup> | Agak suka sampai suka       |
| T3        | 1.72 <sup>d</sup> | Tidak suka sampai agak suka |
| T4        | 1.60 <sup>d</sup> | Tidak suka sampai agak suka |

Keterangan: Superskrip huruf kecil yang berbeda pada rerata menunjukkan ada perbedaan nyata ( $P \leq 0.05$ ).

Hasil analisis tingkat kesukaan bakso dengan penambahan bekatul (Tabel 5) menyajikan, rerata skor kesukaan panelis terhadap bakso T0 dengan penambahan bekatul 0% sebesar 3.60 dengan diskripsi suka sampai sangat suka. T1 dengan penambahan bekatul 4% sebesar 2.84 dengan diskripsi agak suka sampai suka; T2 dengan penambahan bekatul 8% sebesar 2.40 dengan diskripsi agak suka sampai suka; T3 dengan penambahan bekatul 12% sebesar 1.70 dengan diskripsi tidak suka sampai agak suka; T4 dengan penambahan bekatul 16% sebesar 1.60 dengan diskripsi tidak suka sampai agak suka. Rerata kesukaan panelis terhadap bakso dengan penambahan bekatul juga dapat dilihat pada Ilustrasi 5.



Ilustrasi 5. Diagram Garis Rerata Skor Kesukaan Bakso dengan Penambahan Bekatul (T0: 0%; T1: 4%; T2: 8%; T3: 12% dan T4: 16%)

Ilustrasi diatas menggambarkan, bahwa semakin banyak bekatul yang ditambahkan, panelis semakin kurang menyukai hingga tidak menyukai bakso dengan campuran bekatul. Hal ini menandakan bahwa panelis dapat mendeteksi adanya bekatul pada bakso.

Berdasarkan komentar panelis, terdapat tiga faktor yang sangat mempengaruhi penilaian panelis terhadap bakso yaitu:

**a. Rasa.** Rasa pada bakso sangat dipengaruhi oleh bahan dasar dan bumbu-bumbu yang digunakan selama pemasakan. Semakin banyak penambahan bekatul pada bakso akan memberikan rasa yang khas dan kasar pada bakso saat dikonsumsi. Damayanthi *et al.* (2007) menjelaskan bahwa bekatul memiliki sifat pembatas yaitu kesan kasar di lidah ketika produk dikonsumsi. Hal ini disebabkan saat proses penggilingan pada akan dihasilkan campuran antara dedak (bagian luar beras pecah kulit) dengan bekatul (bagian dalam beras pecah kulit).

**b. Warna.** Bakso dengan penambahan bekatul yang semakin banyak akan memberikan warna semakin coklat pada bakso. Hal ini dikarenakan bekatul memiliki warna dasar coklat muda atau krem. Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi warna coklat pada bakso dengan penambahan bekatul adalah terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis. Winarno (1988) yang disitasi oleh Tiven *et al.* (2007) menjelaskan bahwa warna bakso disebabkan oleh reaksi pencoklatan non enzimatis antara protein daging yang mengandung asam-asam amino dengan gula pereduksi. Pati yang berasal dari tepung tapioka dan bekatul dapat terpecah menjadi gula pereduksi yang apabila kontak langsung dengan protein daging akan mempercepat pencoklatan.

**c. Tekstur.** Semakin banyak penambahan bekatul, tekstur bakso menjadi keras dan terkesan kering apabila dibandingkan dengan bakso tanpa penambahan bekatul. Menurut Triatmojo (1992), tekstur bakso dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas daging, metode yang digunakan dan bahan-bahan yang ditambahkan. Salah satu bahan yang ditambahkan pada pembuatan bakso ini adalah bekatul. Bekatul mengandung serat sebesar 8.33%. Serat dalam bekatul dapat mengikat air. Serat memiliki permukaan yang luas sehingga kemampuan menyerap airnya lebih tinggi (Darojat, 2010).

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Simpulan**

Hasil penelitian bakso dengan penambahan bekatul pada konsentrasi yang berbeda terdapat pengaruh pada serat kasar, daya ikat air dan tingkat kesukaan panelis. Semakin banyak penambahan bekatul pada bakso maka kadar serat kasar dan daya ikat air semakin meningkat, namun menurunkan tingkat kesukaan panelis.

#### **5.2. Saran**

Selama proses perebusan diperlukan pengontrolan suhu agar kualitas bakso dengan campuran bekatul tetap terjaga baik dari segi mutu fisik maupun kimia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Astawan, M. W dan M. Astawan. 1988. Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Asyhari, F. 1993. Pengaruh Cara Perebusan dan Persentase Kanji Terhadap Kadar Protein dan Sifat-sifat Organoleptik Bakso Daging Sapi. Dalam Purnomo, H. 1997. Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka dan Tepung Kedelai Terhadap Kualitas Bakso. *Agrivita* **20** (3): 138-142.
- Buckle, K. A., R. A. Erdwards, G. H. Fleet dan M. Wootton. 2007. Ilmu Pangan. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta. (Diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono).
- Budianta, T. D. W., H. Purnama dan Natalia. 2001. Pembuatan Dendeng Giling Daging Kambing yang Diperkaya dengan Buah Nangka Muda (*Artocarpus heterophyllus Lamk*). *Buletin Peternakan* . Edisi Tambahan: 194-204.
- Burkitt, D. P., Walker dan Painter. 1972. Effect of Dietary Fiber on Stools and Transit Times and Its Role in the Causation of Disease. Dalam. Kusharto, C. M. 2006. Serat Makanan dan Perannya Bagi Kesehatan. *J. Gizi dan Pangan* **1** (2): 45-54.
- Damayanthi, E., L. T. Tjing, L. Arbianto. 2007. Rice Bran. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Damayanthi, E dan D. I. Listyorini. 2006. Pemanfaatan Tepung Bekatul Rendah Lemak Pada Pembuatan Keripik Simulasi. *J. Gizi dan Pangan* **1** (2): 34-44.
- Darojat, D. 2010. Manfaat Penambahan Serat Pangan pada Produk Daging Olahan. *Majalah Food Review*. **5** (7): 52-53.
- Hadipernata, M. 2007. Mengolah Dedak menjadi Minyak (Rice Bran Oil). *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* **29** (4): 8-10.
- Jamhari. 2000. Perubahan Sifat Fisik dan Organoleptik Daging Sapi selama Penyimpanan Beku. *Buletin Peternakan* **24** (1): 43-50.



- Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kohlan, T. S., F. I. Chow and R. N. Sayre. 1994. Cholesterol-lowering Properties of Rice Bran. *J. Cereal Food World*. **39** (2): 99-102.
- Kusharto, C. M. 2006. Serat Makanan dan Peranannya bagi Kesehatan. *J. Gizi dan Pangan* **1** (2): 45-54.
- Luh, S. 1991. Rice Production and Utilization. The AVI Publishing Company, New York.
- Maghfiroh, Y. 2009. Bekatul, Gizinya Kaya Betul. (<http://ksupointer.com/2009/bekatul-gizinya-kaya-betul>). Diakses pada tanggal 20 Maret 2010.
- Purnomo, H. I. Suryo dan T. Novita. 2000. Pengaruh Perebusan sebelum Pengalengan dan Lama Simpan terhadap Kualitas Bakso yang Dikalengkan. Seminar Nasional Industri Pangan: 232-242.
- Purnomo, H. 1997. Oksidasi Lemak Makanan dan Olahan Hasil Ternak dan Cara Mengukurnya. Dalam. Purnomo, H. I. Suryo dan T. Novita. 2000. Pengaruh Perebusan sebelum Pengalengan dan Lama Simpan terhadap Kualitas Bakso yang Dikalengkan. Seminar Nasional Industri Pangan: 232-242.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Suhardjo, L. J. Harper, B. J. Deaton dan J. A. Driskel. 2006. Pangan, Gizi dan Pertanian. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI), 1998. SNI 01-4439-1998 tentang Bekatul. Dewan Standarisasi Nasional (DSN), Jakarta.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI), 1995. SNI 01-3818-1995 tentang Bakso Daging. Dewan Standarisasi Nasional (DSN), Jakarta.
- Suardana, I. W. dan I. B. N. Swacita. 2009. Higiene Makanan. Udayana University Press, Denpasar.
- Sukria, H. A. dan R. Krisnan. 2009. Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia. IPB Press, Bogor.

Suparjo, 2010. Bahan Pakan dan Formulasi Ransum. Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Jambi.

Triatmojo, S. 1992. Pengaruh Penggantian Daging Sapi dengan Daging Kerbau, Ayam dan Kelinci pada Komposisi dan Kualitas Fisik Bakso. Buletin Peternakan **16**: 63-71.