

# **ISOLASI DAN PROFIL PROTEIN PADA DAGING BABI DAN SAPI BERSERTA PRODUK OLAHANNYA (BAKSO) DENGAN METODE SDS- PAGE**

**Ramita Sari, Salmah Orbayinah**

**Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

## **INTISARI**

Di zaman yang semakin maju ini, banyak produsen yang melakukan pemalsuan makanan dengan cara mencampur bahan pangan dengan bahan yang mengandung daging babi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan profil protein daging sapi, daging babi serta produk olahannya yaitu bakso referensi dan bakso komersial.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan menggunakan SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulphate Polyacrylamide Gel Electrophoresis*). Data dianalisis setelah gel dilakukan pewarnaan, gel diamati secara visual dan dianalisis deskriptif. Data dihitung dengan regresi linier untuk menentukan berat molekul.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan pita dan profil protein antara sampel sapi dan babi serta olahannya. Sampel daging sapi terdapat 16 pita, daging babi 12 pita, bakso referensi 2-9 pita dan bakso komersil 1-2 pita. Pita protein yang spesifik yaitu terdapat troponin I dengan BM 24,5 KDa pada daging sapi, sedangkan pada daging babi terdapat pita spesifik  $\alpha$  aktinin dengan BM 97,7 KDa. Pita protein desmin, Eu aktinin dan aktin terdeteksi pada semua sampel bakso referensi tetapi  $\alpha$  aktinin hanya terdapat pada beberapa sampel bakso campuran daging babi dan sapi. Pada bakso komersial terdapat desmin dengan BM 57,5 KDa, serta terdapat salah satu pita protein yang hanya terdapat pada daging babi pada sampel B.1 dengan BM 63 KDa.

**Kata Kunci :** Bakso, Daging babi, Daging sapi, SDS-PAGE, Protein.

## **ABSTRACT**

In this increasingly advanced era, many manufacturers are doing food forgery by mixing food with ingredients that contain pork. The purpose of this study was to determine the differences in protein profiles of beef, pork and processed meat products such as reference meatballs and commercial meatballs.

The method that were used in this study was laboratory experimental using SDS - PAGE (Sodium Dodecyl Sulphate Polyacrylamide Gel Electrophoresis). Data were analyzed after gel was colored, gel was observed visually and analyzed descriptively. Data were calculated by linear regression to determine molecular weight.

The results showed the difference of protein band and protein between the sample of cow and pig and its processed. Samples of beef contain 16 ribbons, pork 12 ribbons, meatballs references 2-9 bands and commercial meatballs 1-2 bands. Specific protein bands is troponin I with MW 24.5 KDa in beef, whereas in pork there is a specific band of actinin  $\alpha$  with MW 97,7 KDa. Desmin, Eu actinin and actin protein bands are detected in all reference meatballs but  $\alpha$  actinin is present in only a few samples of pork and beef meatballs. In commercial meatballs there is desmin with MW 57.5 KDa, and there is one protein band found only in pork on sample B.1 with MW 63 KDa.

**Keywords :** Meatball, Beef, Pork, SDS-PAGE, Protein.

## **PENDAHULUAN**

Di zaman yang semakin maju ini, penjaminan kehalalan sebuah produk pangan hanya dipandang sebelah mata oleh para produsen. Banyak produsen yang melakukan pemalsuan produk pangan dengan cara mencampur bahan pangan dengan bahan yang mengandung daging babi. Berita pemalsuan produk pangan cukup banyak terjadi di Indonesia salah satunya berita pemalsuan produk pangan di daerah Sewon, Bantul. Dari 23 sampel bahan pangan yang diambil secara acak di daerah Sewon terdapat 2 sampel yang dinyatakan positif mengandung campuran daging babi (Harian Jogja, 2017). Padahal telah kita ketahui Negara Indonesia memiliki mayoritas penduduk yang memeluk agama islam.

Metode yang murah dan mudah untuk menguji kehalalan sebuah produk pangan ialah menggunakan metode SDS-PAGE atau *Sodium Dodecyl Sulfate-Polyacrylamide Gel Electrophoresis*. Metode ini digunakan untuk

memisahkan protein yang memiliki muatan berdasarkan berat molekulnya untuk keperluan biokimia, genetika forensik, dan biologi molekuler. Metode SDS-PAGE memiliki cara kerja dengan menghambat terjadinya interaksi hidrofobik dan merusak ikatan hidrogen (Davis *et al.*, 1994).

## **METODE**

### **Desain Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain penelitian eksperimental laboratorium yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu: preparasi sampel, isolasi protein, analisis profil protein, serta analisis kadar protein.

### **Sampel**

Pada penelitian ini sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah protein dari daging babi (*Sus scrofa domesticus*) dan sapi (*Bos taurus*) beserta produk olahannya yaitu bakso yang dibuat sendiri dengan konsentrasi yang berbeda-beda (bakso referensi) dan yang di dapat dari pasaran sekitar UMY (bakso komersil).

## Analisis Data

Analisis data pada pita protein yaitu dengan cara membandingkan berat molekul pita protein, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Analisis secara kualitatif yaitu dengan cara membandingkan posisi pita protein sampel dengan protein pita kontrol untuk mendapatkan berat molekul protein sample. Selain hal tersebut dibandingkan juga ada atau tidaknya perbedaan ketebalan antar pita. Analisis secara kuantitatif yaitu menganalisis berat molekul protein dengan melakukan pengukuran nilai mobilitas relatif atau fakto retensi (RF) (Shourie *et al.*, 2015). Nilai RF dapat diperoleh dengan cara membagi jarak pita protein dari titik awal migrasi dengan jarak migrasi *loading dye*. Berikut ini rumus yang dipakai:

$$= \frac{\text{Jarak migrasi pita protein}}{\text{Jarak migrasi loading dye}}$$

Nilai RF yang telah diperoleh dikonversikan ke log berat molekul melalui persamaan regresi pada kurva standar dari protein kontrol. Nilai log berat molekul sampel dikonversikan ke anti log untuk memperoleh nilai berat molekul pita protein dalam satuan kiloDalton kDa (Shourie *et al.*, 2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Berat Molekul Pita

#### Protein

Pada penelitian ini terdiri dari 1 marker (*Dual Colors Standards*), DS (Daging Sapi), DB (Daging Babi), 7 sampel Bakso Referensi, serta 5 sampel Bakso Komersial yang dibagi menjadi 2 gel yang berbeda. Urutan memasukan ke dalam kolom atau sumuran gel adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Gel 1

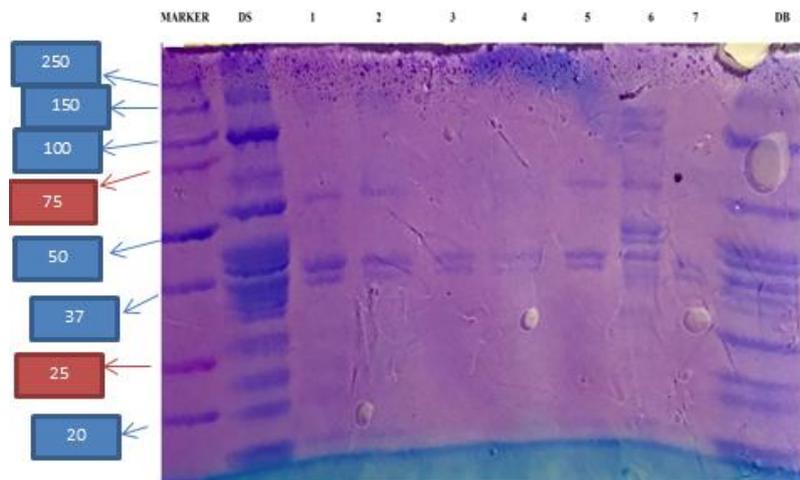
No	Sumuran	Keterangan
1.	Sumuran 1	Marker ( <i>Dual Colors Standards</i> )
2.	Sumuran 2	Daging Sapi
3.	Sumuran 3	Bakso Referensi: Bakso Sapi 5% Daging Babi
4.	Sumuran 4	Bakso Referensi: Bakso Sapi 10% Daging Babi
5.	Sumuran 5	Bakso Referensi: Bakso Sapi 25% Daging Babi
6.	Sumuran 6	Bakso Referensi: Bakso Sapi 50% Daging Babi
7.	Sumuran 7	Bakso Referensi: Bakso Babi 75% Daging Sapi
8.	Sumuran 8	Bakso Referensi: Bakso Babi 100%
9.	Sumuran 9	Bakso Referensi: Bakso Sapi 100%
10.	Sumuran 10	Daging Babi

**Tabel 2.** Gel 2

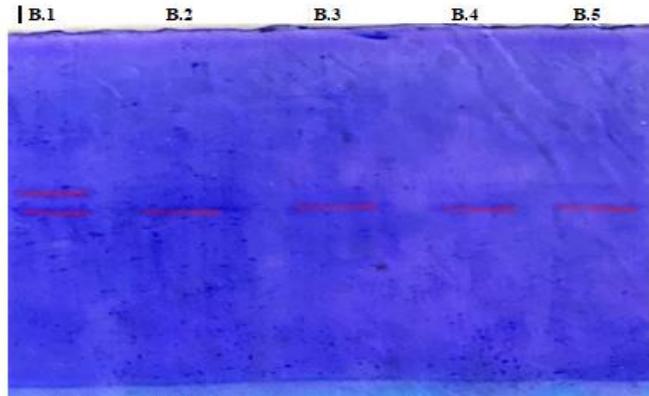
No	Sumuran	Keterangan
1.	Sumuran 1	Bakso Komersil: B.1
2.	Sumuran 2	Bakso Komersil: B.2
3.	Sumuran 3	Bakso Komersil: B.3
4.	Sumuran 4	Bakso Komersil: B.4
5.	Sumuran 5	Bakso Komersil: B.5

Dari hasil penelitian tersebut, diperoleh pita-pita dari masing-masing marker dan sampel. Pita-pita tersebut akan dianalisis untuk menentukan nilai faktor retensi (Rf) dan berat molekulnya (BM). Pada marker protein terdapat 8 pita dengan

berat molekul 250 KDa, 150 KDa, 100 KDa, 75 KDa, 50 KDa, 37 KDa, 25 KDa, dan 20 KDa. Hasil elektroforesis protein marker dan sampel pada gel 1 dan 2 dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 1.** Gel 1, Hasil elektroforesis marker protein dan sampel.  
Keterangan gambar. Marker = Marker (*Dual Colors Standars*); DS = Daging Sapi, 1 = Bakso Referensi: Bakso Sapi 5% Daging Babi; 2 = Bakso Referensi: Bakso Sapi 10% Daging Babi; 3 = Bakso Referensi: Bakso Sapi 25% Daging Babi; 4 = Bakso Referensi: Bakso Sapi 50% Daging Babi; 5 = Bakso Referensi: Bakso Sapi 75% Daging Babi; 6 = Bakso Referensi: Bakso Babi 100%, 7 = Bakso Referensi: Bakso Sapi 100%, DB = Daging Babi.



**Gambar 12.** Gel 2, Hasil elektroforesis sampel.  
 Keterangan gambar. B.1 = Bakso Komersil B.1, B.2 = Bakso Komersil B.2, B.3 = Bakso Komersil B.3, B.4 = Bakso Komersil B.4, B.5 = Bakso Komersil B.5

Hasil pita yang di dapat pada daging sapi segar sebanyak 16 pita, daging babi segar sebanyak 12 pita, sampel 1 sebanyak 4 pita, sampel 2 sebanyak 4 pita, sampel 3 sebanyak 2 pita, sampel 4 sebanyak 2 pita, sampel 5 sebanyak 3 pita, sampel 6 sebanyak 9 pita, sampel 7 sebanyak 2

pita, sampel B.1 sebanyak 2 pita, sampel B.2 sebanyak 1 pita, sampel B.3 sebanyak 1 pita, sampel B.4 sebanyak 1 pita, dan sampel B.5 sebanyak 1 pita. Dari hasil tersebut maka dihitunglah berat molekul pita menggunakan rumus diatas, sehingga mendapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.** Berat Molekul Sampel pada Gel 1 dan 2 dalam satuan KDa.

No.	Berat Molekul (KDa)													
	DS	DB	1	2	3	4	5	6	7	B.1	B.2	B.3	B.4	B.5
1.	245,1	229,0	102,3	102,3	54,9	54,9	102,3	177,8	50,1	63	57,5	57,5	57,5	57,5
2.	206,5	162,1	54,9	54,9	46,7	46,7	54,9	169,8	42,6	57,5	-	-	-	-
3.	159,9	97,7	46,7	46,7	-	-	46,7	158,4	-	-	-	-	-	-
4.	104,4	64,5	10,4	10,4	-	-	-	102,3	-	-	-	-	-	-
5.	88,1	60,2	-	-	-	-	-	60,2	-	-	-	-	-	-
6.	57,4	50,1	-	-	-	-	-	54,9	-	-	-	-	-	-
7.	52,7	46,7	-	-	-	-	-	46,7	-	-	-	-	-	-
8.	44,5	40,7	-	-	-	-	-	42,6	-	-	-	-	-	-
9.	40,9	30,9	-	-	-	-	-	37,1	-	-	-	-	-	-
10.	37,1	21,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	34,6	18,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	24,5	13,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.	15,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.	10,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16.	9,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan gambar. DS = Daging Sapi; DB = Daging Babi; 1 = Bakso Referensi: Bakso Sapi 5% Daging Babi; 2 = Bakso Referensi: Bakso Sapi 10% Daging Babi; 3 = Bakso Referensi: Bakso Sapi 25% Daging Babi; 4 = Bakso Referensi: Bakso Sapi 50% Daging Babi; 5 = Bakso Referensi: Bakso Sapi 75% Daging Babi; 6 = Bakso Referensi: Bakso Babi 100%, 7 = Bakso Referensi: Bakso Sapi 100%; B.1 = Bakso Komersil 1; B.2 = Bakso Komersil 2; B.3 = Bakso Komersil 3; B.4 = Bakso Komersil 4; B.5 = Bakso Komersil 5.

Dari hasil berat molekul pada tabel 7, dapat kita ketahui terdapat beberapa pita yang menjadi pembeda antara daging sapi segar dan daging babi segar yaitu pada pita 104,4 KDa dan 44,5 KDa yang hanya terdapat pada daging sapi, sedangkan yang hanya terdapat pada daging babi yaitu 64,5 KDa. Pada sampel bakso referensi di gel 1 tidak memperlihatkan hasil yang sangat berbeda antara bakso sapi, babi dan campuran dikarenakan protein yang digunakan sudah rusak terdenaturasi oleh pemanasan saat pembuatan tetapi, pada bakso komersial di gel 2 yang mana perusahaan tersebut

menyatakan bahwa bakso yang mereka produksi adalah bakso daging sapi, terdapat pita yang hanya dimiliki oleh daging babi pada sampel bakso komersial B.I dengan berat molekul 63 KDa (*unknown protein*).

### B. Analisis Profil Protein

Berdasarkan hasil pita yang telah dianalisis berat molekulnya pada tabel 3 maka dapat kita ketahui perkiraan fraksi protein yang terkandung dalam sampel melalui fraksi standar protein yang terdapat dalam daging menurut Price dan Scweigert (1987):

**Tabel 4.** Fraksi Protein pada Sampel Gel 1.

No.	Protein	BM (KDa)	Range $\leq$ 10 % (KDa)	Sampel								
				DS	DB	1	2	3	4	5	6	7
Miofibril												
1.	Miosin	200	180-220	x	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Aktin	42	37,8-46,2	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3.	Tropomiosin	33	29,7-36,3	x	x	-	-	-	-	-	-	-
4.	Troponin C	18	16,2-19,8	x	x	-	-	-	-	-	-	-
5.	Troponin I	23	20,7-25,3	x	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	Troponin T	38	34,2-41,8	x	x	-	-	-	-	-	-	-
Aktinin												
7.	$\alpha$ aktinin	95	85,5-103,5	-	x	x	x	-	-	x	x	-
8.	$\beta$ aktinin	37	33,3-40,7	x	x	-	-	-	-	-	x	-
9.	$\gamma$ aktinin	35	31,5-38,5	x	x	-	-	-	-	-	-	-
10.	Eu aktinin	42	37,8-46,2	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Yang lain												
11.	Desmin	55	49,5-60,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x
12.	Miosin Cleaving Enzim (LC <sub>1</sub> )	26-27	26-27	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: x = terdeteksi dan - = tidak terdeteksi

**Tabel 5.** Fraksi Protein pada Sampel Gel 2.

No.	Protein	BM (KDa)	Range ≤ 10 % (KDa)	Sampel				
				B.1	B.2	B.3	B.4	B.5
Miofibril								
1.	Miosin	200	180-220	-	-	-	-	-
2.	Aktin	42	37,8-46,2	-	-	-	-	-
3.	Tropomiosin	33	29,7-36,3	-	-	-	-	-
4.	Troponin C	18	16,2-19,8	-	-	-	-	-
5.	Troponin I	23	20,7-25,3	-	-	-	-	-
6.	Troponin T	38	34,2-41,8	-	-	-	-	-
Aktinin								
7.	α aktinin	95	85,5-103,5	-	-	-	-	-
8.	β aktinin	37	33,3-40,7	-	-	-	-	-
9.	γ aktinin	35	31,5-38,5	-	-	-	-	-
10.	Eu aktinin	42	37,8-46,2	-	-	-	-	-
Yang lain								
11.	Desmin	55	49,5-60,5	x	x	x	x	x
12.	Miosin Cleaving Enzim (LC <sub>1</sub> )	26-27	26-27	-	-	-	-	-

Keterangan: x = terdeteksi dan - = tidak terdeteksi

Dari tabel 4 dan tabel 5 dapat dilihat perbedaan antara daging sapi dan daging babi, pada daging sapi terdapat troponin I dengan BM 24,5 KDa yang tidak terdapat pada daging babi, sedangkan pada daging babi terdapat hasil yang sama seperti penelitian sebelumnya bahwa pada daging babi terdeteksi pita α aktinin dengan BM 97,7 KDa (Susanto, 2010). Pada sampel bakso referensi 1, 2, 5, dan 6 yang mana pada bakso tersebut terdapat daging babi masih terdeteksi pita pita α aktinin, tetapi pada sampel 3 dan 4 yang mana bakso tersebut masih terdapat campuran daging babi tidak

terdeteksi pita α aktinin. Hal tersebut bisa dikarenakan preparasi sampel yang kurang maksimal dan saat pembuatan bakso, protein mengalami denaturasi protein saat pemanasan. Tingkat pemanasan dapat berpengaruh terhadap protein. Protein α aktinin bersifat lebih labil dan tidak larut pada kisaran 50 °C (Susanto, 2010). Pada sampel bakso komersial, dari sampel B.1 sampai B.5 hanya terdeteksi desmin saja dengan berat molekul 57,5 KDa.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari data yang telah diteliti memperlihatkan hasil bahwa:

1. Daging sapi segar terdapat pita spesifik yang dilihat dari BM nya dengan berat molekul 104,4 KDa dan 44,5 KDa, sedangkan yang hanya terdapat pada daging babi yaitu 64,5 KDa.
2. Daging sapi terdapat troponin I dengan BM 24,5 KDa yang tidak terdapat pada daging babi, sedangkan  $\alpha$  aktinin dengan BM 97,7 KDa hanya terdapat pada daging babi yang dilihat dari profil proteinnya.
3. Pita protein desmin,  $\alpha$  aktinin dan aktin terdeteksi pada semua sampel bakso referensi tetapi  $\alpha$  aktinin hanya terdapat pada beberapa sampel bakso campuran daging babi dan sapi.
4. Pada bakso komersial hanya terdapat desmin dengan BM 57,5 KDa, tetapi terdapat salah satu pita protein yang hanya terdapat pada daging babi pada sampel B.1 dengan BM 63 KDa.

## **B. Saran**

Saran yang diperoleh dari penelitian yaitu perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang analisis profil protein pada daging sapi dan daging babi untuk mengetahui perbedaan profil protein daging tersebut, khususnya pada produk olahan daging sapi dan babi yang mana protein akan mudah rusak jika dilakukan pemanasan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Davis, S. dan Goetsch, D. I. 1994. *Introduction to Total Quality: Quality Productivity Competitiveness*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall International Inc. p. 4.
- Harian Jogja. 2017. Pemalsuan Produk Makanan (Diterbitkan 23 Januari 2017).
- Hemes, B. D. 1998. *Electrophoresis of Protein*. Oxford University press. New York.
- Koma Biotech inc. 2017. *Manual Instruction Mammal Tissue Protein Extraction Reagent*.

Price J.F. dan B.S.Schweigert, B.S.  
1987. *The nutritional content  
and value of meat and meat  
product Dalam: The Science  
of Meat and Meat Product  
3rd Edition.* Food and  
Nutritional Press. Westport.

Universitas Islam Lamongan,  
Jawa Timur.

Rahmawati, E. D. 2011. *Pengaruh  
Penambahan Tepung  
Kecambah Kacang Hijau  
(Phaseolus Radiatus L.)  
terhadap Kualitas Kimia dan  
Tingkat Kesukaan Bakso  
Daging Ayam Boiler.* Skripsi:  
Fakultas Pertanian,  
Universitas Sebelas Maret.  
Surakarta. Shourie, A dan  
S.S. Chopadgaonkar. 2015.  
*Bioanalytical Technique.*  
TERI. New Delhi, India.

Susanto, Edy. 2010. *Penggunaan  
SDS-PAGE untuk  
Karakteristik Fraksi Protein  
sebagai Alternatif metode  
Identifikasi Pencampuran  
Daging Babi ke dalam Bakso.*