

Perbandingan Profil Protein Daging Ayam Dan Daging Tikus Menggunakan SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulfate-Polyacrylamide Gel Electrophoresis*)

Salsabila^{1a}, Lia Amalia¹, Raden Siti Nurlaela¹

¹Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda
Bogor, Jl. Tol Ciawi No.1, Bogor, 16720

*Email: salsabilarosherdiana@gmail.com

ABSTRAK

Pada umumnya bahan baku dalam membuat bakso adalah daging sapi, namun bakso juga dapat dibuat dari hewan ternak lainnya seperti ayam pedaging (broiler). Karena harga daging ayam yang fluktuatif, beberapa produsen atau penjual mengganti dan mencampur daging ayam dengan daging tikus. Produksi makanan berbahan dasar daging memiliki kerentanan terhadap pemalsuan, khususnya pencampuran daging ayam dengan daging yang tidak halal seperti daging tikus. Penggantian dan pencampuran daging ayam dengan daging tikus dapat merubah status kehalalan produk pangan menjadi haram untuk dikonsumsi. Teknik deteksi sangat penting untuk mengetahui keamanan dan kehalalan pangan sehingga dapat diidentifikasi berdasarkan berat molekul dan profil protein pada daging ayam dan daging tikus. Terdapat beberapa metode yang dikembangkan untuk mengetahui adanya kontaminasi kandungan bahan baku halal, tidak halal atau pemalsuan pada daging salah satunya menggunakan metode SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl-Sulfate Polyacrylamide Gel Electrophoresis*). SDS-PAGE merupakan metode kualitatif untuk mengetahui berat molekul suatu protein. Hasil dari penelitian diperoleh pada profil protein daging ayam dan daging tikus memiliki kesamaan yaitu miosin, β -galactosidase, lysozyme, dan aprotinin.

Kata kunci: berat molekul, daging ayam, daging tikus, protein, sds-page

PENDAHULUAN

Kebutuhan pangan yang baik mempengaruhi kualitas kehidupan masyarakat. Hal yang dapat menunjang terpenuhinya kebutuhan pangan yang baik adalah dengan mengkonsumsi makanan bergizi dan berprotein tinggi. Sumber pangan berprotein tinggi dan banyak dikonsumsi masyarakat adalah daging ayam. Pemilihan daging ayam sebagai sumber protein karena mudah diperoleh, mudah diolah dan harganya yang relatif murah (Winedar et al., 2006). Fungsi protein daging ayam yaitu sebagai zat pengatur dan pembangun, pengganti jaringan tubuh yang rusak,

pembentuk jaringan pengikat, pembentuk antibodi dan dapat bekerja sebagai enzim (Panil, 2007).

Bahan baku pembuatan bakso umumnya menggunakan daging sapi. Namun bakso juga dapat dibuat dari hewan ternak lainnya seperti ayam pedaging (broiler). Daging ayam broiler banyak dimanfaatkan dalam produksi bakso, karena keunggulan dari daging ayam yang berwarna putih, harga yang relatif murah, tulang dada empuk, halus dan lentur serta rendah kolestrol dan jaringan lemak minimal (Husain et al., 2022). Karena harga daging ayam yang fluktuatif, banyak produsen atau penjual yang mengganti dan mencampur daging ayam dengan daging tikus. Penggunaan daging tikus karena mudah diperoleh, beberapa contoh kasus penggunaan bakso tikus pernah ditayangkan di televisi maupun di media internet (Harahap, 2012). Salah satunya adalah kasus bakso daging sapi dicampurkan dengan daging tikus terjadi di daerah Banjarmasin, Kalimantan selatan. Produksi makanan berbahan dasar daging memiliki kerentanan terhadap pemalsuan, khususnya pencampuran daging ayam dengan daging yang tidak halal seperti tikus. Pencampuran daging ayam dengan daging lainnya dimaksudkan untuk menekan biaya produksi, oleh karena itu bakso dapat dijual dengan harga yang lebih murah sehingga memperoleh keuntungan yang lebih banyak. Pencampuran atau penggantian daging ayam dengan daging tikus dapat merubah status kehalalan produk pangan menjadi haram untuk dikonsumsi.

Kasus yang beredar di beberapa daerah yaitu adanya penambahan daging tikus pada bakso sapi hal ini menyebabkan keresahan dan kekhawatiran pada masyarakat (Rosyidi dan Khamidinal, 2019). Teknik deteksi menjadi sangat penting untuk mengetahui keamanan dan kehalalan pangan dengan mengidentifikasi profil protein ayam dan tikus. Pada penelitian sebelumnya dilakukan oleh Roswiem dan Septiani (2018) dengan menggunakan metode SDS-PAGE, kandungan daging tikus pada produk bakso yang dijual oleh penjual bakso atau mie bakso di sekitar Pasar Cempaka Putih Jakarta Pusat dan di sekitar kampus Universitas YARSI dari hasil penelitian

dari enam sampel bakso, terdapat satu sampel yang terbuat dari daging tikus dengan berat molekul 15.630 kDa dan 6.313 kDa.

Metode SDS-PAGE memiliki waktu pengujian yang relatif lebih singkat. Hasil dari metode SDS-PAGE yaitu dalam bentuk pita-pita protein yang mengendap, setelah pewarnaan pita protein dibaca berdasarkan berat molekul. Aliran molekul protein di dalam gel akan membentuk pola pita protein (Westmerier, 2004). Pita protein yang tebal menunjukkan jumlah protein dengan berat molekul yang sama pada posisi pita yang sama. Apabila volume yang di inject ke dalam sumuran gel semakin besar maka pita yang dihasilkan akan semakin tebal. Hal ini mengikuti prinsip pergerakan molekul bermuatan, yang berarti medan listrik memungkinkan molekul bermuatan untuk bergerak bebas, dan molekul dengan muatan dan ukuran yang sama terkumpul dalam pita yang sama atau berdekatan.

Pada penelitian ini dianalisis profil protein daging ayam dan daging tikus menggunakan metode SDS-PAGE untuk menentukan jenis protein berdasarkan berat molekul proteinnya.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam proses analisis meliputi daging ayam, daging tikus, aquades, buffer fosfat pH 7.0, Sodium Dodecyl Sulphate (SDS), Tris HCl (pH 6,8 dan 8,8), TEMED (katalis dalam proses polimerisasi), mercaptoethanol, coomassie blue, running gel.

Alat yang digunakan dalam proses analisis meliputi peralatan gelas laboratorium (tabung reaksi, beaker glass), hot plate, penjepit, pisau pengaduk, centrifuge, vortex, hotplate, lumpang, mortar, dan elektroforesis SDS-PAGE.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Pengolahan Pangan Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda dan Laboratorium Bioteknologi Pusat Studi

Satwa Primata Institut Pertanian Bogor mulai bulan Desember 2023 hingga Februari 2024.

Metode Penelitian

Proses pemisahan protein terdiri dari tiga tahapan yaitu ekstraksi protein, preparasi gel, dan deteksi pita protein yang terbentuk dari proses pemisahan.

Ekstraksi Protein

Keempat sampel daging ayam dan keempat sampel daging tikus dari seluruh bagian dipotong dengan ukuran 1x1 cm. Setelah air mendidih sampel daging direbus dalam waktu 15 menit. Ditimbang 5 g daging yang telah di rebus kemudian ditumbuk dalam lumpang. Daging yang sudah ditumbuk ditambahkan 5 ml buffer 0,1 M dengan pH 7,0. Sampel disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm dalam waktu 10 menit menggunakan centrifuge dingin (Widodo *et al.*,2015).

Pembuatan Gel Pemisah

Disiapkan gel run terdiri dari 3200 μ l dH₂O ditambah 2500 μ l Tris HCl 1,5 M pada pH 8,8 pada konsentrasi 7,5%-17,5%; 10% SDS 100 μ l; APS 10% 50 μ l; akrilamida 30% 4.050 μ l; TEMED 16 μ l), gel susun 4% (3050 μ l dH₂O ditambah dengan 1250 μ l Tris HCl 0,5 M pH 6,8; 10% SDS 50 μ l; akrilamida 30% 650 μ l; APS 10% 25 μ l; TEMED 6 μ l) larutan yang dibuat harus dalam keadaan baru. Untuk pembuatan gel, digunakan sisir untuk membentuk tumpukan gel untuk membuat sumuran yang dapat dimasukkan ke dalam sampel yang akan dipisahkan. Gel yang dihasilkan memiliki ketebalan 4mm. Gel dipasang hingga mengeras lalu dilepaskan sisirnya.

Pembuatan Sampel Buffer

Persiapan sampel buffer disiapkan menggunakan 4 mL dH₂O; Tris-HCl 0,5M pH 6,8 sebanyak 1 ml; Gliserol 0,8 ml; SDS 10% 1,6 ml; β -mercaptoethanol 0,4 ml; larutan biru bromofenol 0,05% 0,2 ml. Supernatan digunakan sebanyak 20 μ l Setelah pendinginan, sampel ditempatkan didalam sumur dan sampel atau strip dianalisis dengan elektroforesis.

Elektroforesis

Proses pemisahan protein menggunakan larutan buffer pemisah (9g Tris-HCl; Glisin 43,2g; SDS 10% 3 g dan H₂O sampai dengan 600 ml). Penyangga elektroforesis dan perangkat elektroforesis dirakit. Selanjutnya sampel di *inject* ke dalam sumuran sebanyak 10 µl dan 20 µl tergantung pada ketebalan pita yang diinginkan. Elektroforesis dilakukan pada suhu rendah dengan tegangan 80 V selama 60 menit hingga warna biru bromofenol pada jarak 1 cm dari dasar gel.

Selanjutnya proses *staining* dengan menggunakan (*Commassie Brilliant Blue R-250* 0,05% sebanyak 0,50 g dilarutkan dalam metanol 45% 225 ml dan asam asetat 10% 50 ml dalam dH₂O 45%), selanjutnya proses *destaining* dengan menggunakan larutan (dH₂O 50% 250 ml; asam asetat 10% 50ml; metanol 40% 200 ml). Gel direndam dalam *commassie blue* sambil diaduk dalam waktu 24 jam. Pita protein muncul dan nilai faktor retardasi (Rf) dihitung dari hasil SDS-PAGE menggunakan rumus sebagai berikut (Cavalli, *et al.*, 2006):

$$Rf = \frac{\text{Jarak gerak pita protein awal (cm)}}{\text{Jarak gerak warna pelacak awal (cm)}}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai rf, sehingga berat molekul dapat dihitung dengan persamaan regresi dengan menggunakan rumus:

$$Y = (a \times \text{Ln} (X)) + b$$

Keterangan:

Y = log berat molekul

X = *retardation factor*

a = nilai koefisien

b = nilai konstanta

Persamaan berikut berdasarkan grafik antar nilai log BM sebagai ordinat dan Rf sebagai absis. Berdasarkan hasil kurva kalibrasi, dapat dihitung berat molekul dari masing-masing pita protein pada sampel.

Analisis Data

Proses analisis data dilakukan dengan cara menghitung berat molekul setiap protein yang tersedia. Perhitungan dilakukan dengan menghitung total jarak *tracking* dari *stacking gel* ke gel pemisah (a), kemudian jarak *tracking* dari setiap pita protein yang terbentuk (b), selanjutnya mencari nilai Rf dengan membagi jarak pita protein dengan jarak migrasi warna awal marker, selanjutnya dihitung nilai log BM dari setiap pita protein yang dihasilkan dibandingkan dengan pita pada lajur marker. Pita polipeptida B dalam sampel dihitung menurut persamaan $Y = (a \times \ln(X)) + b$. Sumbu x adalah nilai Rf sumbu y adalah nilai log BM (Hermanto *et al.*, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

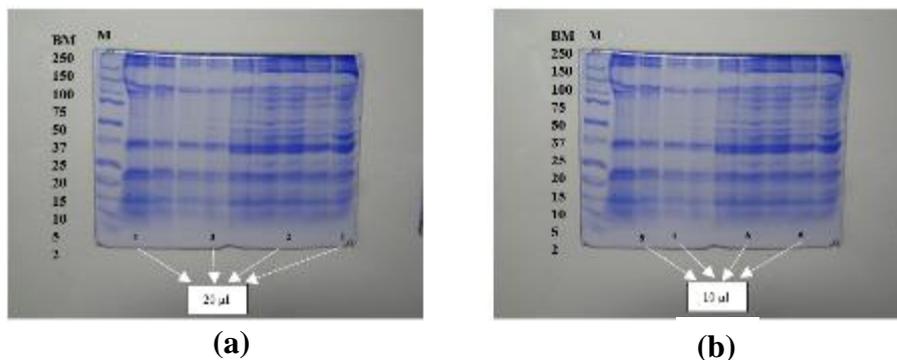
Proses penelitian pertama meliputi tahap ekstraksi protein yaitu keempat sampel daging ayam dan keempat sampel daging tikus dari seluruh bagian direbus selama 15 menit, pemanasan menyebabkan protein terdenaturasi sehingga terjadi penurunan konsentrasi protein terlarut secara keseluruhan. Pada tahapan proses denaturasi mengubah protein dari struktur globular menjadi struktur yang linier. Menurut (Wahniyathi dan Ali, 2005), proses penghancuran daging berfungsi untuk memecahkan membran sel serabut otot sehingga protein dapat diekstraksi dengan larutan buffer yang sesuai. Tris-HCl 0,05 M pada pH 8,8 dipilih bertujuan untuk mereduksi ikatan disulfida pada protein. Buffer yang digunakan untuk mengekstraksi protein dengan menggunakan pH 7,0-pH 8,8, pH tersebut dipilih karena untuk mendukung stabilitas protein yang ditargetkan dan mencegah protein yang tidak diinginkan (Bonner, 2007).

Pada tahapan selanjutnya, pemisahan protein daging dilakukan dengan menggunakan 2 gel elektroforesis yang masing-masing gel berisi 8 sumuran. Berdasarkan hasil penelitian masing-masing gel dilakukan pemeriksaan pita protein pada masing-masing gel untuk menentukan nilai koefisien retensi dan berat molekul. Penentuan nilai faktor retensi pita penanda protein dihitung dengan membagi jarak sumur ke pita dengan titik ujung garis elektroforesis. Dua belas pita protein penanda

pada gel sampel tikus dan ayam dibentuk dengan berat molekul masing-masing 250 kDa, 150 kDa, 100 kDa, 75 kDa, 50 kDa, 37 kDa, 25 kDa, 20 kDa, 15 kDa, 10 kDa, 5 kDa, 2 kDa.

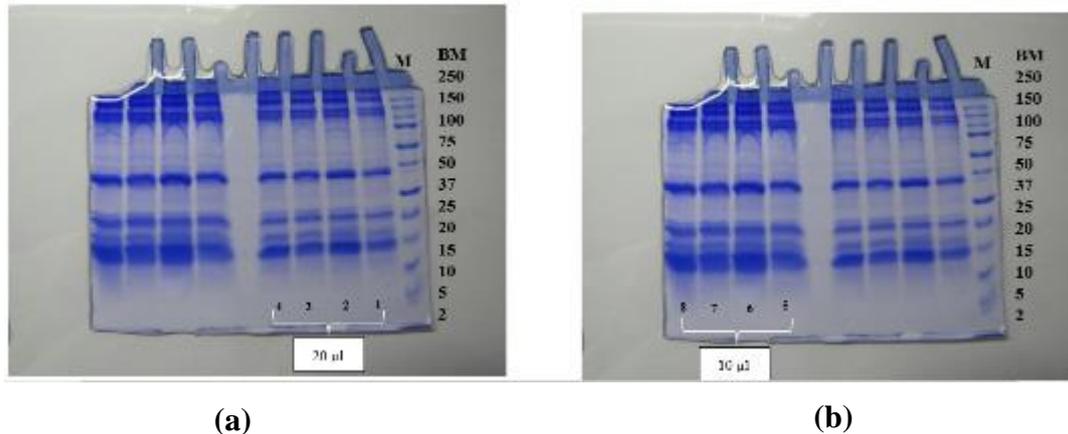
Berdasarkan hasil penelitian elektroforesis yang dilakukan pada keempat sampel daging ayam dan keempat sampel daging tikus dengan menggunakan dua gel elektroforesis diperoleh pita protein dari 8 sumur yang berfungsi sebagai titik masuk sampel, dengan konsentrasi gel pemisah gradien gel 7,5%-17,5%, konsentrasi *stacking gel* 4% dengan 10 well, dan marker yang digunakan Bio-Rad dual x-tra standard yang memiliki berat molekul 2-250 kDa. Sampel dipipet sebanyak 10 μ l dan 20 μ l kedalam sumuran gel akrilamid dan voltase *running* 80 V selama 60 menit. Hasil *stacking gel* untuk keempat sampel daging ayam dan keempat daging tikus terdapat perbedaan antara sampel yang di pipet sebanyak 10 μ l dan 20 μ l, perbedaan tersebut berdasarkan tebal dan tipisnya pita-pita protein. Hal ini menunjukkan jumlah protein yang ada dalam berat molekul suatu protein dan perbedaan genetiknya (Gunanti, 2010). Hasil dari masing-masing gel untuk sampel daging ayam dan daging tikus diperoleh pita protein dengan intensitas lebih tebal serta intensitas warna lebih besar ditunjukkan pada volume *inject* 20 μ l.

Berat molekul pita penanda protein yang telah diketahui kemudian dihitung nilai berat molekul pada sampel. Pelabelan protein marker, hasil pita protein sampel daging ayam dan daging tikus dari volume *inject* 10 μ l dan 20 μ l dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Gel Sampel Ayam

- (a) M=Marker; BM=Berat Molekul; volume *inject* 20 μ l 1=A1; 2=A2; 3=A3; 4=A4
(b) M=Marker; BM=Berat Molekul; volume *inject* 10 μ l 5=A5; 6=A6; 7=A7; 8=A8

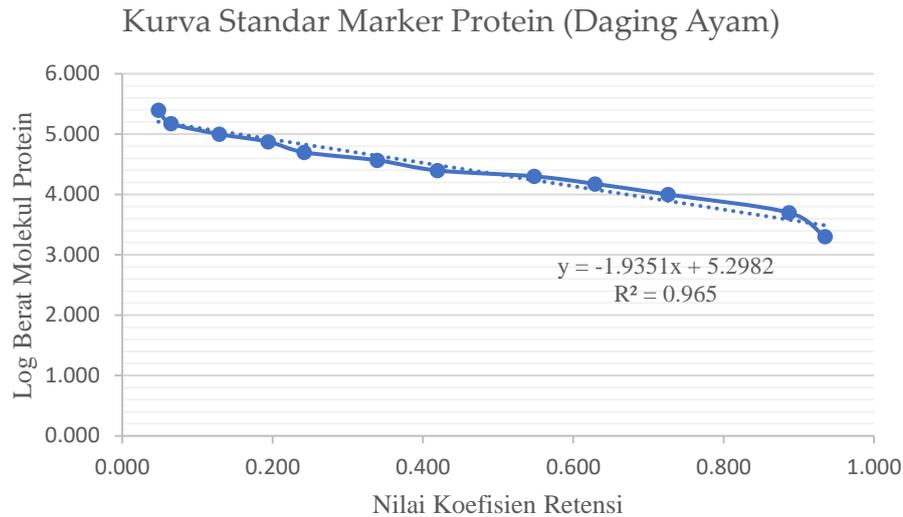


Gambar 2. Gel Sampel Tikus

- (a) M=Marker; BM=Berat Molekul; volume inject 20 μ l 1=T1; 2=T2; 3=T3; 4=T4
(b) M=Marker; BM=Berat Molekul; volume inject 10 μ l 5=T5; 6=T6; 7=T7; 8=T8

Perbedaan ketebalan dan ketipisan pita disebabkan oleh perbedaan dari jumlah molekul yang termigrasi (Cahyarini, 2004). Dengan menggunakan kekuatan ionik yang lebih besar akan mengasilkan migrasi protein yang lebih jauh, oleh karena itu protein dapat digunakan dalam mempelajari perbedaan individu dalam suatu populasi (Yunus, 2007). Pita dengan kekuatan ionik yang lebih rendah akan bergerak lebih lambat dibandingkan dengan pita dengan kekuatan ionik yang lebih tinggi. Adanya pita protein pada jarak migrasi tertentu menunjukkan bahwa protein tersebut telah bermigrasi dan berhenti selama proses elektroforesis. Setelah pita protein dihasilkan, dapat dilakukan perhitungan berat molekul masing-masing pita.

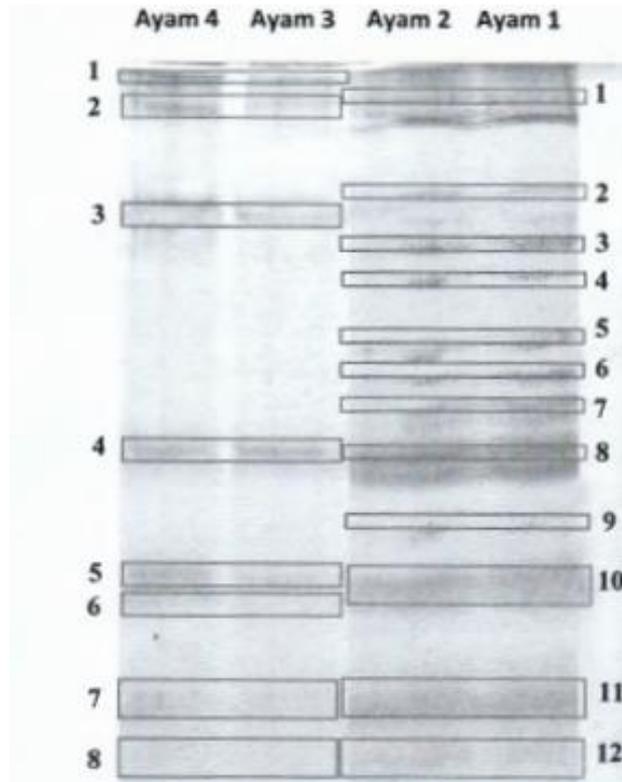
Penentuan nilai berat molekul, dihitung dengan persamaan garis linier yang didapat dari kurva baku standar. Kurva baku standar diperoleh dari logaritma berat molekul pita protein sebagai (y) dan nilai Rf sebagai sumbu (x). Sehingga dihasilkan persamaan regresi linier kurva standar berat molekul marker pada gel sampel ayam seperti dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Kurva Standar Nilai Rf Gel Elektroforesis Daging Ayam

Hasil regresi linier pada elektroforesis gel sampel ayam digunakan untuk menghitung log bm pada masing-masing sampel. Hasil dari kurva standar dari gel sampel ayam, $a = -1.9351$, $b = 5.2982$ dan $r = 0.965$, dengan rumus yang diperoleh $y = -1.9351x + 5.2982$. Sedangkan untuk hasil regresi linier pada elektroforesis gel sampel tikus, $b = -1.7399$, $b = 5.2621$ dan $r = 0.9394$ dengan rumus yang diperoleh $y = -1.7399x + 5.2621$, dengan rumus tersebut dapat menghitung log bm pada masing-masing sampel.

Pada gel pertama (sampel ayam) dimasukkan pada sumuran diisi dengan protein marker dan di *inject* 20 μl dengan sampel daging ayam yang terdiri atas A1, A2, A3, A4. Sumuran pada gel sampel ayam terdapat pada Gambar 4.



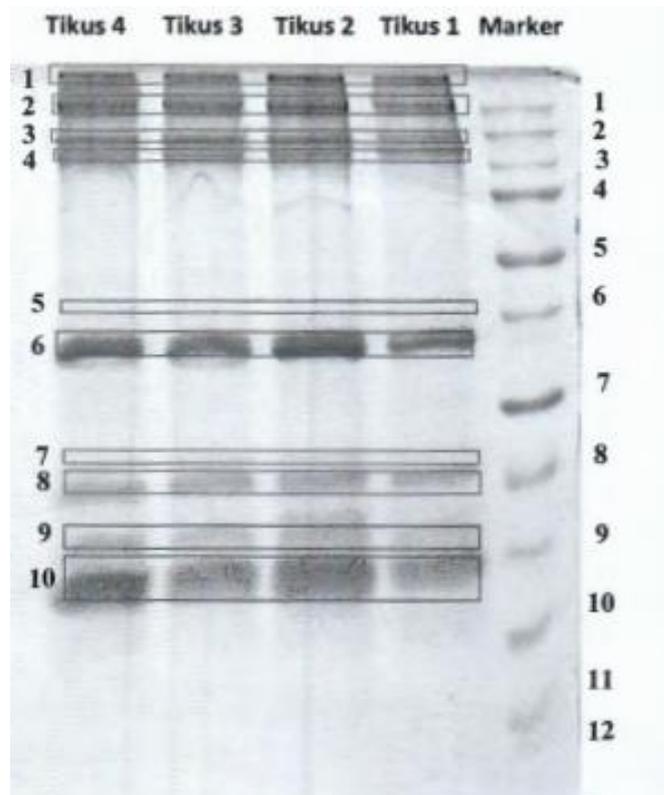
Gambar 4. Hasil Stacking Gel Sampel Ayam; M=Marker; BM= Berat Molekul; Ayam 1= A1; Ayam 2= A2; Ayam 3= A3; Ayam 4=A4

Pada hasil *stacking gel* (gel pemisah) sampel ayam dari sumur 1 sampai dengan sumur 4 hasil berat molekul yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Sampel dan BM pada Gel Sampel Ayam

No	Sampel	Sumur	BM (kDa)
1	A1	1	160 kDa; 149 kDa; 112 kDa; 90 kDa; 73 kDa; 59 kDa; 35 kDa; 31 kDa; 16 kDa; 11 kDa; 8 kDa; 4 kDa
2	A2	2	160 kDa; 149 kDa; 104 kDa; 73 kDa; 63 kDa; 38 kDa; 35 kDa; 23 kDa; 16 kDa; 8 kDa; 7 kDa; 3 kDa
3	A3	3	160 kDa; 149 kDa; 90 kDa; 25 kDa; 14 kDa; 11 kDa; 6 kDa; 4 kDa
4	A4	4	160 kDa; 149 kDa; 97 kDa; 29 kDa; 14 kDa; 12 kDa; 7 kDa; 5 kDa

Pada gel kedua (sampel tikus) dimasukkan pada sumuran diisi dengan protein marker dan di *inject* 20 µl dengan sampel daging tikus yang terdiri atas T1, T2, T3, T4. Sumuran pada gel sampel tikus terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Stacking Gel Sampel Tikus; M=Marker; BM= Berat Molekul; Tikus 1= T1; Tikus 2= T2; Tikus 3= T3; Tikus 4=T4

Pada hasil *stacking gel* (gel pemisah) sampel tikus dari sumur 1 sampai dengan sumur 4 hasil berat molekul yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Sampel dan BM pada Gel Sampel Tikus

No	Sampel	Sumur	BM (kDa)
1	T1	1	160 kDa; 149 kDa; 112 kDa; 90 kDa; 73 kDa; 59 kDa; 35 kDa; 31 kDa; 16 kDa; 11 kDa; 8 kDa; 4 kDa
2	T2	2	160 kDa; 149 kDa; 104 kDa; 73 kDa; 63 kDa; 38 kDa; 35 kDa; 23 kDa; 16 kDa; 8 kDa; 7 kDa; 3 kDa
3	T3	3	160 kDa; 149 kDa; 90 kDa; 25 kDa; 14 kDa; 11 kDa; 6 kDa; 4 kDa

4	T4	4	160 kDa; 149 kDa; 97 kDa; 29 kDa; 14 kDa; 12 kDa; 7 kDa; 5 kDa
---	----	---	--

Berdasarkan hasil kedua gel yang sudah dihitung dari berat molekul pada sampel ayam dan tikus hasil berat molekul beserta jenis protein berdasarkan berat molekulnya untuk rentang berat molekul *Miosin* (BM 138- 249); β -*Galactosidase* (BM 97 – 137); *Phosphorylase-b* (BM 74 – 96); *Bovine Serum Albumine* (BM 47 – 73); *Ovalbumin* (BM 32 – 46); *Carbonic Anhidrase* (BM 27 – 31); *Soybean Trypin Inhibitor* (BM 19 – 26); *Lysozyme* (BM 6.4 – 18), dan *Aprotinin* (< 6.3 kDa). Untuk hasil penelitian sampel dan jenis protein pada daging ayam terdapat pada Tabel 3 dan daging tikus terdapat pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Jenis Protein Ayam

Sam pel	Mio sin	β - Galacto sidase	Phospho rylase-b	Bovi ne Seru m Albu mine	Ovalb umin	Carbo nic Anhid rase	Soyb ean Trypi n Inhib itor	Lysoz yme	Aprot inin
A1	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
A2	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
A3	✓	✓	✓				✓	✓	✓
A4	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓

Tabel 4. Hasil Jenis Protein Tikus

Sam pel	Mio sin	β - Galacto sidase	Phospho rylase-b	Bovi ne		Soyb ean		Aprot inin
				Seru m	Ovalb umin	Carbo nic Anhid rase	Trypi n Inhib itor	
A1	✓	✓	✓	✓		✓		✓
A2	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
A3	✓	✓	✓				✓	✓
A4	✓	✓	✓			✓	✓	✓

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada gel pertama dan kedua terdapat beberapa perbedaan pola pada setiap sampel yang dianalisis daging ayam dan daging tikus dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

Pada gel pertama terdapat 4 sampel daging ayam pada sumur (Sumur 1,2,3, dan 4) dengan volume *inject* 20 μ l, diperoleh 12 buah pita protein pada daging ayam 1 dan daging ayam 2 selain itu diperoleh 8 buah pita protein pada daging ayam 3 dan daging ayam 4. Pita protein dari keempat daging ayam yang muncul menghasilkan kisaran berat molekul yang beragam, untuk kisaran berat molekul yang terdapat pada gel pertama terdapat pada Tabel 1. Menurut penelitian Mochdar (2023) melaporkan adanya karakteristik pita protein yang terdeteksi pada daging ayam menghasilkan 13 pita protein dengan berat molekul terkecil adalah 14,79 kDa dan berat molekul terbesar 166,1 kDa. Wardhani *et al.*, 2017 melaporkan jaringan otot ayam broiler menunjukkan 9 pita protein dengan berat molekul 156 kDa, 109 kDa, 60 kDa, 53 kDa, 43 kDa, 35 kDa, 28 kDa, 23 kDa dan 16 kDa. Myosin rantai ringan atau LC1 adalah protein yang hanya ditemukan pada ayam dalam pita protein (Khoirunnisa, 2018).

Pada gel kedua yang terdapat 4 sampel daging tikus pada sumur (sumur 1,2,3 dan 4) dengan volume *inject* 20 μ l, diperoleh 10 buah pita protein pada sampel tikus

1, tikus 2, tikus 3 dan tikus 4. Pita protein dari keempat daging tikus yang muncul menghasilkan kisaran berat molekul yang beragam, untuk kisaran berat molekul yang terdapat pada gel kedua terdapat pada Tabel 2. Menurut penelitian Aini (2021) melaporkan adanya karakteristik pita protein yang terdeteksi pada daging tikus menghasilkan pita-pita protein yang terletak pada kisaran berat molekul 17-116 kDa, pita-pita tersebut berada pada kisaran 116; 55; 48; 45; 41; 26; dan 17 kDa. Menurut penelitian Roswiem dan Septian (2018) menyebutkan bahwa pita protein sampel bakso daging tikus yang dicampur dengan daging sapi menunjukkan 5 buah pita, terdapat empat buah pita protein (201.251; 31,564; 22.908; dan 8.436) kDa yang mirip dengan pita protein baso sapi dan 1 pita protein (16.139 kDa) mirip dengan bakso tikus. Selain itu terdapat 2 pita protein dengan BM 15.630 dan 6.313 kDa yang mirip dengan pita protein bakso tikus standar.

Pada gel pertama (sampel ayam) dan gel kedua (sampel tikus) berat molekul yang diperoleh beragam dikarenakan beberapa faktor, salah satunya adalah perbedaan migrasi sampel pada aspek sampel yang diidentifikasi. Sampel yang *diinject* kedalam sumuran apabila berbeda maka akan mempengaruhi migrasi sampel, kemurnian sampel dalam proses elektroforesis seperti sampel yang terlalu encer, asam, sangat kental atau yang mengandung senyawa pengganggu seperti kalium, guanidine hidroklorida dan deterjen dapat mempengaruhi hasil analisis (Maknunah, 2015). Selain itu beberapa faktor lain yang mempengaruhi migrasi sampel adalah medium penyangga, sampel, buffer dan medan listrik (Mustollah, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan analisis SDS-PAGE pada keempat daging ayam dan keempat daging tikus diperoleh pita protein dengan intensitas lebih tebal serta intensitas warna lebih besar ditunjukkan pada volume inject 20 µl.

Berdasarkan hasil kedua gel yang sudah dihitung dari berat molekul pada 4 (empat) daging ayam dan 4 (empat) daging tikus jenis protein menghasilkan berat

molekulnya yang beragam pada rentang berat molekul sebagai berikut Miosin (BM 138- 249); β -Galactosidase (BM 97 – 137); Phosphorylase-b (BM 74 – 96); Bovine Serum Albumine (BM 47 – 73); Ovalbumin (BM 32 – 46); Carbonic Anhidrase (BM 27 – 31); Soybean Trypin Inhibitor (BM 19 – 26); Lysozyme (BM 6.4 – 18), dan Aprotinin (< 6.3 kDa).

Keempat protein daging ayam dan daging tikus ditemukan protein yang sama yaitu protein jenis Miosin (BM 138- 249), β -Galactosidase (BM 97 – 137), Lysozyme (BM 6.4 – 18), dan Aprotinin (BM < 6.3).

REFERENSI

- Bonner P, Bonner PLR. 2007. Protein Purification. Taylor and Francis Group, London.
- Cahyarini, RD. 2004. Identifikasi Keragaman Genetik Beberapa Varietas Lokal Kedelai di Jawa Berdasarkan Analisis Isozim [Tesis]. Program Pasca Sarjana, Universitas Sebelas Maret.
- Cavalli SV, Silva SV, Cimino C, Malcata FX, Priolo N. 2006. Hydrolysis of caprine and ovine milk proteins, brought about by aspartic peptidases from *Silybum marianum*. J Plant Physiol, 1-7.
- Harahap, L. 2012. Lima Kasus Pengolahan Daging Bakso yang Jadi Kontroversi. [diakses 17 Februari 2024]. <https://www.merdeka.com/peristiwa/5-kasus-pengolahan-daging-bakso-yang-jadi-kontroversi.html>
- Hermanto S, Saputra FR, Zilhada. 2014. Aplikasi Metode SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulphate PolyAcrylamide Gel Electrophoresis*) Untuk Mengidentifikasi Sumber Gelatin Pada Kapsul Keras. 1: 26-32.
- Khoirunnisa, Y. 2018. Profil Protein Hasil Isolasi Daging Ayam, Daging Babi dan Olahannya dengan Metode Sodium Dodecyl Sulphate Polyacrylamide Gel Electrophoresis (SDS-PAGE) [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Maknunah, Z. 2015. Karakterisasi profil protein gelatin komersial menggunakan SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulfate-Polyacrylamide Gel Electrophoresis*) dan

- Analisis Kadar Protein Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS [Thesis].
Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang.
- Panil Z. 2007. Memahami Teori dan Praktik Biokimia Dasar Medis. EGC, Jakarta.
- Rosyidi D, Susilo A, Muhbianto R. 2009. Pengaruh penambahan limbah undang fermentasi *Apergillus Niger* pada pakan terhadap kualitas fisik daging ayam broiler. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 4(1):1- 10.
- Roswiem AP, Septian T. Identifikasi Formaldehida Dalam Tahu dan Mie Basah Pada Produk Pedagang Jajanan Di Sekitar Kampus Universitas YARSI Jakarta. *Jurnal Kedokteran Yarsi* 26 (3) : 112-118 (2018).
- Wahniyathi, H dan HM Ali. 2005. Karakteristik protein daging dengan penambahan NaCl pada berbagai waktu aging post mortem dan hubungannya dengan mutu sensori sosis [Tesis]. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanudin Makassar.
- Widodo CS, Ni KS, I Nyoman S. 2015. Karakteristik Protein Daging Sapi Bali Dan Wagyu Setelah Direbus. *Buletin Veteriner Udayana* pISSN:2085-2495 Vol 7 No. 1:17-25.
- Winedar HS, Listyawati S, Sutarno. 2006. Daya cerna protein pakan, kandungan protein daging, dan pertambahan berat badan ayam broiler 37 setelah pemberian pakan yang difermentasi dengan effective Microorganism-4 (EM-4). *J. Bioteknologi*. 3 (1): 14-19.