

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kehalalan produk olahan

Di era globalisasi pangan tidak dikonsumsi dalam bentuk seperti bahan mentahnya, tetapi sebagian besar diolah menjadi berbagai bentuk dan jenis pangan lainnya melalui proses produksi yang panjang dan mahal. Mulai dari pengadaan bahan baku dan bahan tambahan, proses pengolahan, pengemasan, distribusi pengangkutan dan penjualan. Akibatnya akses komunikasi antara konsumen dengan pelaku usaha semakin jauh sehingga sangat sulit bagi konsumen untuk mengetahui kehalalan dari suatu produk.

Berkaitan dengan persoalan tersebut, keamanan pangan di Indonesia merupakan bagian dari kehalalan suatu produk pangan. Pada aspek kebijakan keamanan pangan tersebut diarahkan agar masyarakat menjadi terjamin dan aman mengonsumsi pangan terhadap adanya residu dan cemaran lainnya. Selain itu masyarakat dapat mengonsumsi berbagai produk pangan sesuai dengan agama dan keyakinan masing-masing.

Makanan halal merupakan kebutuhan yang mutlak bagi setiap muslim, karena harus mengikuti ajaran agamanya. Kehalalan suatu produk membutuhkan pengkajian dan penelitian yang mendalam (Moerad, 2002).

Berdasarkan UU Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Pangan untuk menjamin setiap pemeluk agama beribadah dan menjalankan ajaran agamanya, negara berkewajiban memberikan perlindungan dan jaminan tentang kehalalan produk yang dikonsumsi dan digunakan masyarakat. Legalisasi halal yang berupa sertifikat halal terhadap suatu produk pangan bukan sekedar jaminan terhadap ketentraman konsumen, tetapi juga jaminan bahwa produknya akan semakin dibeli oleh konsumen. Aturan tersebut menunjukkan bahwa produsen atau pelaku usaha seharusnya menyadari bahwa produsen harus bertanggung jawab atas apa yang diperdagangkan.

1.1 Ayam Broiler (*Gallus domesticus*)

Ayam broiler merupakan ayam muda jantan atau betina yang biasanya dipanen pada usia 26-28 hari sebagai penghasil daging. Dikarenakan waktu panen yang sangat singkat maka jenis ayam ini diharuskan memiliki pertumbuhan yang cepat, dada lebar yang disertai daging yang baik, dan warna bulu yang relatif berwarna putih (Kartasudjana *et.al*, 2010).

Daging ayam broiler merupakan bahan pangan sumber protein hewani yang berkualitas tinggi karena kandungan asam amino esensial yang lengkap, lemak, vitamin, dan mineral serta zat lainnya yang berguna bagi tubuh. Kualitas daging broiler harus melalui penanganan pasca panen agar memperpanjang lama penyimpanan dari bahan pangan karena daging ayam broiler tidak tahan lama dan mudah rusak (Dede, 2010).

Taksonomi ayam adalah sebagai berikut (Khalid, 2011) :

Filum : Chordota
Subfilum : Vertebrata
Kelas : Aves
Ordo : Galliformes
Keluarga : Phasianidae
Genus : *Gallus*
Spesies : *Gallus domesticus*



Gambar 1. (a) Ayam Broiler (*Gallus domesticus*) (b) Daging ayam
(Sumber : japfacomfeed.co.id)

Menurut Soeparno (2005) ayam broiler adalah ayam penghasil daging yang unggul dan memiliki bentuk, ukuran dan warna yang seragam. Daging ayam broiler usia 7 minggu lebih banyak mengandung air dan lemak, tetapi memiliki kandungan protein yang lebih rendah dibandingkan dengan daging ayam broiler yang berusia 6 minggu. Kandungan lemak yang tinggi dan meningkatnya usia ternak disebabkan oleh proliferasi jumlah sel lemak yang berlangsung selama proses pertumbuhan. Pada

usia 7 minggu sebaiknya diberikan pakan yang rendah protein, karena pada usia 7 minggu ayam broiler menyimpan kelebihan makanannya dalam bentuk lemak, sehingga menyebabkan kandungan protein pada daging menjadi menurun (Murtidjo, 1987).

B. Daging Babi (*Sus scrofa domestica*)

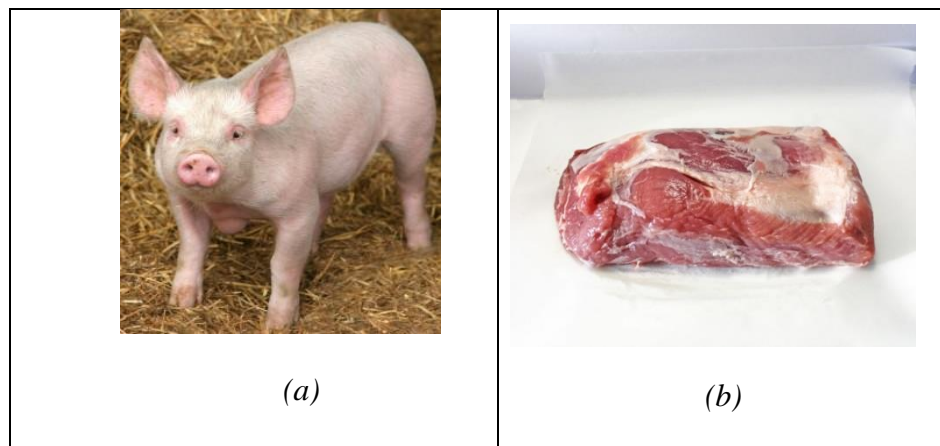
Babi merupakan sejenis hewan ungulata dan merupakan hewan yang aslinya berasal dari Eurasia. Orang Jawa biasa menyebutnya babi atau celeng, dan orang Arab biasa menyebutnya khinzir. Dalam rantai makanan, babi termasuk jenis hewan omnivora yang berarti mengkonsumsi baik daging maupun tumbuh-tumbuhan (Kumari, 2009).

Kualitas karkas dan daging babi dipengaruhi oleh faktor sebelum dan sesudah babi dipotong. Sebelum pemotongan, faktor yang dapat mempengaruhi kualitas daging antara lain adalah spesies, genetik, bangsa, jenis kelamin, umur, pakan dan stress. Sedangkan faktor yang mempengaruhi setelah pemotongan yang mempengaruhi kualitas daging seperti metode pelayuan, metode pemasakan, pH karkas dan daging, serta metode penyimpanan (Suardana dan Swacita, 2008).

Menurut Soepomo (2005) faktor kualitas daging yang dimakan terutama meliputi warna, keempukan dan tekstur, rasa dan aroma. Nilai nutrisi daging babi berhubungan dengan kandungan protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin yang terdapat dalam daging babi tersebut. Kalori berasal dari protein, lemak, dan karbohidrat dalam jumlah terbatas (Suardana dan Swacita, 2008). Protein merupakan

komponen bahan kering yang terbanyak dari daging. Kandungan nutrisi daging yang tinggi disebabkan oleh daging babi mengandung asam-asam amino esensial yang lengkap dan seimbang (Frankel, 1983). Taksonomi babi jenis pedaging adalah (Kumari, 2009) :

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Chordata*
Kelas : *Mamalia*
Ordo : *Artiodactyla*
Familia : *Suidae*
Genus : *Sus*
Spesies : *Sus scrofa domesticus*



Gambar 2. (a) Babi (*Sus scrofa domesticus*). (b) Daging Babi

(Sumber : id.recettepro.info)

Selain protein, daging babi mengandung air, lemak, karbohidrat dan komponen anorganik. Daging babi mengandung sekitar 75 persen air dengan kisaran 68-80 persen, sedangkan protein sekitar 19 persen (Lawrie, 1979).

C. Produk Olahan Daging

Daging merupakan salah satu komoditi pertanian yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan protein, karena daging banyak mengandung protein yang bermutu tinggi yang mampu memberikan asam amino esensial yang lengkap. Menurut Soputan (2004), daging diartikan sebagai bagian dari hewan potong yang biasa digunakan sebagai bahan makanan, selain memiliki selera yang menarik, juga merupakan sumber protein kualitas tinggi. Daging biasanya dapat diolah menjadi berbagai macam produk olahan makanan. Salah satu produk olahan daging adalah sosis.

Sosis adalah produk makanan yang biasanya diperoleh dari campuran daging halus yang mengandung tidak kurang dari 75% dengan campuran tepung atau pati dengan tambahan bumbu dan tambahan makanan lain yang diperbolehkan dan dimasukkan ke dalam selubung sosis. Menurut Marcello dan Robinson (1998) sosis merupakan gilingan atau cacahan daging yang dicampur dengan bahan lainnya yang kemudian dimasukkan ke dalam *casing*. Salah satu kriteria mutu sosis yang penting dilihat dari kandungannya, yaitu terdiri dari kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat.

D. Protein

1. Definisi Protein

Protein adalah makromolekul yang menyusun lebih dari setengah bagian sel. Protein menentukan ukuran dan struktur sel, sumber utama dari sistem komunikasi antar sel serta sebagai katalis berbagai reaksi biokimia di dalam sel. Karena itulah sebagian besar aktivitas penelitian biokimia tertuju pada protein khususnya hormon, antibodi, dan enzim (Fatchiyah, 2011).

Protein merupakan zat makanan yang mengandung nitrogen yang diyakini sebagai faktor penting untuk fungsi tubuh, sehingga tidak mungkin ada kehidupan tanpa adanya protein (Muchtadi, 2010). Protein adalah makromolekul yang tersusun atas asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida yang membentuk rantai peptida dengan berbagai panjang dari dua asam amino (dipeptida), 4-10 peptida (oligopeptida), dan lebih dari 10 asam amino (polipeptida) (Gandy dkk, 2014). Tiap jenis protein mempunyai perbedaan jumlah dan distribusi jenis asam amino penyusunnya. Berdasarkan susunan atomnya, protein mengandung 50-55% atom karbon (C), 20-23% atom oksigen (O), 12-19% atom nitrogen (N), 6-7% atom hidrogen (H), dan 0,2-0,3% atom sulfur (S) (Estiasih, 2016).

2. Sifat-sifat Protein

Sifat fisikokimia setiap protein berbeda, tergantung pada jumlah dan jenis asam aminonya. Protein memiliki berat molekul yang sangat besar

sehingga bila protein dilarutkan dalam air akan membentuk suatu dispersi koloidal. Protein dapat dihidrolisis oleh asam, basa, atau enzim tertentu dan menghasilkan campuran asam-asam amino (Winarno, 2004). Hampir sebagian besar protein apabila dilarutkan di dalam air akan membentuk dispersi koloidal dan tidak dapat berdifusi bila dilewatkan melalui membran semipermeabel. Ada beberapa protein yang mudah larut dalam air, dan ada juga yang sukar larut. Namun, semua protein tidak dapat larut dalam pelarut organik seperti eter, kloroform, atau benzena (Yazid dkk, 2006).

Secara umum, protein yang terkandung dalam daging terdiri dari tiga bagian yaitu : protein yang terdapat dalam miofibril yang merupakan gabungan antara aktin dan miosin sehingga disebut aktinmiosin, protein yang terdapat di dalam sarkoplasma yang terdiri atas albumin dan globulin, dan protein yang terdapat di dalam jaringan ikat yaitu kolagen dan elastin. Daging mengandung kolesterol tetapi masih dalam jumlah yang relatif lebih sedikit dibandingkan dengan jeroan maupun otak (Murtidjo, 2003).

Molekul protein memiliki gugus amino ($-NH_2$) dan gugus karboksilat ($-COOH$) pada ujung-ujung rantai protein. Karena hal ini lah yang menyebabkan protein mempunyai banyak muatan (polielektrolit) dan bersifat amfoter, yaitu memiliki kemampuan bereaksi dengan asam dan basa. Jika larutan asam atau pH rendah, gugus amino pada protein akan bereaksi dengan ion H^+ , sehingga menyebabkan protein bermuatan positif. Bila pada kondisi

ini dilakukan elektroforesis, molekul protein akan bergerak ke arah katoda. Jika pada larutan basa atau pH tinggi, gugus karboksilat akan bereaksi dengan ion OH^- , sehingga protein bermuatan negatif. Sebaliknya, jika pada kondisi ini dilakukan elektroforesis maka molekul protein akan bergerak ke arah anoda (Yazid dkk, 2006).

Berdasarkan hasil hidrolisis protein dibagi atas dua golongan yaitu protein tunggal (protein sederhana) hasil dari asam-asam amino, seperti albumin, globulin, keratin dan hemoglobin. Protein jamak (protein konjugasi atau protein kompleks) yaitu protein yang mengandung senyawa non protein, hasil hidrolisisnya asam amino dan bukan asam amino, seperti glikoprotein yang terdapat pada hati, lipoprotein yang terdapat pada susu, dan kasein yang terdapat pada kuning telur (Budianto, 1991).

Pada umumnya, protein sangat peka terhadap pengaruh fisik dari zat kimia, sehingga mudah mengalami perubahan bentuk. Perubahan pada struktur molekul protein ini disebut denaturasi protein. Hal-hal yang menyebabkan denaturasi protein adalah panas, pH, tekanan, aliran listrik, adanya bahan kimia seperti alkohol, urea, dan sabun. Protein yang telah mengalami denaturasi akan menurunkan aktivitas biologisnya dan akan berkurang kelarutannya sehingga mudah menguap (Yazid dkk, 2006).

3. Tingkatan Struktur Protein

Menurut Fatchiyah (2011), protein dibedakan menjadi empat tingkatan struktur, yaitu :

a. Struktur primer

Struktur primer merupakan urutan asam amino penyusun protein yang dihubungkan melalui ikatan peptida yang membentuk rantai polipeptida. Struktur protein primer adalah struktur yang menunjukkan jenis, jumlah dan urutan dari asam amino yang terdapat dalam molekul protein.

b. Struktur sekunder

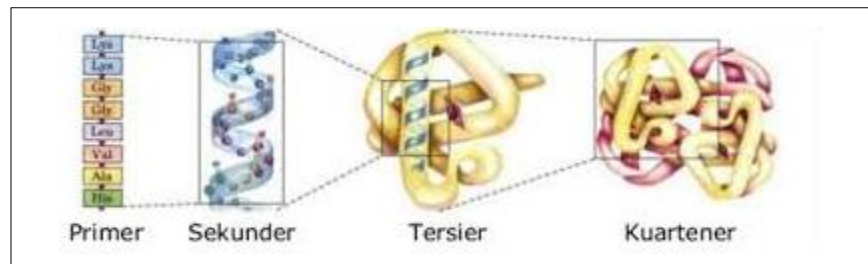
Struktur sekunder dibentuk karena adanya ikatan hidrogen amida dan oksigen karbonil dari rangka peptida. Struktur sekunder utama meliputi α -heliks dan β -strands.

c. Struktur tersier

Struktur protein tersier menggambarkan rantai polipeptida yang mengalami *folded* sempurna dan kompak. Sebagian polipeptida *folded* tersusun atas beberapa protein globular yang berbeda dan dihubungkan oleh residu asam amino. Pembentukan struktur tersier membuat struktur primer dan sekunder menjadi saling berdekatan.

d. Struktur kuartener

Struktur kuartener melibatkan dua atau lebih rantai polipeptida yang membentuk multisubunit atau protein oligomerik. Rantai polipeptida penyusun protein oligomerik dapat sama atau berbeda.



Gambar 3. Tingkatan struktur protein
(Sumber: Chem-is-try.org)

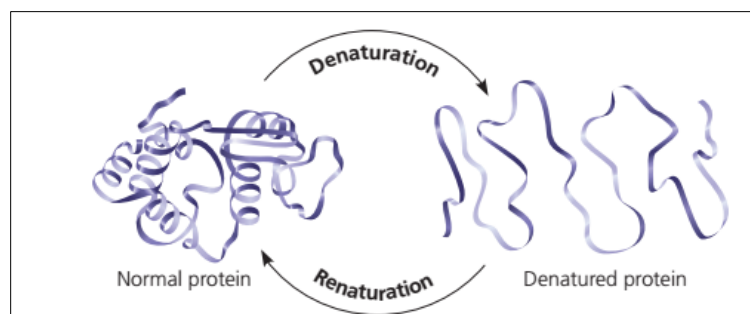
4. Klasifikasi Protein

Menurut Yazid (2006) protein dapat dibedakan menjadi dua golongan utama berdasarkan struktur molekulnya, yaitu :

- a. Protein globuler, yaitu protein yang berbentuk bulat atau elips dengan rantai polipeptida yang berlipat. Umumnya, protein globuler larut dalam air, asam, basa, atau etanol. Contoh protein globuler adalah albumin, globulin, protamin, semua enzim dan antibodi.
- b. Protein fiber, yaitu protein yang berbentuk serabut atau serat dengan rantai polipeptida memanjang pada satu sumbu. Hampir semua jenis protein fiber memberikan peran struktural atau pelindung. Protein fiber tidak larut dalam air, asam, basa, maupun etanol. Contoh: keratin pada rambut, kolagen pada tulang rawan, dan fibroin pada sutera.

5. Denaturasi Protein

Denaturasi protein merupakan fenomena transformasi struktur protein yang berlipat menjadi terbuka. Perubahan konformasi protein mempengaruhi sifat protein (Estiasih dkk, 2016).



Gambar 4. Denaturasi protein
(Sumber: referensibiologi.com)

Selama denaturasi, ikatan hidrogen dan ikatan hidrofobik dipecah, sehingga terjadi peningkatan entropi atau peningkatan kerusakan molekulnya. Denaturasi mungkin bisa bersifat bolak-balik (*reversible*), seperti pada kimotripsin yang hilang aktivasinya bila dipanaskan, tetapi aktivitasnya akan pulih kembali bila didinginkan. Tetapi, pada umumnya tidak mungkin memulihkan protein kembali ke bentuk asalnya setelah mengalami denaturasi. Aktivitas biologis protein diantaranya adalah sifat hormonal, kemampuan mengikat antigen, serta aktivitas enzimatik. Protein-protein yang terdenaturasi cenderung untuk membentuk agregat dan endapan yang biasa disebut koagulasi. Tingkat kepekaan suatu protein terhadap pereaksi denaturasi tidak

sama, sehingga sifat tersebut dapat digunakan untuk memisahkan protein yang tidak diinginkan dari suatu campuran dengan cara koagulasi (Bintang, 2010).

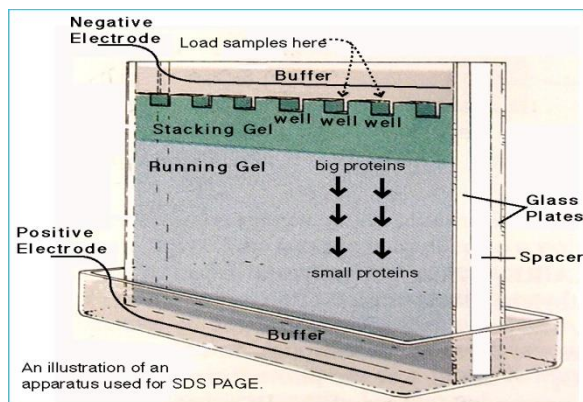
E. Elektroforesis

Elektroforesis adalah suatu cara analisis kimiawi yang didasarkan pada pergerakan molekul-molekul protein bermuatan di dalam medan listrik (titik isoelektrik). Pergerakan molekul dalam medan listrik dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, besar muatan dan sifat kimia dari molekul (Titrawani, 1996). Pemisahan dilakukan berdasarkan perbedaan ukuran berat molekul dan muatan listrik yang dikandung oleh makromolekul tersebut. Bila arus listrik dialirkan pada suatu medium penyangga yang telah berisi protein plasma maka komponen-komponen tersebut akan mulai bermigrasi (Ricardson, 1986).

Teknik elektroforesis dapat dibedakan menjadi dua cara, yaitu elektroforesis larutan (*moving boundry electrophoresis*) dan elektroforesis daerah (*zone electrophoresis*). Pada teknik elektroforesis larutan, larutan penyangga yang mengandung makromolekul ditempatkan dalam suatu kamar tertutup dan dialiri arus listrik. Kecepatan migrasi dari makro-molekul diukur dengan jalan melihat terjadinya pemisahan dari molekul (terlihat seperti pita) di dalam pelarut. Sedangkan teknik elektroforesis daerah adalah menggunakan suatu bahan padat yang berfungsi sebagai media penunjang yang berisi

(diberi) larutan penyangga. Media penunjang yang biasa dipakai adalah gel agarosa, gel pati, gel poliakrilamida dan kertas *cellulose* poliasetat.

Sodium Dodecyl Sulphate Polyacrilamide Gel Electrophoresis (SDS-PAGE) adalah metode yang digunakan untuk memisahkan protein berdasarkan ukuran berat molekulnya (Davidson, 2003). Sedangkan pengertian SDS menurut Dharmawati (1995) adalah detergen yang mempunyai muatan negatif yang sangat besar sehingga SDS akan mengikat muatan positif dari protein dan dengan demikian mengakibatkan pergerakan protein kearah elektroda positif. Teknik ini telah terbukti mampu mendeteksi fraksi protein dalam konsentrasi kecil.



Gambar 5. Elektroforesis SDS-PAGE
(Sumber : chemistry.gatech.edu)

SDS merupakan deterjen anionik yang mampu melapisi protein, sebagian besar sebanding dengan berat molekulnya dan memberikan muatan listrik negatif pada semua protein di dalam sampel. SDS berguna untuk

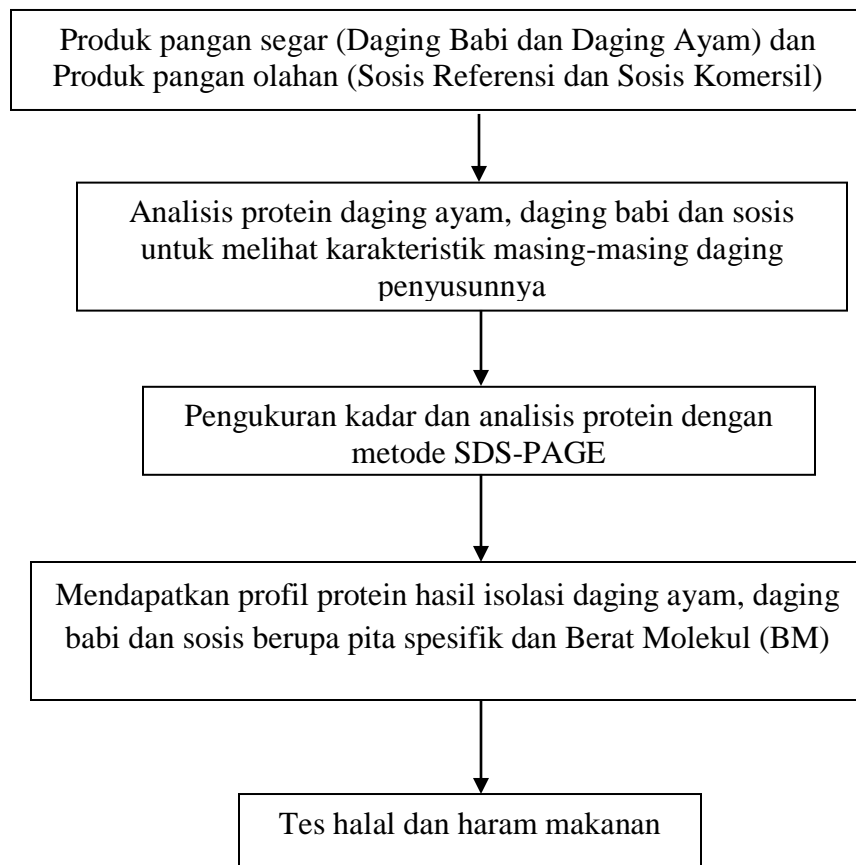
mendenaturasi protein karena SDS memiliki sifat sebagai deterjen yang mengakibatkan ikatan dalam protein terputus dan membentuk ikatan protein yang dapat terelusi dalam gel (Hemes, 1998).

Analisis menggunakan SDS-PAGE ini gel poliakrilamid yang digunakan terdiri dari dua yaitu *stacking gel* dan *resolving gel*. *Stacking gel* berfungsi sebagai gel tempat untuk meletakkan sampel, terdapat beberapa sumuran, sedangkan *resolving gel* adalah tempat dimana protein akan bergerak menuju anoda. *Stacking gel* dan *resolving gel* mempunyai komposisi yang sama, hanya saja yang membedakan adalah konsentrasi gel poliakrilamid pembentuknya, dimana konsentrasi *stacking gel* lebih rendah dibandingkan dengan *resolving gel*. Komponen penting pembentuk gel poliakrilamid adalah: Akrilamid; yaitu sebagai senyawa primer yang menyusun gel dan merupakan senyawa karsinogenik. Bis Akrilamid; yang berfungsi sebagai *cross-linking agent* yang membentuk kisi-kisi bersama dengan polimer akrilamida. Kisi-kisi tersebut berfungsi sebagai saringan molekul protein.

Perbandingan antara akrilamida dan bis-akrilamida dapat diukur sesuai dengan berat molekul protein yang dipisahkan. Semakin rendah berat molekul protein yang dipisahkan, maka akan semakin tinggi konsentrasi akrilamida yang digunakan agar kisi-kisi yang terbentuk semakin rapat. *Ammonium Persulphate* (APS); berfungsi sebagai inisiator yang mampu mengaktifkan

akrilamida agar bereaksi dengan molekul akrilamida yang lainnya membentuk rantai polimer panjang. TEMED (N,N,N',N' tetrametilendiamin); berfungsi sebagai katalisator reaksi polimerisasi akrilamida sehingga menjadi gel poliakrilamid yang dapat digunakan sebagai pemisahan protein (Hemes, 1998).

F. Kerangka Konsep



G. Hipotesis

1. Metode SDS-PAGE mampu membedakan profil protein daging ayam, daging babi serta produk olahannya.
2. Terdapat perbedaan karakteristik profil pita protein berdasarkan berat molekulnya pada masing-masing pita protein

