

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Daging

Daging merupakan bahan makanan yang berasal dari hewan dan merupakan sumber protein yang tinggi, protein ini disebut sebagai asam amino esensial, asam amino ini sangat penting dan dibutuhkan oleh tubuh. Selain itu daging juga mengandung karbohidrat, lemak, mineral, fosfor, vitamin dan kalsium (Wijayanti, 2014)

Daging adalah sekumpulan otot yang melekat pada kerangka atau bagian yang sudah tidak mengandung tulang dan lemak. Hewan yang baru dipotong dagingnya lentur dan lunak, kemudian terjadi perubahan-perubahan sehingga jaringan otot menjadi keras, kaku dan tidak mudah digerakkan, keadaan inilah yang disebut dengan *rigor mortis*. Daging menjadi lebih alot dan keras ketika sudah dalam kondisi *rigor* dibandingkan dengan sewaktu baru dipotong, jika dalam keadaan *rigor* dimasak, akan alot dan tidak nikmat (Harmoin 2010).

Komposisi kimia daging secara umum dapat diestimasi, yaitu air sekitar 75%, protein 19%, lemak 2,5%, karbohidrat 1,2%, substansi non protein lemak yang larut 2,3% termasuk substansi nitro genus 1,65% dan substansi anorganik 0,65%, dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak dan dalam air, relatif sangat sedikit. (Soeparno, 2011).

Protein didapatkan dalam sitoplasma pada semua sel hidup. Protein adalah substansi organik dan memiliki kemiripan dengan lemak dan karbohidrat yaitu tersusun atas unsur C (Karbon), H (Hidrogen) dan O (Oksigen). Namun

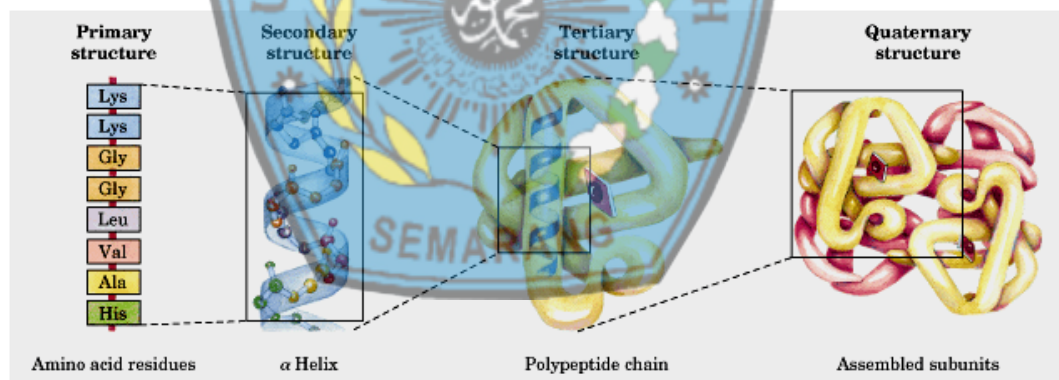
protein memiliki unsur yang tidak dimiliki oleh karbohidrat dan lemak, yaitu unsur Nitrogen. Untuk itu protein merupakan sumber nitrogen satu-satunya bagi tubuh. Protein bagi manusia merupakan zat yang sangat dibutuhkan. (Wiarto, 2013).

Protein merupakan suatu makromolekul karena memiliki berat molekul yang besar. Protein secara umum terdiri dari 20 macam asam amino yang berikatan secara kovalen dan nonkovalen satu sama lain yang membentuk suatu rantai polipeptida. Struktur protein tidak stabil terhadap beberapa faktor antara lain pH, radiasi, temperatur dan pelarut organik (Sari, 2011).

Protein juga memiliki beberapa sifat khusus, antara lain protein memiliki kemampuan untuk mengangkut oksigen dan lipida, memiliki kelarutan tertentu dalam garam encer maupun asam encer, dan berfungsi sebagai enzim atau hormon. Protein yang dipengaruhi oleh pemanasan, sinar ultraviolet, pengocokan yang kuat (perlakuan mekanik), dan bahan – bahan kimia tertentu dapat mengalami denaturasi (Sumardjo, 2008).

Struktur protein dapat dibagi menjadi beberapa bentuk yaitu struktur primer, sekunder, tersier, dan kuartener. Struktur Primer yaitu susunan linier asam amino dalam protein. Susunan tersebut merupakan suatu rangkaian unik dari asam amino yang menentukan sifat dasar dari berbagai protein, dan secara umum menentukan bentuk struktur sekunder dan tersier. Struktur sekunder yaitu struktur protein yang merupakan polipeptida terlipat-lipat, berbentuk tiga dimensi dengan cabang - cabang rantai polipeptidanya tersusun saling berdekatan. Struktur Tersier merupakan bentuk penyusunan

bagian terbesar rantai cabang, yaitu susunan dari struktur sekunder yang satu dengan struktur sekunder bentuk lain. Biasanya bentuk-bentuk sekunder ini dihubungkan dengan ikatan hidrogen, ikatan garam, interaksi hidrofobik, dan ikatan disulfida. Struktur Kuartener melibatkan beberapa polipeptida dalam membentuk suatu protein. Ikatan-ikatan yang terjadi sampai terbentuknya protein sama dengan ikatan-ikatan yang terjadi pada struktur tersier. Protein berdasarkan strukturnya digolongkan menjadi protein sederhana dan protein gabungan. Protein sederhana adalah protein yang hanya terdiri atas molekul-molekul asam amino sedangkan protein gabungan adalah protein yang berkaitan dengan senyawa bukan protein. Jenis protein gabungan antara lain mukoprotein, lipoprotein dan nukleoprotein (Marzuki & Amirullah, 2010).



Gambar 1. Struktur primer, sekunder, tersier dan kuartener protein

## B. Protein Daging

Protein daging terdiri dari protein sederhana dan protein terkonjugasi dengan radikal non protein. Protein otot daging terdiri atas sekitar 70% protein struktur atau protein miofibril dan sekitar 30% protein larut air. Protein miofibril mengandung sekitar 32%-38% miosin, 13%-17% aktin, 7%

tropomiosin dan 6% protein strom. Miosin merupakan protein yang paling banyak pada otot yaitu sekitar 38% (Jariah , 2017).

Tabel 2. Jenis protein dalam daging dan berat molekulnya.

Jenis Protein	Berat Molekul	Jenis Protein	Berat Molekul
<b>Miofibril</b>		<b>Protein Filamen</b>	
Miosin	200 kD	Desmin	55 kD
Aktin	42 kD	Mioglobin	18 kD
Tropomiosin	33 kD	Haemoglobin	68 kD
Troponin	80 kD	<b>Protease Pada Daging</b>	
Troponin C	18 kD	Alkaline Protease	22 kD
Troponin I	23 kD	Serin Protease	22-24 kD
Troponin T	38 kD	Miosin-Cleaving enzim	26-27 kD
Aktinin		Ca-activated netral	80 kD
α aktinin	95 kD	Protease (CAF, CANP)	30-80 kD
β aktinin	37 kD	Catepsin B	24-27 kD
γ aktinin	35 kD	Catepsin D	42-45 kD
Eu aktinin	42 kD	Catepsin L	24 kD
M-protein	165 kD	<b>Kolagen</b>	
Creatin kinase	43 kD	Prokolagen	120 kD
C-protein	135 kD	Prokolagen N-Proteinase	260 kD
F-protein	121 kD	Prokolagen C-Proteinase	80 kD
I-protein	50 kD	Lysil oksidase	29-31 kD

Sumber : Price and Schweigert (1987)

Pengolahan daging agar menjadi empuk adalah dengan cara pemasakan seperti merebus, menggoreng dan memanggang. Menurut Soeparno (2009) lama pemasakan dapat mempengaruhi kualitas daging yang dapat menyebabkan kandungan nutrisi daging berubah. Perubahan sifat fisik dan kimia yang terjadi selama pemasakan antara lain penguapan air, gelatinisasi dan denaturasi protein. Semakin lama pemasakan dan semakin tinggi suhu yang digunakan dapat menyebabkan perubahan sifat fisik seperti penyusutan daging yang berpengaruh terhadap sifat kimia seperti kadar air, protein, lemak dan abu. Kadar air merupakan faktor mutu yang penting karena berpengaruh terhadap kualitas daging seperti kelembutan dan tekstur.

Pengolahan daging dapat mempengaruhi tingkat penilaian dan penerimaan konsumen.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keempukan daging antara lain adalah faktor *ante mortem* dan *post mortem*. Faktor *ante mortem* diantaranya adalah umur ternak saat disembelih selain faktor sifat genetik, fisiologi, dan pakan. Daging dari ternak berumur muda lebih empuk dibandingkan dengan daging dari ternak berumur tua karena adanya perbedaan ukuran dan serabut daging. Tingkat keliatan jaringan ikat semakin meningkat pada ternak berumur tua, hal ini mengakibatkan tingkat keempukan daging menurun. Faktor *post mortem* yang mempengaruhi tingkat keempukan daging antara lain penggunaan enzim pengempuk atau enzim protease (Sunarlim & Usmiati, 2009).

### C. Denaturasi Protein

Denaturasi protein dapat diartikan suatu perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier dan kuartener molekul protein tanpa terjadinya pemecahan ikatan-ikatan kovalen. Karena itu, denaturasi dapat diartikan suatu proses terpecahnya ikatan hydrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam dan terbukanya lipatan atau wiru molekul protein. Denaturasi protein dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan panas, pH, bahan kimia, mekanik, dan sebagainya. Masing – masing cara mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap denaturasi protein. Senyawa kimia seperti urea dan garam dapat memecah ikatan hidrogen yang menyebabkan denaturasi protein karena dapat memecah interaksi hidrofobik dan

meningkatkan daya larut gugus hidrofobik dalam air. Deterjen atau sabun dapat menyebabkan denaturasi karena senyawa pada deterjen dapat membentuk jembatan antara gugus hidrofobik dengan hidrofilik sehingga terjadi denaturasi. Selain deterjen dan sabun, aseton dan alkohol juga dapat menyebabkan denaturasi. Enzim protease juga termasuk bahan kimia alami yang dapat menyebabkan denaturasi protein (Winarno, 2008).

#### D. Mengkudu (*Morinda citrifolia* L)



Gambar 2. Daun Mengkudu

Klasifikasi tanaman mengkudu menurut Rukmana & Yudirachman, (2016) adalah:

- Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)
- Divisi : *Magnoliophyta* (tumbuhan berbunga)
- Kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua, dikotil)
- Ordo : *Rubiales*
- Famili : *Rubiaceae* (suku kopi-kopian)
- Genus : *Morinda*
- Spesies : *Morinda citrifolia* L.
- Sinonim : *Banducus latifolia* Rumph.

Nama umum mengkudu, antara lain *noni* (Inggris, Hawaii), *nano* (Tahiti), *joshu* (Tiongkok), *nonu* (Tonga), dan *noni*, *bankoro*, *apatot* (Filipina), *mulberry* (India), *ungcoikan* (Myanmar), dan *ach* (Hindi). Di Indonesia, tanaman mengkudu mempunyai banyak nama daerah, diantaranya *keumeudee* (Aceh), *pace*, *kemudu*, *kudu* (Jawa), *cangkudu* (Sunda), *kodhuk* (Madura), dan *tibah* (Bali) (Rukmana & Yudirachman, 2016).

Tanaman mengkudu termasuk dalam famili *Rubiaceae*, antara lain kopi dan kina. Pembungaan dan pembuahan muai pada tahun ke-3 dan berlangsung terus-menerus. Umur maksimum dari tanaman mengkudu sekitar 25 tahun. Morfologi tanaman mengkudu dapat diamati pada bagian utama batang, cabang, daun, bunga, buah dan biji. Salah satu bagian utama dari tanaman mengkudu adalah daun. Daun mengkudu tebal, mengkilap, dan terletak berhadap-hadapan. Berbentuk jorong-lanset, berukuran 15-50 x 5-17 cm dengan tepi daun rata, ujung lancip pendek. Pangkal daun berbentuk pasak dan urat daunnya menyirip. Warna hijau mengilap dan tidak berbulu. (Rukmana & Yudirachman, 2016).

Selain itu daun mengkudu juga mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, iridoid, asam askorbat, karoten, riboflavin, antrakuinon, alkaloid, saponin, terpenoid (Yuliawaty, 2015). Salah satu kandungan dalam daun mengkudu adalah enzim protease. Kandungan protein pada daun pucuk lebih tinggi dari daun pangkal, yang diduga disebabkan oleh proses pematangan/penuaan. Ekstrak kasar protease pada daun pucuk (0,42 U/mg protein) dan pada daun pangkal (0,46 U/mg protein) (Ishartani dkk, 2011).

Enzim protease disebut juga peptidase atau proteinase, merupakan enzim yang menghidrolisis ikatan peptida pada molekul protein yang menghasilkan peptida/asam amino atau dapat memecah protein menjadi molekul yang lebih sederhana. Enzim ini diperlukan oleh semua makhluk untuk metabolisme protein (Poliana, 2007).

Pada proses perendaman daging dengan enzim protease terjadi proses hidrolisis protein serat otot dan jaringan pengikat yang menyebabkan terjadinya penipisan dan hancurnya sarkolema, terlarutnya nukleus dari serabut otot dan jaringan ikat serta hancurnya serabut otot menghasilkan jaringan yang lunak (Jariah, 2017).

Berdasarkan cara kerjanya protease dibagi menjadi dua yaitu protease terbatas dan protease tak terbatas. Protease terbatas memecah hanya satu atau beberapa ikatan peptida tertentu dari protein target. Sedangkan protease tak terbatas yaitu mendegradasi protein menjadi asam amino penyusunnya. Protease juga dapat dibedakan berdasarkan letak pemutusan ikatan peptidanya yaitu endopeptidase dan eksopeptidase. Endopeptidase memutuskan ikatan peptida yang berada dalam rantai protein sehingga dihasilkan peptida dan polipeptida, sedangkan eksopeptidase menguraikan protein ujung rantai yang menghasilkan asam amino dan sisa peptidase (Bariroh, 2014).

Daun mengkudu ada yang bagian pucuk berwarna hijau muda mengkilap dan bagian pangkal berwarna hijau tua mengkilap. Kandungan protein pada daun pucuk (11,47 mg/ml) lebih tinggi dari daun bagian pangkal (11,29



mg/ml) disebabkan oleh proses pematangan atau penuaan. Sedangkan untuk aktivitas spesifik protease daun bagian pangkal lebih tinggi (0,46 U/mg) dari daun bagian pucuk (0,42 U/mg) (Ishartani dkk, 2011).

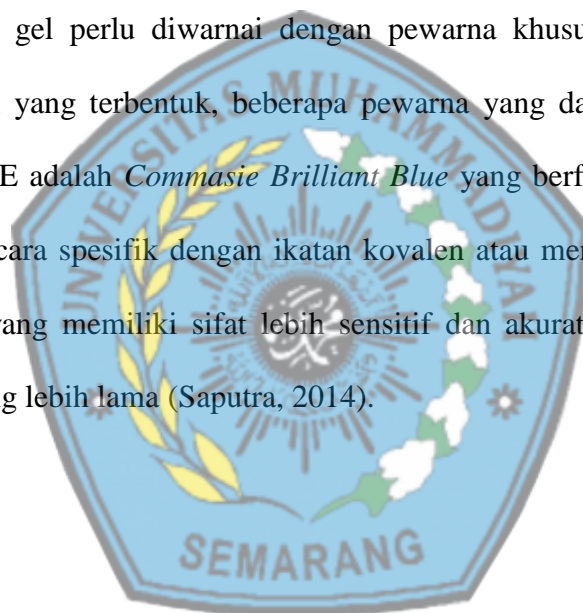
#### **E. Elektroforesis SDS-PAGE**

Elektroforesis yaitu metode pemisahan molekul yang menggunakan medan listrik sebagai penggerak molekul dan matriks penyangga berpori. Dengan elektroforesis dapat memisahkan protein berdasarkan berat molekulnya. Salah satu metode yang banyak dipakai untuk pemisahan protein yaitu metode elektroforesis SDS-PAGE gel poliakrilamid (Fatchiyah *et al*, 2011).

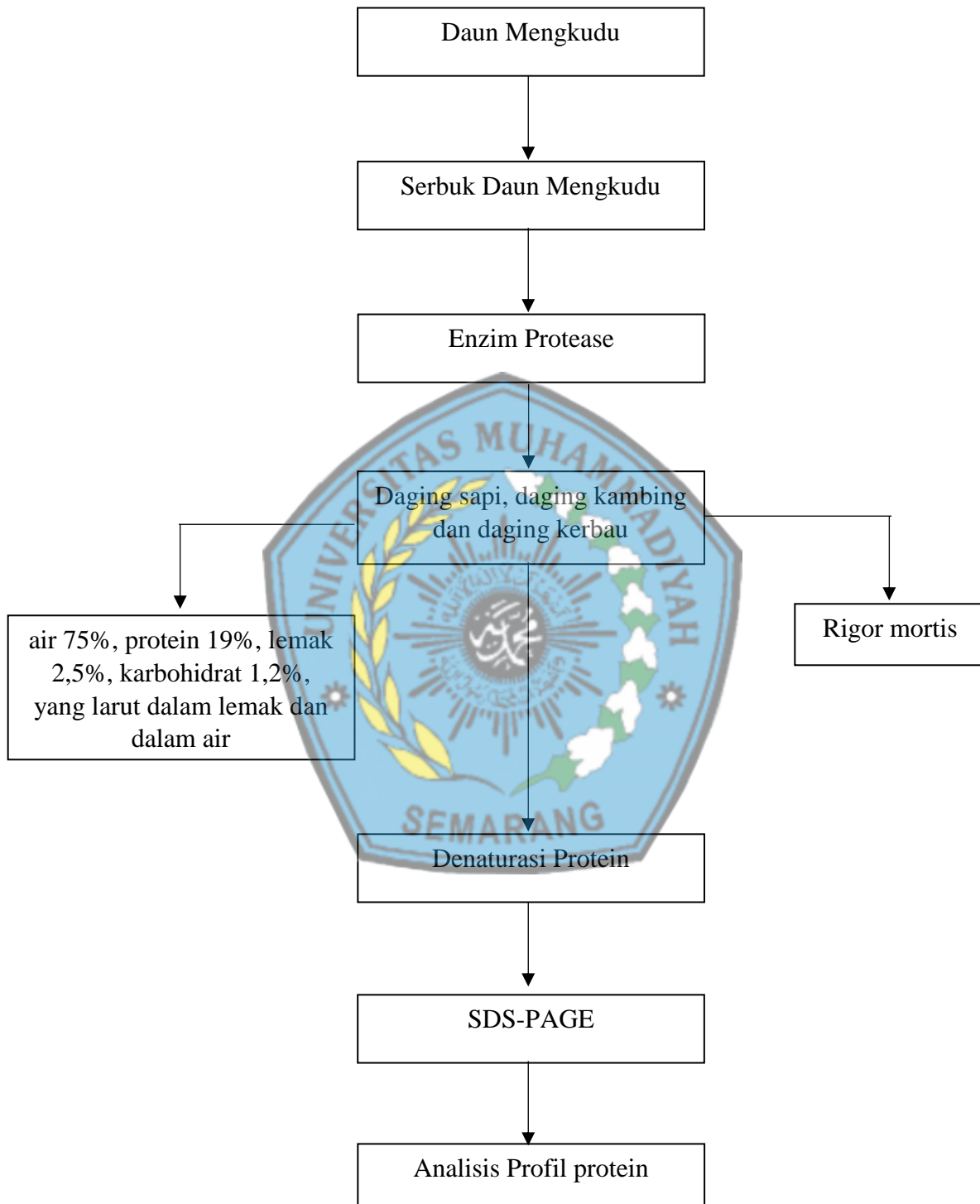
SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulphate Polyacrylamid Gel Electrophoresis*) adalah suatu metode elektroforesis yang digunakan untuk analisa pita protein secara kualitatif. Metode ini sering digunakan untuk menentukan berat molekul suatu protein disamping untuk memonitor pemurnian protein. Protein dalam gel dapat ditampakkan oleh pewarnaan *Coomasie Brilliant Blue* (Sudjadi, 2012).

Prinsip dasar analisa dengan SDS-PAGE adalah SDS – PAGE akan memisahkan molekul berdasarkan berat molekul (BM). Larutan protein yang akan dianalisis dicampur dengan SDS terlebih dahulu, SDS merupakan deterjen anionik yang apabila dilarutkan molekulnya memiliki muatan negatif dalam range pH yang luas. Muatan negatif SDS akan mendenaturasi sebagian besar struktur kompleks protein, dan secara kuat tertarik ke arah anoda bila ditempatkan pada suatu medan elektrik. Pada saat arus listrik diberikan, molekul bermigrasi melalui gel poliakrilamid, menuju kutub positif (anoda),

molekul yang kecil akan bermigrasi lebih cepat daripada yang besar, sehingga akan terjadi pemisahan. Pada proses elektroforesis dengan SDS dilakukan di dalam gel polyacrylamide, molekul protein akan melewati pori – pori gel, sehingga kemudahan pergerakan melalui pori tergantung pada diameter molekul. Molekul yang lebih besar akan tertahan dan akibatnya bergerak lebih lambat. Karena molekul terdenaturasi, diameternya tergantung dari berat molekulnya. Makin besar diameter molekulnya, semakin lambat gerakannya. Kemudian gel perlu diwarnai dengan pewarna khusus untuk melihat pita komponen yang terbentuk, beberapa pewarna yang dapat digunakan dalam SDS-PAGE adalah *Commase Brilliant Blue* yang berfungsi untuk mengikat protein secara spesifik dengan ikatan kovalen atau menggunakan *Silver Salt Staining* yang memiliki sifat lebih sensitif dan akurat tetapi membutuhkan proses yang lebih lama (Saputra, 2014).



## F. Kerangka Teori



Gambar 3. Kerangka Teori