

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daging

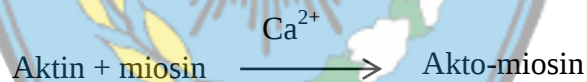
Daging didefinisikan sebagai urat daging (otot) yang melekat pada kerangka. Otot hewan berubah menjadi daging setelah pemotongan atau penyembelihan karena fungsi fisiologisnya telah berhenti (Soeparno, 2005). Daging yang baik adalah daging yang mempunyai warna cerah, tidak pucat dan mengkilat, tidak ada bau asam, apalagi busuk, konsistensinya liat serta apabila dipegang tidak lekat di tangan dan masih terasa kebasahan (Siregar, 2009).

Daging merupakan salah satu jenis makanan yang tinggi nilai gizinya terutama kandungan protein. Nilai protein daging yang tinggi disebabkan oleh kandungan asam-asam amino esensialnya yang lengkap dan seimbang, serta lebih mudah dicerna dibandingkan dengan protein nabati (Astawan, 2004). Selain itu, daging merupakan sumber mineral kalsium, fosfor, dan zat besi, serta vitamin B kompleks (niasin, riboflavin dan tiamin) (Lawrie, 2003).

Selain kaya protein, daging juga mengandung energi sebesar 250 kkal/100 gram, kadar lemak berkisar 5-40% tergantung pada jenis dan spesies, makanan dan umur ternak, dan kandungan kolesterol sekitar 500 mg/100 gram (Astawan, 2004). Komposisi kimia daging terdiri dari air 56%, protein 22%, lemak 24%, dan substansi bukan protein terlarut 3,5% yang meliputi karbohidrat, garam organik, substansi nitrogen terlarut, mineral, dan vitamin (Lawrie, 2003).

Daging merupakan hasil pemotongan ternak yang telah melalui proses *rigor mortis*. Perubahan otot menjadi daging meliputi perubahan sifat fisikokimia otot akibat perubahan-perubahan secara biokimia dan biofisik pada saat *pra rigor*, *rigor mortis* dan *pasca rigor*. Perubahan-perubahan yang terjadi menyebabkan jaringan otot menjadi keras, kaku, dan tidak mudah digerakkan (Soeparno, 2005).

Rigor mortis terjadi karena habisnya *adenosin trifosfat* (ATP) yang dibutuhkan dalam metabolisme sel otot. ATP sebagai sumber energi bagi otot untuk dapat berkontraksi, dan untuk dapat mempertahankan kontraksi, otot memerlukan pasokan ATP yang terus menerus. Dalam daging ATP bertindak sebagai bantalan antara aktin dan miosin, sehingga keduanya tidak mudah bergabung. Habisnya ATP membuat filamen aktin dan miosin menjadi terikat membentuk akto-miosin secara permanen sehingga otot menjadi kaku atau keras (Kristanto & Wangko, 2014).



2.2. Protein

Protein berasal dari bahasa Yunani yaitu *proteos*, yang berarti pertama atau utama. Protein merupakan zat yang paling penting dalam setiap organisme. Protein adalah polimer dari asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida, sebagai sumber asam-asam amino protein mengandung unsur-unsur C, H, O dan N. Molekul protein mengandung pula fosfor, belerang dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno, 2004).

Dalam molekul protein, asam-asam amino saling dirangkakan melalui reaksi gugusan karboksil asam-asam amino yang satu dengan gugusan amino dari asam amino lain sehingga terjadi ikatan yang disebut ikatan peptida, ikatan peptida merupakan ikatan tingkat primer (Sediaoetomo, 2000).

2.2.1. Protein Daging

Protein merupakan komponen kimia terpenting yang ada didalam daging, yang sangat dibutuhkan untuk proses pertumbuhan, perkembangan, dan pemeliharaan kesehatan. Kebutuhan protein pada anak balita 2-2,5 gram per kilogram berat badan, sedangkan pada orang dewasa hanya 1 gram per kilogram berat badan (Astawan, 2004).

Protein daging terdiri dari protein sederhana dan protein terkonjugasi dengan radikal non protein. Berdasarkan asalnya protein dapat dibedakan dalam tiga kelompok yaitu protein sarkoplasma, protein miofibril dan protein jaringan ikat. Protein sarkoplasma adalah protein larut air (*water soluble protein*) karena umumnya dapat diekstrak oleh air dan larutan garam encer. Protein miofibril terdiri atas aktin dan miosin, serta sejumlah kecil troponin dan aktinin. Protein ini memiliki sifat larut dalam larutan garam (*salt soluble protein*) (Muchtadi & Sugiono, 1992 dalam Dalillah, 2006).

Miofibril mengandung 55% sampai 60% miosin dan kira-kira 20% aktin. Protein miofibril lainnya dalam jumlah kecil, disebut protein pengatur, karena fungsinya mengatur kompleks *adenosin trifosfat* (ATP)-aktin-miosin. Protein pengatur terdiri atas tropomiosin, troponin, dua-M-protein, alfa-aktinin C-protein dan beta-aktinin (Aberle et al., 2001). Protein jaringan ikat merupakan fraksi

protein yang tidak larut, terdiri atas protein kolagen, elastin dan retikulin (Muchtadi & Sugiono, 1992 dalam Dalillah, 2006).

Tabel 2. Jenis protein daging dan berat molekulnya

Jenis Protein	Berat Molekul	Jenis Protein	Berat Molekul
Miofibril		Protein Filamen	
Miosin	200 kD	Desmin	55 kD
Aktin	42 kD	Mioglobin	18 kD
Tropomiosin	33 kD	Haemoglobin	68 kD
Troponin	80 kD	Protease Pada Daging	
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)	80-30 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	Kolagen	
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) dalam Dalillah 2006)

2.3. Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L. Merr)

2.3.1. Deskripsi Tanaman Nanas

Nanas merupakan tanaman buah berupa semak, dengan ujung daun dan tepi daun yang berduri dan memiliki tulang daun yang sejajar. Daun muncul dan terkumpul pada pangkal batang (Sunarjo, 2008). Batang nanas memiliki ukuran yang cukup panjang yaitu sekitar 20-25 cm dengan ketebalan 2-3,5 cm dengan ruas-ruas pendek (Agroteknologi, 2015). Kemudian memiliki kulit yang berwarna hijau kekuning-kuningan, serta daging buah berwarna kuning (Hairi, 2010).

2.3.2. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman nanas menurut Prihatman (2000) sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Angiospermae*

Ordo : *Farinosae (Bromeliales)*

Famili : *Bromeliaceae*

Genus : *Ananas*

Species: *Ananas comosus* L. Merr

2.3.3. Kandungan Gizi Nanas

Buah nanas mengandung gizi cukup tinggi dan lengkap, seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dengan kandungan air 90% dan kaya akan kalium, kalsium, iodium, sulfur dan khlor. Selain itu nanas juga mengandung biotin, vitamin B12, vitamin E serta enzim bromelin (Kumaunang & Kamu, 2011). Buah nanas segar mengandung 10% gula, setengahnya adalah sukrosa dan sisanya fruktosa dan glukosa (Agroteknologi, 2015).

Bromelin nanas berkhasiat untuk mencernakan protein dan memperbaiki gangguan lambung. Selain itu, berkhasiat mengurangi peradangan atau anti inflamasi dan pembengkakan, dan memiliki kandungan anti bakteri (Agroteknologi, 2015).

2.3.4. Enzim Bromelin

Enzim bromelin yang terdapat dalam nanas merupakan enzim kompleks yang berfungsi untuk memecahkan protein pada makanan seperti daging sehingga memudahkan tubuh dalam proses penyerapan protein. Enzim bromelin merupakan salah satu enzim proteolitik atau protease golongan *sulphidril* yang dapat menghidrolisis ikatan peptida pada protein menjadi asam amino yang lebih sederhana (Christy, 2012).

Enzim bromelin dapat diisolasi dari tanaman nanas baik dari tangkai, kulit, daun, buah, maupun batang dalam jumlah yang berbeda. Batang nanas (*stem*) adalah salah satu bagian dari tanaman nanas yang jarang dimanfaatkan. Padahal dalam batang nanas memiliki kandungan enzim bromelin yang tinggi. Bromelin nanas terbagi atas dua bagian utama, yaitu *stem* bromelin (SBR) dan *fruit* bromelin (FBR). Enzim bromelin banyak ditemukan pada *stem* bromelin (SBR) yang terdapat pada batang nanas daripada *fruit* bromelin (FBR) pada buah nanas itu sendiri (Bala et al., 2012).

Tabel 3. Kandungan bromelin dalam tanaman nanas (%)

No.	Bagian Buah	Persentase
1	Buah utuh masak	0,060 – 0,080
2	Daging buah masak	0,080 – 0,125
3	Kulit buah	0,050 – 0,075
4	Tangkai	0,040 – 0,060
5	Batang	0,100 – 0,600
6	Buah utuh mentah	0,040 – 0,060

Sumber : Ferdiansyah, 2005

Selama proses pengempukan daging akan mengalami proses hidrolisis. Protein (kolagen dan miofibril) terhidrolisis menyebabkan hilangnya ikatan antar serat dan pemecahan serat menjadi fragmen yang lebih pendek, menjadikan serat otot lebih mudah terpisah sehingga daging lebih empuk (Istika, 2009).

Enzim bromelin bekerja mengkatalis reaksi hidrolisis, yaitu reaksi yang melibatkan air pada ikatan spesifik dengan substrat, sehingga juga dapat digolongkan sebagai enzim hidrolase. Kecepatan katalisis akan semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi enzim. Tingginya konsentrasi enzim, akan mempengaruhi banyaknya substrat yang ditransformasi. Lamanya waktu kerja enzim juga mempengaruhi keaktifannya. Kecepatan katalis enzim akan meningkat dengan lamanya waktu reaksi (Ferdiansyah, 2005).

Enzim bromelin aktif pada pH 6,5 atau dalam kisaran pH 6 sampai 8. Suhu optimum enzim bromelin adalah 50°C sampai 60°C, tetapi pada kisaran 30°C sampai 60°C enzim masih bisa bekerja dengan baik (Utami, 2010).

2.4. Elektroforesis SDS-PAGE

Elektroforesis adalah suatu cara untuk memisahkan komponen atau molekul bermuatan berdasarkan perbedaan tingkat migrasinya dalam sebuah medan listrik (Yuwono, 2008). Elektroforesis pada umumnya digunakan untuk menentukan berat molekul (BM), mendeteksi kemurniaan dan kerusakan protein atau asam nukleat, menetapkan titik isoelektrik, serta memisahkan spesies-spesies yang berbeda secara kualitatif dan kuantitatif (Bintang, 2010).

Salah satu metode elektroforesis adalah SDS gel poliakrilamid (SDS-PAGE). SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulfate Polyacrylamide Gel Electrophoresis*) merupakan metode yang digunakan untuk memisahkan protein berdasarkan ukuran berat molekulnya. Gel poliakrilamid merupakan matriks penyangga untuk memisahkan protein (Fatchiyah et al., 2011). Matriks penyangga dibuat dari reaksi polimerasi akrilamid dan bis-akrilamid yang dikatalisis oleh *ammonium persulfat* (APS) dan *tetrametilendiamin* (TEMED) (Hidayat, 2015).

Penggunaan SDS (*Sodium Dodecyl Sulfate*) berfungsi untuk mendenaturasi protein karena SDS bersifat sebagai deterjen yang menyebabkan ikatan dalam protein terputus membentuk protein yang dapat terelusi dalam gel begitu juga *mercaptoetanol*, selain itu SDS akan merubah semua molekul protein kembali ke struktur linier (primer) (Anam, 2009). Denaturasi protein dilakukan dengan merebus sampel dalam buffer yang mengandung β -*mercaptoetanol* (berfungsi untuk mereduksi ikatan disulfida), gliserol dan SDS (Wilson & Walker, 2000).

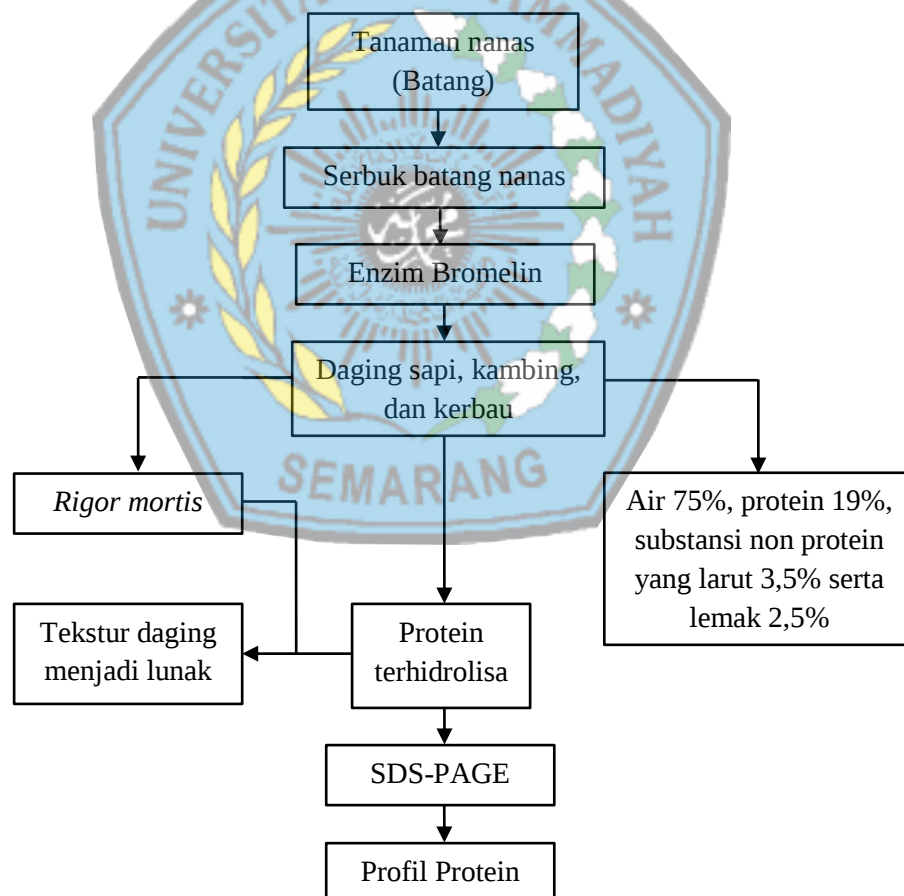
Kompleks SDS dengan protein terdenaturasi mempunyai jumlah muatan negatif yang sebanding dengan ukuran protein. Muatan negatif yang terdapat pada ikatan SDS jauh lebih besar daripada muatan protein asli. Kompleks protein SDS kemudian dielektroforesis, sehingga semua molekul protein bergerak menuju anoda (Watson, 2007).

Gel yang digunakan dalam SDS-PAGE yaitu *separating gel* dan *stacking gel* dengan masing-masing buffer yang berbeda (Alberts et al., 2002). *Separating gel* berfungsi sebagai tempat protein akan bergerak atau berpindah menuju anoda,

sedangkan *stacking gel* berfungsi sebagai tempat sampel diletakkan dan terdapat beberapa *well* sampel (Fatchiyah et al., 2011).

Ketika elektroforesis selesai, protein dalam gel dapat ditampakkan oleh zat warna *Coomassie blue*, yang akan menampakkan beberapa pita (Watson, 2007). Berat molekul protein dapat diketahui dengan membandingkan *Rf* (*Retardation factor*) protein dengan protein standar yang berat molekulnya telah diketahui (Wilson & Walker, 2000).

2.5. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori