

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daging

2.1.1 Pengertian Daging

Daging merupakan bahan makanan hewani yang digemari oleh seluruh lapisan masyarakat karena rasanya lezat dan mengandung nilai gizi yang tinggi. Daging merupakan sumber protein yang tinggi, protein ini disebut sebagai asam amino esensial, asam amino ini sangat penting dan merupakan protein yang dibutuhkan oleh tubuh. Selain itu daging juga mengandung karbohidrat, lemak, mineral, fosfor, vitamin dan kalsium (Wijayanti 2014)

Daging didefinisikan juga sebagai semua jaringan hewan beserta produk hasil pengolahannya yang dapat dimakan dan tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya. Otot hewan berubah menjadi daging setelah pemotongan karena fungsi fisiologisnya telah berhenti. Otot merupakan komponen utama penyusun daging. Daging juga tersusun dari jaringan ikat, epitel, jaringan-jaringan saraf, pembuluh darah dan lemak (Soeparno 2005).

2.1.2 Kriteria Kualitas Daging

Kualitas daging dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik pada waktu hewan masih hidup maupun setelah dipotong. Kualitas daging juga dipengaruhi oleh perdarahan pada waktu hewan dipotong dan kontaminasi sesudah hewan dipotong. Kriteria yang dapat dipakai sebagai pedoman untuk menentukan kualitas daging yang layak konsumsi adalah sebagai berikut:

1. Keempukan atau kelunakan

Keempukkan daging ditentukan oleh kandungan jaringan ikat. Semakin tua usia hewan, susunan jaringan ikat semakin banyak, sehingga daging yang dihasilkan semakin liat. Jika ditekan dengan jari, daging yang sehat akan memiliki konsistensi kenyal (padat)

2. Kandungan lemak atau *marbling*

Marbling adalah lemak yang terdapat diantara otot (intramuscular). Lemak berfungsi sebagai pembungkus otot dan mempertahankan keutuhan daging pada waktu dipanaskan. *Marbling* berpengaruh terhadap citarasa daging.

3. Warna

Warna daging bervariasi, tergantung dari jenis secara genetik dan usia. Misalnya daging sapi muda lebih pucat dari pada sapi dewasa.

4. Rasa dan Aroma

Citarasa dan aroma dipengaruhi oleh jenis pakan. Daging yang berkualitas baik mempunyai rasa yang relatif gurih dan aroma yang sedap (Warsito et al.2015)

2.1.3 Perubahan Fisiologi Daging

2.1.3.1 Fase pre-rigor

Setelah hewan disembelih dan mati maka aliran darah akan terhenti. Hal ini akan menyebabkan terjadinya perubahan pada jaringan otot. Fase setelah mati disebut pasca mortem. Fase pre-rigor adalah adalah suatu fase yang terjadi setelah hewan mengalami kematian. Pada fase ini otot berada dalam keadaan relaksasi, yaitu belum terjadi persilangan antara filamen aktin dan myosin sehingga jaringan

otot masih halus dan empuk. Pada fase ini proses kimiawi dan pertumbuhan mikrobia berlangsung lambat sekali.

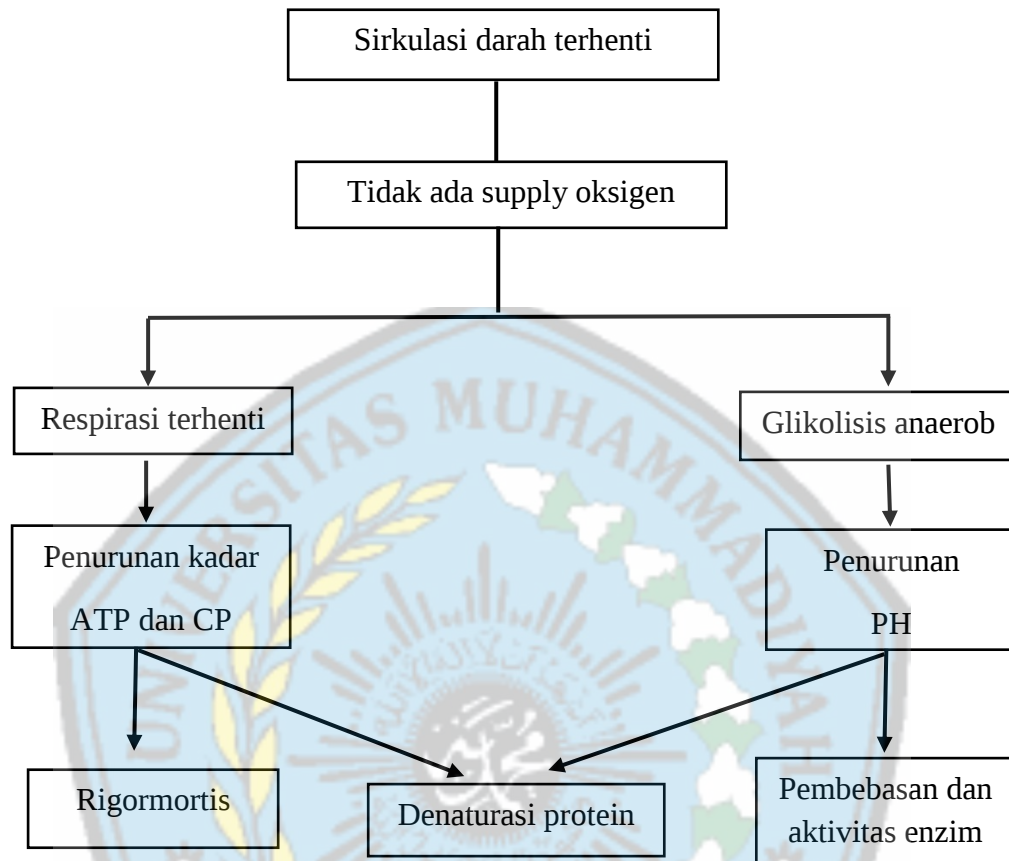
2.1.3.2 Fase rigor

Selanjutnya daging mengalami fase rigor mortis dimana karkas menjadi kaku/tegang. Kekenjangan atau kehilangan kelenturan ini merupakan akibat dari serentatan kejadian biokimia yang kompleks hilangnya creatin phospat (CP) dan adenosine triphospat (ATP), tidak berfungsinya sisten enzim cytochrome dan reaksi kompleks lainnya. Salah satu akhir proses biokimia ini adalah aktin dan myosin yang membentuk serabut tipis dan tebal dari sarkomer, bersatu, membentuk aktomioasin. Proses ini bersifat dapat balik (reversible) pada otot yang masih hidup akan tetapi bersifat tidak balik pada otot yang sedang atau sudah mati.

2.1.3.3 Fase pasca rigor

Pada fase ini hasil-hasil glikolisis menumpuk sehingga terjadi penumpukkan asam laktat sehingga pH jaringan otot rendah, penimbunan produk-produk pemecahan ATP, pembentukan prekursor flavor dan aroma, peningkatan daya ikat air dan pengempukkan kembali jaringan otot tanpa pemisahan aktin dan myosin. (Warsito et al.2015)

Secara umum perubahan-perubahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perubahan-perubahan fisiko-kimia pada otot setelah hewan disembelih
(Lukman *et al* 2007)

2.1.4 Nilai gizi daging

Daging tersusun dari otot, jaringan ikat, epitelial, jaringan-jaringan syaraf, pembuluh darah dan lemak, jadi otot berbeda dengan daging. Komposisi gizi daging bervariasi pada bangsa, spesies ternak, dan potongan daging. Secara luas daging mengandung air 75%, protein 19%, lipid 2,5%, karbohidrat 1,2%, substansi non protein yang terlarut 3,5%, dan vitamin yang larut dalam air serta lemak dalam jumlah sedikit (Soeparno 2005).

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% (Dalilah 2006).

Tabel 2. Jenis protein dalam daging dan berat molekulnya
Sumber : Price and Schweigert (1987)

Jenis Protein	Berat Molekul	Jenis Protein	Berat Molekul
Miofibril		Protein Filamea	
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	Catrepsin B	24-27 KD
λ aktinin	35 KD	Catepsin D	42-45 KD
Eu aktinin	42 KD	Catepsin L	24 KD
M-protein	165 KD	Kolagen	
Creatinin 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

2.1.5 Pengempukan Daging

Keempukan adalah salah satu sifat mutu yang penting pada daging. Daging yang empuk adalah hal yang paling dicari konsumen. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh (Silaban 2009) dengan judul Studi Pemanfaatan Enzim Papain Getah Buah Pepaya untuk Melunakkan Daging menyatakan bahwa pelunakan daging secara kimia dapat dilakukan melalui dua cara yakni secara enzimatik dan non enzimatik, secara enzimatik dapat menggunakan enzim protease sedangkan secara non enzimatik dapat menggunakan asam. Pelunakan menggunakan asam ini

sering dilakukan, baik di rumah maupun di restoran, hanya saja dapat mengurangi nilai gizinya karena sebagian protein dapat terdenaturasi atau rusak oleh asam (Wijayanti 2014).

Penggunaan enzim protease pada perendaman daging akan terjadi proses hidrolisis protein serat otot dan tendon pengikat sehingga terjadi perubahan-perubahan yaitu menipisnya dan hancurnya sarkolema, terlarutnya nukleus dari serabut otot dan jaringan ikat serta putusannya serabut otot sehingga dihasilkan jaringan yang lunak (Lawrie 2003).

Pengempuk daging dengan menggunakan enzim protease dapat ditemukan di beberapa jenis tumbuhan. Tumbuhan yang paling sering digunakan adalah pepaya dan nenas, karena kedua tanaman tersebut mengandung enzim protease yang disebut papain pada buah pepaya dan bromelain pada buah nenas. Selain pepaya dan nenas tumbuhan lain seperti mengkudu juga telah dilaporkan mengandung enzim protease (Nurlia Kirnanda & Suhairi 2011).

2.2 Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)



Gambar 2. Buah Mengkudu (Anonymus 2017)

Klasifikasi tanaman mengkudu menurut Djauhariya (2003) adalah:

Kingdom : *Plantae* (tumbuh-tumbuhan)
 Subkingdom : *Tracheobionta* (tumbuhan berpembuluh)
 Super Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)
 Divisi : *Magnoliophyta* (tumbuhan berbunga)
 Kelas : *Magnoliopsida* (tumbuhan berkeping dua)
 Ordo : *Rubiales*
 Famili : *Rubiaceae* (suku kopi-kopian)
 Genus : *Morinda*
 Spesies : *Morinda citrifolia* L

Mengkudu atau yang disebut pace maupun noni merupakan tumbuhan asli Indonesia yang sudah dikenal lama oleh penduduk di Indonesia. Nama lain untuk tanaman ini adalah Noni (bahasa Hawaii), Nono (bahasa Tahiti), Nonu (bahasa Tonga), ungcoikan (bahasa Myanmar) dan Ach (bahasa Hindi). Tanaman ini tumbuh di dataran rendah hingga pada ketinggian 1500 m. Tinggi pohon mengkudu mencapai 3-8 m, memiliki bunga bongkol berwarna putih. Buahnya merupakan buah majemuk, yang masih muda berwarna hijau mengkilap dan memiliki totol-totol dan ketika sudah tua berwarna putih dengan bintik-bintik hitam (Djauhariya 2003)

Buah mengkudu mengandung berbagai senyawa yang penting bagi kesehatan. Hasil penelitian membuktikan bahwa buah mengkudu mengandung senyawa metabolit sekunder yang sangat bermanfaat bagi kesehatan, selain kandungan

nutrisinya yang juga beragam seperti vitamin A, C, niasin, tiamin dan riboflavin, serta mineral seperti zat besi, kalsium, natrium, dan kalium (Winarti 2005)

Studi dan penelitian tentang Mengkudu terus dilakukan oleh berbagai lembaga penelitian dan universitas. Sejak tahun 1972, Dr. Ralph Heinicke, ahli biokimia terkenal dari Amerika Serikat mulai melakukan penelitian tentang alkaloid xeronine yang terdapat pada enzim bromelain (enzim pada nenas), dan kemudian menemukan bahwa buah mengkudu juga mengandung xeronine dan prekursornya (proxeronine) dalam jumlah besar. Xeronine adalah salah satu zat penting yang mengatur fungsi dan bentuk protein spesifik sel-sel tubuh manusia (Waha 2008).

Penggunaan buah mengkudu secara tradisional antara lain untuk obat sariawan, cacing, luka, abses, infeksi mulut dan gusi, sakit gigi, memar, rematik, sakit perut, hipertensi, dan makanan darurat saat kelaparan (Nelson 2006). Pengalaman empiris peternak itik di Brebes menunjukkan daun mengkudu segar mampu meningkatkan kekebalan ternak itik terhadap flu burung (Setiawan 2007), sedangkan di Tonga daun mengkudu digunakan untuk mengobati luka serta melunakkan daging dan gurita (Walter et al. 2002). Manfaat mengkudu sejauh ini belum dikaitkan dengan kandungan enzim di dalamnya. Penggunaan mengkudu secara tradisional sebagai obat luka besar kemungkinan salah satunya disebabkan karena adanya aktivitas protease pada buah tersebut. Sinclair dan Ryan (2007) menjelaskan bahwa protease secara khusus berperan dalam pengaturan pendewasaan sel, perbanyakan sel, serta sintesis dan pergantian kolagen dalam proses penyembuhan luka pada kulit (Ishartani et al. 2011).

Protease disebut juga peptidase atau proteinase, merupakan enzim golongan hidrolase yang akan memecah protein menjadi molekul yang lebih sederhana, seperti menjadi oligopeptida pendek atau asam amino, dengan reaksi hidrolisis pada ikatan peptide. Enzim ini diperlukan oleh semua makhluk hidup karena bersifat esensial dalam metabolisme protein. Protein ini memiliki banyak struktur sekunder *beta-sheet* dan *alpha-helix* yang sangat pendek (Poliana 2007).

2.3 Protein

Protein merupakan salah satu zat gizi yang terpenting dalam kehidupan. 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. Hal ini karena manusia tidak dapat mensintesis protein. Untuk itu diperlukan asupan protein dari luar (Wiarto G 2013).

Pada dasarnya semua sel hewan dan tumbuhan mengandung unsur protein, tetapi jumlah dari protein berbeda antara satu dengan yang lainnya protein yang berasal dari hewan mempunyai nilai protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan protein yang berasal dari tumbuhan karena hewan mempunyai struktur jaringan ikat otot yang hampir sama dengan manusia. Disamping itu protein yang berasal dari hewan lebih tinggi nilainya karena memiliki kandungan asam amino esensial yang lengkap. Asam amino esensial yang berasal dari hewan namun tidak dimiliki oleh

tumbuhan adalah *lysine, leucine, isoleucine, threonine, methionie, valine, phenylalanine, dan tryptophane* (Sari 2011).

Protein merupakan polimer dari sekitar 21 asam amino yang berlainan disambungkan dengan ikatan peptida. Karena keragaman rantai samping yang terbentuk jika asam-asam amino tersebut disambungkan protein yang berbeda dapat mempunyai sifat kimia yang berbeda, struktur sekunder dan tersier yang sangat berbeda. Rantai samping dapat bersifat polar atau nonpolar. Kandungan bagian asam amino polar yang tinggi dalam protein meningkatkan kelarutannya dalam air (Budiyanto 2002)

Menurut Muhammad (1983) berdasarkan bentuk molekulnya protein dapat diklasifikasikan :

1. Protein Bentuk Serabut (*fibrous*). Protein jenis ini terdiri atas beberapa rantai peptida berbentuk spiral yang terjalin satu sama lain sehingga menyerupai batang yang kaku. Karakteristik protein serabut adalah rendahnya daya larut, mempunyai kekuatan mekanisme yang tinggi dan tahan terhadap enzim pencernaan. Protein ini terdapat dalam unsur-unsur struktur tubuh (kolagen, elastik, keratin dan miosin).
2. Protein Globular. Protein globular berbentuk bola, terdapat dalam cairan jaringan tubuh. Protein ini larut dalam larutan garam dan asam encer, mudah berubah dibawah pengaruh suhu, yang termasuk dalam protein globular adalah albumin, globulin histon dan protamin.
3. Protein Konjugasi. Protein jenis ini merupakan protein sederhana yang terikat dengan bahan-bahan non asam amino, yang termasuk dalam protein konjugasi

adalah kromoprotein, glikoprotein, pospoprotein, nukleoprotein, lesitoprotein dan lipoprotein (Muhammad dalam Sari 2011).

2.4 SDS-PAGE

Elektroforesis adalah teknik pemisahan komponen atau molekul bermuatan berdasarkan perbedaan tingkat migrasinya dalam sebuah medan listrik (Westmermeier 2004). Teknik elektroforesis digunakan untuk memisahkan dan mempurifikasi makromolekul. Makromolekul yang dijadikan objek elektroforesis adalah protein dan asam nukleat yang memiliki perbedaan ukuran, kadar ion, dan molekul-molekul penyusunnya (Sholaikah 2015)

Elektroforesis untuk makromolekul memerlukan matriks penyangga untuk mencegah terjadinya difusi karena timbulnya panas dari arus listrik yang digunakan. Gel poliakrilamid dan agarosa merupakan matriks penyangga yang banyak dipakai untuk separasi protein dan asam nukleat. Jenis elektroforesis yang sering digunakan adalah *Sodium Dodecyl Sulphate - Polyacrylamide Gel Electrophoresis* (SDS-PAGE). SDS-PAGE merupakan salah satu metode untuk menganalisis protein dengan memisahkan pita-pita protein yang ada di dalam sampel berdasarkan berat molekulnya (Arif 2012)

Analisa menggunakan SDS-PAGE, gel poliakrilamid yang digunakan terdiri dari dua yaitu stacking gel dan resolving gel. Stacking gel berfungsi sebagai gel tempat meletakkan sampel, sedangkan resolving gel merupakan tempat dimana protein akan berpindah bergerak menuju anoda. Stacking gel dan resolving gel memiliki komposisi yang sama, yang membedakan hanya konsentrasi gel

polyacrilamid pembentuknya, dimana stacking gel lebih rendah dari pada resolving gel (Saputro Ade 2015).

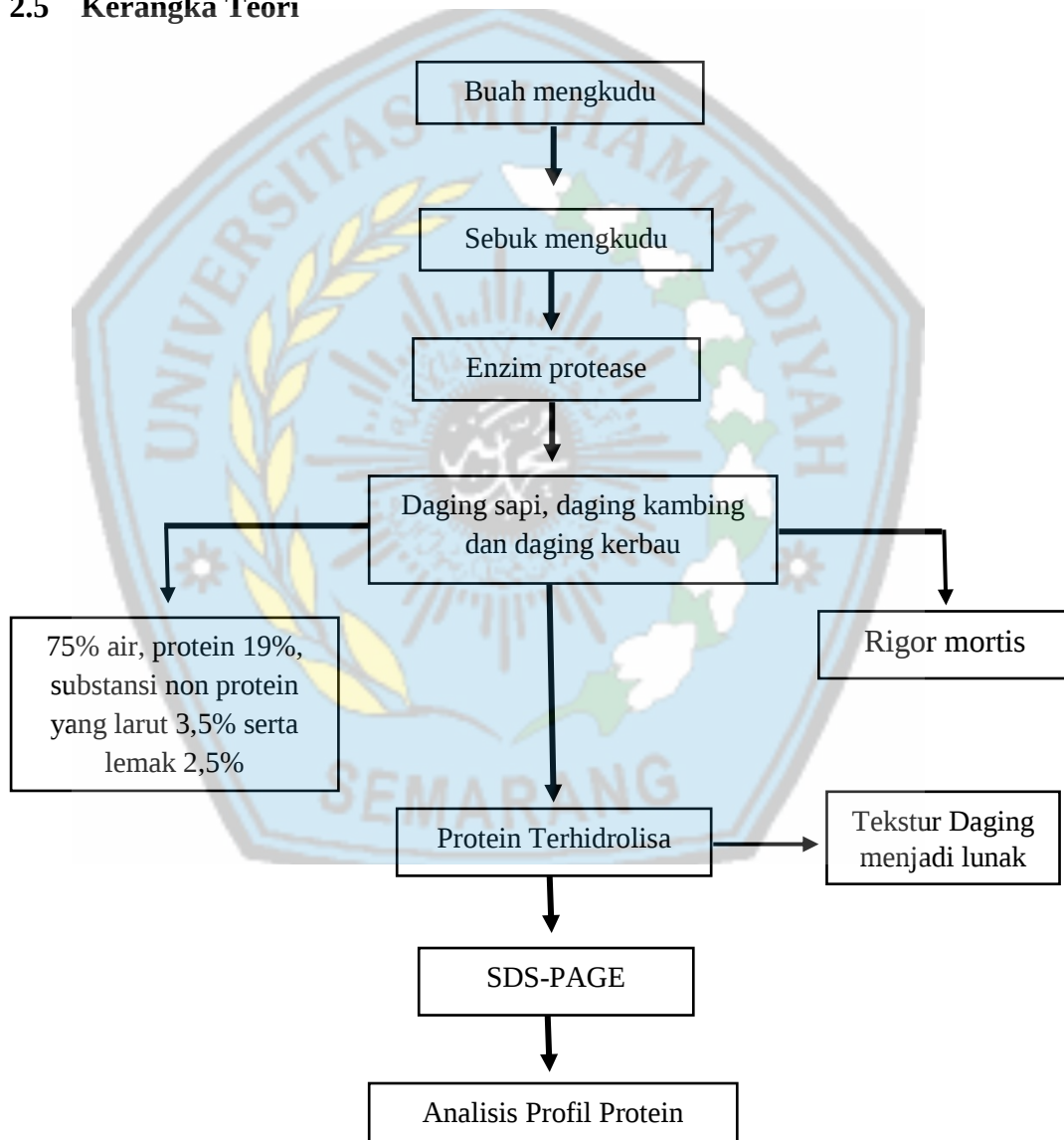
Komponen penting yang membentuk gel poliakrilamida adalah akrilamida, bisakrilamida, ammoniumpersulfate dan TEMED (N,N,N',N'tetrametilendiamin). Akrilamida sebagai senyawa utama yang menyusun gel merupakan senyawa karsinogenik. Ammonium persulfate berfungsi sebagai inisiator yang mengaktifkan akrilamida agar bereaksi dengan molekul akrilamida yang lainnya membentuk rantai polimer yang panjang. TEMED berfungsi sebagai katalisator reaksi polimerisasi akrilamid menjadi gel poliakrilamid sehingga dapat digunakan dalam pemisahan protein. Bis-akrilamida berfungsi sebagai cross-linking agen yang membentuk kisi-kisi bersama polimer akrilamida (Arif 2012).

Prinsip dasar analisa dengan SDS-PAGE adalah :

1. Larutan protein yang akan dianalisis dicampur dengan SDS terlebih dahulu, SDS merupakan detergent 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.
2. 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.
3. 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.

4. 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.
5. Dengan demikian, SDS – PAGE akan memisahkan molekul berdasarkan berat molekul nya (Saputra R 2014).

2.5 Kerangka Teori



Gambar 3. Kerangka Teori