

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daging

2.1.1 Definisi Daging

Daging di definisikan sebagai semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya. Organ-organ misalnya hati, ginjal, otak, paru-paru, jantung, limpa, pankreas, dan jaringan otot termasuk dalam definisi ini.

Berdasarkan keadaan fisik, daging dapat dikelompokkan menjadi:

1. Daging segar yang dilayukan atau tanpa pelayuan
2. Daging segar yang dilayukan kemudian didinginkan (daging dingin)
3. Daging segar yang dilayukan, didinginkan kemudian dibekukan (daging beku)
4. Daging masak
5. Daging asap
6. Daging olahan

Daging yang dikonsumsi dapat berasal dari sapi, kerbau, babi, kuda, domba, kambing, unggas, ikan dan organisme yang hidup di air dan di darat, serta daging dari hewan-hewan liar dan aneka ternak. Di Indonesia, daging yang banyak dikonsumsi adalah daging sapi, daging domba muda, dewasa atau tua, daging babi, dan daging kambing, daging tersebut sering disebut daging merah, sedangkan daging unggas yang paling banyak dikonsumsi adalah daging ayam. Daging itik

dan angsa juga termasuk daging unggas. Daging lainnya adalah daging yang berasal dari hewan-hewan liar, misalnya daging kijang dan babi hutan. Daging yang berasal dari organisme hidup di air yang paling banyak dikonsumsi dan tersedia dalam jumlah besar adalah daging ikan. Daging-daging udang, kepiting dan kerang, juga dikonsumsi beberapa daging lainnya berasal dari ternak, misalnya daging kelinci, burung puyuh dan merpati. Daging juga dapat diperoleh dari budidaya bekicot dan beberapa jenis katak (Soeparno, 2009)

2.1.2 Nilai Gizi Daging

Daging merupakan salah satu bahan pangan asal ternak yang mengandung zat-zat gizi bernutrisi tinggi yang sangat layak dikonsumsi manusia. Kandungan gizi daging sebagian besar terdiri dari air 65-80%, protein (16-22)%, lemak (1,5-13)%, substansi non protein nitrogen sekitar 1,5%, karbohidrat dan mineral sebesar 1,0% (Cavali et al., 2006). Daging segar kisaran pH normal: 5,4 sampai 5,9 (Subagyo, Suwiti, & Suarsana, 2015).

Komposisi kimia daging terdiri dari 56-72% air, 15-22% protein, 5-34% lemak dan 3,5% substansi bukan protein terlarut, meliputi karbohidrat, garam organik, substansi nitrogen terlarut, mineral dan vitamin. Protein dalam daging tinggi akan kandungan asam amino esensial lengkap dan seimbang yang dibutuhkan untuk proses pertumbuhan, perkembangan dan pemeliharaan kesehatan. Selain itu daging juga mengandung energi dari lemak intraselular di dalam serabut-serabut otot serta mengandung kolesterol relatif lebih rendah dibanding pada bagian otak dan jeroan. Namun secara umum daging merupakan

sumber mineral seperti kalsium, fosfor dan zat besi serta vitamin B kompleks, tetapi rendah vitamin C (Afiati, 2015).

Berbeda dengan daging segar, daging olahan mengandung lebih sedikit protein dan air, dan lebih banyak lemak dan mineral. Kenaikan persentase mineral daging olahan disebabkan karena penambahan bumbu-bumbu dan garam, sedangkan kenaikan nilai kalorinya disebabkan karena penambahan karbohidrat dan protein dari biji-bijian, tepung dan susu skim (Soeparno, 2009).

2.1.3 Perubahan Fisiologis Daging Setelah Pemotongan

Susanto (2015) menjelaskan bahwa segera setelah ternak dipotong, terjadi kontraksi dan pengerasan otot yang dikenal dengan rigor mortis. Pada sapi diperlukan 6 – 12 jam untuk terjadi rigor mortis. Selama konversi otot menjadi daging terjadi proses kekakuan otot. Kekakuan otot setelah kematian dan otot menjadi tidak dapat diregangkan. Pada periode postmortem 24 jam pertama terjadi perubahan struktural dan biokimia pada otot diubah menjadi daging. Periode ini sangat mempengaruhi keempukan daging dan warna otot terhadap kualitas daging.

Setelah exsanguination dalam tahapan rigor mortis, glikolisis tanpa oksigen berlanjut dan menghasilkan asam laktat sebagai hasil dari glikolisis anaerobik. Hal ini menyebabkan penumpukan asam laktat dan karena itu terjadi penurunan pH. Dalam lingkungan yang normal, otot-otot mulai mengalami proses rigor mortis disebabkan oleh kekakuan yang terjadi dari cross-linking yang disebut aktomyosin, terbentuk antara aktin dan myosin. Kekakuan dimulai pada nilai pH daging yang normal 5,7-5,8. Selama tahap pertama dari proses Rigor mortis fase penundaan,

dalam otot masih kaku karena tersedia ATP dengan Mg^{2+} , yang membantu untuk memutuskan ikatan aktin/myosin cross dan pada gilirannya memungkinkan otot-otot untuk merenggang. Kreatin fosfat habis selama fase ini, yang menghambat fosforilasi ADP menjadi ATP. Hal ini menyebabkan penurunan tajam dalam produksi ATP, yang merupakan sinyal awal fase timbulnya kekerasan, karena masih tersedia sedikit ATP sehingga dapat memecah ikatan aktin dan myosin, otot tidak dapat rileks dan menjadi kaku.

Sutrisno Koswara (2009) pada fase rigor Setelah hewan mati, serabut retikuler tidak dapat berfungsi sehingga ion-ion Ca^{2+} terlepas yang mengakibatkan kompleks ATP Mg^{2+} dipecah menghasilkan ATP bebas dan enzim ATP-ase diaktifkan untuk memecah ATP bebas menghasilkan energi yang diperlukan untuk terjadinya persilangan filamenfilamen aktin pada sarkomer-sarkomer serabut otot. Proses ini berlangsung secara perlahan-lahan dan pada fase rigor-mortis, persilangan filamen-filamen aktin pada sarkomer-sarkomer serabut otot terjadi secara sempurna sehingga jaringan otot menjadi keras, kasar dan kaku. Fase ini berlangsung sekitar 15 – 20 jam setelah fase pre-rigor.

2.2 Tanaman buah nanas

Klasifikasi tanaman nanas menurut Adawiyah 2010:

Kingdom : *Plantae* (tumbuh-tumbuhan)

Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)

Kelas : *Angiospermae* (berbiji tertutup)

Ordo : *Farinosae (Bromeliales)*

Famili : *Bromeliaceae*

Genus : *Ananas*

Species : *Ananas comosus (L.) Merr*

Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) adalah buah yang memiliki mata yang banyak dan memiliki warna kuning keemasan. Pohon nanas sendiri dapat tumbuh subur di daerah beriklim tropis seperti di Indonesia dengan masa panen relatif singkat, yaitu antara 2 sampai 3 kali setahun. Tumbuhan ini termasuk dalam familia nanas-nanasan (Famili Bromeliaceae). Nanas memiliki kandungan air 90% dan kaya akan kalium, kalsium, fosfor, magnesium, zat besi, natrium, iodium, sulfur, dan khlor. Selain itu, kaya asam, biotin, vitamin A, vitamin B12, vitamin C, vitamin E, dekstrosa, sukrosa atau tebu, serta enzim bromelin, yaitu enzim protease yang dapat menghidrolisis protein, protease, atau peptide sehingga dapat digunakan untuk melunakkan daging (Puspita, 2012). Informasi nilai gizi buah nanas tertera pada tabel 2

Tabel 2. Informasi Nilai Gizi buah nenas

Takaran saji 100 gram		
Jumlah Per Sajian		
Energi total 50 Kkal		
	Energi dari lemak 0.9 Kkal	
	% AKG*	
Lemak Total	0.1g	0%
Lemak Jenuh	0g	0%
Lemak Trans	0g	
Kolesterol	0mg	0%
Natrium/Sodium	1mg	0%
Karbohidrat Total	13g	4%
Serat Pangan	1.4g	6%
Gula	9.8	5g
Protein	0.54g	1%
Vitamin A		0.33%
Vitamin C		53.11%
Kalsium		1.3%
Zat Besi		3.625%
Asam Folat		1.8%
*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2000 Kkal. Kebutuhan energi anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah.		
Sumber: www.nutrigizi.com di akses tanggal 12/04/2017		

Pemanfaatan kulit nenas menjadi produk enzim bromelin dipandang dapat memberi nilai ekonomis dan juga mendatangkan keuntungan. Dengan mengekstrak kulit nenas dimaksudkan untuk mendapat enzim bromelin. Enzim memiliki tenaga katalitik yang luar biasa, yang biasanya jauh lebih besar dari katalisator sintetik. Enzim mempercepat reaksi kimia tanpa pembentukan produk samping. Enzim yang bekerja sebagai katalis dalam reaksi hidrolisis protein disebut enzim proteolitik atau protease. Oleh karena yang dipecah adalah ikatan pada rantai peptida, maka disebut juga peptidase. Bromelin adalah salah satu enzim proteolitik atau protease yaitu enzim yang mengkatalisasi penguraian protein menjadi asam amino dengan membangun blok melalui reaksi hidrolisis. Hidrolisis (hidro = air; lysis =

mengendurkan atau gangguan/uraian) adalah penguraian dari molekul besar menjadi unit yang lebih kecil dengan kombinasi air (Siti, 2009). Kandungan bromelin di nanas tertera pada Tabel 3

Tabel 3. Kandungan bromelin dalam nanas

Bagian buah	Jumlah %
Buah utuh masak	0,06 – 0,08
Daging buah masak	0,08 – 0,13
Kulit buah	0,05 – 0,08
Tangkai	0,04 – 0,06
Daging utuh mentah	0,05 – 0,07
Buah utuh mentah	0,04 – 0,06

Sumber: Adawiyah, 2010

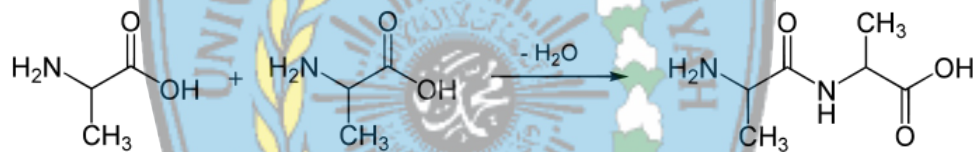
Fungsi bromelin mirip dengan papain dan fisin, sebagai pemecah protein. Pada akhir-akhir ini enzim bromelin lebih banyak digunakan untuk penjernihan bir (chillpoofing bir) dan pengempukan daging (Bagus, 2016).

2.3 Protein

Protein berasal dari bahasa Yunani “*proteios*” yang berarti pertama atau utama. Protein merupakan protein makromolekul yang menyusun lebih dari separuh bagian sel. Protein menentukan ukuran dan struktur sel komponen utama dari sistem komunikasi antar sel serta sebagai katalis berbagai reaksi biokimia tertuju pada protein khususnya hormon, antibodi, dan enzim. (Fatchiyah, Arummingtyas, Widyarti, & Rahayu, 2011)

Protein memegang peran kunci dalam semua proses biologis. Hampir semua katalis dalam sistem biologis adalah protein yang disebut enzim. Berarti protein menentukan pola transformasi kimia dalam sel. Protein memperantarai cakupan sangat luas fungsi-fungsi lain seperti transport dan penyimpanan, pengaturan dan koordinasi gerak, penunjang mekanik, produksi imun, rangsangan, integrase metabolisme, kontrol pertumbuhan dan diferensial (Stryer 1,2000)

Asam amino merupakan unit dasar struktur suatu protein. Semua protein pada semua spesies mulai dari bakteri sampai manusia dibentuk dari 20 asam amino yang sama, rantai samping unit pengusun ini berbeda dalam ukuran, bentuk, muatan, kapasitas pengikatan hydrogen dan reaktivitas kimia. Rantai samping tersebut dapat berupa: (1) rantai samping alifatik, alinin, valin, leusin, isoleusin dan prolin (2) rantai samping hidroksil alifatik serin dan treonin; (3) rantai samping aromatic fenilalanin, tirosin dan triptofan (4) rantai samping basa lisin, arginin dan histidine; (5) rantai samping asam-asam aspartat dan asam glutamate; (6) rantai samping amida glutamin; dan (7) rantai samping belerang sistein dan metionin (Styer, 2000)



Gambar 1. Formasi ikatan peptida

Sejumlah asam amino, biasanya lebih dari seratus, saling berikatan melalui ikatan peptida, membentuk rantai polipeptida. Ikatan peptide menghubungkan gugus karboksil- α suatu asam amino dengan gugus amino- α asam amino yang berikutnya. Ikatan silang disulfida dibentuk oleh residu sistein. Banyak protein mengalami modifikasi kovalen dan pemutusan ikatan peptidanya setelah disintesis. Urutan asam amino protein bersifat unik dan ditentukan secara genetik. Yang paling menentukan fungsi biologis suatu protein adalah konformasinya, yaitu susunan tiga-dimensi atom dalam molekul. Dikenal tiga konformasi rantai polipeptida yang

sering terdapat berulang yaitu: heliks- α lembar berlipat β ditemukan dalam berbagai protein, begitu juga belokan tusuk konde β (Zahrotul, 2015).

Urutan asam amino menentukan struktur tiga-dimensi, seperti pertama kali terlihat pada ribonuclease. Pada ribonuclease yang tereduksi dan dalam bentuk tidak terlipat, bila dioksidasi oleh udara setelah merkaptotanol dan urea dihilangkan, secara spontan akan terbentuk kembali pasangan disulfida yang tepat dan aktifitas enzimatik akan pulih kembali. Kecenderungan yang kuat dari residu hidrofobik untuk berkelompok menyebabkan protein yang larut dalam air akan berlipat. Protein distabilkan oleh adanya ikatan hidrogen dan interaksi *van der Waals* serta juga interaksi hidrofobik.

Protein merupakan makromolekul yang unik yang mampu mengenali secara spesifik dan berinteraksi dengan banyak molekul. Susunan dari 20 macam rantai samping memungkinkan protein berlipat membentuk struktur yang khusus serta membentuk permukaan dan celah komplementer. Daya katalik suatu enzim disebabkan oleh kapasitas mengikat substrat dengan orientasi yang tepat dan menstabilkan status transisi untuk membentuk dan memutus ikatan kimia. Transisi perubahan konformasi antar situs yang berjauhan merupakan dasar dari kapasitas protein untuk meneruskan energi dan informasi (Fatchiyah dkk, 2007)

2.3.1 Tingkatan Struktur Protein

Protein dapat di kelompokkan menjadi menjadi empat tingkat struktur, yaitu:

1. Struktur primer: struktur primer protein menggambarkan sekuens linear residu asam amino dalam suatu protein. Sekuens asam amino selalu dituliskan dari

gugus terminal amino ke gugus terminal karboksil. Struktur 3 dimensi protein tersusun dari struktur sekunder, tersier dan kuartener. Faktor yang menentukan untuk menjaga atau menstabilkan ketiga tingkat struktur tersebut adalah ikatan kovalen yang terdapat pada struktur primer.

2. Struktur sekunder: Struktur sekunder dibentuk karena adanya ikatan hidrogen antara hidrogen amida dan oksigen karbonil dari rangka peptide. Struktur sekunder utama meliputi α -heliks dan β -strands (termasuk β -sheets)
3. Struktur tersier: Struktur tersier menggambarkan rantai polipeptida yang mengalami folded sempurna dan kompak. Beberapa polipeptida folded terdiri dari beberapa protein globular yang berbeda yang dihubungkan oleh residu asam amino. Unit tersebut dinamakan *domain*. Struktur tersier bersebelahan pada rantai polipeptida. Pembentukan struktur tersier membuat struktur primer dan sekunder menjadi saling berdekatan.
4. Struktur kuartener: Struktur kuartener melibatkan asosiasi dua atau lebih rantai polipeptida yang membentuk multi-subunit atau protein oligomerik. Rantai polipeptida penyusun protein oligomeric dapat sama atau berbeda

2.3.2 Protein Daging

Protein daging terdiri dari protein sederhana dan protein terkonjugasi dengan radikal nonprotein. Berdasarkan asalnya protein dapat dibedakan dalam 3 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). Protein jaringan ikat merupakan fraksi protein yang tidak larut, terdiri atas protein kolagen, elastin dan retikulin (Muchtadi dan Sugiono, 1992). Menurut De Man (1997), protein otot terdiri atas sekitar 70% protein struktur atau protein fibril 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). Jenis protein pada daging dan berat molekulnya disajikan pada, Tabel berikut:

Tabel 4. Jenis protein dalam daging dan Berat molekulnya

Jenis protein	Berat molekul	Jenis protein	Berat molekul
Miofibril		Protein Filamen	
Miosin	200 kDa	Desmin	55 kDa
Aktin	197 kDa	Mioglobin	77 kDa
Tropomiosin	134 kDa	Haemoglobin	13kDa
Troponin	202 kDa	Protease Pada Daging	
		Alkaline Protease	22 kDa
Tropinin C	18 kDa	Serin Protease	22-24 kDa
Tropinin I	23 kDa	Miosin-Cleaving Enzim	26-27 kDa
Tropinin T	38 kDa		
Aktinin		Ca-actived enzim	22 kDa
α aktinin	95 kDa	Protease (CAF,CANP)	80+30 kDa
β aktinin	37 kDa	Catepsin B	24-27 kDa
Y aktinin	35 kDa	Catepsin D	42-45 kDa
Eu aktinin	42 kDa	Captepsin L	24 kDa
M-protein	165 kDa	Kolagen	
		Prokolagen	120 KDa
Creatin kinase	43 kDa	Prokolagen N-proteinase	260 KDa
C-protein	135 kDa	Prokolagen C-proteinase	80 kDa
F-protein	121 kDa	Lysil oksidase	29-31 kDa
I-prtein	50 kDa		

Sumber: price and Schweigert (1987)

2.4 SDS-PAGE

Elektroforesis merupakan suatu metode pemisahan molekul yang menggunakan medan listrik (elektro) sebagai penggerak molekul dan matriks penyangga berpori (*foresis*). Metode ini sangat umum digunakan untuk memisahkan molekul yang bermuatan atau dibuat bermuatan. Dengan menggunakan elektroforesis, protein bisa dipisahkan berdasarkan berat molekulnya (menggunakan SDS-PAGE) atau berdasarkan titik isoelektriknya (menggunakan IEF). DNA juga bisa dipisahkan berdasarkan berat molekulnya menggunakan elektroforesis (Widyarti s, 2007)

SDS-PAGE merupakan suatu teknik dengan kegunaan yang cukup luas, antara lain analisis kemurnian protein, deteksi proteolisis, identifikasi protein imunopresipitasi, sebagai tahap awal immunoblotting, deteksi modifikasi protein, pemisahan dan pemekatan protein antigen, serta pemisahan terlabel radioaktif (Widyarti)

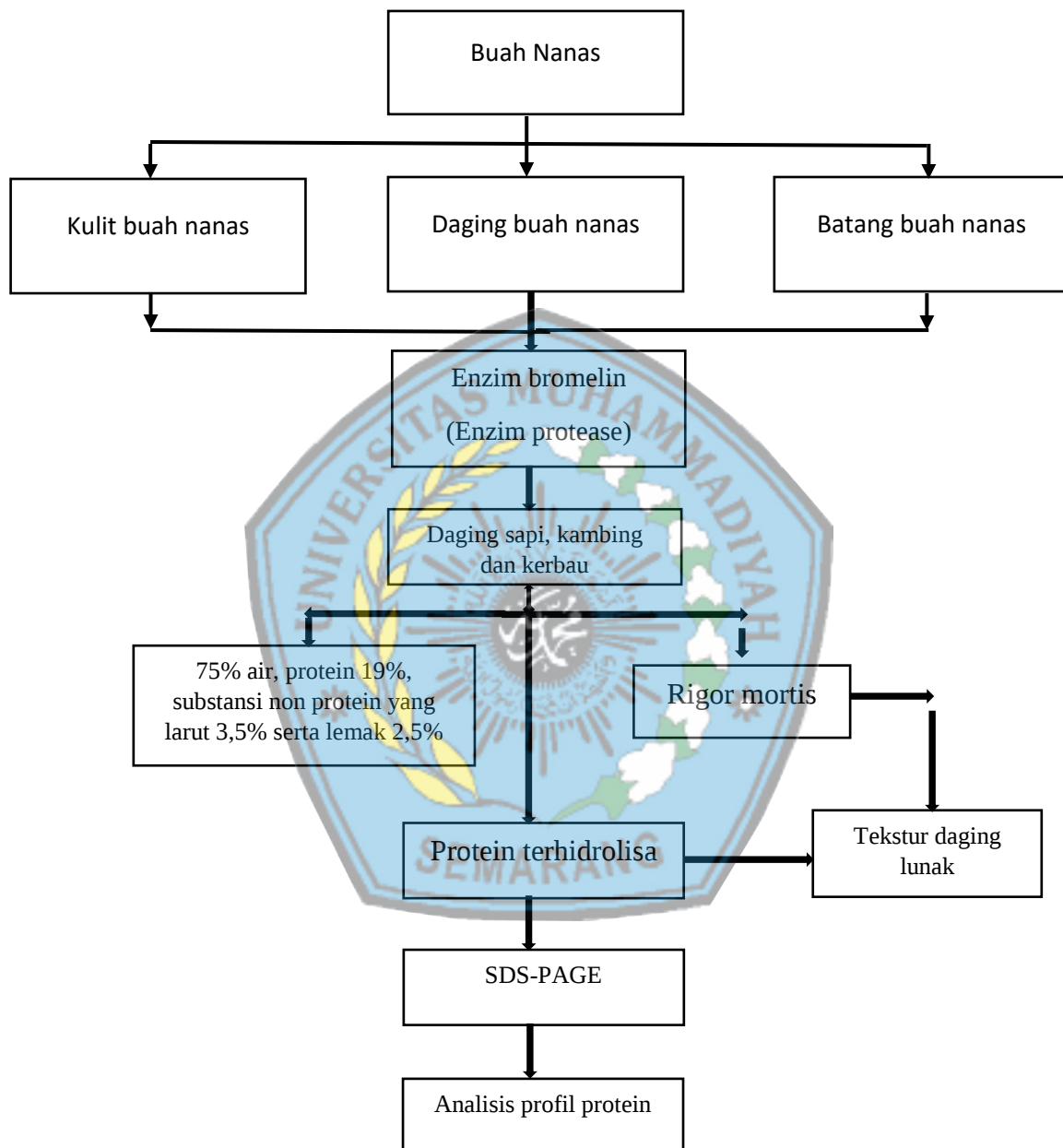
SDS adalah detergen anionik yang dapat melapisi protein, sebagian besar sebanding dengan berat molekulnya, dan memberikan muatan listrik negatif pada semua sampel. Protein glikolisis mungkin tidak bermigrasi karena diharapkan migrasi protein lebih didasarkan pada berat molekul dan rantai polipeptidanya bukan gula yang melekat (Susanti, 2016).

Poliakrilamid merupakan polimer dari monomer dari akrilamid. Saat poliakrilamid berbentuk gel, maka akan terbentuk pori-pori kecil yang membentuk labirin atau terowongan dan saluran yang memungkinkan molekul bergerak (migrasi). Poliakrilamid merupakan medium yang tepat untuk memisahkan protein berdasarkan ukuran. Karena ukuran pori-pori kecil yang memungkinkan untuk

memperlambat gerakan molekul. Gel poliakrilamid terbentuk dari proses polimerisasi radikal bebas akrilamid dan agen *cross linking* N N' methylene bis acrylamide.

Gel poliakrilamid yang digunakan dalam analisis SDS-PAGE terdiri dari 2 *stacking gel* dan *resolving gel*. *Stacking gel* berfungsi sebagai gel tempat meletakkan sampel, terdapat beberapa *well*, sedangkan *resolving gel* merupakan tempat dimana protein akan bergerak/berpindah menuju anoda. *Stacking gel* dan *resolving gel* memiliki komposisi yang sama, yang membedakan hanya konsentrasi gel poliakrilamida pembentuknya, dimana konsentrasi *stacking gel* lebih rendah dari pada *resolving gel*. Penggunaan Poliakrilamida mempunyai keunggulan dibandingkan dengan gel lainnya, seperti: tidak bereaksi dengan sampel, tidak membentuk matriks dengan sampel, tidak menghambat pergerakan sampel yang memungkinkan pemisahan protein secara sempurna, mempunyai daya pemisahan yang cukup tinggi (Saputra, 2014).

2.5 Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka teori