

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan tentang Telur Ayam Kampung

2.1.1 Pengertian Telur Ayam Kampung

Telur merupakan suatu bahan makanan sumber zat protein hewani yang bernilai gizi tinggi. Oleh karena itu, telur merupakan bahan pangan yang sangat baik untuk anak – anak yang sedang tumbuh yang memerlukan protein dalam jumlah banyak, bahkan telur juga dianjurkan diberikan kepada orang yang sedang sakit untuk mempercepat proses penyembuhannya. Macam telur yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat yaitu telur ayam kampung dan telur ayam negeri (Sudaryani, 2003).

Telur ayam kampung adalah telur yang dihasilkan oleh ayam kampung ,berbentuk bulat hingga lonjong ukurannya relatif lebih kecil dibanding telur ayam negeri yaitu dengan berat 25 – 35 gram dengan warna kulit telur agak keputihan. (Tarwotjo, 1998). Telur merupakan bahan pangan yang padat gizi dan enak rasanya, mudah diolah serta harganya relatif murah jika dibandingkan dengan sumber protein hewani lainnya. Bagi anak-anak, remaja maupun dewasa, telur merupakan makanan ideal dan sangat mudah didapatkan. Telur memiliki komposisi zat gizi yang lengkap.



Gambar 2.1. : Telur Ayam Kampung

Sumber : Telur Sumber Makanan Bergizi Kementerian kesehatan, 2010

2.1.2 Kandungan Gizi Telur Ayam Kampung

Ayam kampung memiliki kandungan gizi yang lengkap, masyarakat sangat tinggi peminatnya untuk dijadikan makanan sehari – hari. Berikut ini tabel 2.1 menunjukkan kandungan gizi telur ayam kampung.

Tabel 2.1 Kandungan gizi telur ayam kampung

Jenis Zat	Kuning telur	Putih telur	Telur
Bahan yang dapat dimakan (%)	100,0	100,0	90,0
Energi (kal)	355,0	46,0	158,0
Energi (KJ)	1510,0	197,0	667,0
Air (g)	49,4	87,8	74,0
Protein (g)	16,3	10,8	12,8
Lemak (g)	31,9	0	11,5
Karbohidrat (g)	0,7	0,8	0,7
Mineral (g)	1,7	0,6	1,0
Kalsium (mg)	147,0	6,0	54,0
Fosfor (mg)	586,0	17,0	180,0
Besi (mg)	7,2	0,2	2,7
Vitamin A (retinol) (mcg)	600,0	0	270,0
Vitamin B (tiamin) (mcg)	0,27	0,01	0,10
Vitamin C (asam askorbat) (mg)	0	0	0

(Sumber : Septiyani, 2012)

2.1.3 Kelebihan Telur Ayam Kampung

Meninjau beberapa sisi baik atau kelebihan yang dimiliki ayam kampung hingga sampai saat ini masih sebagai lahan usaha peternak ayam kampung dan khususnya dikonsumsi oleh masyarakat, selain daging ayam kampung terkenal lebih lezat dibandingkan ayam ras ayam kampung juga mudah untuk dipelihara dan tahan terhadap berbagai jenis penyakit ayam karena pemeliharaannya cenderung alamiah serta memiliki harga jual yang lebih tinggi dibandingkan ayam ras. Oleh karena itu kualitas telur ayam kampung memiliki khasiat yang jauh lebih baik dari telur ayam ras (Abidin, 2002).

Telur ayam kampung memiliki banyak khasiat, selain untuk campuran jamu, perusahaan kue, bahan dasar kosmetik. Disamping itu, telur ayam kampung juga banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan konsumen, baik di restoran, hotel maupun rumah tangga. Keunggulan dari telur ayam kampung yang berasal dari peternak tradisional. Alasannya, telur ayam kampung yang berasal dari peternak tradisional belum terkontaminasi oleh pakan yang mengandung bahan kimia. Kebutuhan telur ayam kampung diperkotaan juga selalu dinantikan di pasar-pasar swalayan yang tersedia di seluruh Indonesia yaitu telur ayam kampung dalam bentuk kemasan, hal ini demi memenuhi kebutuhan gizi masyarakat (Agromedia, 2005).

2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Telur

2.2.1 Sebelum keluar dari organ reproduksi

1. Perbedaan kelas, strain, famili dan individu

Perbedaan ini dapat memberikan perbedaan warna kulit, ukuran dan bentuk telur, serta dapat mempengaruhi kualitas putih telur dan kualitas kuning telur.

2. Kandungan zat gizi pakan ayam

Beberapa bahan pakan dapat menimbulkan bau pada telur. Pemberian tepung ikan, dan obat pembunuh cacing dilaporkan dapat memberikan efek negatif pada kuning telur. Warna pucat pada kuning telur kadang – kadang timbul bila pakan kurang mengandung xantofil.

3. Penyakit

Beberapa jenis penyakit ayam, seperti *Newcastle Disease (ND)* dan infeksi bronchitis (IB) dapat menimbulkan abnormalitas pada kulit telur. Bahkan penyakit tersebut juga menimbulkan penurunan kualitas pada putih telur.

4. Umur Ayam

Kualitas dari sebutir telur dipengaruhi oleh umur ayam. Semakin tua umur ayam kualitas telur semakin kurang baik.

5. Suhu lingkungan

Suhu yang panas akan mengurangi kualitas putih telur dan mengurangi kekuatan maupun ketebalan kulit telur. Hal ini mungkin disebabkan oleh penurunan nafsu makan pada ayam sehingga zat – zat yang diperlukan tidak tercukupi, selain itu suhu lingkungan mempengaruhi ukuran telur, terutama suhu diatas 29°C.

2.2.2 Setelah keluar dari organ reproduksi

1. Penanganan telur

Frekuensi pengambilan telur dari kandang baterai sebaiknya dilakukan 2 – 3 kali perhari untuk menghindari benturan antar telur. Selain itu, saat melakukan seleksi telur harus dilakukan dengan hati – hati sehingga tidak meningkatkan jumlah telur yang retak kulitnya. Jika skala peternak besar penanganan selanjutnya yang perlu diperhatikan adalah saat dikemas. Untuk menghindari retak atau rusaknya telur, dipeti diberi sekam padi atau serutan kayu.

2. Penyimpanan Telur

Penyimpanan telur memegang peranan penting dalam menjaga kualitas telur. Dalam penyimpanan telur ini, faktor – faktor yang perlu diperhatikan adalah lama dan suhu penyimpanan, serta bau yang terdapat disekitar tempat penyimpanan.

a. Lama penyimpanan

Telur akan mengalami perubahan kualitas seiring dengan lamanya penyimpanan. Semakin lama waktu penyimpanan akan mengakibatkan terjadinya banyak penguapan cairan didalam telur dan menyebabkan kantung udara semakin besar. Lama penyimpanan yang ideal adalah tidak lebih dari 14 hari dari hari pertama telur keluar dari induk ayam (Kemenkes RI, 2010).

Salah satu cara untuk mengurangi penguapan cairan telur adalah dengan mengolesi kulit telur dengan minyak tipis – tipis, terutama di bagian kantung udara. Selain itu, meletakkan telur ditempat penyimpanan sebaiknya ujungnya yang tumpul menghadap keatas. Hal ini dapat menstabilkan letak kuning telur yang mempunyai berat jenis lebih kecil daripada putih telur. Dengan demikian,

kuning telur tidak bergeser ke pinggir atau prosesnya lambat. Bila telur disimpan dalam posisi telentang atau horizontal, kuning telur akan berada ditengah – tengah.

b. Suhu penyimpanan

Suhu optimum penyimpanan telur antara 12 – 15°C dan kelembapan 70 – 80%. Dibawah atau diatas suhu tersebut akan berpengaruh kurang baik terhadap kualitas telur. Penyimpanan telur dalam skala kecil atau di rumah tangga dapat dilakukan di lemari es. Untuk mengurangi kerusakan telur, memperlambat hilangnya kelembapan telur, dan mencegah terabsorpsinya bau tajam dari makanan lain maka penyimpanan telur dilemari es sebaiknya dimasukkan dalam wadah karton (Sudaryani, 2003).

c. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan telur

Suhu rendah diatas suhu pembekuan dan dibawah 15°C efektif dalam mengurangi laju metabolisme. Suhu seperti ini diketahui sangat berguna untuk pengawetan jangka pendek. Seperti diketahui bahwa setiap penurunan suhu 8°C laju metabolisme akan berkurang setengahnya. Menyimpan bahan pangan pada suhu sekitar -2°C sampai 10°C diharapkan dapat memperpanjang masa simpan bahan pangan. Hal ini disebabkan karena suhu rendah dapat memperlambat aktifitas metabolisme dan menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu juga mencegah terjadinya reaksi – reaksi kimia dan hilangnya kadar air dari bahan pangan (Muchtadi, 1997).

Sebagian besar bahan makanan mudah rusak setelah jangka waktu penyimpanan tertentu. Apalagi penyimpanan telur ayam kampung ini lebih alami

dibanding telur ayam ras dimana mudah rusak jika disimpan dalam suhu kamar. Waktu penyimpanan yang lebih lama akan menyebabkan kerusakan yang lebih besar.

Pada suhu dingin protein akan mengalami koagulasi dan akan terdenaturasi pada suhu panas. Dengan pemanasan, protein dapat mengalami denaturasi artinya, strukturnya berubah dari bentuk rantai ganda yang kuat menjadi kendur dan terbuka, sehingga memudahkan bagi enzim proteolitik untuk menghidrolisis dan memecahkannya menjadi asam – asam amino. Panas yang terlalu banyak akan berakibat hilangnya cita rasa serta turunnya nilai gizi (Winarno, 1993)

2.2.3 Perubahan Kualitas Telur karena Bertambahnya Waktu Penyimpanan

Menurunnya kualitas telur ini terjadi hampir di semua bagian telur. Berikut ini ciri – ciri pada setiap bagian telur yang mengalami penurunan kandungan gizi.

1. Ruang udara tambah melebar.
2. Pada kuning telur ditandai dengan volume berkurang, pH bertambah meningkat, kadar fosfor (P) berkurang, kadar ammonia bertambah dan letak kuning telur bergeser.
3. Pada putih telur dapat dilihat dengan ciri – ciri kadar air berkurang karena mengalami evaporasi, berkurangnya kemampuan dalam mengikat protein, kadar fosfor bertambah, menjadi lebih encer, dan terjadi penguapan CO₂ dari dalam telur.

4. Pada kulit telur, biasanya timbul titik – titik dan warnanya cenderung berubah.
(Sudaryani, 2003)

2.2.4 Teknik Pengawetan Telur dengan Pendinginan.

Hasil hewani pada umumnya termasuk golongan yang mudah sekali rusak. Kondisi ini disebabkan bahan pangan hewani pada umumnya kandungan airnya tinggi dan kandungan gizinya lengkap. Meskipun telur kadar airnya tinggi, nilai gizinya sangat tinggi namun telur dalam bentuk utuh tidak mudah rusak. Hal ini karena telur utuh sebenarnya memiliki daya awet alami yang cukup kuat, sehingga pada suhu kamar telur ayam buras dalam bentuk utuh dapat tahan disimpan 1-2 minggu. Namun untuk pemasaran yang lebih luas dan jauh atau untuk tujuan tertentu beberapa teknologi pengawetan pada telur diperlukan yaitu salah satunya dengan proses pendinginan.

Pendinginan telur utuh harus hati-hati tidak boleh dengan suhu terlalu rendah atau suhu kurang dingin. Suhu yang optimum digunakan sebaiknya antara 12-15°C. Pengawetan telur utuh dengan pendinginan dapat melalui dua tahap yaitu penyimpanan dingin yang dilakukan pada suhu sama atau suhu berbeda. Untuk pengawetan jangka pendek pada umumnya dilakukan pada suhu relative tinggi dengan proses pendinginan dan penyimpanan sama. Sedangkan untuk pengawetan jangka panjang dilakukan pada suhu penyimpanan terpisah dengan variasi gabungan suhu dan kelembapan yang optimal. Penyimpanan dingin telur utuh dapat dilakukan pada suhu 0°C pada RH 85-90% atau pada suhu 12-15°C pada RH 70-80%. Apabila telur utuh disimpan pada suhu tinggi dan RH tinggi telur akan cepat mengalami pertumbuhan kapang dipermukaan kulit telur.

Lama penyimpanan pada suhu rendah dapat mempertahankan sifat-sifat kesegaran telur, terutama mencegah pengenceran isi telur dengan segala akibat negatifnya. Suhu rendah juga menghambat pertumbuhan mikroba, menghambat kerja enzim hidrolitik dan pelepasan gas-gas CO₂, NH₃ dan H₂S. Dengan pengawetan dingin disamping dapat mempertahankan sifat-sifat fungsional dan mencegah kerusakan mikrobiologik, terutama dapat menghambat kehilangan berat telur.

2.2.5 Sifat Fungsional Telur

1. Daya Ikat Air

Daya ikat air pada air terekspresi pada telur olahan bentuk namun kandungan airnya masih sangat tinggi. Bagian putih telur segar yang cair dengan kandungan air 89% setelah direbus menjadi bentuk padat tanpa kehilangan air. Ini berarti air sebanyak 89% dalam bagian putih telur pada telur rebus diikat kuat oleh 11 senyawa-senyawa makromolekul bahan kering dalam rebusan bagian putih telur. Makromolekul isi telur yang kuat mengikat air ialah protein telur terutama yang didalam bagian putih telur, namun juga protein dibagian kuning telur. Kemampuan telur mengikat banyak air dimanfaatkan untuk membuat berbagai produk pangan padat tetap lunak dari bahan telur.

Daya ikat air dari protein telur dapat menurun oleh denaturasi protein. Beberapa faktor yang menyebabkan denaturasi protein telur yaitu pengeringan pada suhu tinggi, senyawa fenolik dan beberapa jenis garam.

2. Sifat Koagulasi

Secara umum koagulasi ialah proses penggumpalan oleh panas pada partikel atau makromolekul dalam disperse encer atau cairan sol. Sol sampai terjadi kehilangan daya mengalirnya menjadi padat. Sebagian besar jenis protein dalam isi telur mempunyai daya koagulasi terutama evoglobulin dan ovalbumin, kecuali ovomisin. Semua jenis protein telur mengikat air lebih rendah daripada jenis protein lainnya. Ovumisin tidak mempunyai daya koagulasi, tetapi mempunyai daya mengikat air paling tinggi diantara banyak jenis protein isi telur.

Cairan putih telur segar proteinnya melarut dalam lingkungan air masing-masing polipeptida protein melayang-layang atau diselubungi molekul-molekul air bebas. Pemanasan menyebabkan protein mengalami denaturasi dan kehilangan sifat melarut. Koagulasi putih telur merupakan agregasi protein yang telah terdenaturasi dan memadat.

3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Daya Koagulasi Telur

Beberapa faktor yang dapat menghambat, mencegah atau mempercepat, atau menguatkan koagulasi. Faktor yang paling kuat mempengaruhi koagulasi telur ialah suhu pemanasan. Bagian putih telur ayam yang mudah terkoagulasi daripada kuning telur. Bagian putih telur ayam akan berkoagulasi pada suhu pemanasan 62°C, sedangkan kuning telur berkoagulasi pada suhu pemanasan 65°C. Koagulasi telur dapat dipercepat dengan menggunakan pemanasan tinggi yaitu suhu 70-90°C.

Disamping itu suhu yang juga mempercepat koagulasi ialah penambahan garam dan penambahan asam. Yang menghambat koagulasi ialah pengenceran

dan penambahan gula, dan untuk meningkatkan koagulasi adonan encer dengan menaikkan suhu pemanasan.

Beberapa jenis protein mempercepat atau dapat mencegah koagulasi. Albumin dan globulin cepat atau mudah mengalami koagulasi dengan panas.

2.3 Tanda – Tanda Telur yang Masih Segar

Tanda – tanda telur yang masih segar dapat dilihat dari luar, setelah dipecah dan setelah direbus.

1. Dilihat dari luar :
 - a. *Shell* atau kulit luar masih baik, tidak retak, rongga udara hamper tak terlihat.
 - b. Terlihat jernih apabila dilihat dengan sinar terang.
 - c. Tenggelam dan telentang bila dimasukkan dalam air.
 - d. Tidak ada suara bila digoyangkan.
2. Dilihat setelah dipecah :
 - a. Batas – batas dari bagian telur masih terlihat jelas.
 - b. Kuning telur masih bulat utuh, terletak ditengah.
 - c. Tidak berbau busuk.
3. Dilihat setelah direbus, dikupas dan dibelah dua sama besar :
 - a. Kuning telur terletak di tengah – tengah.
 - b. Bentuk telur masih utuh, kedua ujung telur masih penih karena rongga udara masih sangat kecil
 - c. Putih telur tidak mengeras (Tarwojto, 1998)

2.4 Tinjauan Tentang Protein

2.4.1 Pengertian Protein

Istilah protein bersal dari kata Yunani *proteos*, yang berarti yang utama atau yang didahulukan. Kata ini diperkenalkan oleh seorang ahli kimia Belanda, Gerardus Mulder (1802 – 1880), karena ia berpendapat bahwa protein adalah zat yang paling penting dalam setiap organisme.

Protein dibentuk oleh berbagai jenis asam amino, yang mengandung unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen(O)melalui ikatan peptida. Beberapa asam amino juga mengandung fosfor, besi, dan yodium. Protein merupakan kombinasi dari jumlah dan jenis asam amino. Asam amino esensial adalah asam amino yang tidak dapat disintesa oleh tubuh sehingga harus diperoleh tubuh dari pangan. Sedangkan Asam amino nonesensial adalah asam amino yang dapat disintesa oleh tubuh melalui transaminasi.

2.4.2 Klasifikasi Protein

Berdasarkan bentuknya, protein dikelompokkan menjadi 3 macam yaitu protein bentuk serabut, protein globular dan konjugasi.

1. Protein bentuk serabut

Protein bentuk serabut terdiri atas beberapa rantai peptida berbentuk spiral yang terjalin satu sama lain sehingga menyerupai batang yang kaku. Karakteristik protein bentuk serabut adalah rendahnya daya larut, mempunyai kekuatan mekanis yang tinggi tahan terhadap enzim pencernaan. Protein ini terdapat dalam unsur – unsur struktur tubuh, diantaranya:

- a. Kolagen merupakan protein utama jaringan ikat. Kolagen tidak larut air, mudah berubah menjadi gelatin apabila direbus dalam air, asam encer atau alkali. Kolagen tidak mengandung tiptofan tapi banyak mengandung hidrosiprolin dan hidrosilisin. Sebanyak 30% protein total manusia adalah kolagen.
- b. Elastin terdapat dalam urat, otot, arteri (pembuluh darah) dan jaringan elastik lain. Elastin tidak dapat diubah menjadi gelatin.
- c. Keratin adalah protein rambut dan kuku. Protein ini banyak mengandung sulfur dalam bentuk sistein. Rambut manusia mengandung 14% sistein.
- d. Miosin merupakan protein utama serat otot.

2. Protein Globular

Protein globular berbentuk bola, terdapat dalam cairan jaringan tubuh. Protein ini larut dalam larutan garam dan asam encer, mudah berubah di bawah pengaruh suhu, konsentrasi garam serta mudah mengalami denaturasi.

Berikut beberapa jenis dari protein globular diantaranya :

- a. Albumin terdapat dalam telur, susu, plasma, dan hemoglobin. Albumin larut dalam air dan mengalami koagulasi bila dipanaskan.
- b. Globulin terdapat dalam otot, serum, kuning telur, dan biji tumbuh – tumbuhan. Globulin tidak larut dalam air tetapi larut dalam larutan garam encer dan garam dapur dan mengendap dalam larutan garam konsentrasi tinggi. Globulin mengalami koagulasi bila dipanaskan.
- c. Histon terdapat dalam jaringan – jaringan kelenjar tertentu seperti timus dan pancreas. Histon didalam sel terikat dengan asam nukleat.
- d. Protamin dihubungkan dengan asam nukleat.

3. Protein Konjugasi

Protein konjugasi adalah protein sederhana yang terikat dengan bahan – bahan non asam amino. Gugus non asam amino ini dinamakan gugus prostetik. Beberapa jenis dari protein konjugasi adalah :

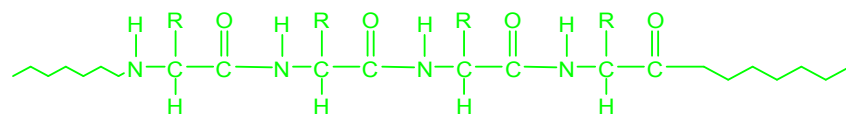
- a. Nukleoprotein adalah kombinasi protein dengan asam nukleat dan mengandung 9 – 10 % fosfat. Nukleoprotein terdapat dalam inti sel dan merupakan bagian penting (*Ribo Nukleat Acid*) RNA dan DNA (*Deoxi Nukleat Acid*) (pembawa gen). Nukleoprotein adalah kombinasi protein dengan karbohidrat dalam jumlah besar dan dapat larut dalam air, tidak mudah di denaturasi oleh panas.
- b. Lipoprotein adalah protein larut air yang berkonjugasi dengan lipida, seperti lesitin dan kolesterol. Lipoprotein terdapat dalam plasma dan berfungsi sebagai pengangkut lipida dalam tubuh.
- c. Fosfoprotein adalah protein yang terikat melalui ikatan ester dengan asam fosfat seperti pada kasein dalam susu.
- d. Metaloprotein adalah protein yang terikat dengan mineral, seperti feritin dan hemosiderin dimana mineralnya adalah zat besi, tembaga dan seng.
- e. Flavoprotein dan Hemoprotein termasuk protein konjugasi (Sunita, 2001).

2.4.3 Struktur Protein

Protein memiliki 4 tingkat struktur primer, sekunder, tersier, dan kuartener penjelasannya adalah sebagai berikut:

1. Struktur primer

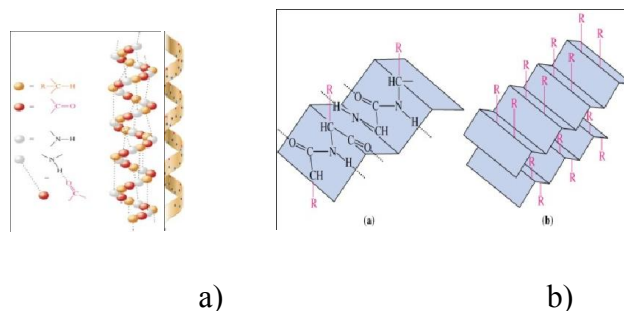
Struktur primer adalah urutan asam amino dari terminal N sampai terminal C. Struktur ini terdiri dari asam-asam amino yang dihubungkan satu sama lain secara kovalen melalui ikatan peptida. Struktur primer juga menentukan pelipatan rantai polipeptida. Struktur protein mengatur struktur sekunder, tersier, dan kuartener protein.



Gambar 2.2 : Struktur primer protein
Sumber : Stayer

2. Struktur Sekunder

Terdiri atas gambaran lipatan lokal dalam suatu bagian rantai polipeptida. Struktur sekunder terutama distabilkan oleh ikatan yang terdapat antara gugus N, H dan C, O dari rantai peptide. Suatu polipeptida cenderung membentuk struktur sekunder karena regularitas rangka rantai dan karena struktur sekunder memaksimalkan jumlah ikatan H yang dapat dibentuk. Ada dua jenis struktur sekunder, yaitu: α -heliks dan β -sheet.

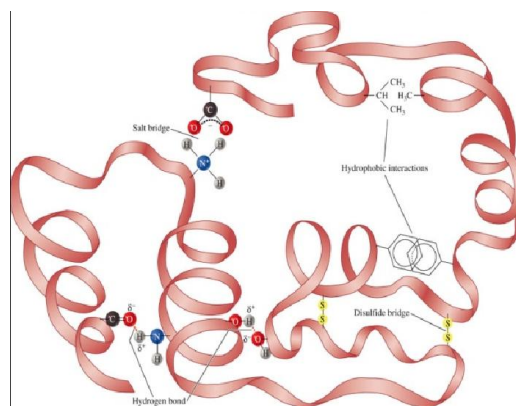


Gambar 2.3 : Struktur sekunder protein, a) α -helix b) β -sheet
Sumber : Stayer

3. Struktur Tersier

Terbentuk karena adanya pelipatan membentuk struktur yang kompleks. Pelipatan distabilkan oleh ikatan hidrogen, ikatan disulfida,

interaksi ionik, ikatan hidrofobik, ikatan hidrofilik.



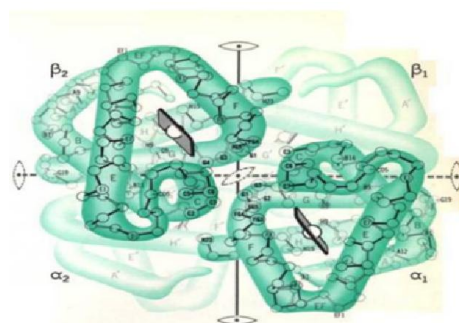
Gambar 2.4 : struktur tersier protein

Sumber : Stayer

4. Struktur Kuartener

Adalah susunan polipeptida bersama – sama dalam kompleks rantai multiple (multichain). Kompleks polipeptida ini saling diikat oleh ikatan yang sama, yang menentukan lipatan masing – masing polipeptida. Permukaan dimana 2 polipeptida saling mengadakan interaksi satu sama lain adalah sesuai, menunjukkan bentuk, muatan dan polaritas komplementer.

(Colby, 2011)



Gambar 2.5 : Struktur kuartener protein

Sumber : Stayer

2.4.4 Fungsi Protein

Protein memiliki beberapa fungsi yang sangat penting bagi tubuh diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh. Pertumbuhan berarti penambahan sel/jaringan, dan pemeliharaan adalah mengatur sel-sel yang rusak. Jaringan-jaringan tertentu membutuhkan lebih banyak jenis asam amino tertentu.
2. Pembentukan senyawa-senyawa penting tubuh, seperti hormon, enzim, dan hemoglobin.
3. Pembentuk antibodi tubuh, yaitu zat yang digunakan untuk memerangi organisme atau bahan asing lain yang masuk dalam tubuh, termasuk kemampuan untuk menetralkan bahan-bahan beracun dan obat-obatan. Kemampuan ini sangat menentukan daya tahan tubuh seseorang.
4. Berperan dalam pengangkutan zat-zat gizi, yakni pengangkutan dari saluran cerna ke dalam darah dan dari darah ke jaringan-jaringan serta ke sel-sel.
5. Pengatur keseimbangan air dalam sel, air diantara sel, dan air di dalam pembuluh darah.
6. Sumber energi, selain karbohidrat dan lemak, protein juga merupakan sumber energi

2.4.5 Kelompok Zat Gizi Protein dan Sumber Pangannya

Protein memiliki beberapa jenis protein berdasarkan kelompok zat gizi dan sumber pangannya, dan uraiannya adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Kelompok dan sumber protein

Kelompok Protein	Sumber Pangan
A. Komponen pembentuk Protein sempurna: ✓ Kasein ✓ Albumin Protein Kurang Sempurna: ✓ Legumin ✓ Gliadin Protein Tidak Sempurna: ✓ Zein	→ Susu → Putih telur dan susu → Jenis kacangangan → Gandum → Jagung, dan protein nabati lainnya
B. Sumber protein Protein hewani Protein nabati	→ Daging, telur, ikan, udang → Jenis kacangangan, beras, jagung

(Sumber : Tejasari, 2005)

2.4.6 Sifat – Sifat Protein

Protein memiliki beberapa sifat – sifat kimia diantaranya :

1. Denaturasi

Pada umumnya, protein sangat peka terhadap pengaruh-pengaruh fisik dari zat kimia, maka mudah mengalami perubahan bentuk. Perubahan atau modifikasi pada struktur molekul protein disebut dengan denaturasi. Hal-hal yang menyebabkan terjadinya denaturasi adalah panas, pH, tekanan, aliran listrik, dan adanya bahan kimia seperti urea, alkohol, dan sabun. Temperatur merupakan titik tengah dari proses denaturasi yang disebut dengan melting temperature (T_m) yang pada umumnya protein mempunyai nilai T_m kurang dari 100°C , apabila diatas suhu T_m , maka protein akan mengalami denaturasi. Protein yang mengalami denaturasi akan menurunkan aktivitas biologinya dan berkurang kelarutannya, sehingga mudah mengendap (Yazid, 2006).

2. Ion zwiter dan pH isoelektrik

Larutan asam amino dalam air mempunyai muatan positif maupun negatif sehingga asam amino disebut ion zwiter. Setiap jenis protein dalam larutan mempunyai pH tertentu yang disebut pH isoelektrik (berkisar 4-4,5). Pada pH isoelektrik molekul protein mempunyai muatan positif dan negatif yang sama, sehingga saling menetralkan atau bermuatan nol. Pada titik isoelektrik, protein akan mengalami pengendapan (koagulasi) paling cepat (Yazid, 2006).

3. Sifat Amfoter

Sifat ini timbul karena adanya gugus amino (NH_2^-) yang bersifat basa dan gugus karboksil (COOH^-) yang bersifat asam yang terdapat pada molekul protein pada ujung - ujung rantainya, maka dengan larutan asam atau pH rendah, gugus amino pada protein akan bereaksi dengan ion H^+ , sehingga protein bermuatan positif, sebaliknya dalam larutan basa gugus karboksilat bereaksi dengan ion OH^- , sehingga protein bersifat negatif. Adanya muatan pada molekul protein menyebabkan protein bergerak dibawah pengaruh medan listrik (Yazid, 2006).

4. Pembentukan ikatan peptida

Pembentukan ikatan peptida terbentuk karena sifat amfoternya, maka dua molekul asam amino atau lebih dapat bersenyawa satu sama lain dengan melepaskan satu molekul air membentuk ikatan antara gugus karboksil (COOH^-) asam amino yang satu dengan gugus amino (NH_2^-) yang lain disebut dengan ikatan peptida. Senyawa yang dibentuk oleh 2 molekul asam amino dinamakan dipeptida, 3 molekul dinamakan tripeptida dan seterusnya sampai yang dibentuk oleh banyak molekul disebut polipeptida (Poedjiadi, 1994).

2.4.7 Absorpsi, Pencernaan, Transportasi dan Metabolisme Protein

Sebagian besar protein dicernakan menjadi asam amino, selebihnya menjadi tripeptida dan dipeptida, selebihnya penjelasan lebih lengkapnya perhatikan tabel 2.4.

Tabel 2.4 Ringkasan Pencernaan protein

Organ/ Lokasi	Sekresi	Proses dan Hasil
Mulut/gigi gerakan mengunyah	Saliva	Melumasi makanan, memungkinkan pemecahan menjadi potongan yang lebih kecil
Lambung	HCL Pepsinogen	HCL - Mendenaturasi protein - Mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin pada pH < 4 Pepsin - Memecah rantai polipeptida menjadi unit lebih kecil → polipeptida yang lebih pendek
Pankreas	Bikarbonat Enzim pankreas: Tripsinogen Kimotripsinogen Karboksipeptidase Endopeptidase	Bikarbonat - Meningkatkan ph (menjadi ±7,5) sehingga memungkinkan enzim bekerja Tripsin (dibentuk dari tripsinogen) - Memutus polipeptida yang memiliki asam amino terminal basa - Mengaktifkan enzim proteolitik lain Kimotripsin - Memutus polipeptida yang memilikiasam amino terminal netral Karboksipeptidase - Mengeluarkan asam amino dari terminal karboksi rantai peptide Endopeptidase - Menyerang ikatan didalam rantai peptide
Usus halus	Enterokinase atau (enteropeptidase) Aminopeptidase	Enterokinase - Mengaktifkan tripsin dan endopeptidase Aminopeptidase - Memecah rantai peptide kecil (tripeptida dan dipeptida) secara sempurna saat rantai tersebut melewati mukosa usus

(Sumber : Mary E Barasi, 2007)

a. Absorpsi dan transportasi

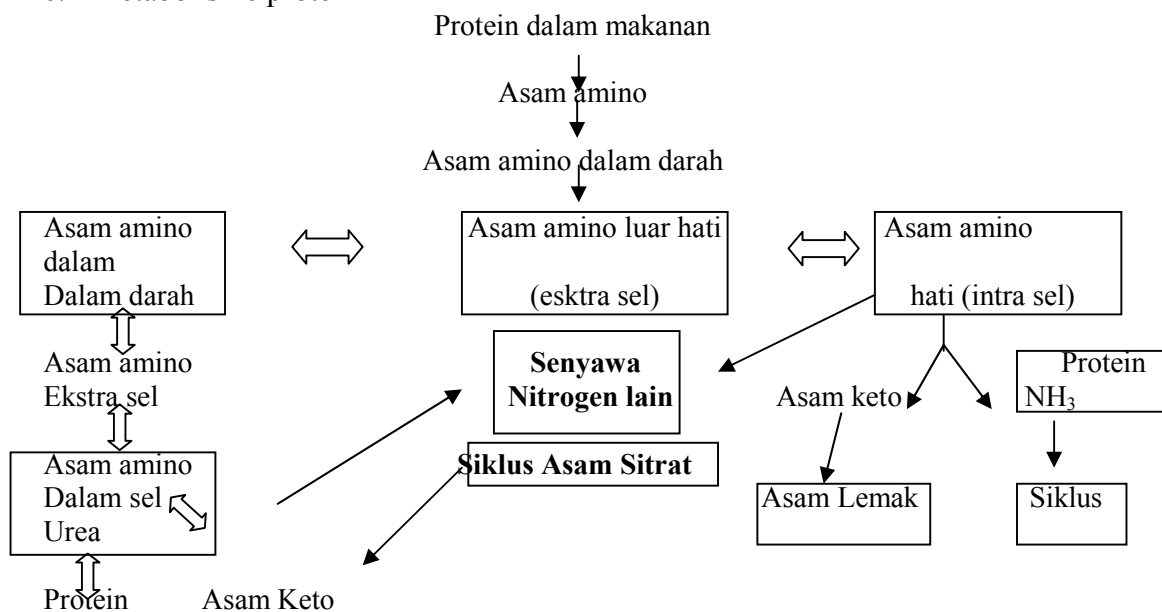
Hasil akhir pencernaan protein terutama berupa asam amino dan ini segera diabsorpsi dalam waktu 15 menit setelah makan. Absorpsi (penyerapan) berlangsung melalui difusi pasif maupun mekanisme transport aktif yang tergantung natrium, absorpsi ini menggunakan mekanisme transport natrium seperti halnya pada absorpsi glukosa. Sejumlah protein utuh mungkin ikut terabsorpsi, sehingga dapat meningkatkan reaksi alergi, meskipun absorpsi protein utuh ini penting bagi bayi, karena memberikan kekebalan tubuh. Asam amino yang diabsorpsi kemudian masuk ke peredaran darah melalui vena porta.

Selain mengabsorpsi asam amino dari makanan, mukosa usus juga mengabsorpsi cukup banyak asam amino endogen (kurang lebih 80 g/hari), yang berasal dari sekresi ke dalam usus halus, dan sel yang terkelupas dari permukaan mukosa usus halus dan muncul dalam darah. Hal ini sering terjadi pada protein susu dan protein telur yang dapat menimbulkan gejala alergi (*immunological sensitive protein*) (Mary EB, 2007).

b. Sekresi

Oleh sesuatu sebab, absorpsi protein mungkin tidak terjadi secara komplit. Beberapa jenis protein, karena struktur fisika atau kimianya tidak dapat dicerna dan dikeluarkan melalui usus halus tanpa perubahan. Disamping itu absorpsi asam amino bebas dan peptida mungkin tidak terjadi 100%, terutama bila fungsi usus halus terganggu. Protein atau asam amino yang tidak diabsorpsi ini masuk ke dalam usus besar. Dalam usus besar terjadi metabolisme mikroflora kolon dan produknya dikeluarkan melalui feses, terutama dalam bentuk protein bakteri.

c. Metabolisme protein



Gambar 2.6 Metabolisme protein dan asam amino

Sumber : Biokimia Herper ,2011

2.4.7 Akibat Kekurangan Protein

1. Kwashiorkor

Istilah Kwashiorkor pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Cecily Williams pada tahun 1933 di Ghana, Afrika. Penyakit ini lebih banyak terdapat pada usia dua hingga tiga tahun yang komposisi gizi makanannya tidak seimbang terutama dalam hal protein. Gejala penyakit Kwashiorkor, adalah sebagai berikut:

- a) Pertumbuhan terhambat.
- b) Otot-otot berkurang dan lemah.
- c) Bengkak (*edema*) terutama pada perut, kaki dan tangan.
- d) Muka bulat seperti bulan (*moonface*).
- e) Gangguan psikomotor.
- f) Nafsu makan kurang.
- g) Apatis.

2. Marasmus

Marasmus berasal dari kata Yunani yang berarti *wasting (merusak)*. Marasmus umumnya merupakan penyakit pada bayi (12 bulan pertama), karena terlambat diberi makanan tambahan. Marasmus adalah penyakit kelaparan dan terdapat banyak di antara kelompok sosial ekonomi rendah di sebagian besar negara sedang berkembang dan lebih banyak dari kwashiorkor. Gejala penyakit Marasmus, adalah sebagai berikut:

- a) Pertumbuhan yang terhambat.
- b) Lemak dibawah kulit berkurang.
- c) Otot-otot berkurang dan melemah.
- d) Muka seperti orang tua (oldman's face).

3. Kekurangan Kalori Protein (KKP)

Kekurangan kalori protein (KKP) dapat terjadi baik pada bayi, anak-anak maupun orang dewasa. Anak-anak batita (bawah tiga tahun), serta ibu-ibuandung teki (ibu yang sedang mengandung dan ibu sedang menyusui) merupakan golongan yang sangat rawan.

4. Busung Lapar

Busung lapar atau juga disebut *hunger oedem (HO)* merupakan bentuk kurang gizi berat yang menimpa daerah miskin dan tandus yang timbul secara periodik pada masa paceklik, atau karena bencana alam. Busung lapar ditandai dengan terdapatnya oedem persistif pada anggota badan, khususnya kaki bagian bawah

2.4.8 Akibat Kelebihan Protein

Protein secara berlebihan tidak menguntungkan tubuh. Makanan yang tinggi protein biasanya tinggi lemak sehingga dapat menyebabkan obesitas. Diet protein tinggi yang sering dianjurkan untuk menurunkan berat badan kurang beralasan. Kelebihan protein dapat menimbulkan masalah lain, terutama pada bayi. Kelebihan asam amino memberatkan ginjal dan hati yang harus memetabolisme dan mengeluarkan kelebihan nitrogen. Kelebihan protein akan menimbulkan asidosis, dehidrasi, diare kenaikan amoniak darah, kenaikan ureum darah, dan demam. Ini dilihat pada bayi yang diberi susu skim atau formula dengan konsentrasi tinggi, sehingga konsumsi protein mencapai 6 g/kg berat badan. Batas yang dianjurkan untuk konsumsi protein adalah dua kali Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk protein.

2.5 Analisa Protein

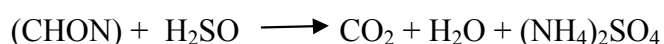
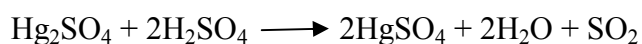
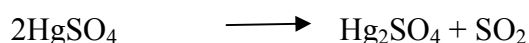
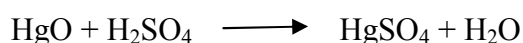
Dalam penelitian ini, tidak menggunakan metode Kjeldhal murni tetapi menggunakan metode kombinasi kjeldhal dan nessler, metode kjeldhal hanya dilakukan pada tahap destruksi kemudian dilanjutkan dengan metode Nessler yang dibaca pada spektrofotometer.

2.5.1 Tahap Destruksi

Pada tahap ini sampel dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga terjadi destruksi menjadi unsur – unsurnya. Elemen karbon, hydrogen teroksidasi menjadi CO, CO₂, dan H₂O. Sedangkan nitrogennya akan berubah menjadi (NH₄)₂SO₄. Asam sulfat yang digunakan untuk destruksi diperhitungkan adanya bahan protein, lemak dan karbohidrat. Untuk mendestruksi 1 gram protein

diperlukan 9 gram asam sulfat, untuk 1 gram lemak diperlukan 17,8 gram, sedangkan 1 gram karbohidrat dipergunakan 7,3 gram. Karena lemak memerlukan asam sulfat yang paling banyak dan memerlukan waktu destruksi yang cukup lama, maka sebaiknya lemak dihilangkan terlebih dahulu sebelum destruksi dilakukan. Asam sulfat yang digunakan minimum 10 ml (18,4 gram). Sampel yang dianalisa sebanyak 0,02 – 0,04 gram. Untuk cara mikro kjeldhal bahan tersebut lebih sedikit yaitu 10 – 30 mg.

Untuk mempercepat proses destruksi sering ditambahkan katalisator berupa campuran Na_2SO_4 dan HgO , untuk menganjurkan menggunakan K_2SO_4 atau CuSO_4 . Dengan penambahan katalisator tersebut titik didih asam sulfat akan dipertinggi sehingga destruksi berjalan lebih cepat. Untuk protein yang kaya akan asam amino hsitidin dan triptofan memerlukan waktu yang lama untuk destruksi sehingga perlu katalisator yang lebih banyak. Selama destruksi terjadi reaksi sebagai berikut bila digunakan HgO .



Setelah tahap destruksi sampel ditambahkan reagen Nessler sehingga terbentuk warna kuning dan intensitas warna yang timbul dibaca dengan spektrofotometer UV – VIS.

2.5.2 Spektrofotometer UV – VIS

Metode spektrofotometer UV – VIS adalah salah satu dari metode instrumental analisis yang pemakaiannya terbanyak dilaksanakan di laboratorium kimia analisis. Metode spektrofotometer UV – VIS membahas tentang interaksi Radiasi Elektro Magnetik (REM) monokromatis pada daerah panjang gelombang UV dekat (190 – 380 nm) sampai daerah panjang gelombang sinar tampak (380 – 780 nm) dengan molekul. Energi radiasi UV – VIS monokromatis sesuai dengan energi elektronik (E_e) dari energi potensial molekul. Sehingga interaksi radiasi UV – VIS monokromatis dengan molekul akan menyebabkan eksitasi satu elektron molekul tersebut dari tingkat energi azas singlet (singlet ground state) ke tingkat energi eksitasi singlet (singlet excited state).

Konversi energi elektronik molekul menjadi panjang gelombang (λ) terhadap kuantum energi yang diabsorpsi oleh molekul yang dinyatakan sebagai absorban, maka akan memberikan suatu gambaran spectrum elektronik. Karena radiasi UV – VIS yang diinteraksikan dengan molekul merupakan daerah panjang gelombang (λ) yang cukup lebar sehingga dihasilkan suatu gambaran spectrum pita. Disamping itu, karena dalam molekul banyak ikatan electron pada gugus molekul dengan energi elektronik yang tidak semacam energinya dari sini akan diperoleh bentuk gambar spectrum UV – VIS yang menaik dan menurun secara teratur disertai tanggap detector yang maksimum (λ_{maks}) dan tanggap detector yang minimum.

2.6 Hipotesis

Ada pengaruh lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap kadar protein.