

LAPORAN PENELITIAN

“Analisa Kadar Protein Telur Ayam Kampung (*Gallus domesticus*) Terhadap Lama Penyimpanan Pada Suhu 12 – 15°C”



Oleh:

Baterun Kunsah

0711098002

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

2016

LAPORAN PENELITIAN

**“Analisa Kadar Protein Telur Ayam Kampung (*Gallus domesticus*) Terhadap
Lama Penyimpanan Pada Suhu 12 – 15°C”**

Oleh:

Baterun Kunsah

0711098002

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

2016

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Analisa Kadar Protein Telur Ayam Kampung
(*Gallus domesticus*) Terhadap Lama Penyimpanan
Pada Suhu 12 – 15°C

Nama Lengkap : Baterun Kunsah, S.T., M.Si.
NIDN : 0711098002
Jabatan Fungsional : Tenaga Pengajar
Perguruan Tinggi Asal : Universitas Muhammadiyah Surabaya
Alamat Institusi : Jl. Sutorejo No.59, Surabaya
Telepon/Fax/Email : 081231155565

Anggota Peneliti (1)

Nama Lengkap : -
NIDN :
Jabatan Fungsional :
Perguruan Tinggi Asal :
Alamat Institusi :
Total Biaya : Rp. 6.500.000,00

Surabaya, 15 Agustus 2016

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



Nur Mukarramah, S.KM., M.Kes.
NIP. 012.05.1.1972.97.019

Peneliti

Baterun Kunsah, S.T., M.Si.
NIP. 012.05.1.1980.11.065

Menyetujui
Ketua LPPM UMSurabaya



Dr. Sujinah, M.Pd.
NIP. 012.02.1.1965.90.004

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
ABSTRAK	1
BAB I	
PENDAHULUAN	2
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III	
TUJUAN PENELITIAN	20
MANFAAT PENELITIAN	20
BAB IV	
METODE PENELITIAN	21
BAB V	
HASIL	25
LUARAN YANG DICAPAI	27
BAB VI	
RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	28
BAB VII	
SIMPULAN DAN SARAN	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	
1. Lampiran Keuangan	36
2. Lampiran Jadwal Penelitian	3

ABSTRAK

Protein merupakan molekul besar dengan berat molekul 5000 sampai puluhan juta. Protein telur merupakan salah satu protein hewani yang bermutu tinggi dan mudah dicerna jika dibanding dengan protein hewani jenis lainnya, protein yang terkandung lebih banyak terdapat pada kuning telur, yaitu kuning telur sebanyak 16.5% dan putih telur sebanyak 10.9%. Kelebihan telur ayam kampung lebih lengkap, lebih gurih dan kadar keamisannya lebih rendah. Dalam proses penyimpanan telur memerlukan wadah telur dan RH dan ruang suhu simpan yang kondusif untuk menjaga mutu telur ayam kampung. Khususnya penggunaan dirumah tangga telur disimpan dalam lemari es, penyimpanan dingin yang baik dilakukan pada suhu optimum 12-15°C dengan RH 70-80%. Pada telur segar pH bagian kuning telur 6.0 dan dalam satu minggu pHnya naik 6.8, kenaikan pH dengan lama penyimpanan lebih dari satu minggu ini menyebabkan pengenceran. Oleh karena itu perlu adanya informasi yang tepat rentan waktu lama penyimpanan dan terjadi kerusakan atau tidak pada telur ayam kampung terhadap kadar protein dengan disimpan pada suhu optimum.

Jenis dari penelitian ini adalah eksperimental, sampel penelitian ini adalah telur ayam kampung yang baru keluar dari induk ayam kampung dan populasinya berasal dari peternak telur ayam kampung Kedung bulus RT 4 / RW 3 Pesawahan kecamatan Porong kabupaten Sidoarjo. Metode pemeriksaan kadar protein yang digunakan ialah metode *Kjeldhal Termodifikasi* dan didapat hasil kadar protein pada 0 hari 12.37%, 5 hari 13.09%, 10 hari 13.74%, 15 hari 14.24%, 20 hari 15.83%, dari hasil tersebut kesimpulannya ada pengaruh lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap kadar protein.

Kata Kunci : Ayam Kampung, Protein

BAB I

PENDAHULUAN

Protein merupakan molekul besar dengan berat molekul 5000 sampai puluhan juta. Protein dibentuk oleh berbagai asam amino yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial, yang mengandung unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O) melalui ikatan peptida. Semua protein bersifat larut dalam air, protein dapat mengendap dalam asam mineral pekat (HCl, H₂SO₄, dan HNO₃), Protein memiliki muatan polaritas yang tinggi (tetapi pada pH netral protein tidak bermuatan), selain itu protein dapat mengalami denaturasi pada suhu (50 – 60 °C dan 10 – 15 °C), proses denaturasi tidak merusak ikatan peptida pada struktur primer, tetapi mengubah bentuk lipatannya. Berdasarkan sumber pangannya, protein dibedakan atas protein hewani dan protein nabati. Protein nabati banyak terdapat terutama dalam jenis kacang – kacangan dan protein hewani banyak terdapat pada daging, telur, ikan dan udang (Tejasari, 2005).

Protein telur merupakan protein yang bermutu tinggi dan mudah dicerna. Dalam telur, protein yang terkandung lebih banyak terdapat pada kuning telur, yaitu sebanyak 16.5 %, sedangkan pada putih telur sebanyak 10,9%. Dari sebutir yang berbobot sekitar 50 gr, kandungan total proteinnya adalah 6 gr. Telur merupakan salah satu bahan pangan yang paling lengkap gizinya. Selain itu, bahan pangan ini juga bersifat serba guna karena dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan (Sudaryani, 2008).

Jenis telur unggas yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia ialah telur ayam ras, telur ayam buras, telur bebek, dan telur puyuh. Dari beberapa jenis telur unggas yang umumnya dikonsumsi telur ayam buras (telur ayam kampung) yang paling banyak diminati karena kualitas gizi yang lebih tinggi dan alami jika dibandingkan dengan jenis telur unggas lainnya. Kelebihan telur ayam kampung adalah komposisi asam amino lebih lengkap lebih lengkap dan lebih tinggi jika dibandingkan dengan susunan asam amino sumber protein lainnya, lebih gurih dan kadar keamisannya lebih rendah, telur ayam kampung tidak hanya dikonsumsi matang, tetapi sering juga dikonsumsi segar atau mentah sebagai campuran jamu (Agromedia, 2005).

Di Indonesia rantai pemasaran dari peternak sampai pengecer, telur pada umumnya mengalami berbagai bentuk penumpukan atau penyimpanan. Penyimpanan telur memerlukan wadah telur, RH dan suhu ruang simpan yang kondusif untuk menjaga mutu telur. Di toko swalayan pada umumnya disimpan dan dijual ditempat yang dilengkapi sarana pendingin, dan telur dikemas dalam nampan telur (egg tray), khususnya penggunaan di rumah tangga telur disimpan dalam lemari es. Penyimpanan dingin yang baik dilakukan pada suhu ruang udara optimum yaitu 12 – 15°C dengan RH 70-80%. Pada telur segar pH bagian kuning telur 6.0 dan dalam selama penyimpanan satu minggu pHnya naik 6.8.

Kenaikan pH isi telur karena lama penyimpanan lebih dari satu minggu menyebabkan protein telur rentan terhadap enzim proteolitik dari telur dan mempercepat bagian putih telur menjadi encer dengan berbagai bentuk negatifnya. Enzim dalam bagian putih telur juga bekerja memotong ikatan samping (ikatan tersier dan quartener) antar rantai protein dan memotong ikatan peptida internal rantai panjang polipeptida protein. Pemotongan internal rantai protein yang panjang menghasilkan oligopeptida rantai pendek yang menyebabkan protein rantai pendek menjadi mengencer. Pengenceran bagian putih telur terjadi meskipun kandungan airnya menurun akibat penyusutan air oleh penguapan selama penyimpanan. Maka dilakukan proses penyimpanan dalam suhu rendah dimana dapat mempertahankan sifat-sifat kesegaran telur, terutama mencegah pengenceran isi telur dengan segala akibat negatifnya.

Berdasarkan respondensi dari 10 ibu rumah tangga didaerah kedung tarukan Surabaya menunjukkan bahwa 7 orang ibu rumah tangga menyimpan telur ayam kampung lebih dari 2 minggu pembelian, dan 3 orang ibu rumah tangga kurang dari 2 minggu. Hal ini kurang sesuai dengan peraturan kemenkes tahun 2010, bahwa lama penyimpanan telur sebaiknya tidak lebih dari 2 minggu karena sudah mengalami perubahan sifat-sifat kimiawi dan fisika pada telur ayam kampung. Oleh karena itu perlu adanya informasi yang tepat mengenai rentan waktu lama penyimpanan telur ayam kampung yang ideal dan disesuaikan dengan kebutuhan mengkonsumsi telur ayam kampung tiap individu yang berbeda-beda, serta mengetahui adanya kerusakan atau tidak jika disimpan dengan waktu lebih

lama pada telur ayam kampung tersebut, terutama kandungan kadar protein yang sangat berpengaruh pada kebutuhan gizi (Zainal, 2004).

Berdasarkan alasan tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui lama penyimpanan yang baik pada suhu optimum terhadap kadar protein telur ayam kampung.

BAB II

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 penyimpan 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 ovomusin. Semua jenis protein telur mengikat air lebih rendah daripada jenis protein lainnya. Ovumusin 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 penuh 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 hidrosilisilisin. 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 :

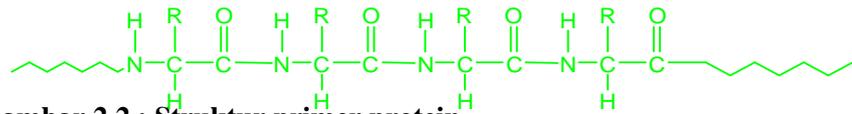
- a. Nukleoprotein adalah kombinasi protein dengan asam nukleat dan mengandung 9 – 10 % fosfat. Nukleoprotein terdapat dalam inti sel dan merupakan bagian penting (*Ribo Nukleat Acid*) RNA dan DNA (*Deoxi Nukleat Acid*) (pembawa gen). Nukleoprotein adalah kombinasi protein dengan karbohidrat dalam jumlah 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.

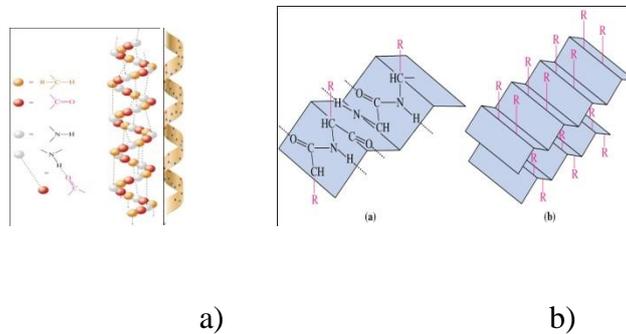


Gambar 2.2 : Struktur primer protein

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.

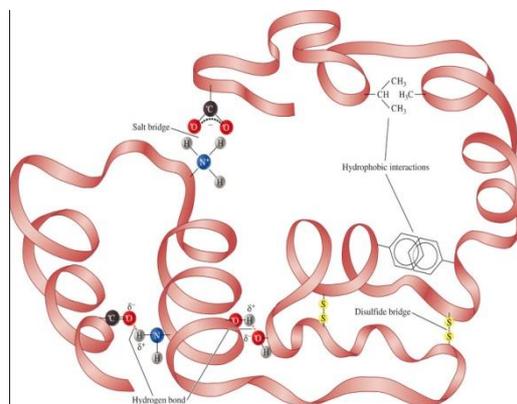


Gambar 2.3 : Struktur sekunder protein, a) α -helix b) β -sheet

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.



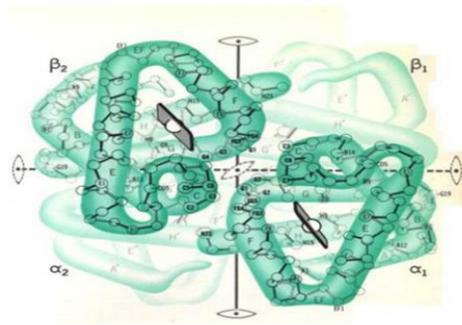
Gambar 2.4 : struktur tersier protein

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
<p>A. Komponen pembentuk Protein sempurna:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Kasein ✓ Albumin <p>Protein Kurang Sempurna:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Legumin ✓ Gliadin <p>Protein Tidak Sempurna:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Zein 	<ul style="list-style-type: none"> → Susu → Putih telur dan susu → Jenis kacang → Gandum → Jagung, dan protein nabati lainnya
<p>B. Sumber protein</p> <p>Protein hewani</p> <p>Protein nabati</p>	<ul style="list-style-type: none"> → Daging, telur, ikan, udang → Jenis kacang, 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 (Poedjadi, 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

		<ul style="list-style-type: none"> - Mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin pada pH < 4 <p>Pepsin</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memecah rantai polipeptida menjadi unit lebih kecil → polipeptida yang lebih pendek
Pankreas	Bikarbonat Enzim pankreas: Tripsinogen Kimotripsinogen Karboksipeptidase Endopeptidase	Bikarbonat <ul style="list-style-type: none"> - Meningkatkan pH (menjadi ±7,5) sehingga memungkinkan enzim bekerja <p>Tripsin (dibentuk dari tripsinogen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memutus polipeptida yang memiliki asam amino terminal basa - Mengaktifkan enzim proteolitik lain <p>Kimotripsin</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memutus polipeptida yang memiliki asam amino terminal netral <p>Karboksipeptidase</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengeluarkan asam amino dari terminal karboksi rantai peptide <p>Endopeptidase</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyerang ikatan didalam rantai peptide
Usus halus	Enterokinase atau (enteropeptidase) Aminopeptidase	Enterokinase <ul style="list-style-type: none"> - Mengaktifkan tripsin dan endopeptidase <p>Aminopeptidase</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

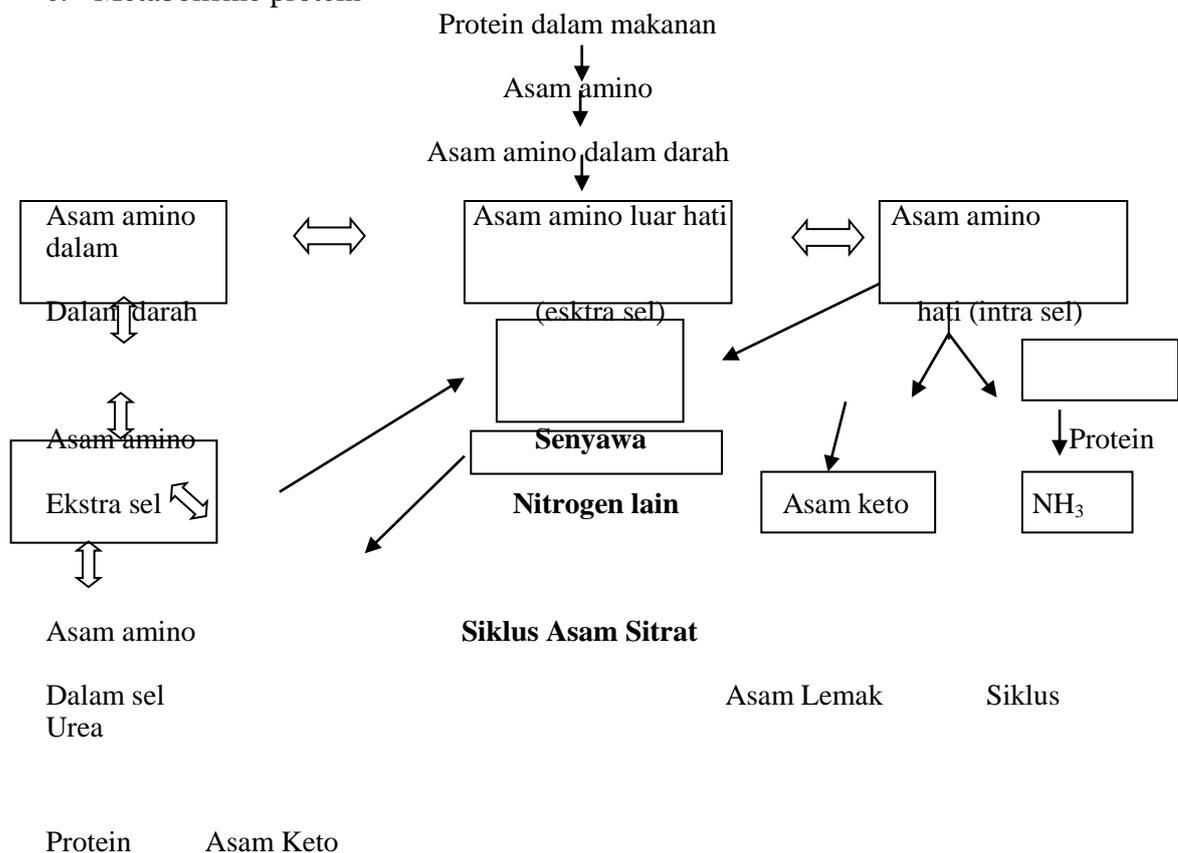
Selain mengabsorpsi asam amino dari makanan, mukosa usus juga mengabsorpsi cukup banyak asam amino endogen (kurang lebih 80 g/hari), yang

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 pakeklik, atau karena bencana alam. Busung lapar ditandai dengan terdapatnya oedem posistif 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

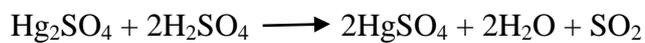
Dalam penelitian ini, tidak menggunakan metode Kjeldhal murni tetapi menggunakan metode kombinasi kjeldhal dan nessler, metode kjeldhal hanya dilakukan pada tahap destruksi kemudian dilanjutkan dengan metode Nessler yang dibaca pada spektrofotometer.

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 (Ee) 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 energy 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.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Mengetahui adanya pengaruh lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap kadar protein.

3.2. Manfaat Penelitian

Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber inovasi dalam mengembangkan cara menjaga kualitas bahan pangan dalam masyarakat, agar dapat memperkecil angka kerusakan nilai gizi pada bahan pangan yang rutin dikonsumsi. Sehingga angka kecukupan nilai gizi dalam tubuh terpenuhi.

Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan menambah ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi masyarakat tentang pentingnya efisiensi penyimpanan bahan pangan, khususnya pada bahan pangan yang kaya protein, yaitu sumber protein dari hasil-hasil hewani, yang kadar proteinnya mudah mengalami penurunan (tidak stabil) karena faktor penyimpanan dan pengolahan.

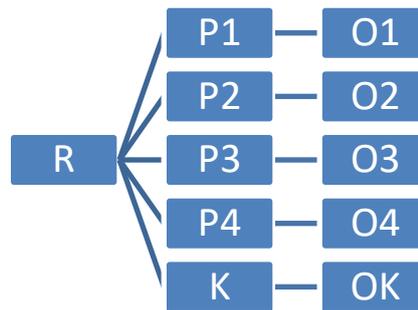
Bagi Tenaga Kesehatan

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi, wacana serta informasi bagi tenaga kesehatan yang ingin mendalami ilmu gizi, khususnya nilai gizi pada protein yang bersumber dari hasil-hasil hewani misalnya telur ayam kampung.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap kadar protein. Dengan rancangan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Design Penelitian (Hidayat AA, 2011)

Keterangan :

R : Random

P1 : Perlakuan dengan lama penyimpanan 5 hari pada suhu 15°C.

P2 : Perlakuan dengan lama penyimpanan 10 hari pada suhu 15°C

P3 : Perlakuan dengan lama penyimpanan 15 hari pada suhu 15°C.

P4 : Perlakuan dengan lama penyimpanan 20 hari pada suhu 15°C.

K : Kontrol dengan lama penyimpanan 0 hari pada suhu 15°C.

OK : Observasi pada kontrol (tanpa perlakuan)

O1 : Observasi setelah perlakuan lama penyimpanan 5 hari pada suhu 15°C.

O2 : Observasi setelah perlakuan lama penyimpanan 10 hari pada suhu 15°C.

O3 : Observasi setelah perlakuan lama penyimpanan 15 hari pada suhu 15°C.

O4 : Observasi setelah perlakuan lama penyimpanan 20 hari pada suhu 15°C.

4.2 Populasi dan Sampel Penelitian

4.2.1 Populasi Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah telur ayam kampung yang baru keluar dari induk ayam yaitu mulai dari nol hari, dimana berasal dari peternak ayam kampung petelur yang berada didaerah Kedung bulus RT 4 / RW 3 Pesawahan Kecamatan Porong kabupaten Sidoarjo.

4.2.2 Sampel Penelitian

Sampel yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah telur ayam kampung yang diambil dari peternak telur ayam kampung berada didaerah

Kedung Bulus RT 4 / RW 3 Pesawahan kecamatan Porong. Dengan menggunakan teknik probability random sampling, dalam penelitian ini terdapat 5 kriteria perlakuan dan setiap perlakuan mendapat pengulangan sebanyak 5 kali pengulangan hal ini berdasarkan rumus jumlah sampel (Hidayat AA,2011).

$$\begin{aligned}(t - 1) (r - 1) &> 15 \\(5 - 1) (r - 1) &> 15 \\(r - 1) (4) &> 15 \\(r - 1) &> 15/4 \\r &= 3.75 + 1 \\r &= 4.75 = 5\end{aligned}$$

(Hidayat AA ,2011)

Keterangan:

t : Banyak kelompok perlakuan

r : Jumlah replikasi

Berdasarkan rumus tersebut, maka jumlah sampel keseluruhan yang dipergunakan dalam penelitian adalah 10 sampel dari 5 perlakuan dengan setiap perlakuan mendapat 5 kali pengulangan.

4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

4.3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di daerah Porong Sidoarjo, sedangkan lokasi pemeriksaan sampel dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya, Jl. Karang Menjangan no. 18 Surabaya.

4.3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2013 sampai dengan Juli 2014, sedangkan waktu pemeriksaan dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan bulan Maret 2014.

4.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel

4.4.1 Variabel Penelitian

Variabel bebas : Lama Penyimpanan

Variabel terikat : Kadar Protein

Variabel kontrol : Suhu penyimpanan, Berat telur ayam kampung dan Usia Ayam kampung

4.4.2 Definisi Operasional Variabel

1. Lama penyimpanan telur ayam kampung dalam penelitian ini dikategorikan menjadi 5, yaitu:
 - a) Telur ayam kampung tanpa perlakuan (nol hari) pada suhu 15°C.
 - b) Telur ayam kampung dengan lama penyimpanan 5 hari pada suhu 15°C.
 - c) Telur ayam kampung dengan lama penyimpanan 10 hari pada suhu 15°C.
 - d) Telur ayam kampung dengan lama penyimpanan 15 hari pada suhu 15°C.
 - e) Telur ayam kampung dengan lama penyimpanan 20 hari pada suhu 15°C.
2. Kadar protein adalah kuantitas unsur nitrogen yang dinyatakan dalam g % dimana dikandung suatu bahan dan dikalikan faktor konversi(6,25). Dalam penelitian ini kadar protein telur ayam kampung diukur dengan spektrofotometer UV – VIS metode Kjeldhal *Termodifikasi*.
3. Suhu optimum yang dipergunakan sebagai kontrol adalah 15°C suhu yaitu pada pintu lemari pendingin, dan berat telur ayam kampung \pm 35 gr serta usia ideal ayam kampung yang tepat untuk dikonsumsi telurnya pada usia 8 bulan.

4.5 Metode Pengumpulan Data

Data kadar protein telur ayam kampung yang dikategorikan menjadi 5 diperoleh dengan cara eksperimen laboratorium di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Jl. Karang Menjangan no.18 Surabaya dengan tahapan pemeriksaan sebagai berikut :

4.5.1 Metode Pemeriksaan

Pemeriksaan kadar protein pada telur ayam kampung dengan pengaruh lama penyimpanan di analisa dengan metode Kjeldhal *Termodifikasi*.

4.5.2 Prinsip Pemeriksaan Kadar Protein

Kadar protein ditetapkan dengan cara penetapan jumlah kadar nitrogen dalam sampel uji. Sampel uji didestruksi dengan asam sulfat untuk menghasilkan nitrogen bebas. Nitrogen bebas yang diperoleh diukur dengan metode Nessler (NH₄). Nitrogen bebas dengan reagen nessler akan terbentuk warna kuning kecoklatan dan warna ini dapat diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang (λ) 425 nm.

4.5.3 Persiapan Sampel Pemeriksaan

- a. Sampel : Telur ayam kampung
- b. Alat : Beaker glass, pengaduk, neraca analitik, spidol
- c. Prosedur :
 - 1) Telur dicuci hingga bersih diambil fress atau baru diambil dari peternak ayam kampung dan lakukan pelabelan secara acak sesuai perlakuan dimana 2 telur tanpa perlakuan untuk nol hari (kode K), 2 telur perlakuan 5 hari (kode P1), 2 telur perlakuan 10 hari (kode P2), 2 telur perlakuan 15 hari (kode P3), 2 telur perlakuan 20 hari (kode P4).
 - 2) Simpan 10 telur pada pintu lemari pendingin pada suhu 15°C
 - 3) Pada telur (kode K) pada hari pertama telur keluar dari induk ayam kampung langsung dibersihkan, disimpan pada pintu lemari pendingin dan langsung dilakukan pemeriksaan kadar protein.
 - 4) Dan untuk telur (kode P1, P2, P3 dan P4) dilakukan pemeriksaan kadar protein yang sama sesuai dengan pemeriksaan control, bertahap sesuai dengan setiap perlakuan lama penyimpanan telur.
 - 5) Selanjutnya sampel siap dilakukan pemeriksaan

Sumber : Balai Besar Laboratorium Kesehatan ,2014

4.5.4 Pemeriksaan Kadar Protein

- a. Alat : Timbangan analitik, tabung nessler, Labu ukur, labu kjeldhal, bunsen, pipet volume, Corong, bulb karet, beaker glass, dan spektrofotomer UV - VIS.
- b. Bahan : Telur ayam kampung
- c. Reagensia : Katalisator (4 gr Schelien + 3 gr $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ + 190 gr Na_2SO_4 Anhidrat / K_2SO_4 anhidrat) atau selen reaction , H_2SO_4 pekat , aquades ,NaOH 40% ,Reagen NESSLER, batu didih atau larutan garam Rochele, larutan induk

- d. Prosedur :
- 1) Menyiapkan seluruh alat ,bahan dan reagensia.
 - 2) Sampel yang sudah dipersiapkan dengan perlakuannya masing – masing ,mengambil sampel dan pecahkan dengan pengaduk dan kocok didalam beaker glass.
 - 3) Menimbang sampel 2 – 3 gr pada neraca analitik, dan masukkan ke dalam labu Kjeldhal.
 - 4) Menambahkan 2 gr Katalisator, dan tambahkan 20 ml H₂SO₄ pekat kedalam labu Kjeldhal menjadi satu dengan sampel.
 - 5) Mendestruksi sampai jernih (±2jam).
 - 6) Dinginkan, kemudian masukkan ke dalam labu ukur, tambahkan aquades 250 ml hingga garis miniskus lalu kocok dan homogenkan.
 - 7) Dari labu ukur ambil 5 ml dengan pipet ukur dan netralkan dengan NaOH 40% cek pH larutan dengan kertas pH, lalu tambahkan aquades 25 ml kocok dan homogenkan,.
 - 8) Menambahkan reagen NESSLER kocok dan homogenkan
 - 9) Segera baca pada spektrofotometer dengan λ 425 nm dan catat absorbansinya dan dikonversikan dengan kurva kalibrasi.

4.5.5 Perhitungan dan Reaksi

1. Perhitungan kadar protein menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{100}{BS} \times D \times \frac{Ar N}{Ar NH_4} \times K \times F$$

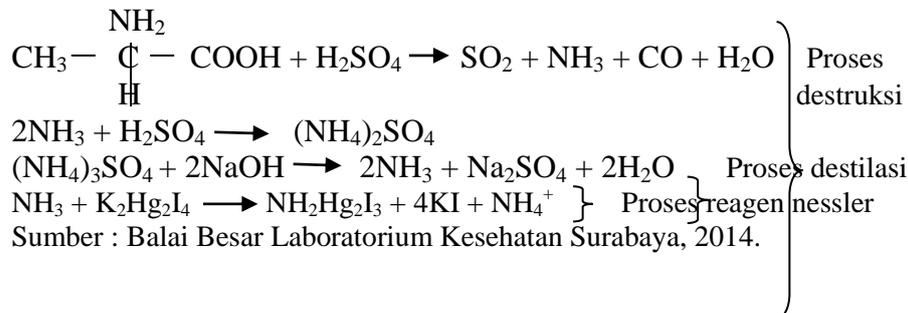
Keterangan : BS = Berat sampel (mg sampel)

D = Banyaknya pengenceran ($\frac{250}{0,05} \times \frac{25}{1000}$)

K = Kadar NH₄⁺

F = Faktor konversi (6,25)

2. Reaksi



4.5.6 Membuat Kurva Kalibrasi

1. Buat standart dengan kadar NH_4 masing – masing 0,0 ; 0,2 ; 0,4 ; 0,6 ; 0,8 ; 1,0 ppm. Dari standart ammonium 10 ppm diambil 0,0 ; 0,2 ; 0,4 ; 0,6 ; 0,8 ; 1,0 ml, masukkan kedalam labu ukur 100,0 ml dan masing – masing ditambahkan aquadest add 100,0 ml
2. Mengambil masing – masing 25,0 ml larutan standart diatas, lalu masukkan ke dalam tabung nessler.
3. Tambahkan sepucuk spatel garam rochele lalu kocok.
4. Tambahkan 1 ml reagen nessler lalu kocok.
5. Warna yang terjadi segera periksa dengan spektrofotometer UV – VIS panjang gelombang (λ) 425 nm.
6. Membuat garfik kadar dari hasil absorbansi dengan persamaan garis seperti dibawah ini :

$$Y = bx + a$$

Keterangan :a dan b= Tetapan

Y = Absorbansi dan X = kadar NH_4

4.5.7 Tabulasi Data

Tabel data hasil lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap kadar protein, adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data hasil kadar protein Telur Ayam Kampung berdasarkan 5 kategori Lama Penyimpanan (Protein %)

Data	Jumlah kadar protein (%) telur ayam kampung				
	K	P1	P2	P3	P4
1					
2					
3					
4					
5					
Total					
Rata – rata					
SD					

3.6 Metode Analisis Data

Setelah diperoleh hasil dalam bentuk tabel, selanjutnya dianalisa dengan uji Anova untuk mengetahui adanya pengaruh lama penyimpanan Telur Ayam Kampung terhadap kadar protein dengan α 0.05 (5%) dengan program SPSS Versi 18.0.

BAB 5

HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1. Hasil Penelitian

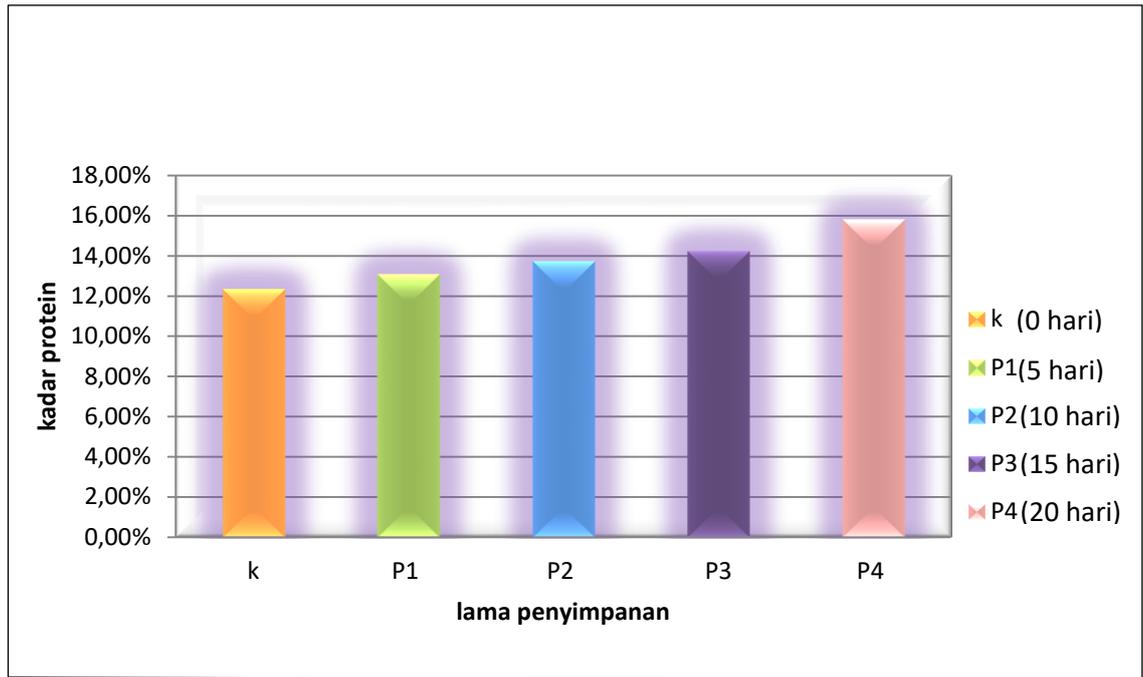
Hasil penelitian pengaruh lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap kadar protein di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 5.1 Hasil rata – rata dan SD Pengaruh lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap kadar protein(%)

Data	Jumlah kadar protein (%) telur ayam kampung				
	K	P1	P2	P3	P4
1	12.37	13.06	13.6	14.08	15.34
2	12.15	13.05	13.57	14.35	15.57
3	12.54	13.14	13.8	14.21	15.97
4	12.12	13.16	13.9	14.4	16.11
5	12.65	13.04	13.8	14.15	16.15
Total	61.83	65.45	68.67	71.19	79.14
Rata – rata	12.37	13.09	13.73	14.24	15.83
SD	0.23	0.06	0.14	0.13	0.36

Berdasarkan tabel 5.1 Hasil penelitian pengaruh lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap kadar protein yang didapatkan hasil rata – rata kadar protein terkecil yaitu pada sampel tanpa perlakuan (kontrol) dengan kadar protein sebesar 12.37% sedangkan rata – rata kadar protein yang terbesar yaitu pada sampel dengan perlakuan (penyimpanan 20 hari) dengan kadar protein sebesar 15.83%.

Dari tabel 5.1 dapat disajikan dalam bentuk grafik untuk lebih mempermudah dalam membandingkan jumlah prosentase kadar protein telur ayam dengan lama penyimpanan. Perhatikan gambar 5.1.



Gambar 5.1 Diagram rata – rata kadar protein telur ayam kampung dengan pengaruh lama penyimpanan.

5.2 Analisis Data

Berdasarkan hasil penelitian, maka dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Dari uji normalitas kemudian dilakukan uji anova. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 5.2 Uji Normalitas hasil pengaruh lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap kadar protein

		kadar.protein
N		25
Normal Parameters ^a	Mean	13.8516
	Std. Deviation	1.21063
Most Extreme Differences	Absolute	.125
	Positive	.125
	Negative	-.091
Kolmogorov-Smirnov Z		.626
Asymp. Sig. (2-tailed)		.828

a. Test distribution is Normal.

Hasil data kadar protein telur ayam kampung dengan pengaruh lama penyimpanan, melalui uji Analisis of Varians (ANOVA) One-way dengan taraf

signifikan (α) sebesar 0,05 (dengan menggunakan program SPSS versi 16.0) adalah sebagai berikut :

Tabel 5.3 Hasil Uji Analisis of Varians One-way ANOVA

Kadar protein

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	34.279	4	8.570	191.419	.000
Within Groups	.895	20	.045		
Total	35.175	24			

Berdasarkan hasil uji anova pada tabel 5.4, menunjukkan signifikansi (ρ) sebesar 0,0000 maka yang berarti ρ lebih kecil dari $\alpha = 0,005$ jadi hipotesis diterima (H_a diterima dan H_o ditolak) maka ada pengaruh lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap kadar protein. Perhitungan hasil uji distribusi normalitas data dapat dilihat pada lampiran).

Selanjutnya dari hasil tersebut, dilanjutkan dengan uji Dunnett T3 (perhitungan dapat dilihat pada lampiran) dimana untuk mengetahui sejauh mana perbedaan antar perlakuan lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap kadar protein. Adapun hasil uji Dunnett T3 adalah sebagai berikut :

Tabel 54 Hasil Uji Dunnett T3

Antar Perlakuan		Keterangan
K	P1	Berbeda
	P2	Berbeda
	P3	Berbeda
	P4	Berbeda
P1	P2	Berbeda
	P3	Berbeda
	P4	Berbeda
P2	P3	Berbeda
	P4	Berbeda
P3	P4	Berbeda

Dengan melihat hasil tabel 4.5 maka terdapat perbedaan kadar protein telur ayam kampung antar perlakuan, yaitu sampel K berbeda dengan sampel P1, P2, P3 dan P4, sampel P1 berbeda dengan sampel P2, P3 dan P4, sampel P2 berbeda dengan sampel P3, P4 dan, sampel P3 berbeda dengan sampel P4.

Berdasarkan hasil uji laboratorium pemeriksaan kadar protein dari telur ayam kampung dengan kategori lama penyimpanan diperoleh jumlah rata – rata kadar protein terkecil yaitu pada sampel tanpa perlakuan (kontrol) dengan kadar protein sebesar 12.37% sedangkan rata – rata kadar protein yang tertinggi yaitu pada sampel dengan perlakuan (penyimpanan 20 hari) dengan kadar protein sebesar 15.83%.

Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai $p < 0,05$, jadi ada pengaruh lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap kadar protein. Hal ini dapat dibuktikan bahwa dengan perlakuan lama penyimpanan pada telur ayam kampung dapat mempertahankan kadar protein.

Hasil dari uji Dunnet T3 (dapat dilihat pada lampiran) menyatakan bahwa ada perbedaan yang signifikan dari seluruh perlakuan tiap kelompok lama penyimpanan telur ayam kampung. Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan telur ayam kampung pada suhu dan tempat yang dikondisikan yaitu suhu 12 – 15 °C pada pintu lemari es menunjukkan hasil semakin tinggi kadar protein telur ayam kampung.

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, terutama mencegah pengenceran isi telur dengan segala akibat negatifnya serta menghambat kerja enzim proteolitik dan pelepasan gas – gas CO₂, NH₃, dan H₂S, serta mencegah terabsorpsinya bau tajam dari

makanan lain maka penyimpanan telur dilemari es sebaiknya dimasukkan dalam wadah karton. (Sudaryani, 2003)

Kenaikan pH isi telur karena lama penyimpanan lebih dari satu minggu menyebabkan protein telur rentan terhadap enzim proteolitik dari telur mempercepat bagian putih telur menjadi encer dengan berbagai bentuk negatifnya. Enzim dalam bagian putih pada telur juga bekerja memotong ikatan samping (ikatan tersier dan quartener) antara rantai protein dan memotong ikatan peptide internal rantai panjang polipeptida protein. Pemotongan internal rantai protein yang panjang menghasilkan oligopeptida rantai pendek yang menyebabkan protein rantai pendek mengencer. Pengenceran bagian putih telur terjadi meskipun kandungan airnya menurun akibat penyusutan air oleh penguapan selama penyimpanan. Kandungan terbesar dari telur adalah air, yaitu sekitar 75% dari seluruh telur, dan terutama sangat besar di bagian putih telur, yaitu 88%. Hal ini menyebabkan isi telur terbentuk cair dan dapat mengalir pada saat masih mentah (Soewarno T, 2013).

Protein mempunyai beberapa sifat kimiawi diantaranya ionisasi, kristalisasi, denaturasi dan sistem koloid serta protein yang larut dalam air (polar) dan protein yang sukar larut dalam air. Dalam hal ini, telur ayam kampung yang disimpan dalam suhu optimum 12 – 15 °C dengan kelembapan 70 – 80% (Sudaryani, 2003).

Telur ayam kampung dalam penelitian ini yang diberi perlakuan dari hari ke - 0 hingga hari ke 20 mengalami peningkatan kadar protein (%) dikarenakan sifat protein itu sendiri yaitu protein yang larut dalam air (polar) serta sifat sistem koloid nya dimana protein memiliki molekul besar dan karenanya larutan protein

bersifat koloid, sistem koloid adalah sistem yang heterogen, terdiri atas dua fase, yaitu protein kecil yang terdispersi dan medium atau pelarutnya. Sehingga peningkatan kadar protein dari hasil penelitian disebabkan oleh menghilangnya kadar air dalam telur ayam kampung karena pengaruh proses penyimpanan dalam suhu optimum tetapi tidak disertai hilangnya sifat kimia maupun fisika dari kandungan protein telur ayam kampung.

5.2.Luaran Yang Dicapai

Publikasi ilmiah pada jurnal Nasional ber-ISSN dan ESSN

BAB 6
RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

1. Rencana jangka pendek :

Publikasi ilmiah pada jurnal nasional ber-ISSN dan ESSN

2. Rencana jangka panjang :

Peneliti akan melakukan penelitian mengenai kadar protein pada telur – telur unggas lainnya, contohnya ayam potong, ayam broiler, bebek, mentok, dll.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh simpulan sebagai berikut :

1. Ada pengaruh lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap kadar protein.
2. Kadar jumlah rata – rata kadar protein telur ayam kampung berdasarkan kategori lama penyimpanan :
 - 1) Pada lama penyimpanan telur ayam kampung 0 hari (kontrol) tanpa perlakuan diperoleh kadar protein 12,37%.
 - 2) Pada lama penyimpanan telur ayam kampung 5 hari (P1) diperoleh kadar protein 13,09%.
 - 3) Pada lama penyimpanan telur ayam kampung 10 hari (P2) diperoleh kadar protein 13,74%.
 - 4) Pada lama penyimpanan telur ayam kampung 15 hari (P3) diperoleh kadar protein 14,24%.
 - 5) Pada lama penyimpanan telur ayam kampung 20 hari (P4) diperoleh kadar protein 15,83%.

7.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat diberikan saran-saran sebagai berikut :

Bagi Peneliti Selanjutnya

Dapat melanjutkan memeriksa kadar protein telur ayam kampung dengan kategori perlakuan lama penyimpanan yang lebih lama, dan yang kedua untuk dilakukan penelitian telur ayam kampung dengan perlakuan yang berbeda (suhu penyimpanan atau proses pengolahan) pada telur ayam kampung terhadap kadar protein.

Bagi Masyarakat

Disarankan kepada masyarakat khususnya ibu rumah tangga dalam mengkonsumsi telur ayam akampung sebagai kebutuhan protein sehari – hari

harus memperhatikan cara penyimpanan yang tepat karena sangat mempengaruhi kualitas dan kandungan gizi telur ayam kampung.

Bagi Instansi – Instansi terkait

Dimana yang memproduksi bahan olahan dari telur, supaya memperhatikan proses pengolahan dan efisiensi penggunaan telur ayam kampung, agar menghasilkan produk-produk yang bernilai gizi tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia, 2005. *Beternak Ayam Kampung Petelur*. Jakarta. Agromedia Pustaka
- Colby DS, 2011. *Ringkasan Biokimia HARPER (Biochemistry Asynopsis)*. Jakarta. EGC
- Hidayat AA, 2010. *Metode Penelitian Kesehatan Paradigma Kuantitatif*. Surabaya. Health Books Publishing
- KementrianKesehatan & KementrianPertanian, 2010. *TELUR Sebagai Sumber Makanan Bergizi*. Jakarta
- NN, Protein.
(<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/38246/4/Chapter%20II.pdf>)
diunduh pkl. 22.00 tgl 20/3/2014
- NN, 2009. (http://file.upi.edu/Direktori/FPTK/JUR._PEND._KESEJAHTERAAN_KELUA_RGA_/197807162006042-AI_MAHMUDATUSSA'ADAH/PROTEIN.pdf)
diunduh jam 20.54 tgl 20/3/2014
- NN, 2008. *Analisis protein*(<http://rgmaisyah.files.wordpress.com/2008/12/analisis-protein.pdf>) diunduh pkl 20.54 tgl 20/3/2014
- Sudaryani T, 2003. *Kualitas Telur*. Jakarta. Penebar Swadaya
- Sunita A, 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama
- Soekarto ST, 2013. *Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur*. Bandung. Alfabeta cv
- Tarwotjo CS, 1998. *Dasar – Dasar Gizi Kuliner*. Jakarta. PT Gramedia Widiasarana Indonesia
- Tejasari, 2005. *Nilai Gizi Pangan*. Yogyakarta. Graha ilmu
- Tien R. Muchtadi, 1997. *Teknologi Proses Pengolahan*. Departement Pendidikan Dan Keb. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi. IPB
- Winarno, F.G, 1993. *Pangan Gizi Teknologi Dan Konsumen*. Jakarta. PT.Gramedia Pustaka Utama
- Winarno,F.G dan Srilaksmi, B, 1981. *Kerusakan Bahan Pangan Dan Cara Pencegahannya*. Ghalia Indonesia
- Zainal A, 2002. *Meningkatkan Produktivitas Ayam Kampung Petelur*. Jakarta. Agromedia Pustaka

LAMPIRAN

1. Lampiran Keuangan

LAPORAN KEUANGAN				
TAHUN 2016				
Bahan Habis Pakai				
No	Bahan Habis Pakai	Jumlah	Harga	Total
1	Tekur Ayam Kampung	20	Rp 3.000	Rp 60.000
2	Spidol	1	Rp 30.000	Rp 30.000
3	Batang Pengaduk	6	Rp 15.000	Rp 90.000
4	Tabung nessler	10	Rp 30.000	Rp 300.000
5	Sodium Tiosulfat	1	Rp 150.000	Rp 150.000
6	Sewa Neraca Analitik	1	Rp 100.000	Rp 100.000
7	Buret	1	Rp 350.000	Rp 350.000
8	Erlenmeyer	5	Rp 50.000	Rp 250.000
9	Labu ukur 500 ml	1	Rp 100.000	Rp 100.000
10	Pipet tetes	20	Rp 2.500	Rp 50.000
11	labu kjeldhal 250 m l	2	Rp 200.000	Rp 400.000
12	Sewa spektrofotometer UV VIS	1	Rp 500.000	Rp 500.000
13	Reagen nessler	2	Rp 450.000	Rp 900.000
14	handscoon dan masker	1	Rp 110.000	Rp 110.000
15	Alkohol 96%	1	Rp 400.000	Rp 400.000
16	Sewa laboratorium	1	Rp 450.000	Rp 450.000
17	Beaker glass 500 ml	2	Rp 75.000	Rp 150.000
18	Beaker glass 1000 ml	2	Rp 165.000	Rp 330.000
19	Tissue/pembersih	4	Rp 15.000	Rp 60.000
20	Rak tabung reaksi	4	Rp 65.000	Rp 260.000
21	Gelas ukur 500 ml	2	Rp 150.000	Rp 300.000
22	Reagen laboratorium	1	Rp 145.000	Rp 145.000
23	Print + Fotocopy+ATK	1	Rp 135.000	Rp 135.000
TOTAL				Rp 5.620.000
Honorarium				
No	Honorarium	Jumlah	Harga	Total
1	pembantu peneliti	1	Rp 280.000	Rp 280.000
Publikasi				
No	Publikasi	Jumlah	Harga	Total
1	Jurnal	1	Rp 400.000	Rp 400.000
2	Poster	1	Rp 200.000	Rp 200.000
TOTAL				Rp 600.000
TOTAL LAPORAN KEUANGAN(100 %)				
1	Bahan Habis Pakai			Rp 5.620.000
2	Honorarium (pembantu peneliti)			Rp 280.000
3	Publikasi			Rp 600.000
TOTAL				Rp 6.500.000

2. Lampiran Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Mengadakan pertemuan awal antara ketua dan anggota tim												
2.	Menetapkan rencana jadwal kerja & Menetapkan pembagian kerja												
3.	Menetapkan desain penelitian & Menentukan instrument penelitian												
4.	Menyusun proposal & Mengurus perijinan penelitian												
5.	Mempersiapkan dan menyediakan bahan dan peralatan penelitian & Melakukan Penelitian												
6.	Melakukan pemantauan atas pengumpulan data, Menyusun dan mengisi format tabulasi, Melakukan analisis data, Menyimpulkan hasil analisis, Membuat tafsiran dan kesimpulan hasil serta membahasnya												
7.	Menyusun konsep laporan												