



KAJIAN SIFAT FISIK, KIMIA DAN MIKROBIOLOGI KUNING TELUR YANG DITAMBAH MADU DENGAN JENIS DAN UMUR TELUR YANG BERBEDA

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

SKRIPSI
SOFI MULYA ANGGRAINI



DEPARTEMEN ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2011

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



RINGKASAN

SOFI MULYA ANGGRAINI. D14060252. 2011. **Kajian Sifat Fisik, Kimia dan Mikrobiologi Kuning Telur yang Ditambah Madu dengan Jenis dan Umur Telur yang Berbeda**. Skripsi. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Pembimbing Utama : Zakiah Wulandari, S.TP., M.Si

Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Rarah Ratih Adjie Maheswari, DEA

Telur adalah salah satu bahan pangan yang banyak dikonsumsi sebagai bahan sumber gizi utama maupun sebagai ramuan obat. Kandungan gizi yang tinggi tersebut menyebabkan telur merupakan media yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan bakteri. Bakteri yang tumbuh dapat menjadi perusak pada telur maupun bakteri patogen yang menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia yang mengkonsumsi telur tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui dan mempelajari sifat kuning telur dari jenis ternak unggas dan umur telur berbeda yang diberi penambahan madu. Sifat yang dipelajari meliputi sifat fisik, kimia serta sifat mikrobiologi. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur itik dan telur ayam arab umur 2, 5, dan 8 hari serta madu. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan acak lengkap pola dua arah dengan faktor A adalah perlakuan penambahan madu dan faktor B adalah umur telur yang digunakan. Peubah yang diamati adalah sifat fisik (warna, viskositas dan temperatur), sifat kimia (pH, kadar air dan kadar protein) serta sifat mikrobiologi (TPC, *Coliform Escherichia coli*, dan *Salmonella* sp.). Data yang diperoleh diolah dengan ANOVA, selanjutnya hasil sidik ragam yang menunjukkan pengaruh perlakuan yang nyata diuji lanjut dengan uji Tukey. Data sifat mikrobiologi dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas mikrobiologi pada kuning telur itik dan kuning telur ayam arab dengan penambahan madu dan tanpa penambahan madu sudah memenuhi standar keamanan pangan asal hewan yang disyaratkan SNI 01-6366-2000 tentang cemaran mikroba pada telur. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kuning telur tanpa madu dan kuning telur yang ditambah madu dengan umur telur yang berbeda tidak berpengaruh terhadap nilai pH, warna, temperatur, kadar air dan kadar protein kuning telur itik, akan tetapi mempengaruhi viskositas kuning telur itik. Perlakuan kuning telur tanpa penambahan madu dan kuning telur dengan penambahan madu dengan umur telur yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai pH, warna dan temperatur kuning telur ayam arab, tetapi faktor penambahan madu dan perbedaan umur telur mempengaruhi viskositas, kadar air dan kadar protein kuning telur ayam arab.

Kata-kata kunci: kuning telur, penambahan madu, ayam arab



ABSTRACT

Honey Addition Effect to Physical, Chemical and Microbiological of Duck Egg Yolk and Arabic Chicken Egg Yolk on Different Age of Egg

Anggraini, S.M., Z. Wulandari and R. R. A. Maheswari

Egg is one of food that was consumed as a main nutrient source for human body. High nutrition in egg is a medium for the growth and development of bacteria, whether the bacteria caused damage to the egg or health problems to humans who ate egg. The purpose of this research is to study honey addition effect to physical, chemical and microbiological properties of arabic chicken egg yolk and duck egg yolk on different age of egg. Egg yolk properties that were studied are consisted of physical (colour, viscosity and temperature), chemical (pH value, moisture content, protein content) and microbiological (*TPC*, *Coliform*, *Escherichia coli* and *Salmonella* sp.). The material used in this study were duck eggs and arabic chicken eggs ages 2, 5, and 8 days and also honey. The experimental design used was Completely Randomized Design Patterns Two-Way with factor A was the addition of honey treatment and factor B was the age of egg. Physical and chemical properties were analyzed by ANOVA, while microbiological properties were determined descriptively. Addition of honey could reduce the number of bacteria in egg yolk both from duck or arabic chicken. Microbiological properties of both egg yolk with or without the addition of honey were according to rules of microbes that stated in SNI 01-6366-2000.

Keywords: egg yolk, honey addition, arabic chicken



KAJIAN SIFAT FISIK, KIMIA DAN MIKROBIOLOGI KUNING TELUR YANG DITAMBAH MADU DENGAN JENIS DAN UMUR TELUR YANG BERBEDA

SOFI MULYA ANGGRAINI

D14060252

**Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada
Fakultas Peternakan
Institut Pertanian Bogor**

**DEPARTEMEN ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2011**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Judul : **Kajian Sifat Fisik, Kimia dan Mikrobiologi Kuning Telur yang Ditambah Madu dengan Jenis dan Umur Telur yang Berbeda**
Nama : **Sofi Mulya Anggraini**
NIM : **D14060252**

Menyetujui:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

(Zakiah Wulandari, S.TP., M. Si.)
NIP. 19750207 199802 2 001

(Dr. Ir. Rarah R.A. Maheswari, DEA)
NIP. 19620504 198703 2 002

Mengetahui:

Ketua Departemen
Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan
Fakultas Peternakan IPB

(Prof. Dr. Ir. Cece Sumantri, M.Agr.Sc.)
NIP. 19591212 198603 1 004

Tanggal Ujian : 22 Februari 2011

Tanggal Lulus :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 17 Januari 1988 di Dangung-dangung, Payakumbuh Sumatera Barat. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Mulyadi S.Pd dan Ibu Dewi Anggraini S.Pd.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar pada tahun 2000 di SD Negeri 21 Kuranji, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. Pendidikan lanjutan tingkat pertama diselesaikan pada tahun 2002 di Madrasah Tsanawiyah Negeri Dangung-dangung, Payakumbuh dan pendidikan menengah atas diselesaikan pada tahun 2006 di SMA Negeri 1 Guguk, Payakumbuh, Sumatera Barat.

Penulis diterima di Institut Pertanian Bogor melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) 2006. Penulis diterima sebagai mahasiswa di Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor dengan Mayor Teknologi Produksi Peternakan pada tahun 2007. Selama mengikuti pendidikan, penulis aktif di Ikatan Kekeluargaan Mahasiswa Payakumbuh (IKMP).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah. Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, rizki dan nikmat iman dan Islam sehingga penulis memperoleh kemudahan dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Kajian Sifat Fisik, Kimia dan Mikrobiologi Kuning Telur yang Ditambah Madu dengan Jenis dan Umur Telur yang Berbeda.”**. Shalawat dan salam semoga selalu kita curahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Penulisan skripsi ini juga bertujuan untuk memberikan satu sumbangan untuk kemajuan di dunia peternakan, khususnya terkait dengan keamanan telur konsumsi ditinjau dari sifat fisik, kimia dan mikrobiologi. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor pada bulan Agustus-Desember 2010. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kandungan mikrobiologi dan kualitas telur konsumsi yang diberi tambahan madu. Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna. Penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi salah satu sumber ilmu pengetahuan.

Bogor, Februari 2011

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Telur	3
Struktur Telur	4
Putih Telur.....	4
Kuning Telur	5
Bakteri Patogen	6
<i>Salmonella sp</i>	6
<i>Coliform</i>	7
<i>Escherichia coli</i>	7
Kerusakan Telur.....	7
Mikrobiologi Telur.....	8
Madu	9
Karakteristik Madu	10
Sifat-sifat Fisik Madu	10
Densitas atau Berat Jenis.....	10
Viskositas	11
Sifat Higroskopis.....	11
Komposisi Kimia Madu	11
Air	12
Karbohidrat	12
Kegunaan Madu	12
Standar Mutu Madu di Indonesia.....	13
MATERI DAN METODE	14
Lokasi dan Waktu	14
Materi	14
Sampel Telur.....	14
Bahan Penelitian.....	14



Alat Penelitian	14
Pengujian Karakteristik Madu	15
Prosedur	15
Persiapan Sampel.....	15
Peubah yang Diukur	15
Pengujian Sifat Fisik	15
Pengujian Warna	15
Pengujian Viskositas	15
Pengujian Temperatur	16
Pengujian Sifat Kimia.....	16
Pengujian pH (AOAC, 1995).....	16
Pengujian Kadar Air.....	16
Pengujian Protein	17
Pengujian Kualitas Mikrobiologi.....	17
Pengujian <i>Total Plate Count</i> (DSN, 1992)	17
Pengujian <i>Salmonella</i> sp (DSN, 1992).....	18
Pengujian <i>Escherichia coli</i> (DSN, 1992).....	18
Pengujian <i>Coliform</i> (DSN, 1992).....	19
Rancangan Percobaan	20
Analisis Data	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	21
Kualitas Mikrobiologi Kuning Telur Itik dan Ayam Arab	21
Kualitas Mikrobiologi Kuning Telur Itik	23
Kualitas Mikrobiologi Kuning Telur Ayam Arab	23
Nilai pH Kuning Telur Itik dan Ayam Arab	25
Nilai pH Kuning Telur Itik	25
Nilai pH Kuning Telur Ayam Arab	26
Warna Kuning Telur Itik dan Ayam Arab	26
Warna Kuning Telur Itik	27
Warna Kuning Telur Ayam Arab	27
Temperatur Kuning Telur Itik dan Ayam Arab	28
Temperatur Kuning Telur Itik	28
Temperatur Kuning Telur Ayam Arab	28
Viskositas Kuning Telur	29
Viskositas Kuning Telur Itik	29
Viskositas Kuning Telur Ayam Arab	30
Kadar Air Kuning Telur	30
Kadar Air Kuning Telur Itik.....	31
Kadar Air Kuning Telur Ayam Arab.....	31
Kadar Protein Kuning Telur.....	32
Kadar Protein Kuning Telur Itik.....	33
Kadar Protein Kuning Telur Ayam Arab	33
KESIMPULAN DAN SARAN	34
Kesimpulan	34
Saran	34
UCAPAN TERIMA KASIH	35

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	40

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Komposisi Telur Segar.....	4
2.	Batas Maksimum Cemaran Mikroba pada Telur.....	9
3.	Persyaratan Madu Berdasarkan SNI 01-3545-2004.....	13
4.	Kualitas Mikrobiologi Kuning Telur (KT) Itik dan Kuning Telur (KT) Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda	22
5.	Rataan Nilai pH Kuning Telur Itik dan Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda.....	25
6.	Rataan Skor Warna Kuning Telur Itik dan Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda.....	27
7.	Rataan Temperatur Telur Itik dan Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda.....	28
8.	Rataan Viskositas Telur Itik dan Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda	29
9.	Rataan Kadar Air Kuning Telur Itik dan Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda.....	31
10.	Rataan Kadar Protein Kuning Telur Itik dan Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda (%) Berat Kering	32



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Analisis Ragam Nilai pH Kuning Telur Itik.....	41
2.	Uji Tukey pH Kuning Telur Itik untuk Faktor B.....	41
3.	Analisis Ragam pH Kuning Telur Ayam Arab.....	41
4.	Uji Tukey Nilai pH Kuning Telur Ayam Arab untuk Faktor B.....	41
5.	Analisis Ragam Temperatur Kuning Telur Itik	42
6.	Analisis Ragam Temperatur Kuning Telur Ayam Arab	42
7.	Analisis Ragam Warna Kuning Telur Itik	42
8.	Analisis Ragam Skor Warna Kuning Telur Ayam Arab	43
9.	Analisis Ragam Viskositas Kuning Telur Itik	43
10.	Uji Tukey Interaksi Faktor A dan B terhadap Viskositas Kuning Telur Itik	43
11.	Analisis Ragam Viskositas Kuning Telur Ayam Arab.....	44
12.	Uji Tukey Interaksi Faktor A dan B terhadap Viskositas Kuning Telur Ayam Arab.....	44
13.	Analisis Ragam Kadar Air Kuning Telur itik.....	44
14.	Analisis Ragam Kadar Air Kuning Telur Ayam Arab	45
15.	Uji Tukey Interaksi Faktor A dan B Terhadap Kadar Air Kuning Telur Ayam Arab.....	45
16.	Analisis Ragam Kadar Protein Kuning Telur itik.....	45
17.	Analisis Ragam Kadar Protein Kuning Telur Ayam Arab	46
18.	Uji Tukey Interaksi Faktor A dan B terhadap Kadar Protein Kuning Telur Ayam Arab	46
19.	Hasil Pengujian Kualitas Mikrobiologi	46
20.	Gambar Roche Yolk Colour Fan skor 1-15	49
21.	Contoh Gambar Skor Warna Kuning Telur Itik	49
22.	Contoh Gambar Skor Warna Kuning Telur Ayam Arab	50
23.	Contoh Gambar Nilai Temperatur pada pH meter.....	50



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Produk peternakan merupakan sumber gizi yang utama untuk pertumbuhan dan kehidupan manusia. Selain itu, produk peternakan juga sangat berperan dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani bagi manusia. Salah satu dari produk peternakan yang mempunyai nilai gizi yang tinggi yaitu telur karena mengandung zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia seperti protein dengan asam amino yang lengkap, lemak, vitamin, mineral dan mempunyai daya cerna yang tinggi. Bahan pangan yang berasal dari ternak selain merupakan sumber gizi bagi manusia, juga merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme. Telur sebagai sumber protein hewani harus dijamin keamanannya bagi konsumen, sebab telur merupakan media tumbuh yang baik bagi mikroba yang dapat menyebabkan terjadinya keracunan makanan (foodborne diseases) pada konsumen.

Telur sebagai salah satu sumber protein hewani memiliki banyak manfaat sehingga baik untuk dikonsumsi. Semua bagian dari telur bisa dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan. Salah satu pemanfaatan dari telur yaitu sebagai bahan campuran untuk minuman jamu. Mencampur telur mentah dalam minuman seperti jamu, minuman energi atau makanan sudah menjadi kebiasaan bagi sejumlah orang. Penambahan kuning telur pada minuman seperti jamu harus diwaspadai karena telur yang digunakan adalah telur yang masih mentah. Telur mentah mudah terkontaminasi oleh bakteri seiring dengan lama penyimpanannya.

Oleh karena telur merupakan salah satu sumber protein hewani yang baik untuk dikonsumsi khususnya penggunaan kuning telur pada minuman jamu, maka perlu dilakukan pengujian terhadap kualitas fisik, kimia dan mikrobiologinya, sehingga bisa menjamin keamanannya. Manfaat lain dari pengujian ini yaitu dapat diketahui umur telur yang baik untuk dikonsumsi. Sifat fisik yang diteliti adalah warna, viskositas dan temperatur kuning telur. Sifat kimia yang diteliti yaitu nilai pH, kadar protein dan kadar air, sedangkan karakteristik mikrobiologi yang diteliti adalah *Total Plate Count (TPC)*, *Coliform*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella* sp. pada kuning telur itik dan kuning telur ayam arab umur dua hari, lima hari dan delapan hari.



Tujuan

Penelitian ini bertujuan mengetahui dan mempelajari sifat kuning telur dengan umur telur yang berbeda pada telur itik dan telur ayam arab dengan dan tanpa penambahan madu. Sifat yang dipelajari meliputi sifat fisik (warna, viskositas dan temperatur), kimia (nilai pH, kadar air dan kadar protein) serta mikrobiologi (TPC, *Coliform*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella sp.*).

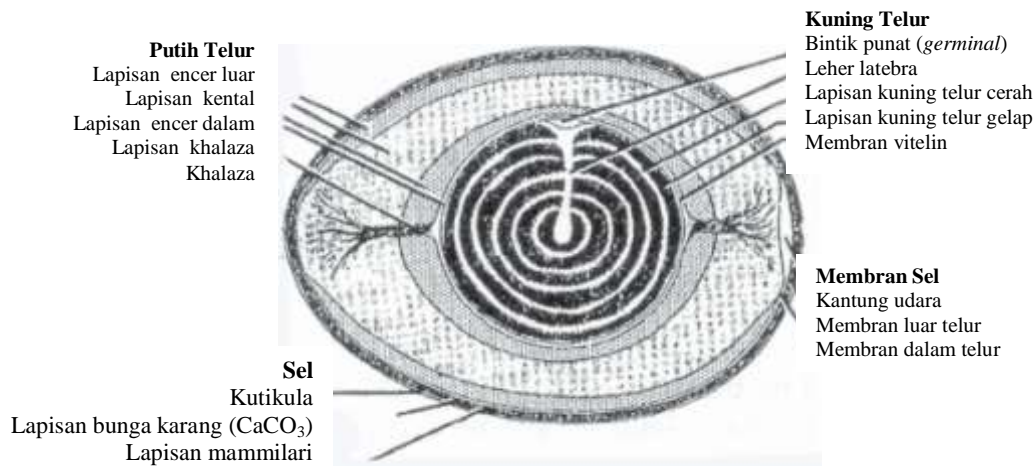
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

TINJAUAN PUSTAKA

Telur

Telur adalah salah satu bahan makanan asal ternak yang dikenal bergizi tinggi karena mengandung zat-zat makanan yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia seperti asam-asam amino yang lengkap dan seimbang, vitamin serta mempunyai daya cerna yang tinggi (Sirait, 1986). Asam amino yang terkandung dalam sebutir telur terdapat dalam jumlah yang banyak dan seimbang, sehingga protein telur dapat digunakan untuk melengkapi kebutuhan makanan lain (Anggorodi, 1985).

Struktur telur terdiri atas kuning telur, yang dikelilingi oleh putih telur yang mempunyai kandungan air tinggi, bersifat elastis dan dapat mengabsorpsi guncangan yang mungkin terjadi pada telur tersebut (Sirait, 1986). Struktur bagian telur dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Bagian-Bagian Telur
Sumber: Mine (2008)

Kuning telur dikelilingi oleh putih telur dan dibungkus oleh kerabang (United States Department of Agriculture, 2000). Komposisi telur mempengaruhi jenis mikroorganisme yang tumbuh. Telur terdiri atas beberapa bagian yang mempunyai komposisi berbeda sehingga jumlah dan jenis mikroorganisme yang tumbuh pada masing-masing bagian tersebut juga berbeda-beda (Fardiaz, 1992). Komposisi dan keadaan telur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Telur Segar

Komponen Telur	Komposisi				
	Kadar Air	Protein	Lemak	Karbohidrat	Mineral
	----- (%) -----				
Telur Utuh (100%)	66,1	12,8-13,4	10,5- 11,8	0,3-1,0	0,8-1,0
Kerabang (9- 11%)	1,6	6,2-6,4	0,03	-	91- 92
Putih Telur (60-63%)	87,6	9,7-10,6	0,03	0,4-0,9	0,5-0,6
Kuning Telur (28-29%)	48,7	15,7-16,6	31,8- 35,5	0,2-1,0	1,1

Sumber: Mine (2008)

Struktur Telur

Telur merupakan bahan pangan yang sempurna, karena mengandung zat-zat gizi yang lengkap bagi pertumbuhan makhluk hidup baru. Protein telur memiliki mutu yang tinggi, karena memiliki susunan asam amino esensial yang lengkap, sehingga dijadikan patokan untuk menentukan mutu protein dari bahan pangan lain (Winarno dan Koswara, 2002). Dewasa ini masyarakat khususnya peternak mulai mengenal jenis ayam baru yaitu ayam arab. Ayam arab lebih menguntungkan daripada ayam buras (ayam kampung), karena ayam arab mempunyai kemampuan produksi telur yang lebih tinggi (Marhiyanto, 2000). Secara genetis ayam arab tergolong petelur yang produktif. Telur ayam arab sangat mirip dengan telur ayam kampung, ukurannya relatif sama dan warna kerabangnya juga sama (Sarwono, 2001). Berdasarkan penelitian, ternyata kandungan gizi telur ayam arab juga hampir sama dengan telur ayam kampung (Sriyati, 2007).

Putih Telur

Putih telur terdiri atas 12% protein dan 88% air. Komposisi asam amino pada putih dan kuning telur merupakan sumber berharga dari asam amino esensial. Asam amino esensial merupakan asam amino yang tidak dapat dibentuk oleh tubuh (Well dan Belyavin, 1987). Putih telur tersusun atas empat lapisan yang berbeda yaitu lapisan encer luar (hampir dekat dengan membran luar kerabang) sebesar 23%, lapisan kental luar sebesar 57%, lapisan encer dalam sebesar 19% dan lapisan kental sebesar 11% dengan *chalaziferus*. Perbedaan kekentalan ini disebabkan oleh perbedaan kandungan air pada masing-masing lapisan tersebut. Bagian putih telur

yang mengikat putih telur dengan kuning telur adalah khalaza yaitu serabut-serabut protein telur yang membentuk spiral.

Warna jernih atau kekuningan pada putih telur disebabkan oleh pigmen *ovoflavin*. Kandungan air dari putih telur lebih banyak dibandingkan dengan bagian lainnya sehingga selama penyimpanan bagian inilah yang paling mudah rusak. Kerusakan ini terjadi terutama disebabkan oleh keluarnya air dari serabut *ovomucin* yang berfungsi sebagai pembentuk struktur putih telur (Romanoff dan Romanoff, 1963).

Kuning Telur

Kuning telur merupakan bagian terpenting dari telur karena mengandung zat-zat bernilai gizi tinggi. Letaknya berada ditengah-tengah apabila telur masih dalam keadaan normal atau masih segar. Keadaan ini dipertahankan oleh kalaza yang membentang dari kanan ke kiri telur pada sumbu horizontal (Romanoff dan Romanoff, 1963). Kuning telur mempunyai kandungan bahan padat segar sebesar 50% tetapi persentase ini akan turun selama penyimpanan karena migrasi air dari bagian putih telur. Bahan padat tersebut terdiri dari atas lemak dan protein (Buckle *et al.*, 1987). Kuning telur terdiri atas dua tipe emulsi lipoprotein yaitu kuning agak tua dan kuning cerah. Kuning telur berwarna mulai dari kuning pucat sekali sampai orange tua kemerahan. Hal ini disebabkan oleh pigmen dalam pakan ternak ayam, seperti betakaroten (Brown, 2000).

Kuning telur mengandung zat warna (pigmen) yang umumnya termasuk dalam golongan karotenoid yaitu santofil, lutein dan zeasantin serta sedikit betakaroten dan kriptosantin. Warna atau pigmen yang terdapat dalam kuning telur sangat dipengaruhi oleh jenis pigmen yang terdapat dalam ransum yang dikonsumsi (Winarno, 2002). Struktur penyusun telur itik dianggap sama dengan telur ayam, kecuali persentase masing-masing bagian penyusun. Telur itik mengandung kuning telur 7% lebih banyak dan putih telur 5% lebih sedikit daripada telur ayam (Stadelman dan Cotterill, 1977). Perbedaan masing-masing struktur penyusun ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain adalah faktor genetik dan faktor pakan.

Bakteri Patogen

Jenis bakteri yang dapat mengkontaminasi makanan terbagi menjadi dua jenis yaitu bakteri yang menyebabkan makanan menjadi rusak atau disebut bakteri perusak dan bakteri yang menyebabkan keracunan pada manusia atau disebut bakteri patogen. Penularan bakteri terhadap manusia melalui dua cara yaitu : (1) intoksikasi, makanan mengandung toksin yang dihasilkan bakteri yang tumbuh di dalam makanan tersebut, dan (2) infeksi, penyakit yang disebabkan oleh masuknya bakteri ke dalam tubuh melalui makanan yang telah terkontaminasi dan adanya reaksi dari tubuh terhadap keberadaan metabolit-metabolit yang dihasilkan bakteri yang bersifat patogen dan digunakan sebagai tolok ukur untuk mengetahui besarnya tingkat aktivitas antimikroba (Suriawiria, 2005).

Bakteri dibedakan menjadi dua berdasarkan sifat pewarnaan Gram yaitu Gram positif dan Gram negatif. Bakteri Gram positif adalah bakteri yang memberikan respon berwarna biru jika dilakukan uji pewarnaan Gram sedangkan bakteri Gram negatif memberikan respon berwarna merah (Suriawiria, 2005). Kelompok bakteri Gram positif diantaranya adalah *S. aureus*, sedangkan bakteri Gram negatif diantaranya adalah *Salmonella sp.* Cemaran mikroorganisme patogen yang biasa ada pada telur adalah bakteri jenis gram negatif yaitu *Salmonella sp.*

Salmonella sp.

Salmonella bersifat Gram negatif, tidak berbentuk spora, berbentuk batang dengan panjang 2-5 μm , dapat memfermentasi glukosa dan biasanya disertai dengan pembentukan gas, serta biasanya tidak memfermentasi laktosa atau sukrosa (Bell dan Kriakides, 2003).

Salmonella sp. merupakan mikroba yang paling banyak terdapat dalam telur, sehingga digunakan sebagai uji mikroba kontaminan pada telur (Winarno, 2002). Sumber utama *Salmonella* yaitu pada telur segar yang belum mengalami pengolahan. Banyak penelitian yang menyatakan bahwa kontaminasi *Salmonella* pada telur terjadi saat bakteri menginfeksi jaringan reproduksi ayam betina dan kerabang telur. Komponen telur yang kaya nutrisi dapat juga menjadi penyebab kontaminasi pada telur (Michalski *et al.*, 1999).

Masuknya *Salmonella* ke dalam telur melalui dua cara yaitu secara langsung (vertikal) melalui kuning telur dan albumen (putih telur) dari ovari induk ayam yang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

terinfeksi *Salmonella*, sebelum telur tertutup oleh kerabang telur. Cara kedua yaitu secara horizontal, yaitu *Salmonella* masuk melalui pori-pori kerabang setelah telur tertutup kulit. Beberapa laporan menyatakan bahwa kontaminasi *Salmonella enteritidis* biasanya terjadi secara vertikal, sedangkan *Salmonella* lain secara horizontal. Keberadaan *Salmonella* dalam telur menyebabkan kasus *Salmonellosis* bisa berasal dari telur-telur *grade A*, yang dari luar terlihat sehat dan bersih tetapi dikonsumsi mentah atau dimasak kurang sempurna (Winarno, 2002).

Koliform

Koliform merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, susu dan produk-produk susu. Adanya koliform di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Fardiaz, 1989). Bakteri koliform dapat dibedakan atas dua grup yaitu koliform fekal, misalnya *Escherichia coli*, dan koliform nonfekal, misalnya *Enterobacter aerogenes*. *E. coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan maupun manusia, sedangkan *E. aerogenes* biasanya ditemukan pada hewan atau tanaman yang telah mati.

Escherichia coli

Escherichia coli terdapat secara normal dalam alat-alat pencernaan manusia dan hewan. Bakteri ini adalah Gram negatif, bergerak, berbentuk batang, bersifat fakultatif anaerob dan termasuk golongan *Enterobacteriaceae*. Organisme ini berada di dapur dan tempat-tempat persiapan bahan pangan melalui bahan baku dan selanjutnya masuk ke makanan yang telah dimasak melalui tangan, permukaan alat-alat, tempat masakan dan peralatan lainnya (Buckle *et al.*, 2007).

Kerusakan Telur

Kerusakan telur yang disebabkan oleh mikroba dapat diawali dengan masuknya mikroba tersebut ke dalam pori-pori dan selaput telur (Messen *et al.*, 2005). Faktor yang dapat mempengaruhi masuknya mikroba ke dalam telur diantaranya faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik yaitu kandungan kutikula pada kulit telur, membran kulit telur dan karakteristik kulit telur. Faktor ekstrinsik diantaranya jumlah dan jenis bakteri, suhu, kelembaban dan kondisi penyimpanan.

Bakteri masuk ke dalam telur melalui kulit telur yang berpori, jika semakin lama umur telur tersebut maka semakin banyak bakteri yang akan masuk melalui pori-pori yang ada pada kerabang telur (Gaman dan Sherrington, 1992).

Sejak dikeluarkan dari kloaka, telur mengalami berbagai perubahan karena pengaruh waktu dan kondisi lingkungan yang akhirnya dapat menyebabkan kerusakan pada telur. Kerusakan telur yang disebabkan mikroba pada mulanya berasal dari luar telur, masuk dari kulit telur ke putih telur dan akhirnya ke kuning telur. Pada saat telur baru dikeluarkan oleh ayam, telur masih cukup steril. Mikroba akan mengkontaminasi kulit telur dan seterusnya akan memasuki pori-pori telur dan membran telur. Organisme kontaminan tersebut dapat tumbuh pada membran kulit telur, pada putih telur bahkan dapat memasuki kuning telur. Kerusakan ini ditandai oleh adanya penyimpangan warna dan timbulnya bau busuk dari isi telur (Winarno, 2002).

Daya tahan produk-produk unggas dapat diketahui dari kandungan mikroorganisme pembusuk di dalam produk tersebut. Jenis pembusukan yang umum terjadi dipengaruhi oleh jenis produk, komposisi produk, proses termal yang diterapkan terhadap produk, kontaminasi selama pengolahan dan pengepakan, cara pengepakan dan suhu serta waktu penyimpanan (Fardiaz, 1992). *Salmonella* sp. merupakan mikroba yang paling banyak terdapat dalam telur, sehingga digunakan sebagai uji mikroba kontaminan pada telur (Winarno, 2002).

Mikrobiologi Telur

Mikroorganisme yang sering mengkontaminasi telur terutama adalah bakteri kokus Gram positif, selain itu bakteri Gram negatif batang juga terdapat dalam jumlah kecil. Tidak dilakukannya pemasakan atau pemanasan terhadap telur akan menimbulkan resiko adanya penyakit atau keracunan yang sangat tinggi. Proses pasteurisasi dapat mengurangi jumlah *Salmonella* sebanyak 6-8 logaritmik (Fardiaz, 1992).

Kandungan gizi yang tinggi pada telur merupakan media yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan kuman, baik kuman yang menyebabkan kerusakan pada telur maupun kuman yang menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia yang mengonsumsi telur tersebut. Kuman dapat terbawa sejak ternak masih hidup atau masuk di sepanjang rantai pangan hingga ke tangan konsumen. Berbagai

cemaran tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada konsumen (Gorris, 2005).

Salah satu persyaratan yang penting untuk kualitas produk asal ternak adalah produk tersebut harus bebas bakteri patogen termasuk *Salmonella* sp. *Salmonellosis* adalah penyakit yang disebabkan bakteri *Salmonella* sp. Penyakit ini dapat menyerang unggas, hewan mamalia dan manusia, sehingga memiliki arti penting bagi manusia karena penyakit ini dapat terjadi akibat mengonsumsi makanan/air yang tercemar *Salmonella* sp. (Doyle dan Cliver, 1990). Batas maksimum cemaran mikroba di dalam telur dan produk telur dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Batas Maksimum Cemaran Mikroba pada Telur

Indikator	Telur Segar	Tepung Telur	Telur Beku
	------(cfu/g)-----		
TPC	$1,0 \times 10^5$	$<2,5 \times 10^3$	$<2,5 \times 10^3$
<i>Coliform</i>	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$
<i>E. coli</i>	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$
<i>S. aureus</i>	$<1,0 \times 10^2$	0	$1,0 \times 10^1$
<i>Salmonella</i> sp.	Negatif	Negatif	Negatif

Sumber: SNI 01-6366-2000 (DSN, 2000)

Infeksi *Salmonella* pada unggas selain merugikan industri peternakan unggas dapat juga merupakan sumber penyebaran penyakit *Salmonellosis* pada manusia. Penyebab infeksi *Samonella* pada unggas dapat berasal dari bibit yang terinfeksi, makanan ternak atau lingkungan yang terkontaminasi. *Salmonella* yang terdapat di dalam mesin tetas serta serangga, burung, dan tikus yang terinfeksi dapat mengkontaminasi anak-anak unggas. Sumber infeksi dari lingkungan mungkin lebih kecil dibandingkan dengan sumber-sumber lainnya seperti bibit unggas dan makanannya (Fardiaz, 1992).

Madu

Madu adalah cairan manis yang dihasilkan oleh lebah madu berasal dari sumber nektar (SNI 01-3504-2004). Menurut Tim Penyusun Kamus Besar Bahasa Indonesia (1999), madu adalah cairan yang banyak mengandung zat gula yang terdapat pada sarang lebah atau bunga (rasanya manis).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Menurut Pusat Apiari Pramuka (2002), madu adalah cairan kental yang dihasilkan oleh lebah madu dari berbagai sumber nektar yang masih mengandung enzim diastase aktif. Di Eropa, madu didefinisikan sebagai substansi manis yang diproduksi lebah madu dari nektar bunga atau hasil sekresi tanaman hidup yang dikumpulkan oleh lebah, diubah dan disimpan dalam sarangnya (Gojmerac, 1983).

Karakteristik Madu

Karakteristik madu yang bisa diamati adalah aroma, rasa dan warna. Karakteristik tersebut berbeda-beda tergantung dari sumber nektarnya. Aroma madu ditentukan oleh komponen *volatile* yang terdiri atas grup karbonil seperti formaldehid, propionaldehid, aseton, metal etil keton dan metakrom (White, 1979). Aroma madu juga dipengaruhi oleh asam lemak atsiri dan senyawa lain dalam nektar (Sukartiko, 1986).

Flavor madu ditentukan oleh variasi gula, asam amino dan asam-asam lain, tanin dan senyawa non volatil (White, 1992). Aroma dan rasa madu mudah hilang oleh pemanasan dan penyimpanan yang kurang sempurna (Sukartiko, 1986). Menurut Sumoprastowo dan Suprpto (1980), warna madu dipengaruhi oleh tingkat pemanasan karena pemanasan yang lama akan mengubah warna madu menjadi lebih gelap.

Warna, aroma dan flavor madu pada derajat tertentu masih berhubungan. Warna dapat diukur secara objektif sedangkan aroma dan flavor masih menggunakan pengujian subjektif. Ketiga karakteristik tersebut sangat penting bagi konsumen (Gojmerac, 1983).

Sifat-sifat Fisik Madu

Densitas atau Berat Jenis. Densitas madu adalah berat madu persatuan volume, bila densitas suatu bahan dibandingkan dengan berat air pada volume sama pada suatu temperatur tertentu disebut berat jenis. Sifat ini dipengaruhi oleh temperatur pengukuran dan kandungan air madu. Semakin tinggi kadar air dalam madu maka berat jenis madu semakin rendah (White, 1992).

Viskositas. Viskositas menunjukkan kekentalan dari aliran madu, biasa disebut *body*. Madu yang kental menunjukkan viskositas yang tinggi, sebaliknya madu yang encer memiliki viskositas yang rendah. Viskositas dalam madu dipengaruhi oleh

temperatur, semakin rendah temperatur maka semakin tinggi pula viskositasnya, selain itu viskositas juga dipengaruhi oleh kandungan air yang terdapat dalam madu. Peningkatan 1% kadar air akan menurunkan viskositas madu secara nyata (Root, 1980).

Sifat Higroskopis. Sukartiko (1986) menyatakan bahwa madu bersifat higroskopis atau menyerap air. Madu matang yang sudah dikeluarkan dari selnya akan segera menyerap air dari udara sekelilingnya sampai mencapai keseimbangan. Madu yang berkadar air 17,4% memiliki keseimbangan uap air 58%, ini menunjukkan bahwa kadar air madu dipengaruhi oleh RH udara (Gojmerac, 1983). Kelembaban udara berpengaruh terhadap kandungan air madu. Kelebihan dari air madu dapat dikurangi dengan mengekspos madu pada ruangan dengan RH lebih rendah daripada nilai keseimbangannya (White, 1992). Kadar air yang lebih tinggi dapat menyebabkan madu mengalami fermentasi oleh mikroorganisme (Winarno, 1982).

Komposisi Kimia Madu

Komposisi kimia madu dipengaruhi oleh dua hal, yakni komposisi nektar yang dihasilkan dan yang berhasil dikumpulkan oleh lebah serta faktor eksternal, seperti cuaca dan iklim. Selain itu banyak tidaknya bunga, derajat kematangan madu serta cara ekstraksi juga turut mempengaruhi komposisinya (White, 1979). Komposisi kimia madu bervariasi tergantung pada sumber tanaman, musim dan metode produksi. Kondisi penyimpanan juga mempengaruhi komposisi akhir, disebabkan oleh peningkatan proporsi disakarida selama waktu penyimpanan berlangsung. Fruktosa (sekitar 38% w/w) dan glukosa (sekitar 31%) adalah dua gula utama yang terdapat pada madu secara umum, dengan jumlah sukrosa yang kurang (sekitar 1%), serta disakarida dan oligosakarida yang lain. Potasium merupakan mineral utama pada madu. Selain itu mineral yang juga terkandung dalam madu adalah Ca, P, Fe, Mg dan Mn. Madu mengandung beberapa vitamin antara lain vitamin E dan vitamin C serta vitamin B1, B2 dan B6. Madu memiliki keasaman yang rendah dengan pH sekitar 3,9. Kandungan air madu sekitar 17%, dengan aktivitas air antara 0,56-0,62.

Air. Air yang terkandung dalam sisiran madu berasal dari nektar yang telah dimatangkan oleh lebah. Konsentrasinya tergantung dari beberapa faktor yang

mempengaruhi proses pematangan madu antara lain kondisi cuaca, kadar air awal nektar serta kekuatan koloni (White, 1992). Secara alami kadar air madu Indonesia cukup tinggi yakni sekitar 22,9%. Kadar air yang tinggi ini disebabkan oleh kelembaban relatif udara di Indonesia yang tinggi sekitar 80% (Febrinda, 1993)

Karbohidrat. Karbohidrat dalam bentuk gula merupakan komponen utama dalam madu dan jumlahnya bisa mencapai 90-95%. Gula yang terdapat dalam madu terdiri atas fruktosa, glukosa, sukrosa dan dekstrin. Gula-gula tersebut tidak seluruhnya terdapat dalam nektar, tetapi kandungannya meningkat karena aktifitas enzim selama pemanasan madu (Root, 1980).

Kegunaan Madu

Madu adalah makanan yang mengandung aneka zat gizi seperti karbohidrat, protein, asam amino, vitamin, mineral, dekstrin, pigmen tumbuhan dan komponen aromatik. Bahkan dari hasil penelitian ahli gizi dan pangan, madu mengandung karbohidrat yang paling tinggi diantara produk ternak lainnya yaitu susu, telur, daging, keju dan mentega sekitar (82,3% lebih tinggi). Setiap 100 gram madu murni bernilai 294 kalori atau perbandingan sebanyak 1000 gram madu murni setara dengan 50 butir telur ayam atau 5,675 liter susu atau 1680 gram daging (Saptorini dan Wati, 2003).

Madu merupakan salah satu minuman yang digemari karena banyak sekali manfaatnya. Beberapa manfaat madu yang telah diketahui diantaranya adalah untuk kesehatan, diantaranya sering digunakan sebagai campuran minuman jamu tradisional. Hal ini didukung oleh ayat Alqur'an dalam surat An-Nahl : 69 yang terjemahannya "Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (Kebesaran Tuhan) bagi orang yang berfikir" (Q.S. An-Nahl : 69).

Standar Mutu Madu di Indonesia

Persyaratan mutu madu di Indonesia diatur oleh Dewan Standardisasi Nasional (2004) mengenai mutu dan cara uji madu. Pada SNI 01-3545-2004 disajikan tentang beberapa persyaratan madu yang terdapat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan Madu Berdasarkan SNI 01-3545-2004

Kriteria	Persyaratan
Bau, Rasa, dan Warna	Normal
Aktifitas Enzim Diastase	Minimal 3DN
Hydroxymethylfurfural	Maksimal 50 mg/kg
Air	Maksimal 22%
Gula Pereduksi	Minimal 65%
Sukrosa	Maksimal 5%
Keasaman	Maksimal 50 meq/Kg
Padatan tak Terlarut	Maksimal 0,5%
Abu	Maksimal 0,5%
Asam Benzoat	Tak Boleh Ada
Logam Berbahaya	Negatif

Sumber: Dewan Standardisasi Nasional (2004)



MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Bagian Teknologi Hasil Ternak, Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2010.

Materi

Sampel Telur

Sampel telur yang digunakan pada penelitian ini adalah telur itik dan telur ayam arab dengan umur yang berbeda yaitu dua hari, lima hari dan delapan hari. Jumlah telur yang digunakan sebanyak 14 butir telur itik dan 16 butir telur ayam arab. Sampel telur itik dan ayam arab yang digunakan diperoleh dari peternakan rakyat di Ciampea dan Leuwiliang, Bogor.

Bahan Penelitian

Bahan-bahan untuk pengujian kimia adalah katalis selenium mixture, H_2SO_4 pekat, aquadest dan NaOH 40%. Bahan-bahan yang digunakan pada saat pengujian mikroba adalah *Buffer Pepton Water* (BPW), *Plate Count Agar* (PCA), *Eosyn Metylen Blue Agar* (EMBA), *Violet Red Bile Agar* (VRBA), *Salmonella and Shigella Agar* (SSA), alkohol 70%, sabun, spiritus, aquades, plastik *wrap*, aluminium foil, kapas, label dan tisu.

Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan adalah oven, cawan aluminium, eksikator, labu destruksi, gelas ukur, labu destilasi, buret, kjeldahl, *water bath*, botol *Schoot* duran, timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g (AND GR- 300), cawan Petri, *autoklaf*, tabung reaksi, tabung Erlenmeyer, rak tabung reaksi, pipet mikro dengan tip, inkubator, vortex, pH meter (Schott instrumen lab 850), *Roche yolk colour fan*, dan Viscotester (VT-04 F).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Pengujian Karakteristik Madu

Pengujian ini dilakukan untuk penentuan karakteristik dan kualitas madu yang digunakan untuk dicampurkan dengan kuning telur. Karakteristik madu yang diamati diantaranya kadar air madu, nilai pH dan pengujian total asam tertitrasi.

Prosedur

Persiapan Sampel

Sampel telur itik dan telur ayam arab diulas dengan alkohol sebelum dipecahkan. Pada masing-masing telur dipisahkan antara putih dan kuningnya. Bagian yang digunakan adalah kuning telur. Masing-masing kuning telur diberi perlakuan dengan penambahan madu dengan perbandingan kuning telur dan madu adalah 2:1. Penimbangan kuning telur dan madu dilakukan berdasarkan b/b, yaitu sebanyak 20 gram kuning telur dicampurkan dengan 10 gram madu. Campuran kuning telur dan madu diaduk dengan sendok supaya homogen, kemudian dilakukan pengamatan meliputi pengujian fisik, kimia dan mikrobiologi kuning telur dengan penambahan madu dan tanpa penambahan madu. Pengujian dilakukan pada kuning telur itik dan kuning telur ayam arab dengan umur dua hari, lima hari dan delapan hari.

Peubah yang Diukur

Pengujian Sifat Fisik

Pengujian sifat fisik yang dilakukan pada penelitian ini meliputi uji warna, uji viskositas dan temperatur dari kuning telur dengan madu dan kuning telur tanpa penambahan madu.

Pengukuran Warna. Skor warna kuning telur diamati dengan cara memecahkan telur dan dipisahkan bagian putih dan kuningnya lalu ditempatkan pada cawan Petri. Warna kuning telur dibandingkan dengan warna standar pada alat Roche *Egg Yolk Colour Fan* yaitu dari skor 1 sampai 15. Warna kuning telur yang mendekati dengan salah satu warna pada alat tersebut merupakan angka skor warna kuning telurnya.

Pengukuran Viskositas (Dewan Standardisasi Nasional, 1992). Pengukuran viskositas menggunakan alat Viscotester VT-04 F dengan cara memasukkan alat pemutar dari viskometer ke dalam sampel sebanyak 100 ml. Tangki alat viskometer

dibiarkan berputar, hingga jarum jam penunjuk berhenti pada skala tertentu. Hasil pengukuran viskositas dinyatakan dengan satuan Pascal Second (Pas).

Pengukuran Temperatur. Pengukuran dilakukan bersamaan dengan pengukuran nilai pH dengan menggunakan pH meter (Schott instrumen lab 850). pH meter yang digunakan sudah dilengkapi dengan termistor temperatur yaitu suatu alat untuk mengoreksi pengaruh temperatur. Termistor adalah komponen alat berupa sensor elektronika yang dipakai untuk mengukur temperatur. Sampel kuning telur dimasukkan ke dalam gelas ukur, kemudian *plat* dari pH meter dimasukkan ke dalam gelas ukur yang telah diisi dengan kuning telur. Nilai temperatur tertera pada layar bersamaan dengan nilai pH bahan yang diuji. Contoh pH meter yang dilengkapi termistor dapat dilihat pada gambar terlampir pada Lampiran 23.

Pengujian Sifat Kimia

Pengujian sifat kimia meliputi pengukuran nilai pH, kadar protein, serta kadar air dari kuning telur itik dan ayam Arab dengan dan tanpa penambahan madu.

Nilai pH (AOAC, 1995). Nilai pH diukur dengan alat pH meter (Schott instrumen lab 850) yang telah dikalibrasi dengan larutan *buffer* pada pH 7 dan 4. Sampel kuning telur dimasukkan ke dalam gelas ukur, kemudian *elektroda* dari pH meter dimasukkan ke dalam gelas ukur yang telah diisi dengan kuning telur, nilai pH tertera pada layar pH meter.

Kadar Air (AOAC, 1995). 1) Pengukuran kadar air total dilakukan dengan metode termogravimetri (metode oven). Sampel terlebih dahulu ditimbang kemudian dikeringkan di dalam alat pengering (oven) pada suhu 40-60 °C selama 24 jam, setelah kering ditimbang kembali (A). 2) Pengeringan sampel kembali menggunakan oven 105 °C (B). Sampel yang sudah dikeringkan ditimbang ± 5 gram (Y) pada cawan yang sudah diketahui bobotnya lalu dikeringkan pada oven suhu 105° C selama 4-6 jam (tercapai bobot tetap). Setelah itu didinginkan dalam eksikator dan ditimbang berat stabilnya (Z). Perhitungan kadar air dengan cara perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar air pada } 105 \text{ } ^\circ\text{C} = \frac{X + Y - Z}{Y} \times 100\%$$



$$\text{Konversi ke dalam bentuk segar} = A + \frac{(100 - A) \times B}{100}$$

Keterangan : X = berat cawan;
Y = berat sampel (kuning telur);
Z = berat stabil;
A = berat sampel setelah dioven 60 °C;
B = berat sampel setelah dioven 105 °C.

Kadar Protein (SNI 01-2891-1992). Penetapan nitrogen menggunakan metode Kjeldahl terhadap bahan yang diuji untuk penentuan % N total. Bahan ditimbang \pm 0,3 gram dan ditambahkan \pm 1,5 gram katalis selenium Mixture, kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl dan ditambah dengan 20 ml H₂SO₄. Bahan didestruksi sampai warna larutan menjadi hijau kekuningan jernih lalu didinginkan selama 15 menit. Ditambahkan 300 ml aquadest dan didinginkan kembali. Setelah dingin ditambahkan 100 ml NaOH 40% dan didestilasi.

Hasil destilasi ditampung dengan 10 ml H₂ SO₄ 0,1 N yang sudah ditambah 3 tetes indikator campuran *methylen blue* dan *methylen red* (MB-MR). Campuran dititrasikan dengan NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna dari ungu menjadi biru kehijauan. Dilakukan penetapan blanko yaitu 10 ml H₂ SO₄ 0,1 N dan ditambah 2 tetes indikator PP, kemudian dititrasikan dengan NaOH 0,1 N.

$$\text{Kadar nitrogen (\%)} = \frac{(\text{ml blanko} - \text{ml sampel}) \times N \text{ NaOH} \times 14 \times 6,25}{\text{berat sampel}} \times 100 \%$$

Keterangan : 6,25 = faktor konversi untuk protein dari makanan secara umum

Pengujian Kualitas Mikrobiologi

Pengujian kualitas mikrobiologi dilakukan sebanyak dua kali berdasarkan jenis telur yang berbeda dengan perlakuan umur telur yang berbeda yaitu telur umur dua, lima dan delapan hari. Pengujian kualitas mikrobiologi yang dilakukan yaitu *Total Plate Count* (TPC), *Escherichia coli*, *Coliform* dan *Salmonella* sp.).

Pengujian *Total Plate Count* (Dewan Standardisasi Nasional, 1992)

Sampel kuning telur yang dihomogenkan diambil sebanyak 5 g dan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer berisi 45 ml larutan BPW steril. Campuran tersebut dipipet 1 ml ke dalam tabung reaksi yang berisi pengencer BPW 9 ml kemudian dihomogenkan dan didapatkan pengenceran satu per sepuluh (P⁻¹).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Selanjutnya dari P^{-1} dipipet sebanyak 1 ml dan dilarutkan ke dalam 9 ml larutan pengencer BPW untuk memperoleh P^{-2} , demikian seterusnya dengan cara yang sama dilakukan sampai diperoleh P^{-4} . Pemupukan dilakukan terhadap semua pengenceran yang telah dilakukan (P^{-1} sampai P^{-4}) dengan cara sebanyak 1 ml pengenceran dipipet ke dalam cawan Petri secara duplo dan ditambahkan medium agar PCA sebanyak 12-15 ml.

Campuran dihomogenkan dengan cara digerakkan membentuk angka delapan diatas bidang datar dan dibiarkan hingga agar mengeras. Cawan Petri selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C dengan posisi terbalik. Penghitungan koloni yang tumbuh dilakukan setelah inkubasi 24 jam. Cara perhitungan jumlah koloni adalah:
Jumlah bakteri = rata-rata jumlah koloni \times faktor pengencer.

Pengujian *Salmonella* sp. (Dewan Standardisasi Nasional, 1992)

Sampel kuning telur yang dihomogenkan diambil sebanyak 5 g dan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer berisi 45 ml larutan BPW steril. Campuran tersebut dipipet 1 ml ke dalam tabung reaksi yang berisi pengencer BPW 9 ml kemudian dihomogenkan dan didapatkan pengenceran satu per sepuluh (P^{-2}). Selanjutnya dari P^{-2} dipipet sebanyak 1 ml dan dilarutkan ke dalam 9 ml larutan pengencer BPW untuk memperoleh P^{-3} , demikian seterusnya dengan cara yang sama dilakukan sampai diperoleh P^{-4} .

Pemupukan dilakukan terhadap semua pengenceran yang telah dilakukan (P^{-1} sampai P^{-4}) dengan cara sebanyak 1 ml pengenceran dipipet ke dalam cawan Petri secara duplo dan ditambahkan medium agar SSA sebanyak 12-15 ml. Campuran dihomogenkan dengan cara digerakkan membentuk angka delapan di atas bidang datar dan dibiarkan hingga agar-agar mengeras. Cawan Petri selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C dengan posisi terbalik. Penghitungan koloni yang tumbuh dilakukan setelah inkubasi 24 sampai 48 jam.

Pengujian *Escherichia coli* (Dewan Standardisasi Nasional, 1992)

Sampel kuning telur itik dan ayam arab yang dihomogenkan diambil sebanyak 5 g dan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer berisi 45 ml larutan BPW steril. Campuran tersebut dipipet 1 ml ke dalam tabung reaksi yang berisi pengencer BPW 9 ml, kemudian dihomogenkan dan didapatkan pengenceran satu per sepuluh

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

(P⁻¹). Selanjutnya dari P⁻¹ dipipet sebanyak 1 ml dan dilarutkan ke dalam 9 ml larutan pengencer BPW untuk memperoleh P⁻², demikian seterusnya dengan cara yang sama dilakukan sampai diperoleh P⁻³. Pemupukan dilakukan terhadap semua pengenceran yang telah dilakukan (P⁰ sampai P⁻³) dengan cara sebanyak 1 ml pengenceran dipipet ke dalam cawan petri secara duplo dan ditambahkan medium agar EMBA sebanyak 12-15 ml. Campuran dihomogenkan dengan cara digerakkan membentuk angka delapan di atas bidang datar dan dibiarkan hingga agar-agar mengeras. Cawan Petri selanjutnya diinkubasi pada suhu 37 °C dengan posisi terbalik. Penghitungan koloni yang tumbuh dilakukan setelah inkubasi 24 sampai 48 jam. Cara perhitungan jumlah koloni sebagai berikut:

Jumlah bakteri = rata-rata jumlah koloni × faktor pengencer.

Pengujian *Coliform* (Dewan Standardisasi Nasional, 1992)

Sampel kuning telur yang dihomogenkan diambil sebanyak 5 g dan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer berisi 45 ml larutan BPW steril. Campuran tersebut dipipet 1 ml ke dalam tabung reaksi yang berisi pengencer BPW 9 ml kemudian dihomogenkan dan didapatkan pengenceran satu per sepuluh (P⁻¹). Selanjutnya dari P⁻¹ dipipet sebanyak 1 ml dan dilarutkan ke dalam 9 ml larutan pengencer BPW untuk memperoleh P⁻², demikian seterusnya dengan cara yang sama dilakukan sampai diperoleh P⁻³. Pemupukan dilakukan terhadap semua pengenceran yang telah dilakukan (P⁻¹ sampai P⁻³) dengan cara sebanyak 1 ml pengenceran dipipet ke dalam cawan Petri secara duplo dan ditambahkan medium agar VRBA lapisan pertama sebanyak 10 ml ditunggu hingga mengeras.

Lapisan kedua medium agar VRBA dituang kembali di atas medium sebelumnya sebanyak 3-5 ml. Campuran dihomogenkan dengan cara digerakkan membentuk angka delapan diatas bidang datar dan dibiarkan hingga agar-agar mengeras. Cawan Petri selanjutnya diinkubasi pada suhu 37 °C dengan posisi terbalik. Penghitungan koloni yang tumbuh dilakukan setelah inkubasi 24 jam. Cara perhitungan jumlah koloni adalah:

Jumlah bakteri = rata-rata jumlah koloni × faktor pengencer.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama (A) adalah perlakuan penambahan madu (kuning telur dengan dan kuning telur tanpa penambahan madu) sedangkan faktor kedua (B) adalah perbedaan umur telur dua hari, lima hari dan delapan hari (H2, H5, H8). Kuning telur itik dan kuning telur ayam arab dianalisis secara terpisah. Model matematika rancangan tersebut menurut Steel dan Torrie (1997):

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} : nilai pengamatan akibat pengaruh penambahan madu ke - i dan umur telur ke- j pada ulangan ke- k

μ : nilai tengah umum

α_i : pengaruh perlakuan penambahan madu ke-i

β_j : pengaruh perlakuan umur telur ke- j

$(\alpha\beta)_{ij}$: pengaruh interaksi antara penambahan madu ke- i dengan umur telur ke- j

ϵ_{ijk} : pengaruh galat percobaan pada unit percobaan ke- k dalam kombinasi perlakuan ke- ij

Analisis Data

Data diolah menggunakan ANOVA, selanjutnya hasil analisis sidik ragam yang menunjukkan pengaruh perlakuan yang nyata diuji lanjut dengan menggunakan uji Tukey's (Mattjik dan Sumertajaya, 2000). Data tentang sifat mikrobiologi dianalisis secara deskriptif.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Mikrobiologi Kuning Telur Itik dan Ayam Arab

Telur merupakan pangan hewani yang mempunyai nilai gizi tinggi, oleh karena itu harus dijamin keamanan pangannya bagi konsumen, karena merupakan media tumbuh yang baik bagi mikroba. Telur sebagai bahan pangan mudah mengalami kerusakan. Kerusakan pada telur dapat terjadi secara fisik, kimia maupun biologis ditunjukkan oleh perubahan selama masa penyimpanan. Kerusakan oleh bakteri terjadi karena bakteri masuk ke dalam telur ketika berada di dalam maupun sudah berada di luar tubuh induknya.

Cemaran mikroba dapat terjadi pada kondisi suhu dan kelembaban yang tinggi. Apabila penanganan telur tidak dilakukan dengan baik, misalnya kotoran unggas masih menempel pada cangkang telur, maka kemungkinan mikroba patogen dapat mencemari telur, terutama saat telur dipecah (Djaafar *et al.*, 2007). Telur sebagai sumber protein hewani dari produk unggas harus terbebas dari bakteri-bakteri patogen yang bisa membahayakan apabila dikonsumsi oleh masyarakat. Pengujian kualitas mikrobiologi kuning telur (KT) dilakukan pada kuning telur itik dan kuning telur ayam arab. Hasil pengujian kualitas mikrobiologi kuning telur itik dan kuning telur ayam arab pada umur telur dua hari (H2), lima hari (H5), dan umur delapan hari (H8) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kualitas Mikrobiologi Kuning Telur (KT) Itik dan Kuning Telur (KT) Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda

Cemaran	Kuning Telur Itik						Kuning Telur Ayam Arab					
	H2		H5		H8		H2		H5		H8	
Mikroba	KT tanpa Madu	KT dengan Madu	KT tanpa Madu	KT dengan Madu	KT tanpa Madu	KT dengan Madu	KT tanpa Madu	KT dengan Madu	KT tanpa Madu	KT dengan Madu	KT tanpa Madu	KT dengan Madu
<i>TPC</i> (cfu/g)	<30×10 ¹ (2)*	<30×10 ¹ (1)*	<30×10 ¹ (13)*	<30×10 ¹ (7)*	<30×10 ¹ (11)*	<30×10 ¹ (9)*	<30×10 ¹ (2)*	<30×10 ¹ (2)*	<30×10 ¹ (8)*	<30×10 ¹ (4)*	8,2×10 ^{3*}	6,5×10 ^{3*}
<i>Coliform</i> (cfu/g)	<30×10 ¹ (2)*	<30×10 ¹ (1)*	<30×10 ¹ (3)*	<30×10 ¹ (2)*	<30×10 ³ (4)*	<30×10 ² (3)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*
<i>E. Coli</i> (cfu/g)	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*	<30×10 ¹ (0)*
<i>Salmonella sp</i> (per 25 gram)	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif

Keterangan : *) Nilai cemaran mikroba yang sebenarnya

Kualitas Mikrobiologi Kuning Telur Itik

Hasil pengamatan terhadap cemaran mikrobiologi kuning telur itik tanpa atau dengan penambahan madu pada umur telur dua hari (H2), lima hari (H5) dan delapan hari (H8) memenuhi standar baku mutu cemaran mikrobiologi pada pangan yang disyaratkan SNI 01-6366-2000. Cemaran total mikroba kuning telur itik tanpa penambahan madu pada umur telur dua hari (H2), lima hari (H5) dan delapan hari (H8) memenuhi standar batas cemaran total mikroba pada telur sesuai dengan SNI 01-6366-2000 dimana batas cemaran total mikroba yaitu sebesar 1×10^5 koloni. Cemaran total mikroba pada kuning telur itik dengan penambahan madu pada umur telur H2, H5 dan H8 juga memenuhi standar batas cemaran total mikroba pada telur sesuai dengan SNI 01-6366-2000. Jumlah cemaran total mikroba pada kuning telur itik tanpa atau dengan penambahan madu mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya umur telur, akan tetapi jumlah ini masih memenuhi standar menurut SNI 01-6366-2000.

Cemaran *Coliform* kuning telur itik tanpa atau dengan penambahan madu pada umur telur H2, H5 dan H8 juga memenuhi standar karena lebih rendah dari batas cemaran *Coliform* yang ditentukan yaitu $< 1 \times 10^2$ koloni. Jumlah cemaran *Coliform* pada kuning telur itik mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya umur telur, namun jumlah cemaran ini masih memenuhi standar batas *Coliform* yang telah ditentukan menurut SNI 01-6366-2000.

Keberadaan *Escherichia coli* dan *Salmonella* tidak ditemukan pada kuning telur tanpa atau dengan penambahan madu pada umur telur H2, H5 dan H8, hal ini sesuai dengan SNI 01-6366-2000 yang mensyaratkan keberadaan *Salmonella* negatif di dalam telur.

Kualitas Mikrobiologi Kuning Telur Ayam Arab

Hasil pengamatan terhadap cemaran mikrobiologi menunjukkan bahwa kuning telur ayam arab tanpa atau dengan penambahan madu pada umur telur dua hari (H2), lima hari (H5) dan delapan hari (H8) memenuhi standar baku mutu cemaran mikrobiologi pada pangan yang disyaratkan SNI 01-6366-2000. Cemaran total mikroba pada kuning telur tanpa penambahan madu pada umur telur H2, H5 dan H8 masih memenuhi standar mutu pangan menurut SNI 01-6366-2000 dimana batas maksimum cemaran total mikroba pada telur yaitu 1×10^5 koloni. Jumlah

cemaran total mikroba kuning telur ayam arab paling banyak terdapat pada kuning telur tanpa penambahan madu umur telur H8, dimana jumlah total mikroba yang terhitung adalah $8,2 \times 10^3$ koloni. Jumlah ini masih memenuhi standar baku mutu cemaran mikrobiologi yang disyaratkan SNI 01-6366-2000. Cemaran *Coliform* dan *Escherichia coli* tidak terdeteksi pada kuning telur tanpa atau dengan penambahan madu pada umur telur dua hari (H2), H5 dan H8, hal yang sama juga terlihat pada pengujian cemaran *Salmonella* dimana hasil yang didapatkan bahwa tidak terdapat cemaran *Salmonella* pada kuning telur ayam arab yang diujikan.

Jumlah cemaran mikroba pada perlakuan kuning telur itik dan kuning telur ayam arab yang diberi penambahan madu berbeda dengan kuning telur tanpa penambahan madu. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari pengujian kualitas mikrobiologi, jumlah cemaran mikroba pada kuning telur itik dan ayam arab yang diberi penambahan madu lebih sedikit daripada jumlah cemaran mikroba pada kuning telur tanpa penambahan madu. Sedikitnya cemaran mikroba pada kuning telur yang diberi penambahan madu disebabkan madu memiliki nilai pH yang rendah. Madu yang digunakan pada penelitian ini memiliki nilai pH sebesar 2,78. Nilai pH madu yang rendah menyebabkan bakteri sulit untuk tumbuh dan berkembang. Madu merupakan makanan yang bersifat asam walaupun rasa dari madu adalah manis.

Menurut Tonks (2003), madu memiliki aktivitas sebagai antimikroba atau anti bakteri karena madu memiliki kadar air yang relatif rendah yakni kurang dari 20% dan kadar gula yang tinggi, kondisi tersebut sangat tidak mendukung untuk pertumbuhan mikroorganisme karena menimbulkan efek osmosis yang dapat membunuh mikroorganisme. Aktivitas antibakteri yang dimiliki madu disebabkan oleh beberapa hal, menurut Jeffrey (1997) diantaranya adalah efek osmotik, keasaman dan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida pada madu dihasilkan secara enzimatis pada madu. Enzim glukosa oksidase dikeluarkan dari kelenjar hipofaring lebah ke dalam nektar untuk membantu pembentukan madu dari nektar.

Kemampuan madu sebagai antimikroba yang lain adalah madu memiliki kadar pH yang rendah sehingga bersifat asam yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba, madu memiliki tekanan osmotik yang besar serta rasio karbon terhadap nitrogen yang tinggi (Rosita, 2007). Madu juga dapat menghambat pertumbuhan

mikroorganisme melalui senyawa hidrogen peroksida yang dihasilkan sehingga bakteri sulit untuk berkembang (Bang *et al.*, 2003). Madu dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus aureus*. Hal ini terlihat dari zona penghambatan yang dihasilkan oleh madu yang diberikan pada media yang telah diinokulasi bakteri patogen indikator tersebut (Taormina *et al.*, 2001).

Selain faktor-faktor tersebut, faktor lain yang menyebabkan mutu produk peternakan dalam hal ini adalah telur sehingga memenuhi standar yang telah ditentukan adalah manajemen di dalam peternakan dan juga *handling* yang baik. Faktor tersebut sangat menentukan kualitas dari produk peternakan yang dihasilkan, sehingga aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

Nilai pH Kuning Telur Itik dan Ayam Arab

Penilaian dari kualitas suatu bahan pangan termasuk telur dapat dilihat dari nilai pH. Rataan nilai pH kuning telur itik dan kuning telur ayam arab pada perlakuan kuning telur tanpa atau dengan penambahan madu pada umur telur yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Nilai pH Kuning Telur Itik dan Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda

Umur Telur	Kuning Telur (KT) Itik			Kuning Telur (KT) Ayam Arab		
	KT Tanpa Madu	KT dengan Madu	Rataan	KT Tanpa Madu	KT dengan Madu	Rataan
H2	6,08±0,02	5,78±0,04	5,93 ^b	6,15±0,02	5,64±0,04	5,89 ^b
H5	6,15±0,08	5,83±0,04	5,99 ^{ab}	6,18±0,07	5,76±0,07	5,97 ^{ab}
H8	6,19±0,05	5,86±0,09	6,02 ^a	6,23±0,10	5,82±0,06	6,03 ^a
Rataan	6,14 ^A	5,82 ^B		6,19 ^A	5,74 ^B	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang nyata (P<0,05)
Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil yang sangat nyata (P<0,01)

Nilai pH Kuning Telur Itik

Hasil analisis ragam pada kuning telur itik menunjukkan bahwa nilai pH kuning telur itik nyata dipengaruhi oleh perbedaan umur dari telur itik (P< 0,05) dan dipengaruhi secara sangat nyata (P<0,01) oleh faktor penambahan madu. Tidak

terdapat interaksi antara faktor A (penambahan madu) dan faktor B (umur telur) terhadap nilai pH dari kuning telur itik tersebut.

Nilai pH Kuning Telur Ayam Arab

Hasil analisis ragam pada kuning telur ayam arab juga menunjukkan hal yang sama dengan hasil analisis kuning telur itik, dimana perlakuan penambahan madu berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH dan umur telur nyata ($P < 0,05$) mempengaruhi pH kuning telur ayam arab. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan penambahan madu dengan perbedaan umur telur terhadap nilai pH kuning telur ayam arab.

Kuning telur itik dan kuning telur ayam arab yang diberi penambahan madu memiliki nilai pH yang lebih rendah daripada nilai pH kuning telur tanpa penambahan madu. Rendahnya nilai pH kuning telur yang diberi penambahan madu dikarenakan madu tersebut memiliki pH yang lebih rendah dari pH kuning telur, serta kandungan asam yang ada dalam madu sehingga menyebabkan pH dari kuning telur menjadi rendah. Ciri, rasa (*flavor*), dan aroma madu sebagian disumbang oleh asam-asam yang dikandungnya. Keasaman madu ditentukan oleh disosiasi ion hidrogen dalam larutan air, namun sebagian besar juga oleh kandungan berbagai mineral (Sihombing, 2005).

Perbedaan umur telur yang digunakan juga menunjukkan perbedaan nilai pH kuning telur. Hasil uji lanjut menggunakan Tukey menunjukkan bahwa nilai pH kuning telur pada umur telur dua hari berbeda dengan pH kuning telur pada umur delapan hari, namun tidak berbeda dengan pH kuning telur umur lima hari. Nilai pH kuning telur pada umur lima hari tidak berbeda dengan nilai pH kuning telur umur dua hari dan telur umur delapan hari. Peningkatan nilai pH selama penyimpanan disebabkan penguapan H_2O dan CO_2 pada telur. Penguapan CO_2 dari dalam telur diakibatkan oleh senyawa $NaHCO_3$ yang terurai menjadi $NaOH$ dan H_2O , kemudian $NaOH$ akan terurai kembali menjadi ion-ion Na^+ dan OH^- sehingga nilai pH meningkat (Silverside dan Scott, 2000).

Warna Kuning Telur Itik dan Ayam Arab

Kuning telur mengandung zat warna (pigmen) yang umumnya termasuk dalam golongan karotenoid yaitu *xanthophils*, lutein dan zeasantin serta sedikit

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

betakaroten dan kriptosantin. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa pakan merupakan faktor utama yang mempengaruhi kandungan karoten dan warna dari kuning telur. Rataan warna kuning telur itik dan kuning telur ayam arab pada umur telur yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Skor Warna Kuning Telur Itik dan Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda

Umur Telur	Kuning Telur (KT) Itik			Kuning Telur (KT) Ayam Arab		
	KT Tanpa Madu	KT dengan Madu	Rataan	KT Tanpa Madu	KT dengan Madu	Rataan
H2	6±2,0	6±2,0	6	14±1,00	14±1,00	14
H5	6±1,0	6±1,0	6	14±1,00	14±1,00	14
H8	5±1,0	5±1,0	5	13±1,00	13±1,00	13
Rataan	6	6		14	14	

Warna Kuning Telur Itik

Hasil analisis ragam kuning telur itik menunjukkan bahwa warna kuning telur itik tidak berbeda ($P>0,05$) oleh perlakuan penambahan madu serta perbedaan dari umur telur yang digunakan. Tidak terdapat interaksi antara penambahan madu dan perbedaan umur telur. Perlakuan penambahan madu tidak memberikan perubahan terhadap warna dari kuning telur itik yang ditandai dengan nilai rataan yang sama yaitu 6.

Warna Kuning Telur Ayam Arab

Hasil analisis ragam kuning telur ayam arab menunjukkan bahwa skor warna kuning telur ayam arab tidak berbeda ($P>0,05$) oleh perlakuan penambahan madu serta perbedaan dari umur telur. Interaksi antara penambahan madu dengan umur telur tidak berpengaruh terhadap warna kuning telur ayam arab, hal ini menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan penambahan madu dengan umur telur yang berbeda tidak mempengaruhi warna kuning telur ayam arab. Hasil pengukuran skor warna kuning telur ayam arab tidak berbeda dengan hasil pengukuran warna pada kuning telur itik yaitu tidak mengalami perubahan setelah diberi perlakuan penambahan madu. Warna dari kuning telur disebabkan oleh pigmen dalam pakan ternak ayam, seperti betakaroten (Brown, 2000).

Warna kuning telur mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya umur telur. Semakin lama telur ayam disimpan perubahan warna semakin muda. Menurut Romanoff & Romanoff (1963) telur yang sudah disimpan lama warna kuning telurnya akan memudar. Hal ini disebabkan diserapnya air dari albumen ke dalam kuning telur, sehingga kuning telur menjadi muda dan pucat.

Temperatur Kuning Telur Itik dan Ayam Arab

Rataan temperatur kuning telur itik dan kuning telur ayam arab pada umur telur yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan Temperatur Kuning Telur Itik dan Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda

Umur Telur	Kuning Telur Itik			Kuning Telur Ayam Arab		
	KT Tanpa Madu	KT dengan Madu	Rataan	KT Tanpa Madu	KT dengan Madu	Rataan
	-----(°C)-----					
H2	23,77±0,40	24,13±0,12	23,95	28,20±0,66	28,60±0,75	28,4
H5	23,7±0,20	24,03±0,25	23,87	27,27±0,49	28,63±0,40	27,95
H8	23,53±0,32	23,97±0,15	23,75	27,93±0,32	28,10±0,36	28,02
Rataan	23,67 ^{B**}	24,04 ^{A**}		27,8 ^{b*}	28,44 ^{a*}	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil yang sangat nyata ($P < 0,01$)** dan berbeda nyata ($P < 0,05$)*

Temperatur Kuning Telur Itik

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, temperatur kuning telur itik dipengaruhi secara sangat nyata ($P < 0,01$) oleh perlakuan penambahan madu, tetapi tidak nyata ($P > 0,05$) oleh perbedaan umur telur dan juga tidak terdapat interaksi diantara kedua faktor tersebut.

Temperatur Kuning Telur Ayam Arab

Temperatur kuning telur ayam arab dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan penambahan madu ($P < 0,05$), tetapi tidak nyata ($P > 0,05$) dipengaruhi oleh factor perbedaan umur telur yang digunakan. Tidak ada interaksi antara perlakuan penambahan madu dengan perbedaan umur telur terhadap temperatur kuning telur ayam tersebut. Temperatur kuning telur itik dan kuning telur ayam arab yang diberi penambahan madu lebih tinggi daripada temperatur kuning telur tanpa penambahan

madu. Perbedaan temperatur dari kedua kuning telur ini disebabkan adanya penambahan madu. Madu mengandung karbohidrat dalam bentuk gula yang merupakan komponen utama dalam madu. Gula yang banyak terdapat pada madu adalah fruktosa yang merupakan kelompok nutrien yang penting sebagai sumber energi (Gaman dan Sherrington, 1992).

Viskositas Kuning Telur Itik dan Ayam Arab

Nilai rata-rata viskositas kuning telur itik dan kuning telur ayam arab pada umur telur yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan Viskositas Kuning Telur Itik dan Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda

Umur Telur	Kuning Telur (KT) Itik		Kuning Telur (KT) Ayam Arab	
	KT Tanpa Madu	KT dengan Madu	KT Tanpa Madu	KT dengan Madu
	------(dpa.s)-----			
H2	7,33 ^A ±0,58	1,83 ^D ±0,21	3,67 ^A ±0,49	0,93 ^C ±0,06
H5	4,70 ^B ±0,26	0,93 ^E ±0,06	2,73 ^B ±0,25	0,73 ^C ±0,21
H8	3,73 ^C ±0,25	0,73 ^E ±0,06	2,60 ^B ±0,10	0,60 ^C ±0,10

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang sangat nyata (P<0,01)

Viskositas Kuning Telur Itik

Hasil analisis ragam kuning telur itik menunjukkan bahwa viskositas kuning telur itik dipengaruhi secara sangat nyata (P<0,01) oleh perlakuan penambahan madu dan perbedaan umur telur itik yang digunakan. Terdapat interaksi antara perlakuan penambahan madu dengan umur telur, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan (kuning telur yang ditambah dan tanpa madu) dan perbedaan umur telur yang digunakan berpengaruh terhadap nilai viskositas dari kuning telur itik.

Nilai viskositas tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan kuning telur tanpa madu pada umur telur dua hari yaitu 7,33 ±0,58 dpa.s sedangkan viskositas terendah ada pada kombinasi perlakuan kuning telur dengan madu umur telur delapan hari yaitu 0,73 ±0,06 dpa.s. Tingginya nilai viskositas kuning telur pada perlakuan kuning telur tanpa madu umur telur dua hari dikarenakan telur tersebut masih dalam keadaan segar. Nilai viskositas kuning telur yang terkecil dari kedua

perlakuan ada pada kombinasi kuning telur tanpa madu dan kuning telur dengan madu pada umur telur delapan hari dengan nilai $3,73 \pm 0,25$ dpa.s, dan $0,73 \pm 0,06$ dpa.s.

Viskositas Kuning Telur Ayam Arab

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kuning telur ayam arab dengan madu dan tanpa madu serta perbedaan umur telur berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap viskositas kuning telur. Terdapat interaksi antara kuning telur tanpa madu dan kuning telur dengan madu dengan perbedaan umur telur terhadap viskositas kuning telur. Nilai viskositas kuning telur ayam arab dengan kombinasi penambahan madu dan umur telur yang berbeda lebih rendah daripada viskositas kuning telur ayam arab tanpa penambahan madu pada umur telur yang berbeda. Viskositas dari kuning telur ayam arab mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya umur dari telur yang digunakan. Nilai viskositas kuning telur ayam arab paling tinggi ada pada perlakuan kuning telur tanpa penambahan madu pada umur telur dua hari dengan nilai 3,67 dpa.s.

Viskositas kuning telur yang diberi tambahan madu dan kuning telur tanpa penambahan madu pada umur telur lima hari (H5) lebih rendah dari viskositas kuning telur umur telur dua hari (H2), dan viskositas kuning telur umur delapan hari (H8) juga lebih rendah dari viskositas kuning telur umur lima hari (H5) pada kombinasi kuning telur dengan atau tanpa madu dan umur telur yang berbeda. Penurunan viskositas tersebut dikarenakan telur sudah mengalami penurunan kualitas karena penyimpanan, oleh karena itu viskositas kuning telur umur delapan hari (H8) adalah yang paling rendah.

Selama penyimpanan, terjadi penguapan CO_2 dari putih telur yang mengakibatkan putih telur akan semakin encer, dan melalui proses osmosis cairan putih telur tersebut akan masuk ke dalam kuning telur sehingga kuning telur juga menjadi encer (Romanoff dan Romanoff, 1963).

Kadar Air Kuning Telur Itik dan Ayam Arab

Air adalah komponen yang penting dalam suatu bahan pangan karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa. Kandungan air dalam suatu bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya tahan pangan tersebut. Kerusakan pada

proses kimia, enzimatis, mikrobiologis, dan kombinasi antara ketiga proses tersebut terjadi pada bahan pangan dengan memerlukan air, sehingga jumlah air dalam bahan pangan menentukan kecepatan terjadinya kerusakan (Winarno,1997). Rataan kadar air kuning telur itik dan kuning telur ayam arab pada perlakuan kuning telur tanpa atau dengan penambahan madu pada umur telur yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan Kadar Air Kuning Telur Itik dan Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda

Umur Telur	Kuning Telur (KT) Itik			Kuning Telur (KT) Ayam Arab	
	KT Tanpa Madu	KT dengan Madu	Rataan	KT Tanpa Madu	KT dengan Madu
	------(%)-----				
H2	42,44±0,44	41,80±3,17	42,12	55,70 ^A ±0,00	54,50 ^A ±0,00
H5	43,43±1,73	42,43±0,23	42,93	41,45 ^{BC} ±0,86	42,89 ^B ±0,11
H8	43,10±1,53	43,22±2,44	43,16	42,62 ^{BC} ±0,57	41,14 ^C ±0,26
Rataan	42,99	42,48			

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang sangat nyata (P<0,01)

Kadar Air Kuning Telur Itik

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar air kuning telur itik tidak berbeda (P>0,05) atau tidak dipengaruhi oleh perlakuan penambahan madu dan perbedaan umur telur. Kadar air kuning telur itik yang diberi penambahan madu dan kadar air kuning telur itik tanpa penambahan madu mempunyai nilai yaitu 42,99 % dan 42,48 %.

Kadar Air Kuning Telur Ayam Arab

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan umur telur berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar air kuning telur ayam arab, dan perlakuan kuning telur yang ditambah dan tanpa penambahan madu tidak nyata (P>0,05) mempengaruhi kadar air kuning telur ayam arab. Interaksi antara kuning telur yang ditambah dan tanpa madu serta perbedaan umur telur mempengaruhi kadar air dari kuning telur.

Kadar air kuning telur ayam arab dengan penambahan madu dan kadar air kuning telur tanpa penambahan madu pada umur telur dua hari berbeda dengan kadar

air kuning telur pada umur lima hari dan delapan hari. Kadar air kuning telur ayam arab tanpa penambahan madu pada umur telur lima hari lebih rendah dari kadar air kuning telur pada umur delapan hari, sedangkan kadar air kuning telur ayam arab dengan penambahan madu pada umur telur lima hari lebih tinggi dari kadar air kuning telur umur delapan hari.

Menurut Romanoff dan Romanoff (1963), lama penyimpanan telur akan mempengaruhi kualitas dari telur, diantaranya kadar air telur. Selama penyimpanan, terjadi penguapan CO₂ dari putih telur yang mengakibatkan putih telur akan semakin encer, dan melalui proses osmosis cairan putih telur tersebut akan masuk ke dalam kuning telur sehingga kuning telur juga menjadi encer.

Kadar Protein Kuning Telur Itik dan Ayam Arab

Protein merupakan zat gizi yang berfungsi sebagai penyumbang energi selain karbohidrat dan lemak. Protein dalam tubuh memiliki fungsi sebagai zat pembangun dan pemelihara tubuh. Selama proses pencernaan protein akan diubah menjadi asam-amino yang kemudian diserap dalam tubuh. Protein telur dapat ditemukan pada setiap bagian penyusun telur. Protein telur terdiri atas ovalbumin (putih telur) dan ovovitelin (kuning telur). Protein ini tergolong ke dalam protein serabut dan protein globular. Rataan kadar protein kuning telur itik dan ayam arab pada perlakuan tanpa atau dengan penambahan madu pada umur telur yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rataan Kadar Protein Kuning Telur Itik dan Ayam Arab pada Umur Telur yang Berbeda (%) Berat Kering

Umur Telur	Kuning Telur (KT) Itik			Kuning Telur (KT) Ayam Arab	
	KT Tanpa Madu	KT dengan Madu	Rataan	KT Tanpa Madu	KT dengan Madu
	------(%)-----				
H2	32,58±0,55	21,49±0,76	27,04	33,67 ^A ±0,00	21,91 ^C ±0,00
H5	32,48±0,13	21,14±0,20	26,81	33,38 ^A ±0,40	23,78 ^B ±0,34
H8	32,82±0,13	19,90±1,65	26,36	34,86 ^A ±0,91	21,82 ^C ±0,25
Rataan	32,63 ^A	20,84 ^B			

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil yang sangat nyata (P<0,01)
Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang sangat nyata (P<0,01)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Kadar Protein Kuning Telur Itik

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan madu berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein kuning telur. Kadar protein kuning telur yang diberi penambahan madu adalah 20,84, sangat nyata lebih rendah dibandingkan dengan kadar protein kuning telur yang tidak diberi penambahan madu yaitu 32,63. Perbedaan nilai kadar protein kuning telur tersebut dikarenakan kuning telur yang diberi penambahan madu lebih encer daripada kuning telur tanpa madu, sehingga pengenceran tersebut menyebabkan kadar protein kuning telur dengan penambahan madu lebih rendah.

Kadar Protein Kuning Telur Ayam Arab

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kuning telur tanpa dan dengan penambahan madu berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein kuning telur ayam arab, tetapi perlakuan perbedaan umur tidak mempengaruhi kadar protein kuning telur ($P > 0,05$). Interaksi antara perlakuan kuning telur tanpa dan yang ditambah madu mempengaruhi kadar protein kuning telur ayam arab. Faktor yang juga mempengaruhi kadar protein adalah waktu penyimpanan yang semakin lama juga dapat menyebabkan kesempatan bakteri untuk memetabolisme protein telur menjadi semakin besar sehingga menyebabkan semakin besar pula jumlah protein yang dapat diuraikan bakteri menjadi unit-unit yang lebih sederhana. Penguraian protein telur oleh bakteri untuk metabolismenya menyebabkan terjadinya penurunan kadar protein (Buckle *et al.*, 2007).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perlakuan penambahan madu mempengaruhi sifat fisik (temperatur dan viskositas) dan sifat kimia (nilai pH dan kadar protein) kuning telur itik, tetapi tidak mempengaruhi warna dan nilai kadar air. Perbedaan umur telur mempengaruhi viskositas dan nilai pH kuning telur itik, tetapi tidak mempengaruhi warna, temperatur, kadar air dan protein kuning telur itik. Pengujian mikrobiologi menunjukkan bahwa sampai umur telur H8 telur itik masih memenuhi standar keamanan pangan telur segar atau konsumsi.

Perlakuan penambahan madu mempengaruhi nilai pH dan temperatur kuning telur ayam arab, serta interaksi antara kuning telur ayam arab tanpa madu dan kuning telur yang diberi penambahan madu mempengaruhi viskositas, kadar air dan kadar protein kuning telur ayam arab. Pengujian mikrobiologi menunjukkan bahwa sampai umur telur H8, telur ayam arab masih memenuhi standar keamanan pangan telur segar atau konsumsi. Adanya penambahan madu dapat mengurangi jumlah cemaran mikroba pada telur. Fungsi madu selain sebagai penambah kalori juga dapat menurunkan cemaran mikroba dalam produk jamu kuning telur dan madu.

Saran

1. Telur itik dan telur ayam arab layak untuk dikonsumsi berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian sifat fisik, kimia dan mikrobiologi karena masih memenuhi standar yang telah ditentukan.
2. Perlu dilakukan penelitian terhadap perbedaan konsentrasi madu yang ditambahkan ke dalam kuning telur.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan umur telur yang lebih lama.



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Alhamdulillah, penulis sampaikan kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan nikmat-Nya yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dan studi ini. Salawat dan salam semoga selalu kita curahkan untuk suri tauladan kita Nabi Muhammad saw.

Penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada Zakiah Wulandari STP., MSi. selaku pembimbing utama dan Dr. Ir. Rarah Ratih Adjie Maheswari, DEA selaku pembimbing anggota atas semua bimbingan, masukan dan arahan yang diberikan selama penulis melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini hingga tahap akhir. Terima kasih juga kepada Dr. Rudi Afnan, S.Pt., M.Sc., Agr. dan Dr. Ir. Rita Meutia, M. Agr. selaku dosen penguji ujian sidang atas masukan yang diberikan kepada penulis. Tidak lupa penulis sampaikan terima kasih kepada Dr. Ir. Henny Nuraini, M.Si selaku pembimbing akademik atas bimbingan kepada penulis.

Ucapan terima kasih banyak penulis sampaikan kepada Ibunda tercinta Dewi Anggraini, Ayah Mulyadi, Adik Herry Mulya dan Rahmadia Fitri atas segala bantuan doa, semangat, kasih sayang dan dukungan batin sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di IPB.

Terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman tersayang Isna Zakiah, S.Pt., Kamariah, S.Pt., Dewi Sumarni, S.Pt., Ria Retno Palupi, S.Pt., dan Siti Badriah, S.Pt. atas persahabatan yang indah ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada teman-teman satu lab. Dewi Sunaryo, S.Pt., Aip Wiyana, S.Pt., Bestarina Rahma Lestari, S.Pt., Yoshefin Maharani Rosari, S.Pt., Nur Amanah, S.Pt., dan Ridha Mulyani, S.Pt. juga kepada Joni Setiawan, S.Pt., Eka Rahmawati, S.Pt., Devi Murtini S.Pt., Sukmawijaya, AMD dan Dedi, AMD selaku teknisi di Laboratorium Pengolahan Susu serta terima kasih juga kepada Febriwendi Firdaus, S.Pt., atas semua bantuan dan dukungan selama penulis melakukan penelitian. Terima kasih juga kepada teman-teman Istana 200 atas semangat dan motivasi untuk penulis. Akhir kata, penulis sampaikan terima kasih kepada civitas akademika Fakultas Peternakan, khususnya teman-teman IPTP 43 serta kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kemajuan dunia pendidikan dan peternakan. Amin



DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1985. Ilmu Makanan Ternak Unggas: Kemajuan Mutakhir. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- AOAC. 1995. Official Methode of Analysis. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Bang, L.M., Bunting, C. & Molan, P. C. (2003) The effect of dilution on the rate of hydrogen peroxide production in honey and its implications for wound healing. *J. Altern. Complement. Med.* 9 (2): 267-73.
- Bell, C. & A. Kyriakides. 2003. Salmonella. In : Blackburn, C. & McClure. P.J (Ed). Foodborne Pathogens (Hazard, Risk, Analysis and Control). Woodhead Publishing Limited. Cambridge, England.
- Brown, A. 2000. Understanding Food Principle and Preparation. Wadsworth University of Hawaii, Hawaii.
- Buckle, K. A., R. A. Edward, G. H. Fleet & M. Wootton. 2007. Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Dewan Standardisasi Nasional. 1992. SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Dewan Standardisasi Nasional. 1992. SNI 01-2897-1992. Metode Pengujian Cemaran Mikroba, Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Dewan Standardisasi Nasional. 2000. SNI 01-6366-2000. Batas Maksimum Cemaran Mikroba pada Telur. Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Dewan Standardisasi Nasional. 2004. SNI 01-3545-2004: Madu. Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Djaafar, Titiek F., & S. Rahayu. 2007. Cemaran mikroba pada produk pertanian, penyakit yang ditimbulkan dan pencegahannya. *J. Litbang Pertanian* 26 (2): 68-69.
- Doyle, M. P. & D. O. Cliver. 1990. *Salmonella: foodborne diseases* D. O. Cliver. Academic Press, Inc., 185-204.
- Fardiaz, S. 1989. Analisis Mikrobiologi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pengolahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.



- Febrinda, A. E. 1993. Pengaruh penurunan kadar air dengan dehumidifier terhadap mutu madu. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gaman, P. M. & K. B. Sherrington. 1992. Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi. Terjemahan: Gardjito, M., S. Naruki., A. Murdiati dan Sardjono. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gojmerac, W. L. 1983. Bees, Beekeeping, Honey and Pollination. The AVI Publishing Co.. Westport, Connecticut.
- Gorris, L.G.M., 2005. Food safety objective: An integral part of food chain management. Food Contr. 16: 801–809.
- Jeffrey, A.E. & C.M. Echazaretta, 1996. Medical uses of honey. Rev. Biomed. 7 : 43-49.
- Mattjik, A. A., & M. Sumertajaya. 2000. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab. IPB Press, Bogor.
- Marhiyanto, B. 2000. Sukses Beternak Ayam Arab. Difa Publisher.
- McNair, H.M. & E.J. Bonelli. 1988. Dasar Kromatografi Gas. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB, Bandung.
- Messens, W., K. Grijspeerdt & L. Herman. 2005. Eggshell penetration by *Salmonella*. J. World Poult. Sci. 61 (1) : 71-85
- Mine, Y. 2008. Egg Bioscience and Biotechnology. Department of Food Science University of Guelph. Wiley-interscienc A John Wiley & Sons, Inc., Publication.
- Michalski, C. B., R. E. Brackett, Y. C. Hung & G. O. I. Ezeike. 1999. Use of capillary tubes and plate heat exchanger to validate U.S. Department of Agriculture pasteurization protocols for elimination of *Salmonella enteritidis* from liquid egg products. J. Food Prot. 62 (2) : 112-117
- Pusat Apriari Pramuka. 2002. Lebah Madu: Cara Beternak dan Pemanfaatannya. Pusat Apriari Pramuka, Jakarta.
- Romanoff, A.L & A.J. Romnoff. 1963. 2nd Ed. The Avian Egg. John Willey and Sons . New York.
- Root, A. I.1980. The ABC and XYZ of Bee Culture. The A. I. Root Company, Medine, Ohio, USA.
- Rosita, 2007, Berkat Madu, Penerbit Qanita, Bandung.



- Saptorini, E. & Wati. 2003. Khasiat Madu. <http://www.mail-archive.com/forum@alumni-akabogor.net/msg01046.html>. [Diakses pada 07 April 2010].
- Sarwono, B. 2001. Ayam Arab Petelur Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sihombing, D.T.H. 2005. Ilmu Ternak Lebah Madu. Edisi ke-2. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Silverside, F.G. & T.A. Scott. 2000. The relationships among measures of egg albumen height, pH and whipping volume. *Poult. Sci.* 83: 1619-1623.
- Sirait, C. H. 1986. Telur dan Pengolahannya Diktat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Sriyati. 2007. Ayam Arab, Rasa atau Buras?. *Suara Merdeka*. Edisi Senin 31 Desember 2007. <http://www.suaramerdeka.com/harian/0712/31/ragam01.htm>.
- Stadelman, W. J. & O. J. Cotterill. 1977. *Egg Science and Technology*. The AVI Publishing Company, Inc., Connecticut.
- Steel, R. G. D & J. H Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan. Bambang Sumantri. Edisi Dua. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Sudaryani, T. 2000. Kualitas Telur. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sukartiko, A.B. 1986. Prosesing madu lebah. Prosiding lokakarya pembudidayaan lebah madu untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat, 20-22 Mei 1986, Sukabumi.
- Sumoprastowo, R & R. A Suprpto. 1980. *Beternak Lebah Madu Modern*. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Suriawiria, U. 2005. *Mikrobiologi Dasar*. Penerbit Papas Sinar Sinanti. Jakarta.
- Taormina, P. J., B. A. Niemira, & L. R. Beuchat. 2001. Inhibitory activity of honey against foodborne pathogens as influenced by the presence of hydrogen peroxide and level of antioxidant power. *Int. J. Food Microbiol.* 69: 217-225.
- Tim penyusun Kamus. 1999. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Penerbit Balai Pustaka, Jakarta.
- Tonks, A. J., R.A Cooper, K.P. Jones, S. Blair, J. Parton, & A.Tonks. 2003. Honey stimulates inflammatory cytokine production from monocytes. *Cytokine*, 21: 242-247.
- [USDA] United States Department of Agriculture. 2000. *Egg Grading Manual*. Federal Crop Insurance Corporation (FCIC), Washington DC.



Well, R. G. & C. G. Belyavin. 1987. Egg Quality-Current Problems and Recent Advance. Poultry Science Symposium 20. Butterworths, Borough Green, Sevenoaks, Kent TN 15 8 pH, England.

White, J.W. Jr. 1979. Composition of honey. In: Honey : a Comprehensive Survey. E. Crane (Editor).Heinemann, London.

White, W. 1992. Honey. In: The Hive and The Honey Bee. Dadant and Sons. Hamilton, Illinois.

Winarno, F.G. 1982. Madu: Teknologi Khasiat dan Analisa. Ghalia Indonesia, Jakarta.

Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Cetakan ke 3. Gramedia, Jakarta.

Winarno, F.G. & S. Koswara. 2002. Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya. M - Brio Press. Bogor.



LAMPIRAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 1. Analisis Ragam Nilai pH Kuning Telur Itik

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Nilai P
Penambahan madu	1	0,46208	0,46208	143,87**	0,0000
Umur Telur	2	0,02654	0,01327	4,13*	0,0431
Penambahan madu* umur telur	2	0,00039	0,00020	0,06 ^{tn}	0,9411
Galat	12	0,03854	0,00321		
Total	17	0,52755			

Keterangan**,*,^{tn}: Faktor A menunjukkan hasil yang sangat nyata (P<0,01). Faktor B menunjukkan hasil yang berbeda nyata (P<0,05). Faktor A*B menunjukkan tidak ada interaksi (P>0,05). Faktor A: perlakuan penambahan madu, factor B: umur telur, A*B : interaksi antara faktor A dan B.

Lampiran 2. Uji Tukey pH Kuning Telur Itik untuk Faktor B

Faktor B	Rataan	Wilayah Tukey
H2	5,9300	B
H5	5,9895	AB
H8	6,0228	A

Lampiran 3. Analisis Ragam pH Kuning Telur Ayam Arab

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Nilai P
Penambahan madu	1	0,89423	0,89423	204,99**	0,0000
Umur Telur	2	0,05283	0,02642	6,06*	0,0152
Penambahan madu* umur telur	2	0,00778	0,00389	0,89 ^{tn}	0,4356
Galat	12	0,05235	0,00436		
Total	17	1,00719			

Keterangan**,^{tn}:Faktor A menunjukkan hasil yang sangat nyata (P<0,01). Faktor B menunjukkan hasil yang nyata (P<0,05). Faktor A*B menunjukkan tidak ada interaksi (P>0,05). Faktor A: perlakuan penambahan madu, factor B: umur telur, A*B: interaksi antara faktor A dan B.

Lampiran 4. Uji Tukey Nilai pH Kuning Telur Ayam Arab untuk Faktor B

Faktor B	Rataan	Wilayah Tukey
H2	5,8938	B
H5	5,9665	AB
H8	6,0263	A

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 5. Analisis Ragam Temperatur Kuning Telur Itik

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Nilai P
Penambahan madu	1	0,64222	0,64222	9,48**	0,0096
Umur Telur	2	0,12111	0,06056	0,89 ^{tn}	0,4348
Penambahan madu* umur telur	2	0,00778	0,00389	0,06 ^{tn}	0,9445
Galat	12	0,81333	0,06778		
Total	17	1,58444			

Keterangan, **, ^{tn}: Faktor A menunjukkan hasil berbeda nyata (P<0,01). Faktor B menunjukkan hasil tidak berbeda (P>0,05). Faktor A*B menunjukkan tidak ada interaksi (P>0,05). Faktor A: perlakuan penambahan madu, faktor B: umur telur, A*B : interaksi antara faktor A dan B.

Lampiran 6. Analisis Ragam Temperatur Kuning Telur Ayam Arab

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Nilai P
Penambahan madu	1	1,86889	1,86889	6,84*	0,0226
Umur Telur	2	0,70778	0,35389	1,29 ^{tn}	0,3096
Penambahan madu* umur telur	2	1,21444	0,60722	2,22 ^{tn}	0,1511
Galat	12	3,28000	0,27333		
Total	17	7,07111			

Keterangan*, ^{tn}: Faktor A menunjukkan hasil yang nyata (P<0,05). Faktor B menunjukkan hasil yang tidak nyata (P>0,05). Faktor A*B menunjukkan tidak ada interaksi (P>0,05). Faktor A: perlakuan penambahan madu, faktor B: umur telur, A*B : interaksi antara factor A dan B.

Lampiran 7. Analisis Ragam Warna Kuning Telur Itik

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Nilai P
Penambahan madu	1	0,000	0,000	0,00 ^{tn}	1,000
Umur Telur	2	9,333	4,667	3,82 ^{tn}	0,052
Penambahan madu* umur telur	2	0,000	0,000	0,00 ^{tn}	1,000
Galat	12	14,667	1,222		
Total	17	24,000			

Keterangan, ^{tn}: Faktor A menunjukkan hasil yang tidak berbeda (P>0,05). Faktor B menunjukkan hasil yang tidak berbeda (P>0,05). Faktor A*B menunjukkan tidak ada interaksi (P>0,05). Faktor A: perlakuan penambahan madu, faktor B: umur telur, A*B : interaksi antara faktor A dan B.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 8. Analisis Ragam Warna Kuning Telur Ayam Arab

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Nilai P
Penambahan madu	1	0,00000	0,00000	0,00 ^{tn}	1,0000
Umur Telur	2	3,11111	1,55556	2,33 ^{tn}	0,1393
Penambahan madu* umur telur	2	0,00000	0,00000	0,00 ^{tn}	1,0000
Galat	12	8,00000	0,66667		
Total	17	11,1111			

Keterangan,^{tn}:Faktor A menunjukkan hasil yang tidak berbeda ($P>0,05$). Faktor B menunjukkan hasil yang tidak berbeda ($P>0,05$). Faktor A*B menunjukkan tidak ada interaksi ($P >0,05$).Faktor A: perlakuan penambahan madu, faktor B: umur telur, A*B : interaksi antara faktor A dan B.

Lampiran 9. Analisis Ragam Viskositas Kuning Telur Itik

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Nilai P
Penambahan madu	1	75,2356	75,2356	873,70**	0,0000
Umur Telur	2	17,9678	8,9839	104,33**	0,0000
Penambahan madu*umur telur	2	4,9211	2,4606	28,57**	0,0000
Galat	12	1,0333	0,0861		
Total	17	99,1578			

Keterangan**, ,:Faktor A menunjukkan hasil yang sangat nyata ($P<0,01$). Faktor B menunjukkan hasil yang sangat nyata ($P<0,01$). Faktor A*B menunjukkan interaksi yang sangat nyata ($P<0,05$). Faktor A: perlakuan penambahan madu, faktor B: umur telur, A*B : interaksi antara faktor A dan B.

Lampiran 10. Uji Tukey Interaksi Faktor A dan B Terhadap Viskositas Kuning Telur Itik

Faktor A	Faktor B	Rataan	Wilayah Tukey
Kuning Telur + Madu	H2	1,8333	D
Kuning Telur + Madu	H5	0,9333	E
Kuning Telur + Madu	H8	0,7333	E
Kuning Telur Tanpa Madu	H2	7,333	A
Kuning Telur Tanpa Madu	H5	4,700	B
Kuning Telur Tanpa Madu	H8	3,733	C

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Penguipaan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Penguipaan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 11. Analisis Ragam Viskositas Kuning Telur Ayam Arab

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Nilai P
Penambahan madu	1	22,6689	22,6689	364,32**	0,0000
Umur Telur	2	1,6578	0,8289	13,32**	0,0009
Penambahan madu*umur telur	2	0,5378	0,2689	4,32*	0,0386
Galat	12	0,7467	0,0622		
Total	17	25,6111			

Keterangan, *, **, : Faktor A menunjukkan hasil yang sangat nyata ($P < 0,01$). Faktor B menunjukkan hasil yang sangat nyata ($P < 0,01$). Faktor A*B menunjukkan adanya interaksi ($P > 0,05$). Faktor A: perlakuan penambahan madu, faktor B: umur telur, A*B : interaksi antara faktor A dan B.

Lampiran 12. Uji Tukey Interaksi Faktor A dan B Terhadap Viskositas Kuning Telur Ayam Arab

Faktor A	Faktor B	Rataan	Wilayah Tukey
Kuning Telur + Madu	H2	0,9333	C
Kuning Telur + Madu	H5	0,7333	C
Kuning Telur + Madu	H8	0,6000	C
Kuning Telur Tanpa Madu	H2	3,6667	A
Kuning Telur Tanpa Madu	H5	2,7333	B
Kuning Telur Tanpa Madu	H8	2,6000	B

Lampiran 13. Analisis Ragam Kadar Air Kuning Telur Itik

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Nilai P
Penambahan madu	1	0,775	0,775	0,22 ^{tn}	0,659
Umur Telur	2	2,383	1,191	0,33 ^{tn}	0,731
Penambahan madu*umur telur	2	0,655	0,328	0,09 ^{tn}	0,914
Galat	6	21,606	3,601		
Total	11	25,419			

Keterangan ^{tn}: Faktor A menunjukkan hasil yang tidak berbeda ($P > 0,05$). Faktor B menunjukkan hasil yang tidak berbeda ($P > 0,05$). Faktor A*B menunjukkan tidak ada interaksi ($P > 0,05$). Faktor A: perlakuan penambahan madu, faktor B: umur telur, A*B : interaksi antara faktor A dan B.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 14. Analisis Ragam Kadar Air Kuning Telur Ayam Arab

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Nilai P
Penambahan madu	1	0,513	0,513	2,70 ^{tn}	0,1516
Umur Telur	2	456,399	228,199	1201,26**	0,0000
Penambahan madu*umur telur	2	5,191	2,596	13,66**	0,0058
Galat	6	1,140	0,190		
Total	11	463,242			

Keterangan, **, ^{tn}: Faktor A menunjukkan hasil yang tidak berbeda ($P > 0,05$). Faktor B menunjukkan hasil yang sangat nyata ($P < 0,01$). Faktor A*B menunjukkan ada interaksi ($P < 0,05$). Faktor A: perlakuan penambahan madu faktor B: umur telur, A*B : interaksi antara faktor A dan B.

Lampiran 15. Uji Tukey Interaksi Faktor A dan B Terhadap Kadar Air Kuning Telur Ayam Arab

Faktor A	Faktor B	Rataan	Wilayah Tukey
Kuning Telur + Madu	H2	54,500	A
Kuning Telur + Madu	H5	42,885	B
Kuning Telur + Madu	H8	41,135	C
Kuning Telur Tanpa Madu	H2	55,700	A
Kuning Telur Tanpa Madu	H5	41,445	BC
Kuning Telur Tanpa Madu	H8	42,615	BC

Lampiran 16. Analisis Ragam Kadar Protein Kuning Telur Itik

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Nilai P
Penambahan madu	1	416,423	416,423	679,48**	0,000
Umur Telur	2	0,959	0,479	0,78 ^{tn}	0,4991
Penambahan madu*umur telur	2	1,974	0,987	1,6 ^{tn}	0,2755
Galat	6	3,677	0,613		
Total	11	423,032			

Keterangan **) ^{tn}: Faktor A menunjukkan hasil yang sangat nyata ($P < 0,01$). Faktor B menunjukkan hasil yang tidak berbeda ($P > 0,05$). Faktor A*B menunjukkan tidak ada interaksi ($P > 0,05$). Faktor A: perlakuan penambahan madu, faktor B: umur telur, A*B : interaksi antara faktor A dan B.

Lampiran 17. Analisis Ragam Kadar Protein Kuning Telur Ayam Arab

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Nilai P
Penambahan madu	1	394,339	394,339	2020,6**	0,0000
Umur Telur	2	1,301	0,651	3,33 ^{tn}	0,1063
Penambahan madu*umur telur	2	6,065	3,032	15,54**	0,0042
Galat	6	1,171	0,195		
Total	11	402,875			

Keterangan **,tn: Faktor A menunjukkan hasil yang sangat nyata ($P < 0,01$). Faktor B menunjukkan hasil tidak nyata ($P < 0,01$). Faktor A*B menunjukkan adanya interaksi ($P < 0,01$). Faktor A: perlakuan penambahan madu, faktor B: umur telur, A*B : interaksi antara faktor A dan B.

Lampiran 18. Uji Tukey Interaksi Faktor A dan B Terhadap Kadar Protein Telur Ayam Arab

Faktor A	Faktor B	Rataan	Wilayah Tukey
Kuning Telur + Madu	H2	21,910	C
Kuning Telur + Madu	H5	23,780	B
Kuning Telur + Madu	H8	21,815	C
Kuning Telur Tanpa Madu	H2	33,670	A
Kuning Telur Tanpa Madu	H5	33,375	A
Kuning Telur Tanpa Madu	H8	34,855	A

Lampiran 19. Hasil Pengujian Kualitas Mikrobiologi

Kuning Telur Itik H2

Jenis Cemar Mikroba	Satuan	Cemaran Mikrobiologi		
		KT ditambah madu	KT tanpa madu	DSN (2000)
<i>Total Plate Count</i> (TPC)	cfu/g	$< 30 \times 10^1$ (1)	$< 30 \times 10^1$ (2)	$1,0 \times 10^5$
<i>Coliform</i>	cfu/g	$< 30 \times 10^1$ (1)	$< 30 \times 10^1$ (2)	$< 1,0 \times 10^2$
<i>Escherichia coli</i>	cfu/g	$< 30 \times 10^1$ (0)	$< 30 \times 10^1$ (0)	1×10^1
<i>Salmonella</i> sp.	per 25 g	Negatif	Negatif	Negatif

Sumber : SNI 01-6366-2000 (DSN, 2000)

Kuning Telur Itik H5

Jenis Cemaran Mikroba	Satuan	Cemaran Mikrobiologi		
		KT ditambah madu	KT tanpa madu	DSN (2000)
<i>Total Plate Count</i> (TPC)	cfu/g	< 30×10 ¹ (7)	< 30×10 ¹ (13)	1,0×10 ⁵
<i>Coliform</i>	cfu/g	< 30×10 ¹ (2)	< 30×10 ¹ (3)	<1,0×10 ²
<i>Escherichia coli</i>	cfu/g	< 30×10 ¹ (0)	< 30×10 ¹ (0)	1×10 ¹
<i>Salmonella</i> sp.	per 25 g	Negatif	Negatif	Negatif

Sumber : SNI 01-6366-2000 (DSN, 2000)

Kuning Telur Itik H8

Jenis Cemaran Mikroba	Satuan	Cemaran Mikrobiologi		
		KT ditambah madu	KT tanpa madu	DSN (2000)
<i>Total Plate Count</i> (TPC)	cfu/g	< 30×10 ¹ (9)	< 30×10 ¹ (11)	1,0×10 ⁵
<i>Coliform</i>	cfu/g	< 30×10 ¹ (0)	< 30×10 ¹ (0)	<1,0×10 ²
<i>Escherichia coli</i>	cfu/g	< 30×10 ¹ (0)	< 30×10 ¹ (0)	1×10 ¹
<i>Salmonella</i> sp.	per 25 g	Negatif	Negatif	Negatif

Sumber : SNI 01-6366-2000 (DSN, 2000)

Kuning Telur Ayam Arab H2

Jenis Cemaran Mikroba	Satuan	Cemaran Mikrobiologi		
		KT ditambah madu	KT tanpa madu	DSN (2000)
<i>Total Plate Count</i> (TPC)	cfu/g	< 30×10 ¹ (2)	< 30×10 ¹ (2)	1,0×10 ⁵
<i>Coliform</i>	cfu/g	< 30×10 ¹ (0)	< 30×10 ¹ (0)	<1,0×10 ²
<i>Escherichia coli</i>	cfu/g	< 30×10 ¹ (0)	< 30×10 ¹ (0)	1×10 ¹
<i>Salmonella</i> sp.	per 25 g	Negatif	Negatif	Negatif

Sumber : SNI 01-6366-2000 (DSN, 2000)

Kuning Telur Ayam Arab H5

Jenis Cemar Mikroba	Satuan	Cemaran Mikrobiologi		
		KT ditambah madu	KT tanpa madu	DSN (2000)
<i>Total Plate Count</i> (TPC)	cfu/g	$< 30 \times 10^1$ (4)	$< 30 \times 10^1$ (8)	$1,0 \times 10^5$
<i>Coliform</i>	cfu/g	$< 30 \times 10^1$ (0)	$< 30 \times 10^1$ (0)	$< 1,0 \times 10^2$
<i>Escherichia coli</i>	cfu/g	$< 30 \times 10^1$ (0)	$< 30 \times 10^1$ (0)	1×10^1
<i>Salmonella</i> sp.	per 25 g	Negatif	Negatif	Negatif

Sumber : SNI 01-6366-2000 (DSN, 2000)

Kuning Telur Ayam Arab H8

Jenis Cemar Mikroba	Satuan	Cemaran Mikrobiologi		
		KT ditambah madu	KT tanpa madu	DSN (2000)
<i>Total Plate Count</i> (TPC)	cfu/g	$6,5 \times 10^3$	$8,2 \times 10^3$	$1,0 \times 10^5$
<i>Coliform</i>	cfu/g	$< 30 \times 10^1$ (0)	$< 30 \times 10^1$ (0)	$< 1,0 \times 10^2$
<i>Escherichia coli</i>	cfu/g	$< 30 \times 10^1$ (0)	$< 30 \times 10^1$ (0)	1×10^1
<i>Salmonella</i> sp.	per 25 g	Negatif	Negatif	Negatif

Sumber : SNI 01-6366-2000 (DSN, 2000)

Lampiran 20. Gambar Roche Yolc Colour Fan skor 1-15



Lampiran 21. Contoh Gambar Skor Warna Kuning Telur Itik



Warna kuning telur itik dengan penambahan madu



Warna kuning telur itik tanpa penambahan madu

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 22. Contoh Gambar Skor Warna Kuning Telur Ayam Arab



Warna kuning telur ayam arab dengan penambahan madu



Warna kuning telur ayam arab tanpa madu

Lampiran 23. Contoh Gambar Nilai Temperatur pada pH meter



Keterangan: Angka 9,93 pada gambar menunjukkan nilai pH bahan dan angka 23°C menunjukkan nilai temperatur bahan pada nilai pH tersebut.