

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Telur Itik

Telur itik merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki rasa yang sangat lezat, mudah dicerna dan bergizi tinggi. Telur itik umumnya berukuran besar dan warna kerabang putih sampai hijau kebiruan. Rata-rata bobot telur itik adalah 60--75 g (Resi, 2009).

Telur itik di Lampung rata-rata diproduksi oleh itik tegal yang merupakan itik asli Indonesia. Populasi itik di Lampung sebanyak 642.761 ekor/tahun (Direktorat Jenderal Peternakan, 2013). Produksi telur itik tegal mencapai 250--275 butir/ekor/tahun, dewasa kelamin rata-rata 175 hari dengan masa produksi rata-rata 11 bulan per tahun (Whendrato dan Madyana, 1986).

Keunggulan telur itik dibandingkan dengan telur unggas lainnya antara lain kaya akan mineral, vitamin B6, asam pantotenat, *tiamin*, vitamin A, vitamin E, *niasin*, dan vitamin B12. Selain keunggulan, telur itik juga mempunyai kekurangan dibandingkan dengan telur unggas lainnya yaitu mempunyai kandungan asam lemak jenuh yang tinggi sehingga merangsang peningkatan kadar kolesterol darah. Kadar kolesterol telur itik kira-kira 2 kali lipat dibandingkan dengan telur ayam. Adapun perbandingan zat gizi pada telur itik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi per 100 gram telur puyuh, telur ayam, dan telur itik

Zat gizi	Telur puyuh	Telur ayam	Telur itik
Energi (kkal)	158,00	143,00	185,00
Protein (g)	13,05	12,58	12,81
Total lemak (g)	11,09	9,94	13,77
Karbohidrat (g)	0,41	0,77	1,45
Kalsium/Ca (mg)	64,00	53,00	64,00
Besi/Fe (mg)	3,65	1,83	3,85
Magnesium/Mg (mg)	13,00	12,00	17,00
Fosfor/P (mg)	226,00	191,00	220,00
Kalium/K (mg)	132,00	134,00	222,00
Natrium/Na (mg)	141,00	140,00	146,00
Seng/Zn (mg)	1,47	1,11	1,41
Tembaga/Cu (mg)	0,06	0,10	0,06
Mangan/Mn (mg)	0,04	0,04	0,04
Tiamin (mg)	0,07	0,07	0,16
Riboflavin (mg)	0,48	0,48	0,40
Niasin (mg)	0,07	0,07	0,20
Asam Panthothenat (mg)	1,44	1,44	1,86
Vitamin B6 (mg)	0,14	0,14	0,25
Vitamin E (mg)	1,08	0,97	1,34
Kolesterol (mg)	844,00	423,00	884,00
Vitamin B12 (mkg)	1,58	1,29	5,40
Selenium/Se (mkg)	32,00	31,70	36,40
Vitamin K (mkg)	0,30	0,30	0,40
Vitamin A (IU)	543,00	487,00	674,00

Sumber: USDA (2007)

Sentra peternakan itik di Lampung salah satunya berada di daerah Kabupaten Pringsewu. Hal ini karena potensi bidang peternakan unggas di daerah tersebut sangat potensial dengan populasi itik sebanyak 25.131 ekor/tahun (Dinas Komunikasi dan Informatika, 2013).

Pemanfaatan telur itik sebagai bahan pangan tidak hanya dikonsumsi langsung tetapi juga digunakan dalam berbagai produk olahan, misalnya kue dan telur asin. Umumnya telur itik memiliki sifat daya dan kestabilan buih yang lebih rendah dibandingkan dengan telur ayam ras, sehingga pemanfaatan telur itik masih sangat

kurang dibandingkan dengan telur ayam ras dalam berbagai produk olahan pangan (Hamidah, 2007).

B. Struktur dan Komposisi Telur

Struktur dan komposisi telur itik tidak berbeda dengan telur lainnya. Telur segar secara umum mengandung bahan utama yang terdiri dari air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Telur terdiri dari kerabang telur, putih telur, dan kuning telur.

Berdasarkan bobot telur, perbandingan antara ketiga komposisi tersebut adalah 12,0 % kerabang telur ; 52,6 % putih telur ; dan 35,4 % kuning telur (Campbell dan Lasley, 1977). Perbedaan komposisi kimia antar spesies terutama terletak pada jumlah dan proporsi zat-zat yang dikandungnya yang dipengaruhi oleh keturunan, makanan, dan lingkungan. Komposisi telur itik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi gizi per 100 gram telur itik

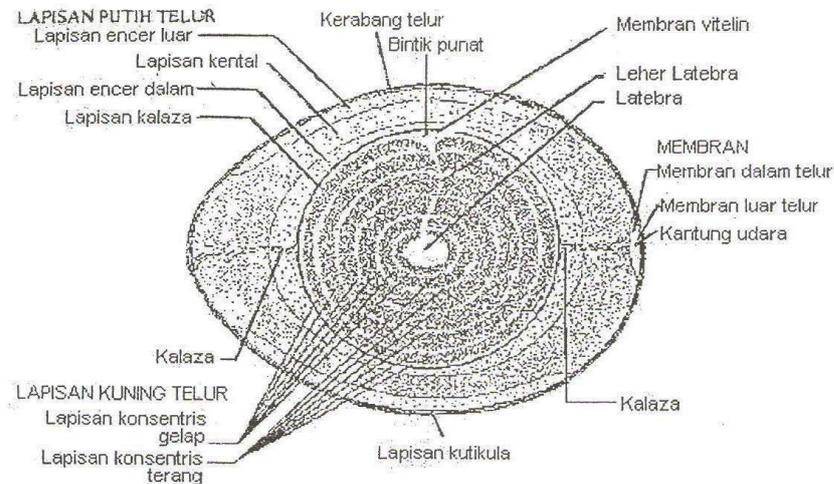
Komposisi	Telur itik		
	Telur utuh	Putih telur	Kuning telur
Air (%)	70,8	88,0	47,0
Protein (g)	13,1	11,0	17,0
Lemak (g)	14,3	0,0	35,0
Karbohidrat (g)	0,8	0,8	0,8
Energi (Kkal)	189,0	54,0	398,0

Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI. (2004)

Komposisi telur dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain bangsa, umur, suhu lingkungan, penyakit, dan kualitas serta kuantitas makanan (Abbas, 1989).

Komposisi telur secara fisik terdiri dari 10% kerabang telur, 60% putih telur dan

30% kuning telur (Rasyaf, 1993). Adapun struktur dari telur dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur telur menurut Romanoff dan Romanoff (1963)

1. Kerabang Telur

Kerabang telur merupakan bagian terluar yang membungkus isi telur dan berfungsi mengurangi kerusakan fisik maupun biologis, serta dilengkapi dengan pori-pori kerabang yang berguna untuk pertukaran gas dari dalam dan luar kerabang telur (Sumarni dan Djuarnani, 1995). Kerabang telur memiliki sifat keras, halus, dilapisi kapur dan terikat kuat pada bagian luar dari lapisan membran kulit luar (Winarno dan Koswara, 2002). Faktor yang memengaruhi ketebalan kerabang telur antara lain adalah kandungan Ca, semakin rendah kandungan Ca pada kerabang telur kualitas kerabang semakin menurun dan kerabang telur semakin tipis (Kurtini dan Riyanti, 2008).

Ketebalan kerabang telur itik yaitu 0,3--0,5 mm. Bagian kerabang telur terdapat pori-pori sebanyak 7.000--15.000 buah yang digunakan untuk pertukaran gas.

Pori-pori tersebut sangat sempit, berukuran 0,036 x 0,031 mm dan 0,014 x 0,012 mm yang tersebar di seluruh permukaan kerabang telur (Ramanoff dan Ramanoff 1963). Jumlah pori-pori persatuan luas pada bagian tumpul telur lebih banyak dibandingkan dengan pori-pori bagian yang lainnya (Sirait, 1986). Oleh sebab itu, akan banyak terjadi penguapan kandungan isi telur dan dapat memudahkan penetrasi mikroorganisme ke dalam telur (Abbas, 1989).

Jumlah mikroba pada kerabang telur sekitar 102--107 koloni/g. Beberapa mikroorganisme yang mungkin terdapat pada kerabang telur adalah *Salmonella*, *Campylobacter*, dan *Listeria*. *Salmonella* merupakan penetrasi utama yang mengontaminasi telur dan produk olahan telur. *Salmonella* bisa ditemukan dalam saluran pencernaan unggas juga pada saluran telur (Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, 2011).

2. Putih Telur

Putih telur merupakan bagian yang sangat diperhatikan karena sifat biokimianya sehubungan dengan kualitas telur. Putih telur atau disebut juga *albumen* merupakan sumber utama protein yang mengandung *niacin* dan *riboflavin* (USDA, 2007). Warna jernih atau kekuningan pada putih telur disebabkan oleh pigmen *ovoflavin* (Romanoff dan Romanoff, 1963). Bagian putih telur terdiri atas 4 lapisan yang berbeda kekentalannya, yaitu lapisan encer luar, lapisan encer dalam, lapisan kental luar, dan lapisan kental dalam (Sarwono, 1997). Adapun persentase bagian putih telur disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase bagian putih telur

Bagian putih telur	Persentase (%)
lapisan encer luar	23,2
lapisan encer dalam	16,8
lapisan kental luar	57,3
lapisan kental dalam	2,7

Sumber : Powrie (1977)

Perbedaan tersebut disebabkan oleh perbedaan kandungan air di dalamnya, sehingga selama penyimpanan bagian ini yang mudah rusak (Kurtini, dkk., 2011).

Turunnya tingkat kekentalan putih telur mengakibatkan naiknya pH putih telur.

Peningkatan pH putih telur ini disebabkan oleh sebagian besar unsur anorganik putih telur yang terdiri dari natrium dan kalsium bikarbonat. Kehilangan CO₂ pada putih telur melalui pori-pori kulit selama penyimpanan menjadikan putih telur menjadi alkali (Winarno dan Jennie, 1982).

3. Kuning Telur

Kuning telur merupakan emulsi lemak dalam air dan merupakan bagian yang lebih kental dari pada putih telur. Kuning telur terdiri atas 3 bagian, yaitu membran vitelin, *germinal disc*, dan kuning telur (Kurtini, dkk., 2011).

Membran vitelin memiliki ketebalan 6--11 mm dan terdiri dari 4 lapis, yaitu plasma membran, *inner layer*, *continous membrane*, dan *outer layer*. Membran vitelin sebagian terbentuk di ovarium, dan lainnya dibentuk di *oviduct*, beratnya sekitar 50 mg. *Germinal disc* adalah bagian kecil dari ovum yang setelah terjadi ovulasi mengandung inti diploid *zygote*, dan jika tidak dibuahi adalah sisa dari haploid *pronucleus* betina. *Germinal disc* sering disebut *blastoderm* jika dibuahi

dan *blastodisc* jika belum dibuahi oleh sperma. *Germinal disc* ini terbentuk dari sitoplasma, *oocyte*, dan mengandung *cytoplasmic inclusions* yang penting untuk aktivitas metabolisme normal dari perkembangan embrio. Kuning telur memiliki diameter 25--150 μm dan kuning telur mengandung pigmen *karotenoid* yang dihasilkan oleh *oxycarotenoids* (Kurtini, dkk., 2011). Pigmen tersebut secara linier dipengaruhi oleh tingkat pigmen di dalam makanan (Abbas, 1989).

Selama penyimpanan, air dapat berpindah dari putih telur ke kuning telur.

Akibatnya, berat kuning telur meningkat dan selanjutnya akan menyebabkan pelepasan membran vitelin hingga pecah, sehingga kuning telur dapat bercampur dengan putih telur (Abbas, 1989).

C. Hubungan Warna Kerabang terhadap Ketebalan Kerabang

Perbedaan warna kerabang telur itik dipengaruhi oleh genetik dari masing-masing unggas (Romanoff dan Romanoff, 1963). Warna biru dan hijau pada kerabang telur itik dipengaruhi oleh pigmen sianin yang banyak terdapat pada permukaan luar kerabang telur (Kurtini dan Riyanti, 2008).

Warna kerabang telur dapat dikaitkan dengan tingkat ketebalan kerabang telur.

Telur dengan warna gelap lebih kuat dan tebal dibanding telur yang berwarna terang (Joseph, dkk., 1999). Berdasarkan hasil penelitian Nizam (2012), pigmen biliverdin yang berwarna hijau (dihasilkan oleh hati) dan *zinc chelate* yang memberi warna biru telur. Biliverdin merupakan senyawa pigmen empedu dari keluarga porpirin dan memiliki hubungan dengan ketebalan kerabang. Biliverdin memiliki fungsi membantu proses pembentukan kekuatan struktur kerabang.

Telur yang berwarna gelap memiliki kerabang yang relatif lebih tebal karena kandungan Ca relatif lebih banyak. Hal ini menunjukkan bahwa telur-telur tersebut berada dalam uterus lebih lama dibandingkan dengan telur yang berwarna terang (Kurtini dan Riyanti, 2008).

Ketebalan kerabang telur memengaruhi proses penurunan kualitas telur terutama putih telur karena kerabang yang lebih tebal dan berwarna gelap cenderung mempunyai jumlah pori-pori yang lebih sedikit. Semakin sedikit pori-pori maka penguapan dari dalam telur akan lebih lambat (Grant, 1979).

D. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Penurunan Kualitas Internal Telur

Sarwono (1997) menyatakan bahwa telur umumnya akan mengalami kerusakan setelah disimpan lebih dari 14 hari di ruang terbuka. Hasil penelitian Priyadi (2002) menunjukkan bahwa lama penyimpanan telur selama 14 hari memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan persentase penurunan berat telur, besar kantung udara, pH putih dan kuning telur, indeks putih dan kuning telur, serta nilai HU.

Kualitas telur segar yang baik hanya bertahan hingga 5--7 hari pada suhu ruang dan akan mengalami penurunan kesegaran selama penyimpanan terutama disebabkan oleh adanya kontaminasi mikroba dari luar, masuk melalui pori-pori kerabang (Hadiwiyoto, 1983). Kontaminasi mikroba dapat terjadi sejak telur masih berada disaluran telur dan setelah ditelurkan (Peclzar dan Chan, 1988). Penyimpanan telur selama 5--10 hari juga dapat menyebabkan penurunan berat

telur dan tinggi putih telur, serta meningkatkan pH putih telur (Silversides dan Budgell, 2004).

Peningkatan nilai pH disebabkan oleh lepasnya CO₂ dari telur melalui pori-pori kerabang. Telur unggas yang berumur 1 hari mempunyai pH putih telur sekitar 7,6--7,9. Suhu dan lama penyimpanan dapat meningkatkan pH putih telur sampai maksimal 9,7 (Hintono, 1997).

Hasil penelitian Kurniawan (1991) menunjukkan bahwa pH putih telur itik pada umur satu hari berkisar antara 7,1--7,7 dan pada putih telur itik yang telah disimpan selama 14 hari pada suhu ruang meningkat hingga 8,3--9,1. Menurut Seideman, dkk. (1963), telur itik tegal segar mempunyai pH optimal karena memiliki pH 8,05.

Bertambahnya umur simpan telur mengakibatkan tinggi lapisan kental putih telur menjadi turun. Hal ini terjadi karena perubahan struktur gelnya sehingga permukaan putih telur semakin meluas akibat pengenceran yang terjadi dalam putih telur karena perubahan pH dari asam menjadi basa dan penguapan CO₂ (Dini, 1996).

Kenaikan pH pada putih telur akibat hilangnya CO₂ yang lebih lanjut mengakibatkan serabut-serabut *ovomucin* berbentuk jala akan rusak dan pecah sehingga bagian cair dari putih telur menjadi encer dan tinggi putih telur menjadi berkurang (Hintono, 1997).

Kuning telur mempunyai nilai pH 6,0 pada telur yang baru ditelurkan. Selama penyimpanan pH kuning telur meningkat sampai nilai maksimal 6,4--6,9 tergantung dari temperatur dan lama penyimpanan (Kurtini, dkk., 2011).

E. Kualitas Internal Telur

Kualitas telur dapat diartikan sebagai sekumpulan sifat-sifat yang dimiliki oleh telur dan memiliki pengaruh terhadap penilaian konsumen. Menentukan kualitas telur terutama bagian isi dalam telur dapat diketahui dengan peneropongan dan melakukan penilaian kualitas internal telur dengan memecahkan telur kemudian menempatkannya pada meja kaca, selanjutnya penilaian utama dilakukan terhadap putih dan kuning telur kemudian penentuan kualitas internal telur yang paling baik adalah berdasarkan HU yang merupakan indeks dari tinggi putih telur kental terhadap berat telur. Semakin tinggi nilai HU, semakin baik kualitas putih telur, ini menandakan telur masih segar. Kerabang telur meliputi bentuk, kelicinan, ketebalan, keutuhan, dan kebersihan (Kurtini, dkk., 2011).

Penurunan kualitas dari putih telur yang disebabkan oleh penguapan CO₂ dan H₂O melalui pori-pori kerabang. Hal ini akan memengaruhi tingkat kesegaran dari putih telur dan akan menurunkan nilai *haugh unit* telur dan derajat keasaman (Syarief dan Halid, 1992).

1. Nilai *Haugh Unit* (HU)

Nilai *haugh unit* (HU) merupakan nilai yang menggambarkan kesegaran isi telur terutama bagian putih telur yang berguna untuk menentukan kualitas telur. Nilai HU dipengaruhi oleh kandungan *ovomucin* yang terdapat pada putih telur. Putih

telur yang mengandung *ovomucin* lebih sedikit maka akan lebih cepat mencair.

Putih telur yang semakin kental, maka nilai HU yang diperoleh semakin tinggi.

Penurunan nilai HU ini berkaitan dengan peningkatan pH putih telur.

Peningkatan pH putih telur menyebabkan rusaknya serabut-serabut *ovomucin* yang membentuk jala pada protein putih telur (Stadelman dan Cotteril, 1995).

Telur segar memiliki HU rata-rata $86,63 \pm 9,67$ setelah disimpan selama 7 hari memiliki nilai HU $41,59 \pm 19,69$ dan telur dengan lama penyimpanan 14 hari hanya telur dengan warna kerabang gelap yang masih dapat dihitung nilai HUnya, karena pada telur dengan warna kerabang sedang dan terang putih telur telah mengencer (Jazil, dkk., 2012) dan hasil penelitian Sari (2010), nilai HU pada telur yang disimpan selama 14 hari sebesar 53,77.

Hasil penelitian Dini (1996) menunjukkan bahwa dengan meningkatnya umur simpan telur, tinggi lapisan kental putih telur akan menurun. Hal ini terjadi karena perubahan struktur gelnya sehingga permukaan putih telur semakin meluas akibat pengenceran yang terjadi dalam putih telur karena penguapan CO_2 dan perubahan pH dari asam menjadi basa sehingga akan menyebabkan penurunan kekentalan putih telur sehingga mempengaruhi HU telur.

2. Derajat Keasaman (pH) Putih dan Kuning Telur

Selama di dalam ruang penyimpanan telur mengalami peningkatan pH pada putih telur dan kuning telur (Abbas, 1989). Hal ini menyebabkan kerusakan internal telur karena CO_2 yang terdapat dalam isi telur telah menguap sehingga derajat

keasamannya menjadi naik atau dapat mengakibatkan pH semakin meningkat (Sarwono, 1997).

Suhu dapat memengaruhi tinggi putih telur, pH putih telur, dan kuning telur. Semakin tinggi suhu maka CO₂ yang hilang lebih banyak, sehingga menyebabkan pH putih telur dan kuning telur meningkat serta mengakibatkan pengenceran pada putih telur. Kenaikan pH putih telur rata, sedangkan kenaikan pH kuning telur berjalan secara linier dan relatif kecil (Indratiningsih, 1984).

Telur yang baru dikeluarkan mempunyai pH putih telur sebesar 7,6 dan 6,0 untuk kuning telur, tetapi selama dalam penyimpanan dapat meningkat menjadi 9,5 pada putih telur dan 6,4 pada kuning telur atau lebih pada telur yang berkualitas rendah. Peningkatan pH dapat disebabkan oleh menguapnya CO₂ melalui pori-pori kerabang telur (Kurtini, dkk., 2011).

Perubahan pH putih telur ini disebabkan hilangnya CO₂ dari telur. Penggantian CO₂ yang hilang ini dengan cara pemecahan bikarbonat. Bikarbonat terdiri dari sodium dan potasium sebagai *buffer*. Bikarbonat yang semakin menurun menyebabkan sistem *buffer* menjadi menurun. Selama putih telur kehilangan CO₂ dan terjadi perubahan pH, *ovomucin* kehilangan kemampuan dalam mempertahankan kekentalan sehingga putih telur berubah encer (Mountney, 1976).

Telur itik tegal segar mempunyai pH mendekati pH optimal karena memiliki pH 8,05. Telur yang disimpan selama 7 hari dan 14 hari memiliki rata-rata pH diatas

9,0. Pada pH yang lebih dari 9,0 akan mengakibatkan encernya putih telur (Seideman, dkk., 1963).

3. Warna Kuning Telur

Kecerahan pada kuning telur merupakan indikator yang digunakan untuk menentukan kualitas telur. Penilaian warna kuning telur dapat dilakukan secara visual dengan membandingkan warna kuning telur dengan alat *yolk color fan* yang memiliki skala *Roche* yaitu standar warna 1--15 dari warna pucat sampai warna pekat atau *orange* tua (Kurtini, dkk., 2011).

Kualitas dan warna kuning telur dipengaruhi oleh kadar *karotenoid* dan kenaikan kadar pigmen dalam ransum sehingga akan memengaruhi proses pigmentasi (Scott, dkk., 1982). Tyczkowski dan Hamilton (1991) menyatakan bahwa *karotenoid* sebagai pigmen warna yang tidak dapat disintesis oleh unggas tetapi harus tersedia dalam pakan.

Warna kuning telur sangat erat kaitannya dengan vitamin A yang terdapat di dalam pakan sehingga semakin besar karoten yang akan terdeposisi dalam kuning telur yang akhirnya akan memengaruhi warna kuning telur (Piliang, dkk., 2001). *Karotenoid* berupa *xantophyl* akan memberi warna kuning telur semakin berwarna jingga kemerahan (Yamamoto, dkk., 1997).