

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telur Ayam Ras

Telur ayam ras adalah salah satu sumber pangan protein hewani yang sangat diminati oleh masyarakat. Hampir seluruh lapisan masyarakat dapat mengkonsumsi telur ayam ras untuk memenuhi kebutuhan protein hewani. Hal ini dikarenakan telur merupakan makanan sumber protein hewani yang murah dan mudah untuk didapatkan oleh masyarakat Indonesia dan memiliki kandungan gizi yang lengkap (Jazil *et al.*, 2013)

Menurut Nuryati dkk (2000) menyatakan bahwa telur terdiri atas enam bagian penting, yaitu kerabang telur (*shell*), selaput kerabang (*shell membrane*), putih telur (*albumen*), kuning telur (*yolk*), tali kuning telur (*chazale*), dan sel benih (*germinal disc*). Sedangkan Hartono dan Isman (2010) menyatakan bahwa struktur telur terdiri atas empat bagian penting, yaitu selaput membran, kerabang (*shell*), putih telur (*albumen*), dan kuning telur (*yolk*). Umumnya semua jenis telur unggas dan hewan lain yang berkembangbiak dengan cara bertelur mempunyai struktur telur yang sama (Saraswati, 2012). Secara ringkas, struktur telur pada umumnya terdiri dari kerabang (kulit telur) $\pm 10\%$, putih telur (*albumen*) $\pm 60\%$, dan kuning telur (*yolk*) $\pm 30\%$ (Suharyanto, 2009).

Pada Gambar 1. Berdasarkan SNI 01-3926-2006 telur terdiri dari 3 komponen utama yaitu kulit telur, putih telur (albumin) dan kuning telur. Warna kerabang (kulit telur) dibedakan menjadi dua yaitu warna putih dan warna coklat. Berat telur ayam ras dikelompokkan atas 4 yaitu ekstra besar (>60 g), besar (56-60

g), sedang (51-55 g), kecil (46-50 g), dan ekstra kecil (<46 g). Kandungan zat gizi pada telur ayam ras dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Struktur Telur Ayam Ras

(Sumber: Badan Standarisasi Nasional (BSN) , 2008)

Tabel 1. Kandungan Gizi pada Telur Ayam Ras

Zat Gizi	Telur Ayam Ras
Energi (kkal)	143,00
Total Lemak (g)	9,94
Karbihidrat (g)	0,77
Kalsium/Ca (mg)	53,00
Besi/Fe (mg)	1,83
Fosfor/P (mg)	191,00
Vitamin A (IU)	487,00
Vitamin B6 (mg)	0,14
Kolestrol (mg)	423,00

Sumber: USDA (2007)

2.1.1 Sifat Fisik, Kimia, Mikrobiologi Telur Ayam Ras

Telur merupakan salah satu sumber pangan dengan kandungan protein dan nutrisi esensial yang dibutuhkan manusia, seperti yang terlihat pada Gambar 2. Nutrisi esensial tersebut seperti protein, kalsium, Fosfor, retinol, α -tocopherol,

folat, vitamin B. Kuning telur mengandung sterol, fosfolipid dan trigliserida. Putih telur mengandung dominan protein dan sedikit karbohidrat. Nilai nutrisi tinggi yang terkandung dalam telur menjadikan telur juga media yang disukai mikroba untuk tumbuh dan berkembang. Selain itu sifat telur yang mudah retak atau rusak (*fragile*) membuat telur rentan terkontaminasi mikroba (Afiyah dan Rahmawati, 2017).



Gambar 2. Telur Ayam Ras (Dokumen Pribadi, 2022)

Sifat Fisik dan Kimia sangat berperan dalam menentukan sifat fungsional protein telur. Perubahan sifat fisik dan kimia telur berpengaruh terhadap sifat fungsional protein telur seperti daya buih telur dan stabilitas buih telur. Sifat-sifat tersebut berperan dalam menghasilkan kualitas produk yang optimal. telur segar memiliki daya simpan yang relatif pendek. Jika dibiarkan dalam udara terbuka (suhu diatas 20°C) hanya dapat bertahan kurang lebih 2 minggu atau sekitar 10 sampai 14 hari. Apabila lewat waktu tersebut akan mengakibatkan terjadinya penguapan cairan dan gas dalam telur semakin banyak. Telur mengalami perubahan-perubahan kearah kerusakan fisik dan kimia seperti menipisnya kerabang telur, membesarnya kantung udara, sistem buffer yang mengalami gangguan menyebabkan pH menjadi naik. Nilai pH yang naik menyebabkan putih telur dan kuning telur mengalami pengenceran sehingga ukuran telur semakin

melebar. Berat telur menjadi turun sehingga kesegaran telur akan berkurang (Fadilah *et al.*, 2019).

Pencemaran mikroba pada telur dapat berasal dari saluran reproduksi unggas dan dari luar tubuh setelah dikeluarkan dari kloaka. Adanya kontaminasi pertama waktu telur keluar dari induknya, tidak selalu diikuti masuknya mikroba ke dalam isi telur. Invasi mikroba ke isi telur tergantung pada tingkat kontaminasi dan kondisi kulit telurnya (Soekarto, 2013).

2.1.2 Daya Simpan Telur Ayam Ras

Daya simpan telur ayam ras sangat singkat hanya sampai dua minggu. Oleh karena itu, perlu perlakuan khusus pada telur agar dapat disimpan lebih lama. Salah satu perlakuan untuk mempertahankan kualitas telur ayam ras adalah dengan pengawetan. Pengawetan sangat penting untuk memperlama daya simpan telur dan mempertahankan kualitas telur, pengawet yang digunakan merupakan pengawet alami serta aman (Rahmawati, 2014).

Telur adalah salah satu bahan makanan hewani dari jenis unggas seperti ayam, bebek dan unggas lainnya. Telur mengandung zat-zat lengkap bagi pertumbuhan makhluk hidup baru. Kandungan protein pada telur terdistribusi di dalam putih dan kuning telur secara merata dengan unsur asam amino yang seimbang. Susunan asam amino esensial yang lengkap menjadi standar dalam penentuan protein dari bahan lain (Yuwanta, 2004). Kandungan utama telur terdiri dari air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Jumlah dan proporsi zat kimia tersebut berbeda-beda oleh setiap spesies dipengaruhi perbedaan keturunan, jumlah dan proporsi makanan serta keadaan lingkungan. Putih telur memiliki

senyawa yang dapat membunuh bakteri yang disebut *lysozyme*. Selain itu, alkalinitas putih telur yang tinggi tidak menguntungkan bagi pertumbuhan bakteri sehingga selama penyimpanan tidak terjadi dekomposisi (kerusakan) protein putih telur. Putih telur memiliki sistem pertahanan terhadap serangan mikroorganisme. *Lysozyme* merupakan protein yang ada pada putih telur yang bersifat sebagai antimikroba. *Lysozyme* dapat melarutkan (lisis) membran sel bakteri. Albumin yang ada pada putih telur dapat menghambat bahkan mematikan banyak jenis mikroba namun senyawa tersebut tidak terdapat pada kuning telur atau campuran kuning dan putih telur (Sutjipto dan Sardjono, 2007). Bagian *albumen* terdiri dari 4 lapisan yang berbeda kekentalannya, yaitu lapisan encer luar (*outer thin white*), lapisan encer dalam (*firm/thick white*), lapisan kental (*inner thin white*), dan lapisan kental dalam (*inner thick white/chalaziferous*). Perbedaan kekentalan ini disebabkan oleh perbedaan dalam kandungan airnya. Bagian *albumen* banyak mengandung air sehingga selama penyimpanan bagian ini pula yang mudah rusak. Kerusakan terjadi terutama disebabkan oleh keluar air dari jala-jala *ovomucin* yang berfungsi sebagai pembentuk struktur *albumen* (Kurtini *et al.*, 2011).

2.1.3 Telur Rebus dan Faktor yang Mempengaruhi

Pemanasan telur merupakan salah satu cara untuk membunuh mikroba khususnya *Salmonella* yang terdapat pada cangkang telur tanpa mengurangi sifat fungsionalnya. Selain itu, pemanasan juga bertujuan untuk membunuh mikroba patogen yang berbahaya karena dapat menimbulkan penyakit, memperpanjang umur simpan produk, dan menginaktivasi enzim dalam bahan dengan mempertimbangkan mutu (Sukasih, 2009). Departemen pertanian amerika serikat

(USDA) mengharuskan melakukan pemanasan selama 6.2 menit pada suhu 60°C untuk telur utuh (campuran putih telur dan kuning telur) (Nurhamdayani, 2016).

Telur yang direbus merupakan telur utuh lengkap dengan kerabangnya. Titik didih air dan kerabang juga memengaruhi lama pemanasan telur hingga matang sempurna. Karena sifat kerabang yang keras, sehingga membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan pada telur goreng dan telur rebus tanpa kerabang. Perebusan telur memiliki waktu pematangan yang berbeda yaitu karakteristik *albumen* dan *yolk* pada menit ke 3 belum mengalami proses pematangan yang sempurna. Pada menit ke 3 *albumen* telah mengalami proses denaturasi namun belum secara utuh. Baru pada menit ke 6 *albumen* telah mengalami denaturasi secara utuh, namun *yolk* belum matang. Baru pada menit ke 12 bagian *yolk* telah mengalami pematangan (Adyatama dan Nugraha, 2020).

2.1.4 Kandungan Beta-karoten Telur Ayam Ras

Beta-karoten adalah senyawa pigmen yang merupakan turunan dari kelompok karotenoid disebut juga tetraterpenoid yang tersusun atas 40 atom C dan 56 atom H dengan cincin β - ion yang mengapit rangkaian inti ikatan rangkap yang terkonjugasi. Molekul beta-karoten merupakan turunan dari likopen yang mengalami proses cyclase atau pembentukan cincin pada kedua ujung-nya (Ribeiro *et al.*, 2020). Beta-karoten termasuk dalam salah satu produk dari karotenoid. Beta karoten merupakan provitamin A yang dapat diubah di dalam tubuh menjadi vitamin A yang aktif setelah mengalami metabolisme (Stutz dkk., 2015). Beta-karoten juga merupakan salah satu jenis karotenoid yang berfungsi sebagai

provitamin-A, beta-karoten juga berperan sebagai antioksidan yang efektif pada konsentrasi rendah oksigen (Yulianawatia dan Isworo, 2012).

Beta-karoten mempunyai aktivitas vitamin A yang sangat tinggi Vitamin A ini sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia terutama dalam kesehatan mata dan penangkapan radikal bebas (Rahayu dkk., 2012). Manfaat betakaroten bagi tubuh adalah untuk mencegah dan menurunkan resiko kanker. Mengonsumsi makanan atau buah-buahan yang mengandung betakaroten diharapkan bisa menunjang kebutuhan gizi dan meningkatkan kekebalan tubuh (Listya, 2010).

Pada telur memiliki kandungan antioksidan, hal tersebut dikarenakan pada kuning telur terdapat antioksidan alami berupa β -karoten. β -karoten tersebut memberikan pigmen warna kuning-oranye pada kuning telur (Susanti, 2015). Telur yang memiliki warna kuning telur yang cerah menandakan telur tersebut kaya akan kandungan beta- karoten. Sesuai dengan pendapat Yuwanta (2010) bahwa warna kuning telur ditentukan oleh kandungan beta-karoten yang terdapat pada kuning telur itu sendiri, semakin tinggi nilai intensitas warnanya maka semakin tinggi kandungan beta- karoten di dalamnya.

2.2 Bunga Telang



Gambar 3. Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

(Sumber: Manjula, 2013)

Pada Gambar 3. diketahui gambar bunga telang. Bunga telang (*Clitoria ternatea*) adalah tumbuhan merambat yang biasa ditemukan di pekarangan atau tepi hutan. Tumbuhan anggota suku polong-polongan ini berasal dari Asia tropis, namun sekarang telah menyebar ke seluruh daerah tropika. Sejak dulu tumbuhan ini ditanam di pekarangan sebagai tanaman hias. Bunga telang (*Clitoria ternatea*) termasuk dalam suku *Papilionaceae* atau *Fabaceae* (polong-polongan). Bunga ini memiliki nama yang beraneka ragam pada setiap daerah di Indonesia, seperti di daerah Sumatera disebut bunga biru, bunga kelentit, bunga telang, di Jawa disebut kembang teleng, menteleng, di Sulawesi disebut bunga talang, bunga temen raleng, dan di Maluku disebut bisi, seyamagulele (Dalimartha, 2008). Adapun taksonomi tumbuhan telang dikutip dari Budiasih (2017) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Infrodivisi	: Angiospermae
Kelas	: Mangnoliopsida
Ordo	: Fabales
Familia	: Fabacea
Genus	: Clitoria L
Spesies	: <i>Clitoria ternatea</i>

Sejak dulu, selain dianggap sebagai tanaman hias tumbuhan ini dikenal secara tradisional sebagai obat untuk mata dan pewarna makanan yang memberikan warna biru. Berdasarkan tinjauan fitokimia, bunga telang memiliki sejumlah bahan aktif yang memiliki potensi farmakologi. Potensi farmakologi bunga telang antara lain adalah sebagai antioksidan, antibakteri, anti inflamasi dan analgesik, antiparasit dan antisida, antidiabetes, antikanker, antihistamin, immunomodulator, dan potensi

berperan dalam susunan syaraf pusat, *Central Nervous System* (CNS) (Budiasih, 2017). Kandungan fitokimia bunga telang yaitu tanin, flobatanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, fenolmfavanoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antisianin, stigmasit 4-ena-3,6 dion, minyak volatil dan steroid. Komposisi asam lemak meliputi asam palmitat, stearat, oleat lonoleat, dan linolenat. Biji bunga telang juga mengandung asam sinamat, finotin dan beta sitosterol (Budiasih, 2017).

Warna biru dari bunga telang menunjukkan keberadaan dari antosianin. Ekstrak kasar dari bunga telang dapat digunakan sebagai alternatif pewarna untuk pewarnaan preparat sel darah hewan (Suebkhampet dan Sothibandhu, 2011). Manfaat dan sifat dari bunga telang yang mudah tumbuh di Indonesia dan aman untuk dikonsumsi maka antosianin dari bunga telang berpotensi untuk dijadikan pewarna alami pada bahan pangan. Warna biru dari bunga telang telah dimanfaatkan sebagai pewarna biru pada ketan di Malaysia. Bunga telang juga dimakan sebagai sayuran di Kerala (India) dan di Filipina (Lee dkk., 2011).

Clitoria ternatea telah diamati aktivitas antioksidannya melalui metode DPPH. *Clitoria ternatea* yang mengandung sejumlah fenol dan flavonoid menunjukkan penghambatan yang signifikan dibanding standar asam galat dan quercetin. Hal ini menunjukkan bahwa daun dan bunga telang memiliki aktivitas antioksidan melawan radikal bebas seperti DPPH, radikal hidroksil, dan hidrogen peroksida. Hasil ini merupakan potensi sebagai sumber antioksidan dari bahan hayati (Lakshmi dkk., 2014).

2.2.1 Antosianin sebagai Pewarna Alami dan Pemanfaatannya

Antosianin adalah zat warna alami yang bersifat sebagai antioksidan yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan. Lebih dari 300 struktur antosianin yang ditemukan telah diidentifikasi secara alami (Lakshmi dkk., 2014). Antosianin adalah pigmen dari kelompok flavonoid yang larut dalam air, berwarna merah sampai biru dan tersebar luas pada tanaman. Terutama terdapat pada buah dan bunga, namun juga terdapat pada daun dan sayur-sayuran. Kadar antosianin cukup tinggi terdapat pada berbagai tumbuh-tumbuhan seperti misal: bilberries (*vaccinium myrtillus* L), minuman anggur merah (*red wine*), dan anggur (Budiasih, 2017).

Tabel 2. Kadar Senyawa Aktif Mahkota Bunga Telang

Senyawa	Konsentrasi (mmol/mg bunga)
Flavonoid	20,07 ± 0,55
Antosianin	5,40 ± 0,23
Flavonol Glikosida	14,66 ± 0,33
Kaempferol Glikosida	12,71 ± 0,46
Quersetin Glikosida	1,92 ± 0,12
Mirisetin Glikosida	0,04 ± 0,01

Sumber : Kazuma (2003)

Pada Tabel 2. terdapat kadar senyawa aktif mahkota bunga telang. Secara kimia antosianin merupakan turunan struktur aromatik tunggal yaitu sianidin dan semuanya terbentuk dari pigmen sianidin dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil, metilasi dan glikosilasi. Antosianin adalah senyawa yang bersifat amfoter, yaitu memiliki kemampuan untuk bereaksi baik dengan asam maupun dengan basa. Pada media asam antosianin berwarna merah dan pada media basa berubah menjadi ungu dan biru (Apriandi, 2003).

2.2.2 Antosianin sebagai Antioksidan dan Mikrobial Alami

Antosianin memberikan warna pada bunga, buah dan daun tumbuhan hijau, dan telah banyak digunakan sebagai pewarna alami pada berbagai produk pangan dan berbagai aplikasi lainnya. Warna diberikan oleh antosianin berdasarkan susunan ikatan rangkap terkonjugasinya yang panjang, sehingga mampu menyerap cahaya pada rentang cahaya tampak. Sistem ikatan rangkap terkonjugasi ini juga yang mampu menjadikan antosianin sebagai antioksidan dengan mekanisme penangkapan radikal. Radikal bebas adalah atom atau senyawa yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Senyawa paling berbahaya dalam radikal bebas adalah hidroksil (OH) sebab memiliki reaktivitas paling tinggi. Molekul tersebut sangat reaktif dalam mencari pasangan elektron. Jika sudah terbentuk dalam tubuh, maka akan terjadi reaksi berantai dan menghasilkan radikal bebas baru yang akhirnya membentuk suatu radikal bebas dalam jumlah yang banyak. Radikal bebas secara umum timbul akibat berbagai proses biokimiawi dalam tubuh, berupa hasil samping dari proses oksidasi yang berlangsung pada saat bernafas, metabolisme sel, olahraga yang berlebihan, peradangan atau saat tubuh terpapar polusi lingkungan seperti asap kendaraan, asap rokok, bahan pencemar dan radiasi matahari (Low dkk., 2007).

Antioksidan merupakan zat penghancur atau penangkal radikal bebas. Menjadi masalah adalah ketika radikal bebas dari luar masuk ke dalam tubuh. Sel dalam tubuh akan diganggu oleh keberadaan radikal bebas ini, sehingga terjadi mutasi sel yang radikal dan kelainan fungsi. Mutasi sel menyebabkan timbulnya penyakit kanker, gangguan sel saraf, liver, gangguan pembuluh darah seperti

jantung koroner, diabetes, katarak dan penyebab timbulnya proses penuaan dini juga pemicu penyakit kronis lain (Hardoko dkk., 2010). Antosianin merupakan sub-tipe senyawa organik dari keluarga flavonoid, dan merupakan anggota kelompok senyawa yang lebih besar yaitu polifenol. Beberapa senyawa antosianin paling banyak ditemukan adalah pelargonidin, peonidin, sianidin, malvidin, petunidin, dan delphinidin (Karnjanawipagul dkk., 2010).

Fungsi antosianin sebagai antioksidan di dalam tubuh sehingga dapat mencegah terjadinya aterosklerosis, penyakit penyumbatan pembuluh darah. Antosianin bekerja menghambat proses aterogenesis dengan mengoksidasi lemak jahat dalam tubuh yaitu lipoprotein densitas rendah. Kemudian antosin juga melindungi integritas sel endotel yang melapisi dinding pembuluh darah sehingga tidak terjadi kerusakan. Selain itu, antosianin juga merelaksasi pembuluh darah untuk mencegah aterosklerosis dan penyakit kardiovaskuler lainnya. Berbagai manfaat positif dari antosianin untuk kesehatan manusia adalah untuk melindungi lambung dari kerusakan, menghambat sel tumor, meningkatkan kemampuan penglihatan mata, serta berfungsi sebagai senyawa anti-inflamasi yang melindungi otak dari kerusakan. Selain itu, beberapa studi juga menyebutkan bahwa senyawa tersebut mampu mencegah obesitas dan diabetes, meningkatkan kemampuan memori otak dan mencegah penyakit neurologis, serta menangkal radikal bebas dalam tubuh (Ginting, 2011).

Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa ekstrak bunga telang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri karena memberikan pengaruh yang efektif dalam menghambat pertumbuhan berbagai jenis mikroorganisme yang kerap hidup dan

berkembang biak dalam bahan pangan. Flavonoid termasuk kedalam senyawa polifenol yang dapat bersifat sebagai antioksidan. Flavonoid dapat diklasifikasikan sebagai flavonol, katekin, flavon, flavanon, kalkon, flavanol, dan antosianin. Zat flavonoid dapat diklasifikasikan berdasarkan perbedaan struktur substitusi karbon pada gugus aromatik sentral serta aktivitas farmakologi yang ditimbulkan (Wang, Li dan Bi, 2018). Hingga saat ini, sudah lebih dari 8000 jenis flavonoid teridentifikasi dan hampir keseluruhan menunjukkan berbagai aktivitas biologi, antara lain sebagai anti inflamasi, anti kanker, proteksi kardiovaskular, dan antioksidan (Bhattacharya, 2011).

Kandungan flavonoid tertinggi pada *Clitoria ternatea* L. terdapat dalam daun, diikuti oleh batang dan biji (Ponnusamy, Gnanaraj dan Antonisamy, 2014). Mekanisme kerja senyawa flavonoid dalam menghambat pertumbuhan mikroba dapat diklasifikasikan menjadi 3 jenis, yaitu penghambatan pada proses sintesa asam nukleat pada sel mikroba, mengganggu fungsi membran sel, serta penghambatan dan mengganggu proses metabolisme energi pada sel mikroba (Hendra *et al.*, 2011).