

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telur Sebagai Bahan Pangan**

Telur merupakan salah satu bahan pangan yang paling lengkap gizinya, selain itu, bahan pangan ini juga bersifat serba guna karena dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Telur adalah substansi yang dihasilkan oleh ternak itu sendiri di dalam tubuhnya, substansi tersebut membentuk organisme baru atau kehidupan baru. Telur dibungkus dengan kulit yang keras sebagai pelindung, telur juga dilengkapi dengan bahan makanan yang lengkap. Telur sebagai bahan pangan yang sempurna, karena telur mengandung zat-zat gizi yang dibutuhkan oleh makhluk hidup seperti protein, lemak, vitamin, dan mineral dalam jumlah yang cukup. Protein telur merupakan protein yang bermutu tinggi dan memiliki susunan asam amino esensial yang lengkap, sehingga protein telur sering dijadikan patokan dalam menentukan mutu protein dari berbagai bahan pangan lainnya (Raharja, 2014).

Pada sebutir telur, kadar protein yang diperlukan tubuh adalah sebanyak 10,8% pada putih telur dan 16,3% pada kuning telur. Dalam masyarakat, ada banyak cara untuk mengkonsumsi telur, seperti dijadikan lauk-pauk, campuran adonan makanan, dikonsumsi dalam keadaan mentah, dan ada pula yang dimanfaatkan sebagai obat-obat tradisional. Adapun masalah yang dapat terjadi jika mengkonsumsi telur mentah, yaitu sulitnya tubuh mencerna telur mentah dibandingkan dengan telur matang. Produk pangan asal ternak (termasuk telur)

berisiko tinggi terhadap cemaran mikroba yang berbahaya bagi kesehatan. Beberapa penyakit yang ditimbulkan oleh pangan asal ternak adalah penyakit *antraks*, *tyfus*, *tuberculosis*, *klostridiosis*, *salmonelosis*, *shigellosis*, dan penyakit bahaya lainnya (Badan Standar Nasional, 2008).

Telur merupakan produk unggas yang selalu dihubungkan dengan cemaran *Salmonella* sp. Cemaran *Salmonella* sp pada telur dapat berasal dari kotoran ayam melalui kloaka atau dalam kandang. Secara alami, cangkang telur merupakan pencegah yang baik terhadap cemaran mikroba. Cemaran bakteri dapat terjadi pada kondisi suhu dan kelembapan yang tinggi. Cemaran pada telur bebek lebih banyak dibanding pada telur ayam. Apabila penanganan telur tidak dilakukan dengan baik, misalnya kotoran unggas masih menempel pada cangkang telur, maka kemungkinan *Salmonella* dapat mencemari telur, terutama saat telur dipecahkan. Cemaran mikroba tersebut dapat dikurangi dengan cara mencuci dan mengemas telur sebelum dipasarkan (Winarno, 2007).

Telur yang umumnya dikonsumsi oleh masyarakat adalah telur ayam, telur itik, telur puyuh, telur kalkun, telur angsa, dan telur unggas lainnya yang masih sedikit dimanfaatkan karena hewan tersebut dipelihara sebagai binatang kesayangan. Telur ayam terdiri dari dua macam yaitu telur ayam ras (Negeri) dan telur ayam kampung (Buras). Bobot rata-rata telur ayam ras adalah 50-70 gram per butir, sedangkan telur ayam kampung berat rata-ratanya adalah 34-35 gram per butir. Telur itik mempunyai ukuran yang lebih besar dari telur ayam, bobot rata-ratanya kira-kira 75-85 gram per butir, kandungan gizinya pun hampir sama dengan telur ayam, tetapi telur itik tidak terlalu diminati jika dibandingkan

dengan telur ayam, karena baunya agak amis dan, kebanyakan dimanfaatkan untuk pembuatan telur asin, sekaligus sebagai upaya pengawetannya. Telur puyuh berukuran kecil yaitu 10-15 gram per butir, kulitnya sangat tipis dan mudah pecah, sehingga membutuhkan tempat khusus untuk penyimpanannya (Harmayani, 2015).

Telur ayam kampung merupakan salah satu bahan makanan yang paling praktis digunakan, karena mudah diolah. Telur ayam kampung memang lebih baik, karena mengandung asam amino yang lebih tinggi dibanding ayam ras (ayam negeri). Inilah yang menyebabkan semua kandungan gizi pada telur ayam kampung bisa diserap tubuh dengan lebih baik. Kegunaannya yang paling umum adalah sebagai campuran atau ramuan obat-obatan tradisional yang biasanya dikonsumsi secara mentah atau setengah matang oleh masyarakat. Untuk meningkatkan khasiatnya, dalam mengonsumsi telur ayam kampung dapat ditambahkan madu asli untuk menambah energi. Selain itu telur ayam kampung digunakan sebagai substansi makanan anak-anak, karena sumber kalori dan protein hewani yang cukup baik serta mudah di serap usus dalam jumlah yang banyak (Sugitha, 2016).

## **B. Struktur Telur**

Telur unggas umumnya memiliki bentuk hampir bulat sampai lonjong. Perbedaan bentuk itu dapat terjadi, karena adanya berbagai faktor yang mempengaruhi antara lain sifat genetik (keturunan), umur hewan sewaktu bertelur, sifat-sifat fisiologis waktu bertelur, dan sifat-sifat fisiologis yang

terdapat pada sang induk. Selain bentuk, ukuran telur juga bermacam-macam, ada yang telur isinya berat, adapula yang ringan. Pada umumnya, telur bebek lebih besar dari telur ayam puyuh dan telur ayam kampung. Semua jenis telur unggas mempunyai stuktur yang sama, yaitu terdiri atas kulit telur, lapisan telur (*kutikula*), membran kulit telur, putih telur (*albumen*), kuning telur (*yolk*), bakal anak ayam (*germ spot*), dan kantong udara. Umumnya semua jenis telur unggas dan hewan lain yang dalam perkembangbiakkannya dengan cara bertelur mempunyai struktur yang sama (Sugitha, 2016).

### **1. Kulit Telur**

Kulit telur merupakan bagian telur yang paling keras, permukaannya halus, dan mempunyai warna kulit yang berbeda-beda (kulit telur ayam berwarna putih, kuning, sampai coklat, telur itik berwarna kehijauan dan warna kulit telur burung puyuh ditandai dengan adanya bercak-bercak dengan warna tertentu). Kulit telur terdiri dari 4 bagian yaitu lapisan kutikula, lapisan kulit terang, lapisan mamilaris, dan lapisan membran. Menurut Edi (2012), lapisan kutikula merupakan lapisan paling luar yang menyelubungi seluruh permukaan telur". Kulit telur selain terdiri dari bagian yang sangat kuat dan kaku, juga kulit telur berfungsi sebagai penghalang atau penjaga isi telur dari serangan bakteri perusak yang berasal dari luar telur. Kulit telur yang sedikit saja mengalami kerusakan (retak/berlubang), akan memudahkan mikroba masuk dan dapat membusukkan seluruh isi telur. Pada bagian kulit telur terdapat banyak pori-pori dengan besar yang berbeda-beda. Menurut Pelczar (2009), jumlah pori-pori telur bervariasi antara 100-200 buah per cm. Setiap

cm kulit telur ayam atau bebek terdapat 7500 buah pori dengan penyebaran yang berbeda-beda. Menurut Howard (2015), ukuran pori telur ayam dan bebek memiliki lebar 9-38 mikron dan panjang 13-54 mikron. Dengan banyaknya pori-pori dan ukuran bakteri lebih kecil dari pori, menyebabkan bakteri dapat masuk ke dalam bagian telur.

## 2. Putih Telur

Putih telur terdapat di antara kulit telur dan kuning telur. Bagian putih telur ini disebut dengan albumin. Pada putih telur ini lebih banyak mengandung protein. Menurut Saraswati (2012), putih telur mengandung lima jenis protein, yakni *ovalbumin*, *ovomakoid*, *ovomucin*, *ovokonalbumin*, dan *ovoglobulin*, *ovolbumin* merupakan zat protein yang paling banyak terdapat pada bagian putih telur, yaitu dapat mencapai sekitar 75%". Bagian putih telur terdiri atas tiga lapisan yang berbeda, yaitu lapisan tipis putih telur bagian dalam (30%), lapisan tebal putih telur (50%), dan lapisan tipis telur luar (20%). Pada telur segar, bagian ujung dari telur yang tebal dekat dengan kuning telur membentuk struktur seperti label yang disebut kalaza. Bagian putih telur mengandung protein antimikroba yang disebut *lisozim*. Fungsi protein tersebut adalah membantu memperlambat proses kerusakan telur.

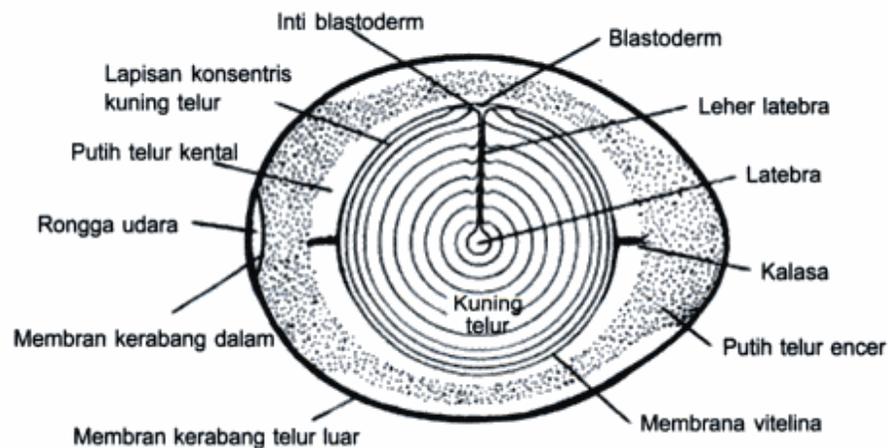
## 3. Kuning Telur

Kuning telur merupakan bagian yang paling penting pada isi telur. Kuning telur ini umumnya banyak disukai oleh masyarakat, karena mempunyai nilai gizi yang tinggi dan rasanya yang enak. Menurut Sudarmadji (2003), komposisi gizi kuning telur terdiri dari air, protein, lemak, karbohidrat,

mineral, dan vitamin. Kuning telur berbatasan dengan putih telur dan dibungkus oleh suatu lapisan yang disebut membran *vitelin*. Membran ini tersusun oleh protein yang disebut keratin. Keratin umumnya merupakan kuning telur berbentuk bulat, berwarna kuning atau oranye dan terletak pada pusat telur serta bersifat elastis. Warna kuning pada kuning telur disebabkan oleh kandungan santrofil yang berasal dari makanan ayam. Pigmen lain yang banyak terdapat di dalamnya adalah pigmen karatenoid. Kuning telur pada telur segar berbentuk utuh dikelilingi oleh *membran vitelin* yang kuat. Sebenarnya, kuning telur tersusun atas dua lapisan yaitu lapisan putih dari kuning telur dan lapisan kuning dari kuning telur, kedua lapisan tersebut memiliki pusat yang sama.

Secara lengkap bagian-bagian telur dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 1.1 Potongan melintang telur



Sumber: (Sudarmadji, 2003).

Komposisi sebutir telur terdiri dari 11% kulit telur, 58% putih telur, dan 31 % kuning telur.

#### 4. Nilai Gizi Telur

Telur merupakan salah satu bahan pangan yang paling lengkap gizinya. Pada umumnya, telur mengandung komponen utama yang terdiri dari air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Sugitha (2016) menjelaskan bahwa telur merupakan sumber protein terbaik, karena mengandung semua unsur asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh. Asam amino sangat penting untuk tubuh manusia, karena tidak dapat dibentuk sendiri oleh tubuh, sehingga harus dipenuhi oleh makanan.

Kandungan gizi telur ayam selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

**Tabel 1.1 Kandungan gizi pada telur ayam**

<b>Komponen</b>	<b>Putih Telur (%)</b>	<b>Kuning Telur (%)</b>
Protein	10,9	16,5
Lemak	Sedikit	32
Hidrat Arang	1	1
Air	87	49

Sumber: Sugitha (2016)

#### C. Suhu dan Proses Penyimpanan Telur

Telur dapat mengalami kerusakan, baik kerusakan fisik maupun kerusakan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba. Mikroba dapat masuk ke dalam

telur melalui pori-pori yang terdapat pada kulit telur, baik melalui air, udara, maupun kotoran ayam. Oleh karena itu, perlu diperhatikan cara pengawetan dan penyimpanan agar kualitas telur tetap terjaga (Jawet, 1996).

Menurut Pelczar (2009), kerusakan telur yang dapat terjadi selama penyimpanan antara lain; berkurangnya berat, penambahan ukuran ruang udara, karena air hilang, penurunan berat jenis, karena bertambah ruang udara, bercak-bercak pada permukaan kulit telur karena, penyebaran air yang tidak merata, penambahan ukuran kuning telur karena, perpindahan air dari albumin ke kuning telur sebagai akibat dari perbedaan osmosis, perubahan cita rasa, kehilangan karbondioksida dan kenaikan pH terutama dalam albumin yang meningkat dari kira-kira pH 7 sampai 10 atau 11 sebagai akibat hilangnya CO<sub>2</sub>.

Menurut Sudaryani (2013), penurunan kualitas telur selama penyimpanan adalah berkurangnya berat telur dan timbulnya bau busuk terutama jika telur telah rusak. Secara spesifik, penurunan kualitas telur dapat dilihat dengan ciri-ciri khas pada masing-masing bagian telur : (1) ruang udara tambah lebar; (2) volume kuning telur berkurang, pH bertambah besar, kadar fosfor berkurang, kadar amoniak bertambah, letak kuning telur bergeser; (3) kadar air putih telur berkurang; (4) keadaan kulit telur biasanya timbul bintik-bintik, warnanya cenderung berubah. Oleh karena itu, penyimpanan telur memegang peranan penting dalam menjaga kualitas telur. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan telur adalah lama dan suhu penyimpanan, serta bau yang terdapat di sekitar tempat penyimpanan. Suhu optimum penyimpanan telur antara 12-15°C dan kelembapan 70-80%.

Bila di bawah atau di atas suhu tersebut akan berpengaruh kurang baik terhadap kualitas telur. Penyimpanan telur dalam skala besar sebaiknya dilakukan di ruang yang berpendingin (ber-AC). Jika tidak terdapat AC, dalam ruangan penyimpanan dapat diletakkan ember berisi air yang berfungsi untuk menjaga kelembapan ruangan. Dengan cara ini, penguapan cairan di dalam telur dapat dikurangi. Penyimpanan telur dalam skala kecil atau di rumah tangga dapat dilakukan dengan memanfaatkan lemari es. Untuk mengurangi kerusakan telur, memperlambat hilangnya kelembapan telur dan mencegah terabsorpsinya bau tajam dari makanan lain, maka penyimpanan telur dalam lemari es sebaiknya dimasukkan di dalam wadah karton/tempat telur (Erianto, 2016).

Menurut Atmadja (2014), meskipun telur mempunyai daya tahan yang lebih baik dibanding daging dan ikan, ternyata kita juga harus memerhatikan kondisi tempat penyimpanan bahkan posisi telur ketika disimpan. Hal ini perlu diperhatikan agar telur tidak rusak, misalnya karena kontaminasi bakteri dari luar yang masuk lewat pori-pori kulit telur atau air dan zat-zat makanan dalam telur yang menguap dan menjadi gas. Supaya telur tetap memiliki kualitas baik dan tidak busuk, simak cara penyimpanan telur dengan baik dan benar berikut ini.

1. Sebelum disimpan, sebaiknya cuci dulu telur agar tidak terkontaminasi bakteri *Salmonella* yang bisa masuk ke dalam telur melalui pori-pori kulit telur. Jika telur tidak dicuci, bakteri *Salmonella* yang bisa menyebabkan diare, kram perut, dan demam akan terserap ke dalam telur dan menyebabkan telur menjadi tidak sehat.

2. Saat meletakkan telur pada wadahnya, tempatkan bagian telur yang runcing di bawah dan bagian tumpul di atas. Ini dimaksudkan agar kantong udara yang berada di bagian telur yang tumpul tetap berada di atas sehingga isi telur tidak akan menekan kantong udara. Dengan begini, kualitas telur akan tetap terjaga dengan baik.
3. Jangan simpan telur dengan menyampurkannya bersama makanan atau bumbu masak yang berbau menyengat seperti terasi dan ikan asin agar bau menyengat tidak diserap oleh pori-pori kulit telur.
4. Agar telur dapat tahan lama sampai dengan 6 bulan, simpan telur dengan suhu 0-15° C dengan kelembapan 85-90%.
5. Tempat penyimpanan telur yang paling praktis biasanya adalah lemari es. Jika telur disimpan di dalam lemari es bagian *fridge*, telur akan bertahan hingga 2 minggu.
6. Jika ingin telur bertahan hingga 4 minggu, kita bisa menyimpan telur di dalam *freezer* dengan suhu 5-10° C.

Hasil yang didapatkan pada umumnya hampir sama dengan dua penggolongan yang berbeda. Pertama, penyimpanan dengan kantong udara di bawah. Kedua, penyimpanan dengan kantong udara di atas. Hal tersebut berlaku baik untuk telur yang dicuci, maupun yang tidak dan telur yang dimasukkan ke lemari pendingin, maupun tidak (Pelczar, 2007).

Bentuk telur adalah lonjong. Terdapat dua sudut pada telur yaitu sudut yang agak lancip dan sudut yang tumpul. Kantong udara pada telur terletak pada bagian yang tumpul. Hal yang paling terlihat adalah tingkat keenceran pada putih

telur. Keenceran putih telur tersebut diakibatkan kantung udara dihimpit oleh isi telur, menjadikan kantung udara dipercepat proses pelebarannya. Proses pelebaran tersebut menyebabkan adanya penguapan, kemudian tekanan osmosis berkurang. Tekanan osmosis yang berkurang menjadikan penurunan elastisitas membran vitelin, akibatnya air dari putih telur bergerak ke kuning telur (Harmayani, 2015).

Terdapat perbedaan antara putih telur dengan kantung udara di atas. Pertama, putih telur yang encer. Kedua, putih telur yang masih kental. Hal tersebut terjadi karena adanya penguapan, kemudian tekanan osmosis berkurang. Tekanan osmosis yang berkurang menjadikan penurunan elastisitas membran *vitelin*, akibatnya air dari putih telur bergerak ke kuning telur, sama halnya dengan telur dengan kantung udara di bawah. Namun, pada telur dengan kantung udara di atas tidak terjadi penghimpitan penyebab percepatan pelebaran kantung udara (Winarno, 2007).

Telur yang mengalami penyimpanan tentunya mengalami perubahan aroma. Perubahan tersebut dapat terjadi baik pada suhu rendah, maupun pada suhu tinggi. Pengamatan bau yang dilakukan pada hari ke lima tidak menandakan apapun, setelah dibandingkan dengan telur segar. Hal tersebut karena perubahan aroma terjadi pada telur berumur 3-4 minggu pada udara terbuka dan 6-7 minggu pada lemari pendingin (Nugroho, 2015).

Telur yang disimpan pada udara terbuka dan pada lemari pendingin terdapat perbedaan. Telur yang diletakkan pada lemari pendingin warna yang didapat lebih gelap daripada warna yang didapat pada telur di udara terbuka. Keamanan

telur pada lemari pendingin lebih baik dibanding dengan di udara terbuka. Telur ayam mempunyai mekanisme alamiah pencegah bakteri *Salmonella* agar tidak berkembang biak. Namun, enzim pencegah ini hanya bertahan pada 10 hari pertama. Meningkatnya suhu tempat penyimpanan dan rendahnya kelembaban, maka semakin cepat pula enzim pencegah ini kehilangan fungsinya. Maka, simpanlah telur dalam lemari pendingin, karena *Salmonella* akan berkembang lambat (Atmadja, 2014).

Penyimpanan telur dalam jangka waktu yang lama memang harus didukung dengan kebersihan dari kulit telur. Oleh karena itu, pencucian boleh dilakukan, asal tidak berlebihan. Setelah dicuci, sebaiknya telur dicelupkan kedalam minyak parafin cair ( $60^{\circ}\text{C}$ ) atau dengan cara telur dicelupkan ke dalam air mendidih sebentar saja (5 detik). Kedua cara ini membentuk lapisan tipis pada kulit telur bagian dalam maupun luar dari lapisan parafin maupun koagulan putih telur. Lapisan tersebut berfungsi menutup pori-pori kulit Telur. Telur disimpan dalam lemari pendingin, lebih baik lagi pada suhu  $0^{\circ}\text{C}$  agar telur bisa tetap segar dalam waktu lama (Sudarmadji, 2003).

Selain dengan parafin dan perebusan terdapat cara lain, yaitu dengan minyak. Minyak yang dipakai berupa minyak untuk makanan, terutama minyak kelapa. Pengolesan telur ayam dengan minyak kelapa mampu mempertahankan kesegaran telur selama 8 minggu atau 2 bulan dan juga mampu mempertahankan keutuhan nilai gizinya. Inti dari ketiga hal di atas adalah penutupan pori-pori sebagai akses masuknya berbagai substansi yang dapat menyebabkan isi telur

terkontaminasi, sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan telur (Irianto, 2016).

Pengamatan yang dilakukan pada hari kelima menghasilkan, bahwa telur dalam penyimpanan lemari pendingin tanpa dicuci dengan kantung udara di atas adalah hasil yang terbaik. Lemari pendingin mempertahankan fungsi enzim pencegah *Salmonella*. Sedangkan, pada udara terbuka suhu tempat penyimpanan lebih tinggi dan kelembaban rendah. *Salmonella* akan dihambat pertumbuhannya dengan suhu rendah dan kelembaban yang tinggi pada lemari pendingin (Winarno, 2007).

Menurut Sugitha (2016), langkah menambah daya simpan telur bertolak ukur dengan lebarnya pori-pori. Pencucian menyebabkan lebarnya pori-pori, padahal pori-pori merupakan akses masuknya berbagai substansi. Substansi tersebut terdapat berbagai hal yang dapat menyebabkan terkontaminasi isi telur. Hasil akhir dari kontaminasi tersebut adalah kerusakan isi telur.

#### **D. Materi Eubacteria di SMA/MA**

Bakteri adalah organisme prokariota uniseluler yang hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop. Bakteri hidup disekitar kita dan juga di dalam tubuh manusia. Bakteri ini memiliki sifat kosmopolit dan telah diketahui lebih dari 5.000 spesies bakteri yang terdapat di bumi. Adapun ciri-ciri dari bakteri adalah dinding selnya tersusun atas mukopolisakarida dan peptidoglikan. Sel bakteri dapat mensekresikan lendir ke permukaan dinding selnya. Membran sitoplasma bakteri terdiri dari 8-10% dari bobot kering sel dan tersusun atas

fosfolipid dan protein. Sitoplasma dikelilingi oleh membran sitoplasma dan tersusun atas 80% air, asam nukleat, protein, karbohidrat, lemak dan ion anorganik. Ada bakteri yang bergerak dan tidak bergerak. Pada kondisi menguntungkan, bakteri dapat membentuk endospora. Sebagian bakteri dapat merugikan manusia dan makhluk hidup lainnya karena bersifat parasit dan patogen (Erianto, 2016).

Materi *eubacteria* di SMA/MA merupakan materi pelajaran Biologi kelas X (sepuluh) semester ganjil. Pada kurikulum 2013 materi Eubacteria termasuk judul besar Kingdom Monera. Materi Eubacteria masuk dalam kompetensi Dasar (KD) nomor 3.4 yaitu “Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan *archaebacteria* dan *eubacteria* berdasarkan ciri-ciri dan bentuk melalui pengamatan secara teliti dan sistematis”.

Materi tentang bakteri dikaitkan dengan penelitian ini dikarenakan pada penelitian ini membahas mengenai bakteri yang merugikan dan mengetahui cara menghitung jumlah total bakteri pada telur ayam ras. Sumbangsih yang akan diberikan pada siswa-siswi SMA/MA kelas X adalah berupa LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). Hal ini dilakukan agar supaya siswa-siswi lebih mandiri dan paham mengenai bakteri pada pangan dan cemaran mikroba pada bahan pangan terutama telur ayam ras.

Menurut (Irianto, 2016), struktur bakteri dapat digolongkan sebagai berikut :

### **1. Ukuran Bakteri**

Pada umumnya ukuran tubuh bakteri sangat kecil, umumnya bentuk tubuh bakteri baru dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop dengan

perbesaran 1000x atau lebih. Pelczar (2014), menjelaskan bahwa “Satuan ukuran bakteri ialah mikrometer ( $\mu\text{m}$ ), yang setara dengan 1/1000 mm atau 10<sup>-3</sup> mm”. Bakteri berbentuk kokus yang berdiameter 0,5  $\mu$ , ada pula berdiameter sampai 2,5  $\mu$ , sedangkan bakteri berbentuk basil ada yang lebarnya 0,2  $\mu$  sampai 2,0  $\mu$  (Waluyo, 2004). Lebih lanjut Pelczar (2014), mengatakan bahwa “Ukuran bakteri *Salmonellatyphi* adalah 0,6 -0,7  $\mu\text{m}$ .”

## 2. Bentuk Bakteri

Waluyo (2014), menjelaskan bahwa bentuk bakteri dapat dikelompokkan ke dalam tiga golongan, yaitu:

### 1) Basil (*Bacillus*)

Basil merupakan bakteri yang mempunyai bentuk tongkat pendek/batang kecil dan silindris. Berdasarkan jumlah koloni dapat dibagi menjadi beberapa kelompok, yakni monobasil (*Monobacillus*) yaitu basil yang hidup menyendiri, diplobasil (*Diplobacillus*) yaitu koloni basil terdiri dari 2 basil, sedangkan streptobasil (*Streptobacillus*) yaitu koloni bakteri berbentuk rantai.

### 2) Kokus (*Coccus*)

Kokus adalah bakteri yang mempunyai bentuk bulat seperti bola-bola kecil. Berdasarkan jumlah koloni, kokus dapat dibedakan menjadi beberapa kelompok, yakni monokokus (*Monococcus*) yaitu kokus yang hidup menyendiri, diplokokus (*Diplococcus*) yaitu koloni yang terdiri dari dua kokus, streptokokus (*Streptococcus*) yaitu koloni yang

berbentuk seperti rantai, stafilokokus (*Staphylococcus*) yaitu koloni bakteri kokus yang membentuk untaian seperti buah anggur, sarsina (*Sarcina*) yaitu koloni bakteri mengelompok seperti kubus dan tetrakokus (*Tetracoccus*) yaitu koloni yang terdiri dari empat kokus. Spiril (*Spirillum*) yaitu bakteri yang berbentuk bengkok atau berbengkok-bengkok seperti spiral. Bakteri yang berbentuk spiral sangat sedikit jenisnya. Golongan ini merupakan golongan yang paling kecil jika dibandingkan dengan golongan basil dan golongan kokus.

#### **E. *Salmonella* sp**

*Salmonella* adalah bakteri yang termasuk mikroorganisme yang amat kecil dan tidak terlihat oleh mata. Selain itu bakteri ini tidak meninggalkan bau maupun rasa apapun pada makanan, kecuali jika bahan makanan (daging ayam) mengandung *Salmonella* dalam jumlah besar, barulah terjadi perubahan warna dan bau (merah muda pucat sampai kehijauan, berbau busuk). Biasanya bakteri dapat dideteksi melalui pemeriksaan Laboratorium. Menurut Erianto (2016), *Salmonella* sering bersifat patogen untuk manusia atau hewan bila masuk melalui mulut". Infeksi oleh bakteri genus *Salmonella*, oleh sebab itu disebut *Salmonellosis* menyerang saluran gastrointestinal yang mencakup perut, usus halus, dan usus besar atau kolon, yang dapat menyebabkan enteritidis, infeksi sitonik dan demam enterik. Menurut Pelzar (2009), spesies *Salmonella* sp yang dapat menyebabkan infeksi makanan termasuk di dalamnya adalah *Salmonella* sp, *Enteritidis*var, *Thyphimurium* dan varietas lain serta *Salmonella choleraesuis*".

Bakteri *Salmonella* sp berbentuk gram negatif, motil, tidak membentuk spora, dapat memfermentasikan glukosa, tetapi tidak memfermentasi laktosa dan sukrosa.

#### **F. Bakteri *Salmonella* Sebagai Sumber Kontaminan Telur**

Telur merupakan bahan pangan yang mempunyai daya pengawet alamiah yang paling baik, karena memiliki suatu pelindung kimia dan fisis terhadap infeksi mikroba. Mekanisme ini sebenarnya dibuat untuk melindungi embrio unggas sehingga menjamin pertumbuhannya, tetapi bila telur retak atau pecah, perlindungan alamiah ini akan hilang dan telur akan menjadi bahan pangan yang mudah rusak, seperti bahan pangan hewani lainnya. Salah satu penyebab kerusakan telur adalah bakteri diantaranya bakteri *Salmonella* sp. Bakteri *Salmonella* merupakan kuman penyakit yang menyebabkan penyakit *Salmonellosis* (Jawet, 1996).

Menurut Atmadja (2014), *Salmonella* dapat berasal dari ekskreta manusia maupun hewan dan air yang terkontaminasi oleh limbah. *Salmonella* sering ditemukan dalam bahan makanan asal hewan, terutama daging, daging unggas dan telur, yang belum atau masih setengah masak dan disebarkan ke makanan lain melalui kontaminasi silang

#### **G. *Salmonellosis* dan *Shigelosis***

Syarat penting kualitas produk asal hewan (termasuk telur) adalah bebas patogen mikrobiologi termasuk *Salmonella* dan *Shigella*. *Salmonella* merupakan

bakteri gram negatif berbentuk basil, tidak berspora, panjangnya bervariasi, dan kebanyakan spesies bergerak dengan flagel peritrik. Infeksi oleh bakteri genus *Salmonella* (oleh sebab itu disebut *salmonellosis*) menyerang saluran gastrointestinal yang mencakup perut, usus halus, dan usus besar atau kolon. Perjangkitan *salmonellosis* karena, makanan bersifat eksplosif, dan peristiwa-peristiwa lain yang terjadi ketika menyajikan hidangan untuk sekelompok orang. Terjadinya sakit perut yang mendadak membedakannya dari penyakit perut lain, seperti disentri basilar atau amoeba. 8-48 jam setelah makan-makanan yang tercemar dengan *Salmonella*, timbul rasa sakit perut yang mendadak dengan diare encer atau berair. Gejala ini ada hubungannya dengan endotoksin tahan panas yang dihasilkan oleh *Salmonella* (Pelczar, 2014).

Beberapa spesies *Salmonella* dapat menyebabkan infeksi makanan, termasuk ke dalamnya ialah *Salmonella enteritidis* var, *typhimurium* dan varitas-varitas lain. Bakteri ini adalah batang gram negatif, motil, tidak membentuk spora. Sejumlah besar mikroorganisme harus tertelan dalam keadaan hidup untuk terjadinya penyakit yang secara klinis jelas, karena banyak sel mungkin akan terbangun lagi dengan cepat dari saluran pencernaan. Pada umumnya *salmonellosis* diobati dengan cara-cara yang membantu penyembuhan tanpa penggunaan bahan-bahan antimikroba (Winarno, 2016).

Pelczar (2007), menyatakan karena banyak kasus *Salmonellosis* yang menyebabkan makanan-makanan tercemar salah satunya yaitu telur ayam, maka cara pencegahan yang terbaik dapat dirangkumkan sebagai berikut:

1. Memasak telur hingga matang

2. Menyimpan telur pada suhu lemari es yang sesuai
3. Kebersihan pribadi yang baik serta hidup dengan cara-cara yang memenuhi syarat-syarat kesehatan

*Shigella* juga merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk kokobasil, bersifat fakultatif anaerob tetapi paling baik tumbuh secara aerob. Koloninya konveks, bulat, transparan dengan pinggir utuh, mencapai kira-kira 2 mm dalam waktu 24 jam (Purwoko, 2017). *Salmonellosis* adalah penyakit yang disebabkan *Salmonella*. Penyakit ini dapat menyerang unggas, hewan mamalia dan manusia, sehingga memiliki arti penting bagi manusia. Penyakit ini dapat terjadi akibat mengkonsumsi makanan atau air yang tercemar *Salmonella*. *Salmonellosis* merupakan penyakit yang biasa berasal dari telur yang terkontaminasi oleh *Salmonella* dengan gejala seperti mual-mual, muntah, sakit perut, sakit kepala, kedinginan, demam, dan diare. Bakteri ini dapat mengkontaminasi telur sewaktu masih dalam indung telur ayam, tetapi yang paling sering terjadi adalah setelah telur dikeluarkan, terutama apabila kebersihan kandang dan lingkungan kurang diperhatikan (Purwoko, 2016).

Howard, (2015) mengemukakan adanya cemaran *Salmonella* sp pada kloaka juga berasosiasi positif dengan angka cemaran *Salmonella* sp pada telur. *Salmonella* sp dikenal sebagai bakteri usus, sehingga jika terjadi pengeluaran bakteri dari ayam yang menderita *Salmonellosis*, maka kloaka akan terlewati dan akibatnya bakteri dapat ditemukan di daerah tersebut.

*Shigelosis* merupakan penyakit yang disebabkan oleh *Shigella* yang bisa ditularkan melalui makanan. Infeksi *Shigelosis* terjadi pada saluran pencernaan,

setelah masa inkubasi yang pendek (1-2 hari), secara mendadak timbul nyeri perut, demam, dan tinja encer. Diare tersebut disebabkan oleh racun yang dihasilkan *Shigella* dalam usus halus. Sehari atau beberapa hari kemudian, jumlah tinja meningkat, karena infeksi meliputi *ileum* dan *kolon*, tinja ini berkurang encernya, tetapi sering mengandung lendir dan darah. *Shigelosis* dapat berbahaya pada anak-anak dan orang tua, karena dapat menyebabkan dehidrasi, asidosis bahkan dapat menyebabkan kematian (Erianto, 2016). Untuk mengidentifikasi *Salmonella* dan *Shigella*, digunakan medium selektif yang disebut dengan medium SSA (*Salmonella-Shigella* Agar). Berdasarkan komposisinya medium ini terdiri dari *peptone*, *lab lemco/beefextract*, *laktosa*, *ox bile dried*, *sodiumcitrate*, *sodium thisulfat*, *ammoniumiron (III) citrate*, *brilliant green*, *danneutral red agar*, yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri lain, sehingga dapat dinyatakan dengan menggunakan medium selektif ini hanya *Salmonella-Shigella* yang tumbuh dan berkembangbiak (Sugitha, 2016).

#### **H. Uji Mikrobiologis Bakteri *Salmonella***

Dalam menentukan kualitas bahan pangan diperlukan berbagai uji keamanan bahan pangan, salah satunya adalah uji mikrobiologi. Menurut Irianto (2016), uji mikrobiologi merupakan salah satu uji yang penting, karena selain dapat menduga daya tahan simpan suatu makanan, juga dapat digunakan sebagai indikator sanitasi makanan atau indikator keamanan makanan. Ada berbagai macam uji mikroba yang digunakan diantaranya adalah uji kuantitatif, uji kualitatif, dan uji bakteri indikator. Uji kuantitatif bertujuan untuk menekan kualitas dan daya tahan

suatu makanan, uji kualitatif bertujuan untuk menentukan tingkat keamanan suatu bahan pangan dan uji bakteri indikator bertujuan untuk menentukan tingkat sanitasi bahan pangan. Pengujian yang dilakukan pada setiap bahan pangan tidak sama tergantung dari berbagai faktor, diantaranya adalah cara penanganan dan konsumsinya, cara penyimpanan dan pengepakan, jenis dan komposisi serta berbagai faktor lainnya (Sudarmadji, 2003).

Untuk bahan pangan seperti telur biasanya dilakukan pengujian mikrobiologi, yaitu dengan cara mengisolasi bakteri pada media selektif. Selanjutnya dilakukan serangkaian uji biokimia yang meliputi uji fisiologis (*uji motil*), *uji metil-red*, *uji voges-proskauer*, uji TSIA, uji KIA, uji sitrat dan uji fermentasi karbohidrat (glukosa, laktosa, sukrosa), sehingga diperoleh data yang menunjukkan sifat-sifat yang dimiliki oleh bakteri tersebut (Atmadja, 2014).

Inokulasi *Salmonella-Shigella* dilaksanakan pada tempat yang steril secara *aseptic*, dengan cara menyemprotkan alkohol 70% dengan semprotan tangan di sekitar tempat bekerja. *Salmonella-Shigella* yang diduga berada pada telur, diinokulasi ke dalam medium SSA dengan cara: pertama telur dipecah dan dimasukkan dalam petridis steril, selanjutnya celupkan *cotton bud* steril ke dalam putih telur dan kemudian oleskan pada permukaan lempeng medium SSA dengan rata secara zig-zag. Inkubasi pada suhu 37° c selama 2x24 jam (Afifah, 2013).

Menurut Sudaryani (2013), terdapat beberapa cara untuk identifikasi bakteri antara lain:

- 1) Pemeriksaan Mikroskopis

Pemeriksaan langsung digunakan untuk mengamati pergerakan, dan pembelahan secara biner, mengamati bentuk dan ukuran sel yang alami, yang pada saat mengalami fiksasi panas serta selama proses pewarnaan mengakibatkan beberapa perubahan

## 2) Pembiakan Bakteri

Pembenihan atau media yaitu campuran bahan-bahan tertentu, yang dapat menumbuhkan bakteri, jamur ataupun parasit, pada derajat keasaman dan inkubasi tertentu. Pembiakan diperlukan untuk mempelajari sifat bakteri untuk dapat mengadakan identifikasi, determinasi, atau differensiasi jenis-jenis yang ditemukan.

## I. Kajian Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian terdahulu,

1. Menurut Afifah (2013), dalam jurnal yang berjudul “Uji Salmonella-Shigella Pada Telur Ayam Yang Disimpan Pada Suhu Dan Waktu Yang Berbeda”. Bahwa proses penyimpanan telur yang disimpan pada suhu dan ruang waktu yang berbeda selama 27 hari, berdasarkan hasil pemeriksaan Laboratorium menunjukkan pada penelitian ini hanya ditemukan *Salmonella* pada hari ke-10 yang disimpan dalam kulkas. Dimana koloni yang tumbuh pada medium SSA adalah keruh atau bening, tidak berwarna dan bagian tengahnya berwarna hitam, sesuai dengan karakteristik yang dikatakan Fardiaz, (1993).

Hasil pengamatan hanya menemukan *Salmonella* pada hari ke-10 yang disimpan pada kulkas. Namun setelah masa penyimpanan diperpanjang

sampai hari ke-27 kembali tidak ditemukan *Salmonella-Shigella*. Begitu juga dengan suhu penyimpanan, pada penelitian ini *Salmonella* ditemukan pada telur yang disimpan dikulkas, tidak pada suhu ruangan. Padahal menurut Sudaryani, (2003) dan Buckle (1987) makanan (termasuk telur) yang disimpan dalam lemari es (kulkas) dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian ini, maka kemungkinan tercemarnya telur oleh *Salmonella-Shigella* lebih banyak terjadi selama proses keluarnya telur melewati kloaka, bukan dari bakteri yang ada di cangkang yang masuk ke dalam telur.

2. Penelitian yang dilakukan Darmayanti (2017), dalam jurnal yang berjudul “Identifikasi Bakteri *Salmonella* Yang Di Simpan Dalam Suhu Ruang Yang Berbeda”. Berdasarkan hasil pengamatan dari 2 sampel telur ayam ras yang di simpan daam suhu ruangan yang berbeda diperoleh hasil negatif terhadap *Salmonella* sp, yaitu tidak ada pertumbuhan koloni *Salmonella* pada media SSA. Hasil ini telah sesuai dengan anjuran pemerintah yang dituangkan dalam SNI No. 01-6366-2000 yang menyebutkan bahwa batas maksimum cemaran mikroba untuk telur segar dengan komponen residu *Salmonella* sp adalah negatif dalam satuan kualitatif (Badan Standarisasi Nasional, 2000). Jika mengacu pada standar aturan tersebut maka kualitas telur ayam yang digunakan sudah tergolong baik.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Saraswati (2012), dengan menggunakan medium selektif SSA dari 4 telur ayam kampung dan 4

telur puyuh yang menunjukkan hasil negatif. Hanya sampel telur bebek yang menunjukkan hasil positif.