

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Foodborne Disease

Foodborne disease adalah penyakit yang disebabkan karena mengkonsumsi makanan atau minuman yang tercemar. Foodborne disease disebabkan oleh berbagai macam mikroorganisme atau mikroba patogen yang mengkontaminasi makanan. Selain itu, zat kimia beracun, atau zat berbahaya lain dapat menyebabkan foodborne disease jika zat-zat tersebut terdapat dalam makanan. Makanan yang berasal baik dari hewan maupun tumbuhan dapat berperan sebagai media pembawa mikroorganisme penyebab penyakit pada manusia (Deptan RI, 2007). Penyakit yang ditularkan melalui makanan (foodborne disease), biasanya bersifat toksik maupun infeksius, disebabkan oleh agens penyakit yang masuk ke dalam tubuh melalui konsumsi makanan yang terkontaminasi. Kadang-kadang penyakit ini disebut keracunan makanan (food poisoning) walaupun istilah ini tidak tepat. Penyakit yang ditularkan melalui makanan (foodborne disease) yang segera terjadi setelah mengkonsumsi makanan, umumnya disebut dengan keracunan. Makanan dapat menjadi beracun karena telah terkontaminasi oleh bakteri patogen yang kemudian dapat tumbuh dan berkembang biak selama penyimpanan, sehingga mampu memproduksi toksin yang dapat membahayakan manusia (BPOM RI, 2008). Pada kasus foodborne disease mikroorganisme masuk bersama makanan yang kemudian dicerna dan diserap oleh tubuh manusia. Kasus foodborne disease dapat terjadi dari tingkat yang tidak parah sampai tingkat kematian. Sebagai contoh foodborne disease yang disebabkan oleh Salmonella dapat menyebabkan kematian selain yang disebabkan oleh Vibrio cholerae dan Clostridium botulinum. Kejadian dan wabah paling sering disebabkan oleh Salmonella dibanding penyakit foodborne disease lainnya. Mikroorganisme lainnya yang dapat menyebabkan foodborne disease antara lain E. coli, Campylobacter, Yersinia, Clostridium dan Listeria, virus serta parasit (Deptan RI, 2007).

2.1.1 Penyakit Akibat Pangan

a. Kolera

Kolera adalah penyakit diare yang menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang signifikan di seluruh dunia. Penyakit tersebut merupakan penyakit infeksi usus yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholerae*. Penularan kolera melalui makanan, minuman yang terkontaminasi oleh bakteri *Vibrio cholerae*. Atau kontak dengan carrier kolera. Dalam usus halus bakteri *Vibrio cholerae* ini akan beraksi dengan cara mengeluarkan toksinnya pada saluran usus, sehingga terjadilah Diare disertai Muntah yang akut dan hebat (Sawasvirojwong, Srimanote, Chatsud thipong, et al., 2013). Bakteri *Vibrio cholerae* masuk ke dalam tubuh seseorang melalui makanan dan minuman yang telah terkontaminasi oleh Bakteri akan mengeluarkan Enterotoksin di dalam tubuh seseorang pada bagian saluran usus, sehingga menimbulkan diare disertai muntah yang akut dan sangat hebat, dan berakibat seseorang dalam waktu hanya beberapa hari akan kehilangan banyak cairan dalam tubuhnya sehingga mengalami dehidrasi (Lesmana, 2004).

b. Demam Tifoid dan Paratifoid

Penyakit demam tifoid merupakan infeksi akut pada usus halus dengan gejala demam lebih dari satu minggu, mengakibatkan gangguan pencernaan dan dapat menurunkan tingkat kesadaran. Demam tifoid dan paratifoid adalah infeksi enterik yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella enterica* serovar Typhi (*S. Typhi*) dan Paratyphi A, B, dan C (*S. Paratyphi* A, B, dan C), masing-masing, secara kolektif disebut sebagai *Salmonella* tifoid, dan penyebab demam enterik. Manusia adalah satu-satunya reservoir untuk *Salmonella* Typhi dengan penularan penyakit yang terjadi melalui rute fecal-oral, biasanya melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi oleh kotoran manusia (Ardiaria, 2019).

c. Gastroenteritis dan Diare

Gastroenteritis adalah adanya inflamasi pada membran mukosa saluran pencernaan dan ditandai dengan diare dan muntah (Chow et al., 2010). Diare adalah buang air besar (defekasi) dengan tinja berbentuk cair atau setengah cair (setengah padat), kandungan air tinja lebih banyak dari biasanya lebih dari 200 gram atau 200 ml/24 jam (Simadibrata K et al., 2007).

d. Amubiasis

Amubiasis, salah satunya merupakan penyakit akibat pangan yang disebabkan oleh infeksi *Entamoeba histolytica*. Manifestasi secara klinis dari penyakit ini adalah timbulnya gejala disentri (Cary et al. dalam Nurosiyah, 2005). Penyakit ini sudah tidak umum terjadi di negara maju, tetapi masih menjadi ancaman bagi negaranegara berkembang dengan rendah sanitasi dan miskin air bersih. WHO melaporkan bahwa *E. histolytica* telah menginfeksi 50 juta orang di seluruh dunia dan menyebabkan 70.000 kematian setiap tahun (WHO, 1995).

2.2 Kontaminasi makanan

Kontaminasi atau pencemaran adalah masuknya zat asing kedalam bahan yang tidak dikehendaki atau diinginkan. Kontaminasi makanan merupakan terdapatnya bahan atau organisme berbahaya dalam makanan secara tidak sengaja. Bahan atau organisme berbahaya tersebut disebut kontaminan. Macam kontaminan yang sering terdapat dalam makanan dapat dibagi menjadi 3 yaitu:

1. Kontaminan biologis

Kontaminan biologis merupakan mikroorganisme yang hidup yang menimbulkan kontaminasi dalam makanan. Jenis mikroorganisme yang sering menjadi pencemar bagi makanan adalah bakteri, fungi, parasit dan virus. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba dalam pangan dapat bersifat fisik, kimia atau biologis yang meliputi :

- a. Faktor intrinsik, yaitu sifat fisik, kimia dan struktur yang dimiliki oleh bahan pangan tersebut seperti kandungan nutrisi, pH, dan senyawa mikroba.
 - b. Faktor ekstrinsik, yaitu kondisi lingkungan pada penanganan dan penyimpanan bahan pangan seperti suhu, kelembaban, susunan gas di atmosfer.
 - c. Faktor implisit, yaitu sifat-sifat yang dimiliki oleh mikroba itu sendiri.
 - d. Faktor pengolahan, yaitu terjadi karena perubahan mikroba awal akibat pengolahan bahan pangan misalnya pemanasan, pendinginan, radiasi dan penambahan bahan pengawet (Nurmaini, 2001).
2. Kontaminan kimiawi

Kontaminan kimiawi merupakan pencemaran atau kontaminasi pada bahan makanan yang berasal dari berbagai macam bahan atau unsur kimia. Berbagai 10 jenis bahan dan unsur kimia berbahaya tersebut dapat berada dalam makanan melalui beberapa cara, antara lain :

- a. Terlarutnya lapisan alat pengolah karena digunakan untuk mengolah makanan sehingga zat kimia dalam pelapis dapat terlarut.
 - b. Logam yang terakumulasi pada produk perairan.
 - c. Sisa antibiotik, pupuk, insektisida, pestisida atau herbisida pada tanaman atau hewan
 - d. Bahan pembersih atau sanitiser kimia pada peralatan pengolah makanan yang tidak bersih.
3. Kontaminan fisik

Kontaminasi fisik menurut Purnawijayanti (2001) merupakan terdapatnya benda-benda asing di dalam makanan, padahal benda asing tersebut bukan menjadi bagian dari bahan makanan seperti rambut, debu tanah, serangga dan kotoran lainnya;

Menurut Anwar (2004) terjadinya kontaminasi dapat dibagi dalam tiga cara, yaitu :

- a. Kontaminasi langsung yaitu adanya bahan pencemar yang masuk ke dalam makanan secara langsung karena ketidaktahuan atau kelalaian baik

disengaja maupun tidak disengaja. Contoh, potongan rambut masuk ke dalam nasi, penggunaan zat pewarna kain dan sebagainya.

- b. Kontaminasi silang yaitu kontaminasi yang terjadi secara tidak langsung sebagai akibat ketidaktahuan dalam pengolahan makanan. Contohnya, makanan mentah bersentuhan dengan makanan masak, makanan bersentuhan dengan pakaian atau peralatan kotor, misalnya piring, mangkok, pisau atau talenan.
- c. Kontaminasi ulang (recontamination) yaitu kontaminasi yang terjadi terhadap makanan yang telah dimasak sempurna. Contoh, nasi yang tercemar dengan debu atau lalat karena tidak ditutup.

2.2.1 Makanan

Makanan adalah kebutuhan pokok manusia yang diperlukan setiap saat dan memerlukan pengolahan yang baik dan benar agar bermanfaat bagi tubuh. Produk makanan atau pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati atau air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan untuk makanan atau minuman bagi konsumsi manusia (Saparinto & Hidayati, 2010).

2.2.2 Pemilihan Bahan Makanan

Pemilihan bahan makanan adalah semua bahan baik terolah maupun tidak termasuk bahan tambahan makanan dan bahan penolong (Kepmenkes RI No. 1098/Menkes/SK/VII/2003). Bahan makanan disebut aman bila memenuhi 4 (empat) kriteria, yaitu :

- 1). Tingkat kematangan sesuai dengan yang diinginkan
- 2). Bebas dari pencemaran pada tahapan proses berikutnya
- 3). Bebas dari adanya perubahan secara fisik/kimia akibat faktor-faktor luar

Menurut Depkes RI (2001) bahan makanan dibagi 3 (tiga) golongan besar :

- a) Bahan makanan mentah (segar) yaitu makanan yang perlu pengolahan sebelum dihidangkan. Contoh : daging, beras, ubi, kentang, sayuran dan sebagainya. Dianjurkan untuk membeli bahan makanan ditempat yang telah diawasi, seperti rumah potong hewan, pasar swalayan atau supplier bahan makanan yang telah berizin.

Risiko penularan infeksi melalui makanan produk hewan juga berhubungan dengan daging yang terkontaminasi. Daging mentah yang terkontaminasi merupakan salah satu sumber utama penyakit bawaan makanan (WHO, 2006). Beberapa genus bakteri yang umumnya dapat ditemukan pada daging adalah *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Streptococcus*, *Sarcina*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, *Flavobacterium*, *Proteus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Escherichia*, dan *Salmonella*. Bakteri paling umum yang menyebabkan infeksi melalui makanan adalah *Salmonella* dan *E. coli* (Pleczar dkk, 2008).

- b) Makanan terolah (pabrikan), seperti makanan kaleng, makanan yang dikemas atau makanan botol yang diawetkan termasuk bumbu-bumbu dan bahan tambahan makanan seperti zat pengawet, zat penyedap atau zat pewarna semuanya harus sudah terdaftar pada Departemen Kesehatan.
- c) Makanan siap santap yaitu makanan langsung dimakan tanpa pengolahan seperti nasi rames, soto mie, bakso, ayam goreng dan sebagainya.

2.3 Ayam Potong (Broiler)



Gambar 1. Ayam Broiler (Wiryawan dalam Darmawan, 2017)

Ayam broiler adalah ayam yang dikhususkan untuk produksi daging karena pertumbuhannya sangat cepat, dalam kurun waktu 6-7 minggu ayam akan tumbuh 40-50 kali dari bobot awalnya dan pada minggu-minggu terakhir, broiler tumbuh sebanyak 50-70 g per hari. Ayam broiler dapat menghasilkan daging dalam jumlah banyak. Bagian-bagian tubuh ayam broiler berbeda bentuk satu sama lainnya, bagian punggung lebih banyak mengandung tulang, bagian paha

lebih berotot dan bagian dada lebih empuk serta sedikit mengandung lemak. Ayam broiler memiliki organ pencernaan berupa saluran yang berkembang sesuai dengan evolusi yang diarahkan untuk terbang. Ayam broiler tidak memiliki gigi dan tulang rahang (Amrullah, 2003).

Taksonomi ayam broiler adalah sebagai berikut (Khalid dalam Darmawan, 2017) :

Filum : Chordata
Subfilum : Vertebrata
Kelas : Aves
Ordo : Galliformes
Family : Phasianidae
Genus : Gallus
Spesies : *Gallus domesticus*

Soeparno (2005) mengatakan bahwa semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang mengkonsumsi atau memakannya. Organ-organ seperti hati, ginjal, otak, limpa, pankreas, dan jaringan otot lainnya termasuk dalam definisi daging.

2.3.1 Kandungan dalam Daging Ayam

Daging unggas merupakan sumber protein hewani yang baik, karena kandungan asam amino esensialnya lengkap. Serat dagingnya juga pendek dan lunak, sehingga mudah dicerna. Banyaknya kalori yang dihasilkan daging unggas lebih rendah dibandingkan dengan nilai kalori daging sapi atau babi. Karenanya daging unggas dapat digunakan untuk menjaga berat badan, orang yang baru dalam tahap penyembuhan dan orang tua yang tidak aktif bekerja lagi (Koswara, 2009).

Daging ayam merupakan bahan makanan yang mengandung gizi tinggi yaitu protein yang sangat tinggi khususnya bagian dada yaitu 23,3%, kandungan air 74,4%, lemak 1,2%, dan abu sebesar 1,1%, memiliki rasa dan aroma yang enak, tekstur yang lunak, serta harga yang relatif murah (Baskara, 2014). Menurut Kasih et al. (2012), saat ini masyarakat Indonesia lebih banyak mengenal daging ayam broiler sebagai daging ayam potong yang biasa dikonsumsi karena kelebihan yang dimiliki

seperti kandungan atau nilai gizi yang tinggi sehingga mampu memenuhi kebutuhan nutrisi dalam tubuh, mudah di peroleh, dagingnya yang lebih tebal, serta memiliki tekstur yang lebih lembut dibandingkan dengan daging ayam kampung dan mudah didapatkan di pasaran maupun supermarket dengan harga yang terjangkau. Namun selain kelebihan, daging ayam broiler, mempunyai kelemahan. Kandungan gizi daging ayam broiler yang cukup tinggi menjadi tempat yang baik untuk perkembangan mikroorganisme pembusuk yang akan menurunkan kualitas daging sehingga berdampak pada daging menjadi mudah rusak.

2.3.2 Ciri-Ciri Daging Ayam

Karkas ayam pedaging adalah bagian tubuh ayam setelah dilakukan penyembelihan secara halal sesuai dengan CAC/GL 24-1997, pencabutan bulu dan pengeluaran jeroan, tanpa kepala, leher, kaki, paru-paru, dan atau ginjal, dapat berupa karkas segar, karkas segar dingin, atau karkas beku (SNI 01-3924-2009). Berdasarkan cara penanganannya, karkas ayam broiler dibedakan menjadi:

- a) karkas segar: karkas yang diperoleh tidak lebih dari 4 jam setelah proses pemotongan dan tidak mengalami perlakuan lebih lanjut
 - b) karkas segar dingin: karkas segar yang didinginkan setelah proses pemotongan sehingga temperatur bagian dalam daging (internal temperature) antara 0 °C dan 4 °C
 - c) karkas beku: karkas segar yang telah mengalami proses pembekuan di dalam blast freezer dengan temperatur bagian dalam daging minimum -12 °C. Bobot karkas individual ditentukan oleh bobot karkas itu sendiri, berdasarkan pembagiannya dibedakan menjadi :
- a) < 1,0 kg = ukuran kecil
 - b) 1,0 kg sampai dengan 1,3 kg = ukuran sedang
 - c) > 1,3 kg = ukuran besar

Daging merupakan bahan pangan yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroba karena:

- 1) memiliki kadar air yang tinggi (68,75%),
- 2) kaya akan zat yang mengandung nitrogen,

- 3) kaya akan mineral untuk pertumbuhan mikroba
- 4) mengandung mikroba yang menguntungkan bagi mikroba lain (Betty dan Yendri, 2007).

Ciri – ciri daging broiler yang baik menurut (SNI 01 -4258-2010), antara lain adalah sebagai berikut.

- a. Warna putih kekuningan cerah (tidak gelap, tidak pucat, tidak kebiruan, tidak terlalu merah).
- b. Warna kulit ayam putih kekuningan, cerah, mengkilat dan bersih. Bila disentuh, daging terasa lembab dan tidak lengket (tidak kering).
- c. Bau spesifik daging (tidak ada bau menyengat, tidak berbau amis, tidak berbau busuk).
- d. Konsistensi otot dada dan paha kenyal, elastis (tidak lembek). Bagian dalam karkas dan serabut otot berwarna putih agak pucat, pembuluh darah dan sayap kosong (tidak ada sisa – sisa darah).

2.4 Penyimpanan Daging Ayam

Ada berbagai cara pengawetan daging ayam baik secara fisik atau kimia; secara fisik dapat dilakukan dengan cara penyimpanan pada suhu rendah, pemanasan, penyinaran dan pengeringan. Sedangkan secara kimiawi dapat dilakukan dengan menambahkan bahan-bahan misalnya NaCl 25%, Nitrit 0,1% atau nitrat 1% (Gaman & Sherrington, 1992).

Lama penyimpanan daging mempunyai pengaruh besar adanya bakteri yang tumbuh pada daging tersebut. Semakin lama penyimpanan pada suhu ruang akan semakin banyak basa yang dihasilkan akibat semakin meningkatnya aktivitas mikroorganisme yang pada akhirnya mengakibatkan terjadinya pembusukan (Suradi, 2012). Ditambah lagi dengan perlakuan pedagang tidak higienis akan menambahkan pertumbuhan mikroorganisme dimana Frazier dan Westhoff (1988) yang mengatakan bahwa awal kontaminasi pada daging dapat berasal dari mikroorganisme yang memasuki peredaran darah pada saat penyembelihan, jika alat-alat yang digunakan untuk pengeluaran tidak steril seperti pisau, sarung tangan, alat potong, alat cacah, talenan, timbangan bahkan penjualnya juga merupakan mikroorganisme kontaminan. Dasar pertimbangan utama dalam menentukan lama penyimpanan dari sebagian besar bahan pangan adalah jumlah

mikroba. Daging memenuhi syarat untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroba karena mempunyai kadar air atau kelembaban yang tinggi, adanya oksigen, tingkat keasaman dan kebasaaan pH, serta kandungan nutrisi yang tinggi. Oleh karena itu daging mudah mengalami kerusakan apabila disimpan pada suhu kamar (Walker, 2000; Razali dkk., 2007). Penyimpanan suhu rendah ditunjukkan untuk mempertahankan sifat organoleptik meliputi warna, bau dan cita rasa; kualitas gizi dan mencegah kerusakan akibat aktivitas kuman. Menurut Wowor dkk. (2014), daging ayam sebaiknya disimpan terlebih dahulu pada temperatur dingin sebelum diolah hal ini dapat mengurangi pertumbuhan bakteri pada daging tersebut. Daging ayam yang tidak diolah harus segera dimasukkan ke dalam tempat penyimpanan dingin untuk mencegah pertumbuhan bakteri. Penyimpanan yang dilakukan pada tempat penyimpanan dingin merupakan cara yang paling sederhana dan sering digunakan untuk mengawetkan serta memperpanjang lama penyimpanan daging ayam. Sel-sel yang terdapat dalam daging mentah masih terus mengalami proses kehidupan, sehingga didalamnya masih terjadi reaksi-reaksi metabolisme. Kecepatan proses metabolisme tersebut sangat tergantung pada suhu penyimpanan. Semakin rendah suhu semakin lambat proses tersebut berlangsung dan semakin lama daging dapat disimpan. Selain itu, suhu rendah juga dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri pembusuk yang terdapat pada permukaan daging (Winarno, 2004; Razali dkk., 2013).

Untuk menyimpan makanan dalam jangka waktu yang pendek, maka perlu diperhatikan tingkah laku kuman pada kisaran suhu sebagai berikut: (1) suhu 0⁰C sampai 7⁰C adalah kisaran suhu yang relative aman untuk menyimpan makanan; (2) Suhu 10⁰C sampai 50⁰C kisaran yang sangat berbahaya karena menunjang pertumbuhan kuman mesofilik dengan cepat; (3) Suhu 60⁰C sampai 100⁰C adalah kisaran yang juga relative aman untuk menyimpan makanan karena menghancurkan sel vegetative kuman (Pelczar and Chan, 1988).

2.5 Higiene Pedagang untuk Kualitas Daging

Higiene pedagang mempengaruhi kualitas makanan yang ditangani, praktik higiene yang buruk dapat menyebabkan kontaminasi mikrobiologis pada makanan, karena penjamah makanan merupakan sumber utama dan potensial dalam kontaminasi makanan dan perpindahan mikroorganisme. Kebersihan

penjamah makanan dalam istilah populernya disebut higiene perorangan, merupakan kunci kesuksesan dalam pengolahan makanan yang aman dan sehat. Penjamah makanan harus mengikuti prosedur yang penting bagi pekerja pengolah makanan yaitu pencucian tangan, kebersihan dan kesehatan diri (Purnawijayanti, 2001). Pencucian tangan merupakan salah satu faktor higiene yang ikut berpengaruh dengan terjadinya kontaminasi pada suatu makanan. Hal ini didasarkan dari hasil penelitian Purnawijayanti (2001) bahwa pedagang kurang menjaga kebersihan tangan seperti masih adanya pedagang yang mengaku tidak memakai sabun ketika mencuci tangan sebanyak 50% atau 15 pedagang, dan kuku pedagang dalam keadaan panjang dan tidak terjaga kebersihannya sebanyak 66,7% atau 20 pedagang. Sebanyak 53,3% atau 16 pedagang tidak menggunakan lap bersih setelah selesai mencuci tangan. Kebiasaan tangan (*hand habites*) pekerja pengelola pangan mempunyai andil yang besar dalam peluang melakukan perpindahan kontaminasi dari manusia ke makanan. Kebiasaan tangan ini dikaitkan dengan pergerakan tangan yang tidak disadari seperti menggaruk kulit, menggosok hidung, merapikan rambut, menyentuh atau meraba pakaian dan hal lain yang serupa (BPOM, 2003). Pencemaran lingkungan akibat limbah dari hewan atau manusia pada saluran air dapat menjadi ancaman yang serius terhadap keamanan makanan. Pencemaran air dapat memasukan berbagai jenis bakteri patogen, virus, protozoa, dan cacing yang ditularkan kepada manusia jika air digunakan untuk minum dan penyajian makanan (Fathonah, 2005).

Menurut Suardana dan Swacita (2009), peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan makanan apabila tidak dijaga kebersihannya dapat menimbulkan kontaminasi organisme dan menyebabkan penyakit. Sebanyak 33,3% pedagang mengaku setelah selesai berjualan sampah tidak diambil dan dibawa ke tempat pembuangan sampah. Hal ini dapat menimbulkan penyakit bawaan vektor yang berkembang biak di dalam sampah. Sampah bila ditimbun sembarangan dapat dipakai sebagai sarang lalat dan tikus (Slamet, 2002). Bahan makanan baik nabati maupun hewani akan membawa mikroflora yang akan bertahan di dalam produk makanan. Mikroflora bersifat patogen pada manusia seperti *Compylobacter*, *Salmonella*, dan beberapa strain *Escherichia coli* (Fathonah, 2005). Bahan pangan dapat tercemar mikroorganisme, terutama dari

lingkungan sekitarnya seperti udara, debu, air, tanah, kotoran maupun bahan organik yang telah busuk (Suardana dan Swacita, 2009). Hal ini sesuai dengan penelitian Agustina (2009), menyatakan bahwa menjajakan makanan dalam keadaan terbuka dapat meningkatkan resiko tercemarnya makanan oleh lingkungan, baik melalui udara, debu dan serangga. Terdapat 30% pedagang dalam penyediaan air untuk proses sanitasi belum memenuhi syarat, yaitu air masih berbau dan berwarna keruh. Menurut Haryadi dan Ratih (2009), bahwa apabila dideteksi adanya warna, bau dan rasa yang menyimpang pada air, maka perlu dicurigai bahwa air tersebut tercemar.

2.6 Kontaminasi pada Daging Broiler

Daging sangat memenuhi persyaratan untuk perkembangan mikroorganisme, termasuk mikroorganisme perusak atau pembusuk. Hal ini disebabkan daging mempunyai kadar air yang tinggi yaitu 68—75%, kaya zat yang mengandung nitrogen dengan kompleksitas yang berbeda, mengandung sejumlah karbohidrat yang dapat difermentasi, kaya mineral dan kelengkapan faktor untuk pertumbuhan mikroorganisme, mempunyai pH yang menguntungkan bagi sejumlah mikroorganisme sekitar 5,3—6,5 (Soeparno, 1994).

Awal kontaminasi pada daging berasal dari mikroorganisme yang memasuki peredaran darah pada saat penyembelihan, jika alat-alat yang digunakan untuk pengeluaran tidak steril. Pisau, sarung tangan, alat potong, alat cacah, talenan, timbangan bahkan penjualnya juga merupakan sumber mikroorganisme kontaminan (Frazier dan Westhoff, 1988). Menurut Khomsan (2004) bahwa bakteri dan jamur pembusuk hidup pada suhu 0-30°C. Teknik penyimpanan pada suhu beku dapat memperlambat kecepatan reaksi metabolisme, sehingga dengan penurunan suhu 8°C kecepatan reaksinya akan berkurang setengahnya dan memperlambat keaktifan respirasi sehingga pertumbuhan bakteri, jamur dan kebusukan akan dihambat (Khomsan 2004). Penggunaan suhu rendah dan pengawetan pangan tidak dapat membunuh mikroorganisme penyebab kebusukan. Dengan demikian, jika bahan pangan dikeluarkan dari penyimpanan suhu beku dan dibiarkan mencair kembali, pertumbuhan mikroorganisme pembusuk akan berjalan cepat (Winarno 1993). Untuk mengurangi kontaminasi, diperlukan penanganan yang higienis serta sistem sanitasi yang baik.

Batas maksimum cemaran mikroba pada daging ayam mengacu Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388:2009 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Batas Maksimum Cemaran Mikroba pada Daging (CFU/gram)

No	Jenis	Syarat
1	<i>Total Plate Count</i>	Maks. 1×10^6 koloni/g
2	<i>Coliform</i>	Maks. 1×10^2 koloni/g
3	<i>Staphylococcus aureus</i>	Maks. 1×10^2 koloni/g
4	<i>Salmonella sp</i>	Negatif/25g
5	<i>Escherichia coli</i>	Maks. 1×10^1
6	<i>Campylobacter sp</i>	Negatif/25g

Keadaan fisik daging dan kondisi lingkungan juga mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Jika kelembaban relatif terlalu tinggi, cairan akan berkondensasi pada permukaan daging sehingga permukaan daging menjadi basah dan sangat kondusif untuk pertumbuhan mikroorganisme. Jika kelembaban relatif terlalu rendah, cairan permukaan daging akan banyak yang menguap sehingga pertumbuhan mikroba terhambat oleh dehidrasi dan permukaan daging menjadi gelap (Soeparno, 1994).

2.7 Angka Lempeng Total

Total mikroba atau *total plate count* (TPC) berdasarkan SNI 01-2897-2008 merupakan suatu cara perhitungan total mikroba yang terdapat dalam suatu produk yang tumbuh pada media agar pada suhu dan waktu inkubasi yang ditetapkan. Mikroba yang tumbuh dalam media agar tersebut dihitung koloninya tanpa menggunakan mikroskop. Hasil pengujiannya dinyatakan dengan CFU (*Colony Forming Unit*) per ml. Kurniawan dan Suhli (2016) mengemukakan bahwa ALT dapat dipergunakan untuk mengevaluasi kualitas sanitasi suatu bahan pangan yang secara praktis tidak mendorong adanya pertumbuhan mikroba dari makanan kering dan beku. Dengan demikian ALT menitikberatkan pada usaha indeks sanitasi dibandingkan dengan keamanan pangannya. ALT lebih memberikan informasi pada kualitas sanitasi selama pengolahan atau cara penyimpanan suatu produk pangan. Berdasarkan SNI No: 7388-2009, batas maksimum cemaran mikroba dalam daging ayam adalah Angka Lempeng Total (ALT) 1×10^6 cfu/g. Perhitungan Angka Lempeng Total Bakteri dilakukan dengan

metode Total Plate Count, yaitu membiakan sediaan dari sampel setelah diencerkan beberapa kali pada plate agar, kemudian koloni yang terbentuk dihitung, maka akan didapat jumlah bakteri dari sampel dengan mengalikan masing masing pengenceran (Edi dan Rahmah, 2018).

2.8 *Salmonella* sp.

Salmonella sp merupakan bakteri batang lurus, Gram negatif, tidak berspora, dan bergerak dengan flagel peritrik kecuali *Salmonella pullorum* dan *Salmonella gallinarum* (Jawet'z, dkk, 2005) dalam (Masita, 2015). Bakteri ini bersifat fakultatif anaerob yang dapat tumbuh pada suhu dengan kisaran 5–45°C dengan suhu optimum 35–37°C dan pH pertumbuhan sekitar 4,0 - 9,0 dengan pH optimum 6,5 - 7,5 (Khaq dan Dewi, 2016) dan akan mati pada pH di bawah 4. *Salmonella* tidak tahan terhadap kadar garam tinggi di atas 9%. dan akan mati pada suhu 56°C (Badan Standardisasi Nasional, 2009).

Salmonellasp. berbentuk *Bacillus* dan berupa rantai filamen panjang ketika berada pada suhu ekstrim yaitu 4-8°C atau pada suhu 45°C dengan kondisi pH 4.4 atau 9.4. Panjang rata-rata *Salmonella* sp 2-5 µm dengan lebar 0.8 – 1.5 µm (Jay *et al.*, 2005) dalam (Masita, 2015).



Gambar 2. *Bakteri Salmonella* sp.(Todard dalam Darmawan, 2017)

Ciri-ciri lainnya yaitu berkembang biak dengan cara membelah diri, mudah tumbuh pada medium sederhana, resisten terhadap bahan kimia tertentu (misal, brilian hijau, natrium tetrionat, natrium deoksikolat) yang menghambat bakteri enterik lain, oleh karena itu senyawa–senyawa tersebut berguna untuk inokulasi isolat *Salmonella* sp dari feses pada medium, serta struktur sel bakteri *Salmonella* sp terdiri dari inti (*Nukleus*), *Sitoplasma*, dan dinding sel. Karena dinding sel

bakteri ini bersifat Gram negatif, maka memiliki struktur kimia yang berbeda dengan bakteri Gram positif (Pratiwi, 2011).

Klasifikasi bakteri *Salmonella sp.* (Tindall dalam Darmawan, 2017)

Kingdom : Bacteria
Phylum : Proteobacteria
Classis : Gammaproteobacteria
Ordo : Enterobacteriale
Famili : Enterobacteriaceae
Genus : Salmonella
Species : *Salmonella sp*

Bakteri ini tidak dapat berkompetisi secara baik dengan mikroba-mikroba yang umum terdapat di dalam makanan, misalnya bakteri-bakteri pembusuk, bakteri genus lainnya dalam tribus Eschericiae dan bakteri asam laktat. Oleh karena itu, pertumbuhannya sangat terhambat dengan adanya bakteri-bakteri tersebut. Bakteri yang termasuk dalam genus Salmonella tidak dapat dibedakan hanya dari sifat-sifat biokimia dan morfologinya, sehingga perlu diidentifikasi secara serologik, berdasarkan skema Kaufmann-White yang membedakan Salmonella berdasarkan sifat-sifat antigeniknya (Supardi dan Sukanto, 1999). Bakteri memiliki berbagai aktivitas biokimia (pertumbuhan dan perbanyakan) dengan menggunakan nutrisi yang diperoleh dari lingkungan sekitarnya. Setiap bakteri memiliki kemampuan dalam menggunakan enzim yang dimilikinya untuk degradasi karbohidrat, lemak, protein, dan asam amino. Metabolisme atau penggunaan dari molekul organik ini biasanya menghasilkan produk yang dapat digunakan untuk identifikasi dan karakterisasi bakteri. Sifat metabolisme bakteri dalam uji biokimia biasanya dilihat dari interaksi metabolit-metabolit yang dihasilkan dengan reagen-reagen kimia. Selain itu dilihat kemampuannya menggunakan senyawa tertentu sebagai sumber karbon dan sumber energi (Waluyo, 2004). jenis uji biokimia yang digunakan pada Salmonella sp. yaitu Uji TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*)(Darmawan, 2017).Bakteri dari genus Salmonella merupakan bakteri penyebab infeksi, jika tertelan dan masuk ke dalam tubuh akan menimbulkan gejala yang disebut salmonellosis. Salmonella yang mencemari makanan dapat berkembangbiak secara cepat karena keadaan lingkungan yang

panas dan lembab menstimulir pertumbuhannya. Salmonella mungkin terdapat pada makanan dalam jumlah tinggi tetapi tidak selalu menimbulkan perubahan dalam hal warna, bau, maupun rasa dari makanan tersebut. Semakin tinggi jumlah Salmonella di dalam suatu makanan, maka semakin besar timbulnya gejala infeksi pada orang yang menelan makanan tersebut dan semakin cepat waktu inkubasi sampai gejala infeksi (Supardi dan Sukamto, 1999). Sumber infeksi *Salmonellosis* adalah kontaminasi karkas dan daging. Proses kontaminasi dapat terjadi selama *processing* dan dapat juga berasal dari rekontaminasi daging dan bahan makanan lain. *Processing* termal pada temperatur 66°C selama 12 menit atau 60°C selama 30 menit dapat menghancurkan sebagian besar *Salmonella sp.* (Frazier, 1967 dan Forest *et al.*, 1975) dalam (Soeparno, 2005).

2.9 Formalin

Beberapa contoh penyalahgunaan pada produk makanan adalah penggunaan pengawet sintetik misalnya formalin dan boraks (Aswad dkk., 2011). Formalin adalah larutan yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk. Formalin sering digunakan sebagai bahan desinfektan, bahan insektisida, bahan baku industri plastik dan digunakan juga pada berbagai macam industri seperti industri tekstil, farmasi, kosmetika serta digunakan untuk mengawetkan mayat (Buletin Servis, 2006). Menurut Permenkes RI No 33 tahun 2012 Formalin merupakan bahan pengawet yang dilarang digunakan pada makanan (WHO, 2002). Formalin adalah nama dagang dari campuran formaldehid, metanol dan air (Heruwati dkk, 2004). Pada suhu ruangan formalin adalah gas yang tidak berwarna, berbau tajam dan menyengat. Formalin sangat reaktif, mudah mengalami polimerisasi, dan dapat membentuk ledakan campuran di udara (Purawisastra, 2011). Formalin adalah molekul yang sangat reaktif yang dapat secara langsung mengiritasi jaringan ketika terjadi kontak, formalin mempunyai kemampuan untuk mengawetkan makanan karena memiliki gugus aldehida yang bersifat mudah bereaksi dengan protein membentuk senyawa methylene (-NCHOH). Dengan demikian, ketika makanan berprotein direndam atau disiram dengan menggunakan larutan formalin, maka gugus aldehida dari formaldehid akan mengikat unsur protein, protein yang terikat oleh senyawa tersebut dapat membuat bakteri pembusuk tidak dapat masuk, sehingga makanan yang berformalin menjadi awet (Ernawati, 2017).

Formaldehid yang lebih dikenal dengan nama formalin adalah salah satu zat tambahan yang dilarang penggunaannya di makanan. Meskipun sebagian orang sudah mengetahui terutama produsen bahwa zat ini berbahaya jika digunakan sebagai pengawet, namun penggunaannya bukannya menurun namun malah semakin meningkat dengan alasan harganya yang relative murah dibandingkan pengawet lainnya (Hastuti, 2010). Formaldehid dalam bentuk murni (100%) tidak tersedia dipasaran karena pada suhu dan tekanan normal mudah mengalami polimerisasi membentuk padatan (Arifin, 2007). Formaldehid memiliki sifat merusak jaringan sehingga menimbulkan efek toksik lokal dan juga menimbulkan reaksi alergi. Menurut Fraizier dan Westhoff (1981), penggunaan formalin pada makanan tidak diijinkan karena efek toksiknya, kecuali kadar yang kecil dalam asap kayu, walaupun senyawa ini efektif terhadap jamur, bakteri dan virus. Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1168/Menkes/PER/X/1999 tentang larangan penggunaan formalin sebagai bahan tambahan pada makanan. Namun demikian masih saja ada pihak yang tidak bertanggung jawab yang menggunakan formalin sebagai bahan pengawet daging.

Tingkat bahaya formalin dalam tubuh karena senyawa tersebut akan mengacaukan susunan protein atau RNA yang berperan sebagai pembentuk DNA di dalam tubuh manusia. Perlu diketahui bahwa jika susunan DNA kacau atau mengalami mutasi maka akan memicu terjadinya sel-sel kanker dalam tubuh manusia. Efek samping penggunaan formalin tidak secara langsung akan terlihat. Efek ini hanya terlihat secara kumulatif, kecuali jika seseorang mengalami keracunan formalin dengan dosis tinggi. Potensi efek kesehatan akut yang ditimbulkan oleh formalin adalah dapat menyebabkan iritasi. Paparan yang berlebihan dapat menyebabkan kematian. Sedangkan potensi efek kesehatan kronis yang ditimbulkan oleh formalin adalah menyebabkan kanker dan perubahan fungsi sel. Widyaningsih dan Erni (2006) juga mengatakan bahwa dampak dari senyawa formalin tersebut dalam jangka waktu dekat jarang adanya efek yang signifikan, sebab prosesnya memakan waktu yang lama, tetapi cepat atau lambat jika tiap hari tubuh kita mengonsumsi makanan yang mengandung formalin maka peluang munculnya penyakit kanker sangat besar. Selain itu formalin juga bersifat teratogenik pada manusia (Peraturan Kepala BPOM, 2013).

Cara menghilangkan kandungan formalin pada makanan yang kemungkinan mengandung formalin. Dengan cara melakukan deformalinisasi alias menghilangkan kandungan formalin dengan cara mudah dan murah. Menurut Dinkes Kab.GunungKidul (2018) cara untuk menghilangkan kandungan formalin pada Ikan Asin, Daging, dll dapat dilakukan dengan perendaman pada tiga jenis *treatment* merendam yaitu dengan Air, Air Garam, Air Leri (air bekas cucian beras). Melakukan perendaman dengan air dalam waktu 60 menit akan menghilangkan 61,25% kandungan formalin. Sedangkan merendam dengan air bekas cucian beras (leri) bisa menghilangkan kadar formalin mencapai 66,03%. Apabila anda merendam dengan air garam akan menghilangkan sebanyak 89,53%. Menurut Purawisastra (2011) perendaman dalam air panas dapat menurunkan kandungan formalin makanan, yang besarnya tergantung dari kandungan formalin dalam makanan tersebut.

2.10. Pasar Tradisional

Pasar tradisional merupakan pasar yang dibangun dan dikelola oleh pemerintah, pemerintah daerah, swasta, badan usaha milik negara dan badan usaha milik daerah termasuk kerjasama dengan swasta dengan tempat usaha berupa toko, kios, los, dan tenda yang dimiliki/dikelola oleh pedagang kecil, menengah, swadaya masyarakat atau koperasi dengan usaha skala kecil, modal kecil, dan dengan proses jual beli barang dagangan melalui tawar-menawar (Peraturan Menteri Perdagangan No. 53/M-DAG/PER/12/2008). Masalah infrastruktur yang hingga kini masih menjadi masalah serius di pasar tradisional adalah kondisi bangunan, kebersihan dan tempat pembangunan sampah yang kurang terpelihara, kurangnya lahan parkir, dan buruknya sirkulasi udara. Kebanyakan pembeli tidak perlu masuk ke dalam pasar untuk berbelanja karena mereka bisa membeli dari pedagang kaki lima (PKL) di luar pasar. Selain hal tersebut, yang juga menjadi penyebab kurang berkembangnya pasar tradisional adalah minimnya daya dukung karakteristik pedagang tradisional, yakni strategi perencanaan yang kurang baik, terbatasnya akses permodalan yang disebabkan jaminan (collateral) yang tidak mencukupi, tidak adanya skala ekonomi (economies of scale), tidak ada jalinan kerja sama dengan pemasok besar, buruknya manajemen pengadaan, dan ketidakmampuan untuk menyesuaikan dengan

keinginan konsumen (Wiboonpongse dan Sriboonchitta, 2006 dalam El Amin, 2011).

Menurut Kuncoro (2008) permasalahan umum yang dihadapi pasar tradisional antara lain :

- a) Banyaknya pedagang yang tidak tertampung.
- b) Pasar tradisional mempunyai kesan kumuh.
- c) Dagangan yang bersifat makanan siap saji mempunyai kesan kurang higienis.
- d) Pasar modern yang banyak tumbuh dan berkembang merupakan pesaing serius pasar tradisional.
- e) Rendahnya kesadaran pedagang untuk mengembangkan usahanya dan menempati tempat dasaran yang sudah ditentukan.
- f) Masih rendahnya kesadaran pedagang untuk membayar retribusi.
- g) Masih adanya pasar yang kegiatannya hanya pada hari pasaran.

2.11 Software SPSS (*Statistical Products and Solution Services*)

SPSS (*Statistical Product for Service Solutions*, dulunya *Statistical Packedge for Social Sciences*) dipublikasikan oleh SPSS Inc. SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences* atau Paket Statistik untuk Ilmu Sosial) versi pertama dirilis pada tahun 1968, diciptakan oleh Norman Nie yang merupakan program komputer statistik yang mampu memproses data statistik secara cepat dan akurat. SPSS menjadi sangat populer karena memiliki bentuk pemaparan yang baik (berbentuk grafik dan table), bersifat dinamis (mudah dilakukan perubahan data dan up date analisis) serta mudah dihubungkan dengan aplikasi lain (misalnya ekspor/impor data ke/dari Excel) (Hasyim dan Listawan, 2014). SPSS dikenal sebagai aplikasi pengolah data statistik paling populer dan banyak digunakan dalam berbagai bidang. SPSS memiliki kemampuan lengkap dalam menjawab kebutuhan pengolahan dan analisis data statistik. Fleksibilitas data pun didukung penuh dengan integrasi format data untuk aplikasi lain seperti *Excel*, *Word*, *Power Interface*, dan PDF. SPSS 25 yang merupakan versi tahun 2018 menawarkan interface yang intuitif sehingga berguna untuk manajemen data, statistik, dan metode pelaporan dalam suatu cakupan analisis yang lebih luas.

Dalam penelitian ini fitur yang digunakan adalah Statistik Bivariat berupa *nonparametric test* pada uji *Kruskal Wallis* yang tujuannya untuk menentukan adakah perbedaan signifikan secara statistik antara dua atau lebih kelompok variabel independen pada variabel dependen yang berskala data numerik (interval/rasio) dan skala ordinal. Pengujian ini tidak membutuhkan syarat normalitas dan homogenitas seperti yang diisyaratkan one way anova. Apabila diperoleh signifikansi < 0.05 maka dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan. Statistik Kruskal Wallis menurut Junaidi (2010) adalah salah satu peralatan statistika non-parametrik dalam kelompok prosedur untuk sampel independen. Prosedur ini digunakan ketika ingin membandingkan dua variabel yang diukur dari sampel yang tidak sama (bebas), dimana kelompok yang diperbandingkan lebih dari dua. Dalam statistika parametric ketika kelompok yang ingin diperbandingkan lebih dari dua, dapat digunakan analisis varians (ANOVA/MANOVA). Sebaliknya pada statistic *nonparametric*, alternatifnya diantaranya adalah analisis varians satu arah berdasarkan peringkat Kruskal-Wallis dan Median test. Uji Kruskal-Wallis menguji hipotesis-nol bahwa k sampel berasal dari populasi yang sama atau populasi identik, dalam hal rata-ratanya. Uji ini membuat anggapan bahwa variabel yang diamati mempunyai distribusikontinu. Uji ini menuntut pengukuran variabelnya paling tidak dalam skala ordinal.

Asumsi-asumsi yang terdapat pada uji Kruskal-Wallis adalah sebagai berikut (Daniel, 1989):

1. Data untuk analisis terdiri atas k sampel acak berukuran n_1, n_2, \dots, n_k .
2. Pengamatan bisa dilakukan baik di dalam maupun di antara sampel-sampel.
3. Variabel yang diteliti kontinu.
4. Skala pengukuran yang digunakan setidaknya ordinal.
5. Populasi-populasi identik kecuali dalam hal lokasi yang mungkin berbeda untuk sekurang-kurangnya satu populasi.

Hipotesis untuk uji Kruskal-Wallis adalah:

H_0 : tidak ada perbedaan nilai median populasi ($\theta_1 = \theta_2 = \dots = \theta_k$)

H_1 : minimal ada satu pasang median populasi yang tidak sama $\theta_i \neq \theta_j$

Statistik uji Kruskal-Wallis ini, masing-masing N observasinya digantikandengan *rankingnya*. Semua nilai dalam seluruh k sampel yang digunakan, diurutkan(*ranking*) dalam satu rangkaian. Nilai yang terkecil digantikan dengan ranking 1, setingkat di atas yang terkecil digantikan dengan ranking 2, dan yang terbesar dengan *ranking N*. Dimana N adalah jumlah seluruh observasi independen dalam k sampel tersebut. Setelah semua nilai dalam k sampel yang digunakan diurutkan (*ranking*) hitung jumlah *ranking* dalam masing-masing sampel.