

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Food Borne Disease

Foodborne disease adalah penyakit yang disebabkan karena mengonsumsi 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 mencakup lingkup penyakit yang etiologinya bersifat kimiawi maupun biologis, termasuk penyakit kolera dan diare, sekaligus beberapa penyakit parasit (Motarjemi dkk, 2006). Penyakit yang ditularkan melalui makanan (foodborne disease) yang segera terjadi setelah mengonsumsi 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 *Escherichia Coli* dapat menyebabkan kematian selain yang disebabkan oleh *Vibrio cholerae* dan *Clostridium botulinum*. Kejadian dan wabah paling sering disebabkan oleh *Escherichia Coli* dibanding penyakit foodborne disease lainnya. Mikroorganisme lainnya yang dapat menyebabkan foodborne disease antara lain *Salmonella sp*, *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., 2009). Diare masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia yang disebabkan oleh masuknya bakteri *Eschericia Coli* ke dalam saluran pencernaan dan menjadi patogen pada saluran pencernaan.

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 negara-negara 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 Keamanan Pangan

Keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari cemaran biologi, kimia dan benda lainnya yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia (Peraturan Pemerintah, 2004). Sumber pangan yang berasal dari sumber nabati ataupun hewani perlu perlakuan khusus, terutama pangan hewani segar seperti daging ayam, daging sapi, ikan dan lainnya (Soeparno, 1994). Bahri (2008) menyatakan bahwa bahan pangan asal ternak merupakan sumber gizi untuk pertumbuhan dan kehidupan manusia, tetapi dapat berbahaya bagi kesehatan manusia apabila produk tersebut tidak layak dikonsumsi. Winarno (2004) menyatakan bahwa masalah keamanan pangan di Indonesia meliputi antara lain pencemaran pangan oleh mikroba karena kurang pengetahuan tentang pentingnya praktik sanitasi dan higiene, pencemaran oleh bahan kimia berbahaya seperti pestisida, residu obat, logam berat dan lainnya, penggunaan bahan berbahaya yang dilarang digunakan untuk pangan seperti formalin, boraks dan sebagainya. Penggunaan melebihi batas maksimum yang diijikan dari bahan tambahan pangan yang sudah diatur penggunaannya oleh Badan

Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Mikroba patogen yang terdapat pada ternak mulai mengkontaminasi dan merusak jaringan ketika ternak itu dipotong sehingga bahan pangan hewani cepat mengalami kerusakan bila tidak mendapat penanganan yang baik (Rahayu, 2006). Betty dan Yendri (2007) menyatakan bahwa bahan pangan asal ternak mudah terkontaminasi oleh mikroba patogen terutama daging karena banyak mengandung kadar air yang tinggi $\pm 68,75\%$ yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroba, karena kaya akan nitrogen dan mineral dan mengandung mikroorganisme yang menguntungkan bagi mikroba lain. Jumlah mikroba pada daging dipengaruhi oleh perlakuan sebelum ternak dipotong. Fardiaz (1994) menyatakan bahwa bahaya mikroba dalam keamanan pangan asal dapat meliputi antara lain : bakteri, virus, parasit dan protozoa. Bahaya mikrobiologi pada bahan pangan dapat berasal dari lingkungan penjualan atau penyajian yang tidak bersih, pekerja yang kotor dan menderita penyakit infeksi, peralatan atau wadah yang tidak bersih dan kontaminasi silang antara makanan yang telah dimasak dengan bahan mentah juga merupakan faktor penting penyebab kontaminasi mikrobiologi.

2.1 Kontaminasi Makanan

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 biologi

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 sanitaisir kimia pada peralatan pengolah makanan yang tidak bersih.

3. Kontaminan fisik

Kontaminasi fisik merupakan terdapatnya benda-benda asing di dalam makanan, padahal benda asing tersebut bukan menjadi bagian dari bahan makanan (Purnawijayanti, 2001).

2.3.1 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).

2.3.2 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.

2.4 Ayam Potong (Broiler)



Gambar 1. Ayam Broiler (Wiryawan, 2009)

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 degan 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.

2.4.1 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 (Bakara, 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 (SNI 01-3924-1995).

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).

2.5 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). Penyimpanan suhu rendah

ditunjukkan untuk mempertahankan sifat organoleptik meliputi warna, bau dan cita rasa, kualitas gizi dan mencegah kerusakan akibat aktivitas kuman.

Untuk menyimpan makanan dalam jangka waktu yang pendek, maka perlu diperhatikan tingkah laku kuman pada kisaran suhu sebagai berikut: (1) suhu 0°C sampai 7°C adalah kisaran suhu yang relative aman untuk menyimpan makanan; (2) Suhu 10°C sampai 50°C kisaran yang sangat berbahaya karena menunjang pertumbuhan kuman mesofilik dengan cepa; (3) Suhu 60°C sampai 100°C adalah kisaran yang juga relative aman untuk menyimpan makanan karena menghancurkan sel vegetative kuman (Pelczar and Chan, 1988)

2.6 Pengertian Higiene dan Sanitasi

Higiene adalah upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan subyeknya seperti mencuci tangan dengan air bersih dan sabun untuk melindungi kebersihan tangan, mencuci piring untuk kebersihan piring, membuang bagian makanan yang rusak untuk melindungi keutuhan makanan secara keseluruhan (Depkes RI, 2004).

Sanitasi adalah upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan lingkungan dari subyeknya. Misalnya menyediakan air yang bersih untuk keperluan mencuci tangan, menyediakan tempat sampah untuk mawadai sampah agar tidak dibuang srnbarangan (Depjes RI, 2004). Sanitasi adalah suatu upaya pencegahan penyakit yang menitikberatkan kegiatan pada usaha kesehatan lingkungan hidup manusia (Widyati, 2002).

Menurut WHO dan FAO (2001) sanitasi makanan merupakan upaya penghilangan semua faktor luar makanan yang menyebabkan kontaminasi dari bahan makanan sampai dengan makanan siap saji. Tujuan dari sanitasi makanan adalah mencegah kontaminasi bahan makanan dan makanan siap saji sehingga aman dikonsumsi oleh manusia.

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. Menurut FAO (2001) Tenaga penjamah makanan adalah setiap orang yang secara langsung menangani makanan baik yang dikemas maupun tidak, menangani peralatan makanan atau yang melakukan kontak langsung dengan permukaan makanan. 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 penyiapan 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.

2.7 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). 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/g)

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 koloni/g
6	<i>Campylobacter sp</i>	Negatif/25g

Mikroorganisme yang merusak daging dapat berasal dari infeksi pada ternak hidup dan kontaminasi daging *postmortem*. Mikroorganisme patogen yang didapatkan dari daging unggas meliputi *Aeromonas sp.*, *Campylobacter sp.*, *Clostridium perfringens*, *Listeria*, *Salmonella*, *Shigella*, *Streptococcus*, *S. aureus*, *Yersinia enterocolitica*, dan *E. coli* (Hargis *et al.*, 2001). 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).

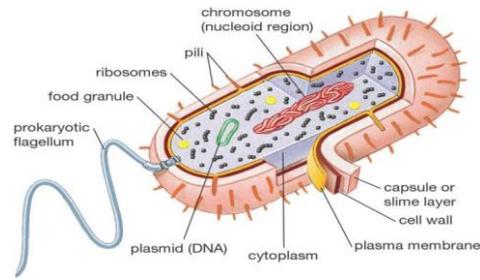
2.8 Angka Lempeng Total

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 Sahli (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).

2.9 Escherichia coli

Escherichia coli merupakan bakteri batang Gram negatif. Selnya bisa terdapat tunggal, berpasangan, dan dalam rantai pendek biasanya tidak berkapsul. *Escherichia coli* merupakan penghuni normal usus, namun seringkali menyebabkan infeksi jika jumlahnya terlalu banyak. *E. coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. *E. coli* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus diare. (Jawetz et al., 1980). Kecepatan berkembang biak bakteri ini berada pada interval 20 menit jika faktor media, derajat keasaman, dan suhu sesuai. Selain tersebar di banyak tempat dan kondisi, bakteri ini tahan terhadap suhu ekstrim sekalipun. Suhu yang baik untuk pertumbuhan bakteri ini adalah antara 8°C – 46°C , tetapi suhu optimalnya adalah 37°C . Oleh karena itu, bakteri tersebut dapat hidup dalam tubuh manusia dan vertebrata lainnya (Dwidjoseputro, 1978). *E. coli* tergolong bakteri Gram Negatif, berbentuk batang yang tidak membentuk spora, tidak tahan asam dan ukurannya $2-3 \times 0,6 \mu\text{m}$ (GORDON dan JORDAN, 1982). Bakteri ini dapat ditemukan pada berbagai infeksi pada hewan dan merupakan agen primer atau sekunder dari infeksi tersebut. Berdasarkan penyakit yang ditimbulkannya, dapat digolongkan menjadi dua kelompok. Pertama, *E. coli* yang bersifat oportunistik, artinya dapat menyebabkan penyakit dalam keadaan tertentu, misalnya kekurangan makanan atau mengikuti penyakit lain. Kedua, bersifat enteropatogenik/ enterotoksigenik, *E. coli* yang mempunyai antigen perlekatan dan memproduksi enterotoksin sehingga dapat menimbulkan penyakit. (LAY dan HASTOWO, 1992).



Gambar 2. Struktur dan Antigen Bakteri *Escherichia coli*

Sumber: (Leboffe J M dan Pierce, 2010)

Kelompok bakteri koliform terdiri atas jenis *Escherichia coli*, *Enterobacter* dan *Klebsiella*. Jenis *Escherichia* hanya mempunyai satu spesies, yaitu *E. coli* dan disebut koliform fekal, karena ditemukan di dalam saluran pencernaan (usus) ternak atau manusia sehingga sering terdapat di dalam feses. Keberadaan bakteri tersebut di dalam bahan pangan sering digunakan sebagai indikator kontaminasi asal kotoran. Menurut Keeratipibul, et al (2008), bakteri koliform, terutama *Escherichia coli* adalah mikroorganisme yang mendapat perhatian dari hamper setiap produk makanan karena jumlahnya yang tinggi. Kehadiran *Escherichia coli* di dalam makanan biasanya disebabkan oleh penanganan tidak higienis selama proses produksi, kondisi ruang penyimpanan yang tidak layak, dan proses kontaminasi awal.

Klasifikasi *Escherichia coli*

Kingdom : Bacteria

Filum : Proterobacteria

Kelas : Gamma Proteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : *Escherichia*

Spesies : *Escherichia coli* (Hardjoeno, 2007).

Escherichia coli merupakan bakteri yang secara normal hidup dalam saluran pencernaan baik manusia maupun hewan yang sehat. Bakteri yang ada pada air berasal dari kontaminasi dan bakteri yang memang hidup dalam air (Burrows, 1959). *Escherichia coli* adalah bakteri parameter kualitas air minum karena di dalam air mengindikasikan bahwa air tersebut terkontaminasi oleh feses, yang kemungkinan juga mengandung mikroorganisme enterik patogen lainnya (Anggraini et al., 2013). Penggunaan litter yang lembab dan menggumpal mengakibatkan sumber gas

beracun (amonia, karbon dioksida, karbon monoksida) semakin meningkat serta media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme patogen serta litter merupakan media yang baik untuk perkembangbiakan jamur dan mikroorganisme (Fadilah, 2013). Bakteri membutuhkan suplai makanan yang merupakan sumber energi dan menyediakan unsur – unsur kimia dasar untuk pertumbuhan sel. Tingkat pencemaran bakteri E. coli rendah karena dilakukan pemberian kaporit ($\text{Ca}(\text{OCl}_2)$) yang berfungsi untuk menjernihkan dan mendesinfeksi kuman. Namun, penggunaan kaporit juga harus diperhatikan dengan baik dan harus sesuai dengan batas aman. Penggunaan kaporit dalam konsentrasi yang kurang dapat menyebabkan kuman tidak terdesinfeksi dengan baik. Sedangkan penggunaan kaporit dengan konsentrasi yang berlebih dapat meninggalkan sisa klor yang menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan (Buckle et al, 1997).

Mikroorganisme yang merusak daging dapat berasal dari infeksi ternak hidup dan kontaminasi daging setelah pemotongan. Lingkungan dan kandang yang kotor serta berdebu dan sumber air minum yang terkontaminasi feses mempunyai kandungan E.coli yang tinggi. Tingginya bakteri E. coli pada tempat minum ternak disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: konstruksi kandang yang bertingkat sehingga menyebabkan kandang mudah terkontaminasi oleh feses, dan sisa – sisa pakan yang jatuh dari kandang bagian atas. Penyebab lain dikarenakan sanitasi kandang yang kurang baik, ini disebabkan oleh tempat minum ternak yang jarang dibersihkan dan litter yang menggumpal serta lembab. Kondisi ini menyebabkan bakteri E. coli berkembang dengan baik (Tarmuji, 2003). Menurut Matulesy (2011) Perusahaan RPA atau tempat pendistribusian umumnya sudah memiliki sarana penyimpanan dan transportasi yang memadai, namun tidak dapat dihindari adanya kontaminasi dan kerusakan fisik selama prosesing dan pendistribusian, baik dari peralatan yang digunakan ataupun tangan-tangan pekerja sampai pada perlakuan pedagang-pedagang penyalur di pasar. Prosesing ayam merupakan proses pengubahan ayam menjadi karkas dan atau daging. Proses ini sangat rawan terhadap kontaminasi mikroorganisme karena pada seluruh tahapan menggunakan air sebagai media prosesing dan pembersihan. Mikroorganisme ini dapat merusak atau menyebabkan deteriorasi karkas atau daging sehingga secara langsung dapat mempengaruhi kualitas fisik dan kimia daging (Windiyartono, et al., 2016).

Faktor virulensi *E. coli* dipengaruhi oleh ketahanannya terhadap fagositosis, kemampuan perlekatan terhadap epitel sel pernafasan dan ketahanannya terhadap daya bunuh oleh serum. *E. coli* yang patogen ini mempunyai struktur dinding sel yang disebut “pili”, yang tidak ditemukan pada serotipe yang tidak patogen (Tabbu, 2000), dan “pili” inilah yang berperan dalam kolonisasi (Lay dan Hastowo, 1992). Ada tiga macam struktur antigen yang penting dalam klasifikasi *E. coli* yaitu, antigen O (Somatik), antigen K (Kapsel), dan antigen H (Flagella) (Lay dan Hastowo, 1992). Determinan antigen (tempat aktif suatu antigen) O terletak pada bagian liposakarida, bersifat tahan panas dan dalam pengelompokannya diberi nomor 1,2,3 dan seterusnya. Antigen K merupakan polisakarida atau protein, bersifat tidak tahan panas dan berinterferensi dengan aglutinasi O, sedangkan antigen H mengandung protein, terdapat pada flagella yang bersifat termolabil. Pada saat ini telah diketahui ada 173 grup serotipe antigen O, 74 jenis antigen K dan 53 jenis antigen H (Barnes dan Gross, 1997).

2.10 Formalin

Beberapa contoh penyalahgunaan pada produk makanan adalah penggunaan pengawet sintetis misalnya formalin dan boraks (Aswad dkk., 2011). Formalin adalah larutan yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk. Di dalam formalin terkandung sekitar 37 persen formaldehid dalam air. 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).

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 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. 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 (Widyaningsih dan Erni, 2006).

2.11 Pasar Tradisional dan Pasar Modern

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 (economis 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 dasar yang sudah ditentukan.
- f) Masih rendahnya kesadaran pedagang untuk membayar retribusi.
- g) Masih adanya pasar yang kegiatannya hanya pada hari pasaran.

Pasar modern adalah pasar yang bersifat modern yang dimana barang dagangannya diperjual belikan dengan harga yang pas sehingga tidak ada aktivitas tawar menawar dan dengan layanan yang baik. Keunggulan pasar ini yaitu tempatnya bersih dan nyaman, pasar modern tidak hanya menjual kebutuhan sandang dan pangan saja, pasar tersebut juga menjual kebutuhan pokok dan sebagian besar barang dagangan yang dijualnya memiliki kualitas yang baik. Contoh tempat berlangsungnya pasar ini adalah di mall, plaza, swalayan dan tempat-tempat berbelanja lainnya, tentunya tempatnya bersih dan nyaman. Menurut Subandi (2005) pasar modern mengedepankan konsep profesionalisme dan kualitas pelayanan untuk menarik konsumen sebanyak-banyaknya. Karena itu, desain tata bangunan sejak awal telah mempertimbangkan keterpaduan dan kenyamanan, dengan penyediaan lahan parkir, ruang yang nyaman, kemudahan akses dengan transportasi umum, pemilahan jenis barang, dan pelayanan dari pramuniaga yang sangat memanjakan konsumen.

