

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kuliner tradisional**

Kuliner tradisional yang sering disebut dengan kuliner sebenarnya tidak hanya berwujud makanan saja, namun ada minuman. Bagi bangsa Indonesia kekayaan kuliner tradisional cukup beraneka ragam, hal itu didukung oleh kondisi geografis yang terdiri dari beribu-ribu pulau. Masing – masing daerah atau letak geografis tersebut memiliki hasil kuliner yang memperkaya variasi kuliner tradisional Indonesia. Keanekaragaman pangan merupakan kekayaan budaya Indonesia akan baik untuk menjadi sarana penunjang ketahanan pangan. Keragaman sumber pangan di Indonesia, menyebabkan makanan tradisional Indonesia juga bervariasi rasa (Fitriani,2016).

Kuliner tradisional adalah makanan, minuman, atau kudapan yang secara tradisional telah dikonsumsi dan berkembang di daerah-daerah. Keberadaannya di daerah-daerah berkaitan dengan sumber daya lokal (bahan, manusia, dan teknologi) yang sudah ada dalam kurun waktu beberapa generasi. Beberapa di antaranya berkaitan dengan pelaksanaan tradisi budaya atau hidangan sehari-hari. Kuliner tradisional adalah makanan maupun minuman yang dikonsumsi masyarakat golongan etnik dan wilayah tertentu, diolah berdasarkan resep yang dikenal masyarakat, menggunakan bahan yang diperoleh dari sumber lokal, dan memiliki rasa yang relatif sesuai dengan selera masyarakat setempat. Kuliner tradisional dapat dibedakan menjadi empat golongan, yaitu: yang pertama makanan utama atau makanan pokok,

kedua lauk pauk, ketiga jajan pasar atau makanan jajanan, dan keempat minuman, dari klasifikasi tersebut maka makanan maupun minuman jajanan tradisional dapat dimasukkan dalam golongan kuliner tradisional, makanan maupun minuman jajanan tradisional adalah makanan dan minuman jajanan yang dibuat sesuai dengan tradisi atau kebiasaan, dengan cara yang diwariskan secara turun temurun. Dengan demikian para pembuat jajanan tradisional dapat dikatakan tidak mengetahui apa yang dilakukannya pada saat membuat jajanan. Semua yang mereka lakukan dapat dikatakan sebagai sesuatu petunjuk turun temurun yang harus dilakukan. Cara pengolahan makanan dan minuman jajanan tradisional masih sederhana dengan menggunakan teknologi pengolahan yang sederhana, kurang memperhatikan sanitasi maupun kaidah-kaidah hygiene (Fitriani, 2016).

## **B. Keamanan pangan**

Keamanan pangan merupakan kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Selain berbagai cemaran tersebut, pangan juga menjadi tidak aman karena kondisi bahan baku, bahan tambahan, dan peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan pangan. Sementara itu, lingkungan dan penjamah yang terlibat dalam proses pengelolaan pangan juga dapat turut berperan serta dalam menentukan kondisi keamanan pangan tersebut. Pangan yang aman adalah makanan dan minuman yang bebas kuman (mikroba patogen), bahan kimia dan bahan berbahaya yang bila dikonsumsi menimbulkan gangguan kesehatan manusia. Sebaliknya pangan yang

tidak aman adalah pangan yang mengandung kuman atau mikroba patogen (*Salmonella*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, dan *Listeria monocytogenes*), bahan kimia dan bahan lain berbahaya yang bila dikonsumsi menimbulkan gangguan kesehatan manusia (Dewanti dan Haryadi, 2012).

Terdapat empat masalah utama keamanan pangan di Indonesia yaitu produk pangan yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan masih banyak ditemukan, kasus penyakit dan keracunan melalui makanan yang sebagian besar belum dilaporkan dan belum diidentifikasi penyebabnya, sarana produksi dan distribusi pangan yang tidak memenuhi persyaratan masih banyak ditemukan, terutama pada industri kecil atau industri rumah tangga, dan penjual makanan jajanan, serta tingkat pengetahuan dan kepedulian konsumen tentang keamanan pangan masih rendah (Dewanti dan Haryadi, 2012).

Kebutuhan dasar manusia dapat terpenuhi dengan mengonsumsi makanan dan minuman setiap hari. Makanan yang dikonsumsi harus dapat memenuhi kebutuhan zat gizi bagi tubuh, tidak menimbulkan penyakit, dan memenuhi selera. Adanya pedagang yang beredar di lingkungan sekitar akan memenuhi kebutuhan setiap masyarakat saat mengonsumsi makanan yang dijual tetapi dari segi keamanannya belum tentu terpenuhi. Dalam pemenuhan zat gizi tubuh manusia harus mengonsumsi makanan yang aman baik secara fisik, kimia, maupun bebas cemaran biologi (Sanjaya dan Apriliana, 2016).

Sumber-sumber kontaminasi yang potensial antara lain: penjamah makanan, peralatan pengolahan dan peralatan makan, serta adanya kontaminasi silang. Diperkirakan sekitar 80% penyakit bawaan makanan atau keracunan makanan

disebabkan adanya kontaminasi mikroba. Sanitasi makanan yang buruk disebabkan faktor mikrobiologis karena adanya kontaminasi oleh bakteri, virus, jamur, dan parasit. Akibat buruknya sanitasi makanan dapat timbul gangguan kesehatan pada orang yang mengkonsumsi makanan tersebut (Andriani dan Husna, 2018).

### **C. Cendol**



Gambar 1. Cendol (Sumber: pinterest.ca)

Cendol merupakan salah satu minuman jajanan tradisional yang mulai dikenal oleh masyarakat secara luas. Minuman berbahan dasar tepung beras. Umumnya cendol dijual oleh pedagang keliling sehingga mudah diperoleh oleh konsumen. Pembuatan cendol dimulai dengan mencampurkan tepung dengan air kapur sirih dan sebagian air. Sisa air dididihkan kemudian adonan tepung dimasukkan sambil terus diaduk sampai matang dan mengkilat. Saringan atau cetakan cendol diletakkan di atas wadah berisi air es. Adonan cendol yang telah matang dituangkan sedikit demi sedikit di atas cetakan sambil ditekan-tekan dengan sendok kayu hingga adonan jatuh ke dalam wadah berisi air es (Sanjaya dan Apriliana, 2013).

Cendol dapat terkontaminasi oleh bakteri patogen melalui air yang digunakan untuk memproses santan atau dari air yang digunakan untuk membuat es. Kebersihan

air minum sangat tergantung dari sumbernya. Sumber air yang dekat dengan tempat pembuangan kotoran manusia atau hewan beresiko terkontaminasi dengan bakteri patogen. Selain itu kontaminasi dapat terjadi selama proses pengolahan atau proses distribusi cendol. Tangan para pekerja pun dapat menyebabkan cemaran karena kurangnya praktik cuci tangan. Salah satu bakteri yang mengkontaminasi makanan atau minuman adalah *Escherichia coli* yang akan menyebabkan penyakit infeksi saluran pencernaan terutama diare. Pengolahan cendol menggunakan air untuk proses pengemasan sebelum dijual kepada konsumen. Selain itu cendol juga hanya mengalami proses perebusan sekali saja sebelum akhirnya dicampur dengan air untuk dikemas dan dijual. Cendol yang ada di pasar pasar tradisional biasanya diproduksi baik oleh pedagang itu sendiri ataupun pedagang hanya mendistribusikan cendol yang sudah dibuat oleh pemasok. Meskipun produksinya bermacam-macam namun pada proses pengolahannya, bila cendol tersebut sudah tercampur dengan air yang tercemar maka kemungkinan besar cendol tersebut juga terkontaminasi oleh bakteri (Sanjaya dan Apriliana, 2013).

#### **D. Angka Lempeng Total (ALT)**

Angka Lempeng Total (ALT) merupakan indikator keberadaan mikroba heterotropik termasuk bakteri dan kapang yang sensitif terhadap proses desinfektan seperti bakteri *coliform*, mikroba resisten desinfektan seperti pembentukan spora dan mikroba yang dapat berkembang cepat pada air olahan tanpa residu desinfektan. Menurut SNI 7388 tahun 2009, yang dimaksud dengan ALT adalah jumlah mikroba aerob mesofilik yang ditemukan dalam per gram atau per milliliter contoh yang

ditentukan melalui metode standar. Mikroba yang dimaksud termasuk bakteri, kapang, dan ragi. Angka lempeng total merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba yang ada dalam suatu sampel. Angka lempeng total aerob mesofil atau anaerob mesofil menggunakan media padat dengan hasil akhir berupa koloni yang dapat diamati secara visual berupa angka koloni (CFU) per gram.

Prinsip pengujian angka lempeng total yang pertumbuhan bakteri aerob mesofil setelah sampel diinokulasi pada suhu yang sesuai. Pada pengujian angka kuman menggunakan media Plate Count Agar (PCA) sebagai media padatnya. Koloni yang tumbuh pada media tidak selalu berasal dari 1 sel mikroba, karena beberapa mikroba ada yang cenderung mengelompok atau berantai. Suatu bakteri akan menghasilkan 1 koloni apabila ditumbuhkan pada media dan lingkungan yang sesuai. Istilah Coloni Forming Unit (CFU) digunakan untuk menghitung jumlah mikroba yang hidup dan menghasilkan 1 koloni. Lempeng agar yang paling baik digunakan dalam perhitungan yaitu lempeng yang mengandung 25 – 250 koloni (Atma, 2016).

Jumlah bakteri hidup yang terhitung (viable count) menggambarkan sel yang hidup, sehingga lebih tepat apabila dibandingkan dengan cara total cell count. Pada metode angka kuman total setiap sel mikroba yang hidup dalam suspensi akan tumbuh menjadi 1 koloni setelah diinkubasi dalam media biakan dengan lingkungan yang sesuai. Koloni bakteri adalah kumpulan dari bakteri-bakteri sejenis dan mengelompok membentuk suatu koloni. Setelah diinkubasi maka akan diamati dan dihitung jumlah koloni yang tumbuh dan merupakan perkiraan atau dugaan dari jumlah mikroba dalam suspensi tertentu (Atma, 2016).

Uji angka lempeng total dapat dilakukan dengan dua teknik, yaitu teknik cawan tuang (*pour plate*) dan teknik sebaran (*spread plate*). Pada prinsipnya dilakukan pengenceran terhadap sediaan yang diperiksa kemudian dilakukan penanaman pada media lempeng agar. Jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada lempeng agar dihitung setelah inkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai. Perhitungan dilakukan terhadap petri dengan jumlah koloni bakteri antara 30-300. Angka lempeng total dinyatakan sebagai jumlah koloni bakteri hasil perhitungan dikalikan faktor pengenceran. Jika sel jasad renik yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel jasad renik tersebut akan berkembang biak membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dapat dihitung dengan menggunakan mata tanpa mikroskop. metode hitungan cawan merupakan cara yang paling sensitif untuk menentukan jumlah jasad renik karena beberapa hal yaitu:

- a. Hanya sel yang masih hidup yang dapat dihitung.
- b. Beberapa jenis jasad renik dapat dihitung satu kali.
- c. Dapat digunakan untuk isolasi dan identitas jasad renik karena koloni yang terbentuk mungkin berasal dari jasad renik yang menetap menampakkan pertumbuhan yang spesifik.

Kelemahan cara perhitungan angka lempeng total

- a. Hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel yang sebenarnya, karena beberapa sel yang berdekatan mungkin membentuk koloni.
- b. Medium dan kondisi inkubasi yang berbeda mungkin menghasilkan jumlah yang berbeda pula.

- c. Mikroba yang ditumbuhkan harus dapat tumbuh pada medium padat dan membentuk koloni yang kompak, jelas, tidak menyebar.
- d. Memerlukan persiapan dan waktu inkubasi relatif lama sehingga pertumbuhan koloni dapat dihitung (Siti, 2017).

Cara perhitungan:

Jumlah koloni dalam sampel dihitung sebagai berikut:

$$\text{Koloni per gram} = \text{jumlah koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

Laporan dari hasil menghitung menggunakan standard plate sebagai berikut:

1. Cawan yang dipilih dan dihitung adalah yang mengandung jumlah koloni antara 30-300, jika tidak ada yang memenuhi syarat dipilih yang jumlahnya mendekati 300.
2. Beberapa koloni yang bergabung menjadi satu merupakan satu kumpulan koloni yang besar yang mana jumlah koloninya meragukan dihitung sebagai satu koloni.
3. Satu deretan rantai koloni yang terikat sebagai suatu garis tebal dihitung sebagai satu koloni.
4. Tidak ada koloni yang menutup lebih besar dari setengah luas cawan petri, koloni yang demikian dinamakan spreader.
5. Hasil perbandingan jumlah bakteri dari hasil pengenceran yang berturut-turut antara pengenceran yang lebih besar dengan pengenceran sebelumnya sama atau lebih kecil dari dua hasilnya dirata-rata, tetapi jika lebih besar dari dua memakai jumlah mikrobia dari hasil sebelumnya.

Cara pelaporan dari perhitungan koloni memakai ketentuan standar plate:



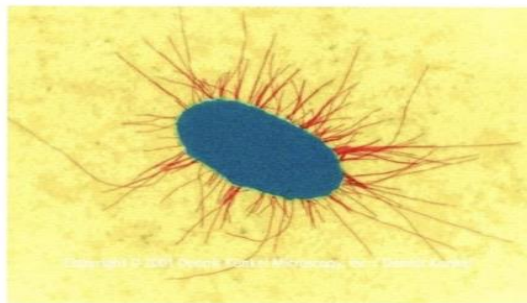
1. Hasil yang dilaporkan hanya terdiri dari dua angka, angka pertama (satuan) dan angka kedua (desimal). Jika angka ketiga sama dengan atau lebih daripada lima, dibulatkan satu angka lebih tinggi pada angka kedua.
2. Jika pada semua pengenceran dihasilkan kurang dari 30 koloni per cawan petri, maka jumlah koloni pada pengenceran yang terendah yang dihitung. Hasil yang dilaporkan sebagai kurang dari 30 dikalikan dengan besarnya pengenceran, tetapi jumlah yang sebenarnya harus dicantumkan di dalam tanda kuning.
3. Jika pada semua pengenceran dihasilkan lebih dari 300 koloni per cawan petri, maka jumlah koloni pada pengenceran yang tertinggi yang dihitung. Hasil yang dilaporkan sebagai lebih dari 300 dikalikan dengan besarnya pengenceran, tetapi jumlah yang sebenarnya harus dicantumkan di dalam tanda kuning.
4. Menggunakan dua cawan petri (duplo) per pengenceran, data yang diambil dari kedua cawan tersebut, tidak boleh dari satu (Siti, 2017).

Nilai Angka Lempeng Total (ALT) yang tinggi pada sampel makanan dapat menunjukkan adanya bahan baku yang terkontaminasi, sanitasi yang tidak memadai, proses pengolahan atau produksi yang tidak sempurna serta kondisi penyimpanan yang tidak baik. Untuk menganalisis nilai Angka Lempeng Total (ALT) dapat ditentukan dengan mengitung nilai dari hasil hitung koloni dari cawan petri hasil dari pengenceran kemudian dikalikan dengan faktor pengenceran tersebut. Namun jika tidak ada koloni yang tumbuh pada cawan petri, jumlah ALT dinyatakan dengan satu dikalikan dengan faktor pengenceran atau dapat ditulis  $<10$  koloni pergram (Atma, 2016).

## **E. *Escherichia coli***

### **1. Pengertian *Escherichia coli***

*Escherichia coli* merupakan mikroflora normal pada usus yang menghasilkan vitamin K dalam usus dan merupakan bakteri dalam family *enterobacteriaceae* kebanyakan hewan yang paling sering dijumpai dibandingkan dengan *enterobacteriaceae* yang lain. Bakteri ini mempunyai kemampuan menyebabkan infeksi pada jaringan lain. Bakteri ini tergolong bakteri Gram-negatif, berbentuk batang, kebanyakan bersifat motil (dapat bergerak) menggunakan flagela, tidak membentuk spora juga dapat menghasilkan gas dari glukosa, dan dapat memfermentasi laktosa. Mengonsumsi pangan yang tercemar akan mengakibatkan *Escherichia coli* dapat masuk ke dalam tubuh manusia misalnya daging mentah, daging yang dimasak setengah matang, susu mentah, serta cemaran fekal pada air dan pangan (Kuswiyanto, 2017).



Gambar 2 Bakteri *Escherichia coli* (Sumber : Smith-Keary,1998)

Keberadaan *Escherichia coli* dalam air atau makanan juga dianggap memiliki korelasi tinggi dengan ditemukannya bibit penyakit (bakteri patogen) pada pangan. Suatu tanda praktek sanitasi yang tidak baik dapat ditunjukkan dengan keberadaan *Escherichia coli* karena bakteri ini bisa berpindah dari berbagai kegiatan dari tangan

ke mulut atau dengan perpindahan pasif lewat makanan, air, susu dan produk-produk lainnya. *Escherichia coli* yang terdapat pada makanan atau minuman yang masuk kedalam tubuh manusia dapat menyebabkan gejala seperti kholera, gastroenteritis, diare, disentri, dan berbagai penyakit saluran pencernaan lainnya. *Escherichia coli* memiliki morfologi kokobasil atau batang pendek, tidak membentuk spora, bermotil dan dapat menghasilkan gas dari glukosa (Kuswiyanto, 2017).

*Escherichia coli* memiliki ukuran  $0,4\mu\text{m} - 0,7\mu\text{m} \times 1,4\mu\text{m}$  dan memiliki strain yang berkapsul. *Escherichia coli* tumbuh dengan baik di hampir semua media perbenihan dapat meragi laktosa, dan bersifat mikroaerofilik. *Escherichia coli* memiliki kompleks antigen yang terdiri dari antigen O, H, dan K. saat ini, telah ditemukan 150 tipe antigen O, 90 tipe antigen K, dan 50 tipe antigen H. berdasarkan fisiknya, antigen K dibedakan lagi menjadi 3 tipe yaitu L, A, dan B ( Radji, 2016 ).

Klasifikasi ilmiah *Escherichia Coli* (Kuswiyanto, 2017)

- a. *Kingdom* : *Bacteria*
- b. *Phylum* : *Proteobacteria*
- c. *Class* : *Gamma Proteobacteria*
- d. *Ordo* : *Enterobacteriales*
- e. *Family* : *Enterobacteriaceae*
- f. *Genus* : *Escherichia*
- g. *Species* : *Escherichia coli*

## **2. Sifat – sifat *Escherichia Coli***

Merupakan flora komensal yang paling banyak pada usus manusia dan hewan. Dapat berubah menjadi patogen bila hidup diluar usus yaitu lokasi normal tempatnya berada dan dapat menyebabkan infeksi saluran kemih, saluran empedu, infeksi luka dan mastitis pada sapi, dapat tumbuh subur pada daerah tertentu, bergantung pada faktor – faktor fisiologik, suhu, kelembapan, serta adanya zat – zat makanan dan adanya zat – zat penghambat tertentu.

*Escherichia coli* tumbuh pada suhu antara 10°C - 40°C dengan suhu optimum 37,5°C. pH optimum untuk pertumbuhannya adalah pada 7,0 – 7,5, pH minimum pada 4,0 dan maksimum pada 9,0. Bakteri ini relatif sangat sensitif terhadap panas dan dapat diinaktifkan pada suhu pasteurisasi makanan atau selama pemasakan makanan. Sehingga untuk mencegah bakteri pada makanan, sebaiknya disimpan pada suhu rendah (Kuswiyanto, 2017).

## **3. Klasifikasi *Escherichia coli* berdasarkan sifat – sifat virulensinya**

- a. *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC) adalah penyebab penting diare pada bayi, khususnya dinegara berkembang. Mekanismenya adalah dengan cara dengan cara melekatkan dirinya pada sel mukosa usus kecil dan membentuk *filamentous actin pedestal* sehingga menyebabkan diare cair (*watery diarrheae*) yang dapat sembuh dengan sendirinya atau berlanjut menjadi kronis. Diare seperti ini dapat disembuhkan dengan pemberian antibiotik.
- b. *Enteroinvasive Escherichia coli* (EIEC). Bakteri ini menyebabkan penyakit yang sangat mirip dengan shigelosis. Sering terjadi pada anak – anak dinegara

berkembang dan para wisatawan yang menuju ke negara tersebut. Strainnya bersifat nonlaktosa atau melakukan fermentasi laktosa dengan lambat serta bersifat tidak bergerak. Menimbulkan invasinya ke sel epitel mukosa usus. Cukup membahayakan karena dapat menyebabkan penyakit disentri. Biasanya ditandai dengan tinja yang mengandung darah.

- c. *Enterotoxigenik Escherichia coli* (ETEC). Bakteri ini juga merupakan penyebab diare pada bayi dinegara berkembang salah satunya di Indonesia. Berbeda dengan EPEC, *Escherichia coli* jenis ini memproduksi beberapa jenis eksotoksin yang tahan maupun tidak tahan panas dibawah *control genetic plasmid*. Pada umumnya, eksotoksin yang dihasilkan bekerja dengancara merangsang sel epitel usus untuk menyekresi pada cairan sehingga terjadi diare.
- d. *Enterohaemoragic Escherichia coli* (EHEC) dan galur yang memproduksi verotoksin (VTEC). VTEC menyebabkan sejumlah kejadian luar biasa (KLB) diare dan colitis hemoragik. Penyakit ini bersifat akut dan dapat sembuh spontan. Penyakit ini ditandai dengan nyeri abdomen dan diare disertai darah. Gejala seperti ini merupakan komplikasi dari diare ringan.
- e. *Enteraggregative Escherichia coli* (EAEC) merupakan bakteri yang menyebabkan diare akut dan kronik pada penduduk di negara berkembang. Penyakit ini ditandai dengan pola perlekatan yang khas pada sel usus manusia. Namun masih diperlukan penelitian yang lebih lanjut tentang adanya faktor – faktor virulensi galur EAEC ini. (Kuswiyanto, 2017).

#### **4. Identifikasi *Escherichia coli***

Bakteri *Escherichia coli* dapat tumbuh di beberapa media salah satunya adalah pada media CCA ( *Chromocult Coliform Agar* ). Media CCA (*Chromocult Coliform Agar*) merupakan media diferensial untuk membedakan bakteri *Escherichia coli* dengan bakteri koliform lainnya. Prinsipnya yaitu berdasarkan kemampuan bakteri menghasilkan enzim  $\beta$ -D-galactosidase dan enzim  $\beta$ D-glucuronidase. Media CCA mengandung dua substrat kromogenik yaitu Salmon-GAL (6-chloro-3-indoxyl-beta-D-galactopyranoside) dan X-beta-D-Glucuronide (5-Bromo-4chloro-3-indoxyl- $\beta$ -Dglucuronic acid, cyclohexylammonium salt monohydrate). Media CCA merupakan media selektif yang digunakan untuk mendeteksi bakteri koliform dan *Escherichia coli*. Pada media ini pertumbuhan bakteri ditandai dengan adanya koloni yang berwarna ungu, untuk selanjutnya ditanam pada media SIM untuk diuji Indol untuk menentukan apakah sampel tersebut positif *Escherichia coli* atau tidak.

