

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Makanan

Makanan merupakan salah satu komponen utama dalam kehidupan manusia. Terdapat berbagai macam cara dilakukan dalam usaha pemenuhan makanan tersebut. Di Indonesia terdapat begitu banyak referensi dalam pemilihan makanan, bergantung pada selera masing-masing. Terdapat pula berbagai macam restoran yang menyediakan banyak pilihan makanan. Adapun pengertian makanan dan rumah makan adalah sebagai berikut :

##### 1. Pengertian Makanan

Makanan adalah produk pangan yang siap hidang atau yang langsung dapat dimakan. Makanan biasanya dihasilkan dari bahan pangan setelah terlebih dahulu diolah atau dimasak (Soekarto, 1990).

Makanan jajanan, juga dikenal sebagai *street foods*, adalah jenis makanan yang dijual di kaki lima, pinggir jalan, di stasiun, di pasar, tempat pemukiman serta lokasi yang sejenis. Makanan jajanan banyak sekali jenisnya dan sangat bervariasi dalam bentuk keperluan dan harga. Pada umumnya makanan jajanan dapat dibagi menjadi empat kelompok, yaitu :

- a. Kelompok pertama adalah makanan utama atau *main dish* contohnya lalapan, nasi rames, nasi rawon, nasi pecel dan sebagainya,
- b. Kelompok kedua adalah penganan atau *snacks* contohnya kue-kue, onde-onde, pisang goreng, dan lain sebagainya,
- c. Kelompok ketiga adalah golongan minuman seperti es teler, es buah, dawet, dan lain sebagainya,
- d. Kelompok yang keempat adalah buah-buahan segar seperti mangga, durian, dan lain sebagainya (Winarno, 2004).

Dalam pembuatan makanan peranan budaya manusia sangat penting, yaitu bentuk ketrampilan, kreativitas, sentuhan seni, tradisi dan selera. Makin tinggi budaya manusia, makin luas variasi bentuk

makanan dan makin kompleks cara pembuatannya serta makin rumit liku-liku cara penyajiannya. Daya tarik makanan, seperti rasa, warna, bentuk dan tekstur memegang peranan penting dalam menilai makanan siap hidang (Soekarto, 1990).

## 2. Pengertian Rumah Makan

Menurut Kepmenkes RI Nomor 1098/MENKES/SK/VII/2003 tentang Persyaratan Higiene Sanitasi Rumah Makan dan Restoran, rumah makan adalah setiap tempat usaha komersial yang ruang lingkup kegiatannya menyediakan makanan dan minuman untuk umum di tempat usahanya. Berdasarkan peraturan tersebut, warung makan khususnya lalapan baik yang berada pada bangunan tetap maupun di pinggir jalan dapat dikatakan sebagai rumah makan.

## **B. Lalapan**

### 1. Lauk Pauk Lalapan

Lauk-pauk adalah suatu hidangan yang merupakan pelengkap nasi yang dapat berasal dari bahan hewani dan produknya, tumbuh-tumbuhan, atau kombinasi bahan hewan dan tumbuhan yang biasanya dimasak dengan bumbu tertentu. Teknik pengolahan lauk pauk diantaranya dengan cara digoreng, dikukus, dibakar, kombinasi dari beberapa teknik dan dengan teknik ganda. Teknik penyajian lauk pauk dapat dengan per porsi atau secara prasmanan. Bahan makanan sumber protein hewani yang banyak digunakan dalam masakan Indonesia adalah telur, daging, unggas, ikan, hasil laut dan lainlain. Sedangkan bahan makanan nabati yang banyak digunakan dalam lauk pauk Indonesia yaitu tempe, tahu, oncom dan kacang-kacangan (Winarno, 2004).

### 2. Sayuran Lalapan

Sayuran lalapan adalah bermacam-macam sayuran yang dimakan sebagai lalap disertai dengan sambal. Sayur Lalapan biasa disajikan dalam keadaan segar dan mentah. Macam-macam sayurannya antara lain : kacang-kacangan, petai-petaian, terung-terungan, daun-daunan, mentimun, gandaria, dan taoge (Marwanti, 2000). Jenis sayuran yang digunakan pada penjual lalapan

bervariasi. Namun sebagian besar penjual lalapan memilih sayuran daun sebagai sayuran lalapan. Adapun sayuran daun yang umum disajikan adalah kemangi, kubis dan selada.

- Kemangi

Menurut Pitojo (1996), tanaman kemangi termasuk dalam divisi Spermatophyta, subdivisi Angiospermae, kelas Dicotyledonae, ordo Amaranthaceae, famili Labiatae, genus *Ocimum*, dan spesies *Ocimum basilicum forma citratum*. Kemangi merupakan jenis tanaman yang banyak terdapat di Indonesia. Menurut Deschamps dan Simon (2006), tanaman kemangi dapat tumbuh di daerah tropis maupun subtropis. Kemangi mempunyai tingkat kesesuaian lingkungan cukup tinggi, mampu tumbuh di daerah dengan curah hujan tinggi antara 1500–400 mm/tahun dan di berbagai macam jenis tanah pada ketinggian antara 5–1500 m dpl. Kemangi tahan terhadap cuaca panas dan dingin. Jika ditanam di daerah dingin daunnya lebih lebar dan lebih hijau, sedangkan di daerah panas daunnya kecil, tipis dan berwarna lebih pucat. Kemangi tidak menuntut syarat tumbuh yang rumit, sehingga dapat ditanam di berbagai daerah, khususnya yang bertanah asam. Kemangi tumbuh pada tepi-tepi jalan, ladang dan sawah-sawah kering, dalam hutan jati, dan disemaikan di kebun-kebun.

Kemangi memiliki rasa agak manis, bersifat dingin, berbau harum, dan menyegarkan. Kemangi mempunyai khasiat menghilangkan bau badan dan mulut, air susu ibu (ASI) kurang lancar, penambah selera makan karena adanya aroma yang dihasilkan daun kemangi, untuk menghangatkan badan dan menghilangkan batuk (Hariana, 2008).

- Kubis

Kubis adalah salah satu sayuran dari keluarga cruciferae (brassicaceae) yang dapat menjadi pilihan makanan yang baik karena memberikan serat dan vitamin dasar namun rendah kalori. Sayuran ini lazim ditanam di Indonesia seperti keluarga cruciferae yang lain seperti kubis bunga, kubis tunas, brokoli, sawi, dll.

Sayuran ini dapat ditanam di dataran rendah maupun di dataran tinggi dengan curah hujan rata-rata 850-900 mm. Daunnya bulat, oval, sampai lonjong, membentuk roset akar yang besar dan tebal, warna daun bermacam-macam, antara lain putih (forma alba), hijau, dan merah keunguan (forma rubra). Buahnya buah polong berbentuk silindris, panjang 5-10 cm, berbiji banyak. Biji berdiameter 2-4 mm, berwarna cokelat kelabu. Kubis mempunyai nama daerah kol, kobis, kubis telur, kubis krop dan nama asingnya yaitu cabbage. Sedangkan nama simplisia dari kubis adalah *Brassicae capitatae folium* (daun kubis) karena yang dimanfaatkan sebagai obat adalah bagian daunnya. Umur panennya berbeda-beda, berkisar dari 90 hari sampai 150 hari. Kubis dapat diperbanyak dengan biji atau setek tunas. Kubis dapat dikonsumsi secara langsung (mentah) sebagai lalapan, salad, jus, ataupun dimasak sebagai lauk dan sayur (About Cabbage, 2012).

- Selada

Menurut Haryanto, dkk. (1996), klasifikasi tanaman selada adalah sebagai berikut:

Kingdom: Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Subdivisio : Angiospermae  
Kelas : Dicotyledoneae  
Ordo : Asterales  
Famili : Asteraceae  
Genus : Lactuca  
Spesies : Lactuca sativa L.

Tanaman selada memiliki sistem perakaran tunggang dan serabut. Akar serabut menempel pada batang, tumbuh menyebar, ke semua arah pada kedalaman 20-50 cm atau lebih. Sebagian besar unsur hara yang dibutuhkan tanaman diserap oleh akar serabut. Sedangkan akar tunggangnya tumbuh lurus ke pusat bumi (Rukmana, 1994). Daun selada memiliki bentuk, ukuran dan warna yang beragam, bergantung varietasnya. Daun selada krop berbentuk bulat dengan ukuran daun yang lebar, berwarna hijau

terang dan hijau agak gelap. Daun selada memiliki tangkai daun lebar dengan tulang daun menyirip. Tangkai daun bersifat kuat dan halus. Daun bersifat lunak dan renyah apabila dimakan, serta memiliki rasa agak manis. Daun selada umumnya memiliki ukuran panjang 20-25 cm dan lebar 15 cm (Wicaksono, 2008).

### 3. Sambal Lalapan

Sambal adalah hidangan yang tidak berdiri sendiri, tetapi harus dimakan dengan bahan lain, terutama lalap. Sambal juga dapat digunakan sebagai penambah rasa dan melengkapi hidangan lain. Sambal dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu sambal mentah dan matang. Sambal mentah contohnya sambal bawang, terasi, dan colo-colo, sedangkan sambal matang contohnya sambal tomat, sambal teri dan sambal kacang (Marwanti, 2000).

## **C. Faktor yang Mempengaruhi Higiene Sanitasi Sayur Lalapan**

Menurut Kepmenkes RI Nomor 1098/MENKES/SK/VII/2003 tentang Persyaratan Higiene Sanitasi Rumah Makan dan Restoran, penjamah makanan adalah orang yang secara langsung berhubungan dengan makanan dan peralatan mulai dari tahap persiapan, pembersihan, pengolahan, pengangkutan sampai dengan penyajian. Budaya praktek higiene perorangan sangat besar peranannya dalam menentukan tingkat pencemaran mikroba dalam makanan. Suatu contoh kebiasaan baik yang jarang dimiliki oleh anggota keluarga adalah kebiasaan sering mencuci tangan apalagi dengan sabun dan desinfektan. Kebersihan tangan yang dicuci dengan baik menekan jumlah kontaminasi kuman dan mikroba lain. Masalah kebersihan memang erat dengan kondisi ekonomi. Terlalu banyak cuci tangan, “banyak buang air dan sabun”. Yang sering merupakan komoditi langka di beberapa daerah kumuh dan miskin (Winarno, 2004).

Bahan pangan yang mengalami kontak atau bersentuhan dengan tangan manusia baik selama dipanen, disimpan, disiapkan maupun dihidangkan, sangat perlu diperhatikan bahwa para karyawan yang menangani bahan-bahan pangan tersebut bebas dari

kuman-kuman penyakit. Karena dengan demikian karyawan-karyawan tersebut akan menjadi sumber penularan ke dalam bahan pangan, sehingga akan menyebarkan penyakit kepada orang yang mengkonsumsi makanan tersebut (Winarno, 2004).

Menurut Kepmenkes RI Nomor 1098/MENKES/SK/VII/2003, Hygiene Sanitasi makanan adalah upaya untuk mengendalikan faktor makanan, orang, tempat dan perlengkapannya yang dapat atau mungkin dapat menimbulkan penyakit atau gangguan kesehatan. Dalam mengembangkan kuliner Indonesia yang masih harus mula-mula dilakukan adalah penambahan kebiasaan dan praktek sanitasi dan higiene. Sanitasi higiene pangan banyak kaitannya dengan kebersihan dalam tahap produksi, persiapan dan penyimpanan serta penyajian makanan dan air. Secara khusus perlu ditekankan pada tahap dari persiapan. Beberapa pokok yang memerlukan perhatian khusus untuk benar-benar menjamin agar makanan dikonsumsi adalah penyediaan air yang bersih dan aman, pemilihan bahan-bahan yang mentah bermutu tinggi, cara-cara penanganan yang higienis untuk menghindari masuknya mikroba pembusuk dan mikroba patogen baik selama tahap persiapan maupun pada tahap penyajian. Di samping itu, seluruh peralatan yang akan digunakan dan bersentuhan dengan bahan pangan harus dijaga agar dalam keadaan yang sangat bersih. Lingkungan tempat kerja harus bersih dengan ventilasi yang baik. Di samping harus tersedia cara yang baik serta aman bagi pembuangan sampah dan sisa-sisa bahan pangan lainnya (Winarno, 2004).

Masalah utama yang perlu mendapat perhatian adalah masalah higienis dan sanitasi serta daya tahan dan kurang praktisnya dalam persiapan. Untuk meningkatkan derajat makanan tradisional yang perlu mendapat perhatian bukan saja rasa tetapi juga keamanan bagi konsumen. Kontaminasi dan terjadinya kasus keracunan makanan yang disajikan kepada wisatawan akan merusak citra seluruh program pariwisata Indonesia. Proses sanitasi pangan banyak kaitannya dengan kebersihan/higiene dari bahan mentah, pada tahap pengolahan, penyimpanan dan penyajian hidangan. Dalam hal ini

yang perlu mendapat perhatian adalah suplai air bersih, pemilihan bahan yang baik, serta prektek higiene yang tertib dalam pengolahan. Secara idealnya, seluruh peralatan dan bahan kemas yang akan bersentuhan dengan bahan pangan harus selalu dijaga sebersih mungkin. Tetapi dengan kondisi lingkungan serta keterbatasan air bersih, hal itu nampaknya masih sulit diterapkan. Berbagai peralatan yang biasanya tinggi potensinya sebagai kontaminan mikroba pembusuk adalah alat-alat pengaduk, blender, talenan di mana berbagai mikroba tersangkut di sela-sela permukaan peralatan tersebut (Winarno, 2004).

Air merupakan komoditi yang sangat penting untuk persiapan bahan pangan. Air juga digunakan untuk mencuci bahan pangan sebelum dimasak, dan bahkan sering digunakan sebagai medium untuk memasak, dan bahkan sering digunakan sebagai medium untuk memasak. Di samping itu air juga diperlukan untuk membersihkan alat sebelum dan sesudah persiapan dan pengolahan. Pencemaran makanan dapat terjadi bila air yang digunakan untuk pencucian dan pembersihan bukan air bersih atau air minum, tanah yang melekat pada bahan pangan tidak secara sempurna dihilangkan, baik wadah atau alat pemasak baik untuk menyimpan maupun mengolah tidak bersih, karyawan-karyawan yang menangani bahan pangan mempunyai kebiasaan yang higienis, dan karyawan yang menangani bahan pangan, menderita penyakit menular (Winarno, 2004). Lingkungan yang tercemar, kurangnya persediaan air bersih yang aman dan sanitasi yang buruk memperbesar kemungkinan terjadinya kontaminasi makanan. Jika kondisi lingkungan tercemar dan makanan kemungkinan juga terkontaminasi, maka pendidikan bagi konsumen dan penjamah makanan agar mereka dapat mengambil langkah-langkah khusus untuk mempertahankan keamanan makanan (termasuk air minum) menjadi semakin penting (WHO, 2005).

#### **D. Penyakit Bawaan Makanan**

Penyakit bawaan makanan (*foodborne diseases*) merupakan permasalahan kesehatan masyarakat yang banyak dijumpai dan penyebab signifikan menurunnya produktivitas ekonomi (WHO, 2005). Lebih lanjut, *foodborne disease* didefinisikan sebagai penyakit yang umumnya bersifat infeksi atau racun, yang disebabkan oleh “agent” yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan yang dicerna (Winarno, 2004).

Menurut WHO (2005), negara berkembang diserang oleh beragam jenis penyakit bawaan makanan. Dengan sistem pelaporan yang buruk atau tidak ada sama sekali pada kebanyakan negara berkembang, data statistik yang bisa diandalkan tentang penyakit ini tidak tersedia sehingga besaran insidensinya tidak dapat diperkirakan. Akan tetapi, beratnya situasi ini dapat dipahami dengan melihat angka prevalensi penyakit diare yang tinggi di kalangan bayi dan anak-anak.

Lebih dari 90% terjadinya penyakit akibat makanan mengandung penyakit (*foodborne disease*) disebabkan oleh kontaminasi mikrobiologi, meliputi penyakit tipus, disentri bakteri/amuba, botulism dan intoksikasi bakteri lainnya, hepatitis A, dan *Trichinellosis*. Walau teknologi modern telah maju dan pembuatan makanan yang aman dikonsumsi telah diupayakan, *foodborne diseases* masih tetap menjadi masalah utama dalam kesehatan masyarakat, baik di negara-negara maju maupun di negara-negara sedang berkembang. WHO setiap tahun menerima ratusan ribu laporan kasus penyakit akibat *foodborne diseases* dari seluruh dunia. Walau kasus yang dilaporkan besar jumlahnya, WHO memperkirakan bahwa hanya sebagian kecil dari yang dilaporkan tersebut diketahui berawal dari makanan yang mengandung penyakit. Di negara-negara sedang berkembang, kasus nyata dengan yang dilaporkan rasionya 100:1. Sedang di negara-negara maju, kejadian kontaminasi makanan yang dilaporkan diperkirakan kurang dari 10% dari keseluruhan kasus yang sebenarnya. Masalah diare karena makanan mengandung penyakit tentu terjadi di seluruh dunia namun secara khusus telah menjadi akut di negara-negara sedang berkembang (Winarno, 2004).

Bahan pangan dapat berperan sebagai agen dari penularan atau pemindahan penyakit karena mikroorganisme ke manusia. Penyakit-



penyakit yang ditularkan melalui makanan timbul setelah memakan bahan pangan yang tercemar oleh jenis-jenis mikroorganisme patogen. Bahan pangan dapat bertindak dalam dua kapasitas dalam interaksi antara bahan pangan mikroorganisme-manusia. Bahan pangan atau air dapat bertindak hanya sebagai vektor dari jenis-jenis patogenik-mikroorganisme – patogen ini tidak ada persyaratan bagi tumbuh atau berkembang dalam bahan pangan. Mikroorganisme tersebut umumnya mempunyai dosis menjangkiti yang rendah yaitu hanya sejumlah kecil patogen (misalnya 100) yang diperlukan untuk dimakan yang akan membawa pengaruh atau reaksi pada konsumen. (Buckle, 1987).

Sayuran merupakan bahan pangan yang sering terkontaminasi oleh tanah dan kotoran. Kontaminasi dapat terjadi selama pemanenan, pengangkutan maupun pemasaran. Selama pemanenan, sayuran sering ditempatkan begitu saja di atas tanah sehingga sayuran menjadi kotor karena adanya tanah yang melekat pada sayuran tersebut. Kontaminasi juga dapat berasal dari alas, karung atau keranjang yang digunakan selama pengangkutan dan pemasaran (Fardiaz, 1992).

Menurut Buckle (1987) kemungkinan penyebab peningkatan kejadian penyakit yang ditularkan melalui bahan pangan yang tercemar mikroorganisme yaitu :

1. Perubahan pola pangan : makan yang lebih bersifat bersama-sama dan institusional, rumah makan, kafetaria depot makanan yang dibeli dan dibawa pergi (take away shops)
2. Pengelolaan bahan pangan dalam jumlah yang sangat banyak saat produksi, pengolahan, penjualan dan konsumsi memasukan bahaya mikroorganisme baru.
3. Bentuk baru bahan pangan; bahan-bahan pangan yang mudah dikonsumsi, dimasak lebih dahulu, dibekukan; kecenderungan untuk makan lebih banyak bahan-bahan pangan segar.
4. Peningkatan perjalanan dan perdagangan internasional; membawa bahan-bahan pangan yang tercemar dari negara lain.
5. Kesadaran yang lebih tinggi akan keamanan pangan; pengenalan dan pencatatan yang lebih baik mengenai kasus-kasus keracunan bahan pangan.

6. Teknologi mikrobiologi yang lebih maju; agen-agen penyebab lebih mudah diketahui sebagai mikroorganisme.

Beberapa bakteri patogen yang berbahaya bagi pencernaan tubuh adalah sebagai berikut :

- a. Salmonella

Salmonella adalah jenis gram negatif, berbentuk batang bergerak serta mempunyai tipe metabolisme yang bersifat fakultatif anaerob. Termasuk kelompok bakteri *Enterobacteriaceae*. Sejumlah 2000 tipe *Salmonella* telah dibedakan secara serologis dan diberi nama khusus. Misalnya, *Salmonellatyphi* dan *Salmonella paratyphi* penyebab demam typhus. *Salmonella typhimurium*, *S. agona*, *S. panama* adalah hanya sebagian kecil dari berbagai jenis mikroorganisme penyebab keracunan pangan tipe gastroenteritis yang sudah lama dikenal. Gejala-gejala demam typhus akan nampak setelah 7-14 hari infeksi dan umumnya ditandai perasaan kurang enak dan sakit kepala. Keadaan ini dikuti oleh demam dan perdarahan di dalam jika tidak diobati. Penyakit ini dapat mengakibatkan tingkat kematian sekitar 10%. Jenis mikroorganisme penyebabnya (*S. typhi* dan *S. paratyphi*) hanya terdapat pada manusia dan tidak dijumpai pada hewan. Pembawa utama organisme-organisme ini adalah manusia. Organisme-organisme dikeluarkan ke dalam alam sekeliling melalui kotoran (feses) di mana bahan pangan dan air akan tercemar olehnya. Rantai penularannya adalah: manusia – bahan pangan (air) – manusia. Bakteri-bakteri ini sangat efektif, yaitu hanya dengan sejumlah kurang dari 100 sel cukup untuk menimbulkan penyakit. Oleh karena dosis infeksinya cukup rendah, maka umumnya tidak diperlukan perkembangbiakan sel dalam bahan pangan untuk menjadi berbahaya, walaupun perkembangbiakan dapat terjadi.

Salmonella penyebab gastroenteritis ditandai oleh gejala-gejala yang umumnya nampak 12-36 jam setelah makan bahan pangan yang tercemar. Gejala-gejala tersebut adalah diare, sakit kepala, muntah, dan demam dan dapat berakhir selama 1-7 hari. Tingkat kematian kurang dari 1%, tetapi jumlah ini meningkat pada anak-anak, orang tua atau orang yang lemah (Buckle, 1987).

- b. Escherichia Coli

*Escherichia coli* terdapat secara normal dalam alat-alat pencernaan manusia dan hewan. Bakteri ini adalah gram negatif, bergerak, berbentuk batang, bersifat fakultatif anaerob dan termasuk golongan *Enterobacteriaceae*. Suatu serotipe tertentu bersifat enteropathogenic dan dikenal sebagai penyebab diare pada bayi. Beberapa galur lainnya juga sebagai penyebab diare pada orang dewasa. Organisme ini berada di dapur dan tempat-tempat persiapan bahan pangan melalui bahan baku dan selanjutnya masuk ke makanan yang telah dimasak melalui tangan, permukaan alat-alat, tempat-tempat masakan dan peralatan lain. Masa inkubasi adalah 1-3 hari dan gejala-gejalanya menyerupai gejala-gejala keracunan bahan pangan yang tercemar oleh *Salmonella* (Buckle, 1987).

Strain patogen E.Coli dapat menyebabkan kasus diare berat pada semua kelompok usia melalui endotoksin yang dihasilkannya. E.Coli yang dihubungkan dengan tipe penyakit usus (diare) pada manusia yaitu :

- Enteropathogenic E.Coli : menyebabkan diare, terutama pada bayi dan anak-anak di negara-negara sedang berkembang.
- Enterotoksigenik E.Coli menyebabkan Secretory Diarrhea seperti pada kolera. Strain bakteri ini mengeluarkan toksin LT (termolabil) atau ST (termostabil). Toksin dikeluarkan saat bakteri melekat pada sel epitel mukosa usus.
- Enteroinvasive E.Coli menyebabkan penyakit diare seperti disentri yang disebabkan oleh *Shigella*.
- E.Coli serotipe O157 : H7 menyebabkan colitis hemoragik (diare berdarah).

E.Coli juga dapat menyebabkan infeksi saluran urin dan juga penyakit lain seperti pneumonia, meningitis dan traveler's diarrhea. Meskipun infeksi E.Coli dapat diobati dengan antibiotika namun dapat menyebabkan pasien syok bahkan mengarah pada kematian karena toksin yang dihasilkan lebih banyak pada saat bakteri mati (BSN, 2009).

c. *Shigella*

*Shigella* termasuk golongan *Enterobacteriaceae* dan terdapat empat spesies yaitu *Shigella sonnei*, *Sh. Boydii*, *Sh. Flexneri*, dan *Sh. Dysenteriae* dan sel-sel ini adalah gram negatif, tidak bergerak, berbentuk

batang dan bersifat fakultatif anaerob. Perbedaan jenis-jenis ini dibandingkan *Salmonella* dan *Escherichia coli* adalah ketidakmampuannya untuk memfermentasikan laktosa dan menghasilkan hidrogen sulfida. *Shigella* dapat mengakibatkan infeksi akut yang ditandai oleh diare yang disertai demam dan muntah. Masa inkubasinya sekitar 1-7 hari. Sel-sel tersebut menyerang jaringan epitel usus menyebabkan ulserasi (luka-luka) sehingga kotoran seringkali bercampur darah, lendir, dan nanah. Dosis infeksi cukup sedikit yaitu 100-200 sel hidup. Kejadian shigellosis di negara-negara yang maju umumnya cukup rendah (sekitar 5%), tetapi mungkin lebih tinggi daripada yang diperkirakan. Di negara-negara yang sedang berkembang di negara-negara Asia Tenggara, kejadian shigellosis ini diduga cukup tinggi dan lebih banyak terdapat penyakit disentri yang lebih serius yang disebabkan oleh *Shigella dysenteriae*.

*Shigella* tidak terdapat pada hewan, sehingga terdapatnya pada bahan pangan adalah akibat sebagai pencemaran oleh para pengelola yang terinfeksi atau air yang tercemar. Karena ruang ekologis organisme ini adalah usus manusia, maka air tercemar melalui kotoran (Buckle, 1987).

## **E. Mutu Mikrobiologi**

Pengujian mikrobiologi selalu menjadi bagian penting yang tidak dapat dipisahkan dari sistem manajemen keamanan pangan, tidak hanya di tingkat industri tetapi juga di tingkat negara (Hariyadi, 2009). Pengujian tersebut dapat dilakukan secara kuantitatif maupun kualitatif.

### **1. Penentuan Angka Lempeng Total (*Total Plate Count*)**

Prinsip dari metode hitungan cawan atau Total Plate Count (TPC) adalah menumbuhkan sel mikroorganisme yang masih hidup pada media agar, sehingga mikroorganisme akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop (Fardiaz, 1992). Metode ini merupakan metode yang paling sensitif untuk menentukan jumlah mikroorganisme. Dengan metode ini, dapat menghitung sel yang masih hidup, menentukan jenis mikroba yang tumbuh dalam

media tersebut serta dapat mengisolasi dan mengidentifikasi jenis koloni mikroba tersebut.

Pada metode ini, teknik pengenceran merupakan hal yang harus dikuasai. Sebelum mikroorganisme ditumbuhkan dalam media, terlebih dahulu dilakukan pengenceran sampel menggunakan larutan fisiologis. Tujuan dari pengenceran sampel yaitu mengurangi jumlah kandungan mikroba dalam sampel sehingga nantinya dapat diamati dan diketahui jumlah mikroorganisme secara spesifik sehingga didapatkan perhitungan yang tepat. Pengenceran memudahkan dalam perhitungan koloni (Fardiaz, 1992). Tahapan pengenceran dimulai dari membuat larutan sampel sebanyak 10 ml (campuran 1 ml/1gr sampel dengan 9 ml larutan fisiologis). Dari larutan tersebut diambil sebanyak 1 ml dan masukkan kedalam 9 ml larutan fisiologis sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-2}$ . Dari pengenceran  $10^{-2}$  diambil lagi 1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi berisi 9 ml larutan fisiologis sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-3}$ , begitu seterusnya sampai mencapai pengenceran yang diharapkan (Waluyo, 2005).

Setelah dilakukan pengenceran, kemudian dilakukan penanaman pada media lempeng agar. Setelah diinkubasi, jumlah koloni masing-masing cawan diamati dan dihitung. Koloni merupakan sekumpulan mikroorganisme yang memiliki kesamaan sifat seperti bentuk, susunan, permukaan, dan sebagainya. Sifat-sifat yang perlu diperhatikan pada koloni yang tumbuh di permukaan medium adalah sebagai berikut:

- Besar kecilnya koloni. Ada koloni yang hanya berupa satu titik, namun ada pula yang melebar sampai menutup permukaan medium.
- Bentuk. Ada koloni yang bulat dan memanjang. Ada yang tepinya rata dan tidak rata.
- Kenaikan permukaan. Ada koloni yang rata dengan permukaan medium, ada pula yang timbul diatas permukaan medium.

- Halus kasarnya permukaan. Ada koloni yang permukaannya halus, ada yang permukaannya kasar dan tidak rata.
- Wajah permukaan. Ada koloni yang permukaannya mengkilat dan ada yang permukaannya suram.
- Warna. Kebanyakan koloni bakteri berwarna keputihan atau kekuningan.
- Kepekatan. Ada koloni yang lunak seperti lender, ada yang keras dan kering.

Selanjutnya perhitungan dilakukan terhadap cawan petri dengan jumlah koloni bakteri antara 30-300. Perhitungan Total Plate Count dinyatakan sebagai jumlah koloni bakteri hasil perhitungan dikalikan faktor pengencer (Fardiaz, 1987).

Keuntungan dari metode TPC adalah dapat mengetahui jumlah mikroba yang dominan. Keuntungan lainnya dapat diketahui adanya mikroba jenis lain yang terdapat dalam contoh. Adapun kelemahan dari metode ini adalah:

- Memungkinkan terjadinya koloni yang berasal lebih dari satu sel mikroba, seperti pada mikroba yang berpasangan, rantai atau kelompok sel.
- Memungkinkan ini akan memperkecil jumlah sel mikroba yang sebenarnya. Kemungkinan adanya jenis mikroba yang tidak dapat tumbuh karena penggunaan jenis media agar, suhu, pH, atau kandungan oksigen selama masa inkubasi.
- Memungkinkan ada jenis mikroba tertentu yang tumbuh menyebar di seluruh permukaan media, sehingga menghalangi mikroba lain. Hal ini akan mengakibatkan mikroba lain tersebut tidak terhitung.
- Penghitungan dilakukan pada media agar yang jumlah populasi mikroba antara 30 – 300 koloni. Bila jumlah populasi kurang dari 30 koloni akan menghasilkan penghitungan yang kurang teliti secara statistik, namun bila

lebih dari 300 koloni akan menghasilkan hal yang sama karena terjadi persaingan diantara koloni.

- Penghitungan populasi mikroba dapat dilakukan setelah masa inkubasi yang umumnya membutuhkan waktu 24 jam atau lebih.

Uji Total Plate Count menggunakan media padat dengan hasil akhir berupa koloni yang dapat diamati secara visual dan dihitung. Sebelum diuji di media padat, sampel terlebih dahulu harus diencerkan. Pengenceran sampel dilakukan terhadap sediaan yang akan diidentifikasi kemudian ditanam 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. Total Plate Count dinyatakan sebagai jumlah koloni bakteri hasil perhitungan dikalikan faktor pengencer (Fardiaz, 1992).

Teknik pengenceran sampel dilakukan pada metode cawan tuang (pour plate). Pada metode tuang, sejumlah sampel dari hasil pengenceran sebanyak 1 ml dimasukkan kedalam cawan petri, kemudian ditambahkan media yang telah disterilkan sebanyak 15-20 ml. Kemudian cawan petri digoyang agar media dan sampel tercampur rata dan biarkan memadat. Hal ini akan menyebarkan sel-sel bakteri tidak hanya pada permukaan media yang kaya oksigen, tetapi ada pula yang tumbuh didalam media yang tidak begitu banyak mengandung oksigen (Fardiaz, 1992).

Metode yang digunakan dalam perhitungan angka lempeng total sayuran menggunakan perhitungan luas permukaan daun dikali dengan jumlah koloni per  $\text{cm}^2$  (Fardiaz, 1992). Adapun cara menghitung luas daun yang memiliki bentuk tidak beraturan dapat menggunakan kertas milimeter block. Metode tersebut menggunakan kertas milimeter dan peralatan menggambar untuk mengukur luas daun. Pada dasarnya, daun digambar pada kertas milimeter yang dapat dengan mudah dikerjakan dengan meletakkan daun diatas kertas milimeter dan pola daun diikuti. Luas daun ditaksir berdasarkan jumlah kotak yang terdapat dalam pola daun (Jumin, 2005).

## 2. Uji Kualitatif Bakteri Escherichia Coli

*Escherichia coli* terdapat secara normal dalam alat-alat pencernaan manusia dan hewan (Winarno dan Koswara, 2002). Bakteri ini adalah gram negatif, bergerak, berbentuk batang, bersifat fakultatif anaerob dan termasuk golongan *Enterobacteriaceae*. Suatu serotipe tertentu bersifat enteropathogenic dan dikenal sebagai penyebab diare pada bayi. Beberapa galur lainnya juga sebagai penyebab diare pada orang dewasa. Organisme ini berada di dapur dan tempat-tempat persiapan bahan pangan melalui bahan baku dan selanjutnya masuk ke makanan yang telah dimasak melalui tangan, permukaan alat-alat, tempat-tempat masakan dan peralatan lain. Masa inkubasi adalah 1-3 hari dan gejala-gejalanya menyerupai gejala-gejala keracunan bahan pangan yang tercemar oleh *Salmonella* (Buckle, 1987).

Uji mikrobiologi terhadap bakteri E. Coli sebagai indikator pencemaran berlangsung dalam tiga tahap utama, yaitu : Uji Penduga, Uji Penguat, dan Uji Pelengkap (Fardiaz, 1992).

### 1. Uji Penduga

Bahan dan Alat :

- Sampel sayuran
- Tabung reaksi berisi tabung durham dan 10 ml Lactosa Broth Ganda (LBG)
- Tabung reaksi berisi tabung durham dan 5 ml Lactose Broth Tunggal (LBT)
- Pipet 10 ml steril
- Pipet 1 ml steril
- Pembakar spiritus
- Inkubator 35°C

Cara Kerja

- Inokulasikan 10 ml sampel ke dalam tabung medium LBG (seri I)
- Inokulasikan 1 ml sampel ke dalam tabung medium LBT (seri II)
- Inokulasi 0,1 ml sampel ke dalam tabung medium LBT (seri III)
- Inkubasikan semua tabung pada suhu 35°C



- Setelah 24 jam, apabila terbentuk asam dan gas, maka reaksinya positif
- Tabung-tabung yang tidak menunjukkan adanya gas diinkubasikan kembali. Catat hasil pengamatan.

## 2. Uji Penguat

Bahan dan Alat :

- Semua tabung reaksi dari uji penduga yang menunjukkan hasil reaksi positif
- Sejumlah tabung medium Bile Green Lactosa Broth (BGLB) dengan tabung Durham di dalamnya (sebanyak 2 kali tabung uji penduga yang positif)
- Dua inkubator, suhu 35°C dan 44,5°C
- Beberapa cawan petri

Cara Kerja :

### a. Tahap I

- Inokulasikan 1 ose biakan dari setiap tabung uji penduga yang positif, masing-masing ke dalam 2 tabung medium BGLB.
- Inkubasikan satu seri BGLB yang telah diinokulasikan pada suhu 35°C dan satu seri lain pada suhu 44,5°C.
- Amati terbentuknya asam dan gas setelah 24-48 jam, bila perlu inkubasi diperpanjang lagi. Catat hasil pengamatan.

### b. Tahap II

- Cairkan Endo Agar, tuang ke dalam cawan petri steril, biarkan sampai mengeras.
- Ambil 1 ose biakan dari tabung BGLB yang menunjukkan reaksi positif. Inkubasikan ke dalam medium Endo Agar dengan menggesekkan di atas permukaan (*streak method*).
- Setelah 24-48 jam, amati adanya koloni bakteri yang berwarna hijau metalik.

## 3. Uji Pelengkap

Bahan dan Alat :

- Cawan petri berisi Endo Agar yang menunjukkan adanya koloni berwarna hijau metalik
- Beberapa tabung medium Lactose Broth

- Beberapa tabung medium NA miring
- Gelas objek
- Jarum ose
- Pembakar spiritus
- Reagen pengecatan gram
- Reagen pengecatan spora

Cara Kerja :

- Koloni-koloni yang berwarna hijau metalik diinokulasikan dalam medium Lactosa Broth dan medium NA miring
- Lakukan pengecatan gram dan pengecatan spora dari biakan yang ditumbuhkan pada NA miring, setelah umur biakan 24 jam
- Amati adanya asam dan gas dalam tabung Lactose Broth yang diinokulasikan dari koloni yang berwarna hijau metalik

Jika timbul asam dan gas, morfologi bakteri berbentuk batang, hasil pengecatan gram negatif, dan tidak membentuk spora, maka bakteri yang diisolasi dari biakan berwarna hijau metalik adalah E. Coli.

### 3. Batas Maksimum Residu pada Sayuran Segar

Sayuran merupakan bahan pangan yang sering terkontaminasi oleh tanah dan kotoran. Kontaminasi dapat terjadi selama pemanenan, pengangkutan maupun pemasaran. Selama pemanenan, sayuran sering ditempatkan begitu saja di atas tanah sehingga sayuran menjadi kotor karena adanya tanah yang melekat pada sayuran tersebut. Kontaminasi juga dapat berasal dari alas, karung atau keranjang yang digunakan selama pengangkutan dan pemasaran (Fardiaz, 1987). Batas Maksimum Residu atau cemaran mikroba yang ditetapkan pada Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan (2016) adalah sebesar  $0 - 10^5$  koloni/cm<sup>2</sup>. Sedangkan batas cemaran bakteri E. Coli pada sayuran sesuai Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (2016) adalah sebesar  $< 3$  APM / gram menurut Kepmenkes RI Nomor

1098/MENKES/SK/VII/2003 batas jumlah mikroba pada makanan sebesar 0 per gram contoh makanan.

#### **F. Mutu Fisik**

Masing-masing sayur mempunyai sifat fisik yang berbeda. Perbedaan tingkat kematangan juga menyebabkan perbedaan sifat fisik. Sifat fisik sayur sangat penting dalam pengkelasan mutu (grading) dan sortasi. Seringkali sortasi dan pengkelasan mutu sayur didasarkan pada pengamatan sifat fisiknya. Sifat fisik sayur yang sering diamati antara lain warna, aroma, rasa, bentuk, ukuran atau kekerasan. Dalam praktek, warna, aroma, rasa, bentuk, ukuran atau kekerasan biasanya diamati secara subjektif, sedangkan berat ditetapkan secara objektif menggunakan timbangan (Muchtadi, dkk., 2011).

Penilaian dilakukan dengan melakukan pengamatan secara fisik secara subyektif terhadap sayur, yaitu sebagai berikut :

##### **a. Warna dan Aroma**

Warna, aroma dan penampakan umum semua sayuran yang disediakan diamati. Semua kesan hasil pengamatan yang termasuk juga adanya cacat atau penyimpangan diamati.

##### **b. Tekstur atau Kekerasan**

Lakukan pengamatan terhadap kekerasan sayur secara subyektif dengan cara dipijit menggunakan indera peraba atau jari tangan, lalu ukur

Adapun syarat yang ditentukan SNI (1998) mengenai spesifikasi sayur Kubis dan Selada adalah sebagai berikut :

##### **a. Kemangi**

Segar : berwarna hijau, tidak terdapat bintik hitam, tidak terdapat kotoran (tanah), aroma wangi khas kemangi.

Tidak segar : berwarna kecoklatan, terdapat bintik kehitaman, terdapat cemaran fisik (tanah).

##### **b. Kubis**

Segar : berwarna putih kehijauan, tangkai daun keras, tidak terdapat noda hitam, tidak terdapat kotoran (tanah).

Tidak segar : berwarna putih kecoklatan, tangkai daun lemas, terdapat noda kehitaman, terdapat cemaran fisik (tanah).

c. Selada :

Segar : berwarna hijau segar, ujung daun terasa seperti bergerigi, batang daun keras, tidak terdapat bintik kehitaman, tidak terdapat cemaran fisik (tanah).

Tidak Segar :

Berwarna hijau kekuningan, daun lemas (layu), terdapat bintik kehitaman, terdapat cemaran fisik (tanah).