

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Standar Peralatan Makan

Pemerintah telah mengeluarkan regulasi dalam bentuk Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga. Dalam peraturan ini, terdapat persyaratan khusus untuk peralatan makan, yaitu bahwa jumlah cemaran *Escherichia coli* dan angka kuman harus nol (negatif). Mencapai angka nol (negatif) untuk angka kuman menjadi tidak mungkin karena proses pencucian peralatan masak tidak dapat dilakukan secara steril dan penyimpanannya juga tidak selalu di tempat yang steril. Standar yang lebih umum yang digunakan adalah standar Departemen Agrikultur Amerika Serikat yang memperbolehkan hingga 5 CFU/cm untuk angka kuman (Sutoko, dkk, 2019).

Perlindungan peralatan makan dimulai dengan memastikan kualitas bahan yang digunakan. Bahan yang berkualitas adalah yang tidak dapat larut dalam makanan, mudah dibersihkan, dan aman untuk digunakan. Peralatan makan harus tetap utuh, aman, dan kuat. Terdapat sejumlah persyaratan yang harus dipenuhi dalam penggunaan peralatan makan, sebagaimana dijelaskan dalam peraturan Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2013 :

- a. Peralatan makan harus dalam kondisi tidak rusak atau retak, dan tidak boleh menimbulkan kontaminasi pada makanan.
- b. Permukaan peralatan yang bersentuhan langsung dengan makanan harus memiliki bentuk yang bebas dari sudut mati, halus, dan mudah dibersihkan.
- c. Peralatan makan harus dalam keadaan bersih sebelum digunakan.

- d. Peralatan yang bersentuhan langsung dengan makanan yang siap disajikan tidak boleh mengandung jumlah bakteri yang melebihi ambang batas yang ditentukan, dan harus bebas dari *Escherichia coli*.
- e. Proses pencucian peralatan harus memenuhi ketentuan yang telah ditetapkan.
- f. Setelah didesinfeksi, peralatan harus dikeringkan dengan cara ditempatkan di rak anti karat hingga kering dengan alami, baik dengan bantuan sinar matahari maupun dengan pengering buatan. Pengeringan dengan kain tidak diperbolehkan.
- g. Semua peralatan yang bersentuhan dengan makanan harus disimpan dalam kondisi kering dan bersih, di dalam ruang penyimpanan yang tidak lembab, serta dilindungi dari kemungkinan terkontaminasi oleh hewan pengganggu atau kotoran.

Secara umum, bakteri seringkali menjadi penyebab utama kontaminasi dalam makanan. Bakteri dapat menginfeksi makanan baik melalui sumber makanan itu sendiri maupun melalui lingkungan sekitarnya. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan kontaminasi bakteri dalam makanan adalah perilaku penanganan makanan yang kurang memperhatikan higiene sanitasi. Ini terjadi pada setiap tahap, mulai dari pemilihan makanan, penyimpanan, pengangkutan, pengolahan, hingga penyajian makanan. (Jiastuti, 2018) Kualitas peralatan makan, termasuk perangkat makan sehari-hari, memiliki dampak besar pada keamanan makanan dan kesehatan konsumen. Peralatan makan yang digunakan dalam proses penyajian dan konsumsi makanan dapat menjadi sarana yang penting dalam penyebaran penyakit jika tidak dijaga dengan baik. Kebersihan peralatan makan adalah faktor kunci dalam mencegah kontaminasi makanan oleh

mikroorganisme berbahaya. Peralatan makan yang tidak dibersihkan dengan baik dan mengandung mikroorganisme berpotensi menjadi sumber penularan penyakit melalui makanan. Misalnya, jika alat makan yang digunakan untuk menyajikan makanan masih mengandung sisa-sisa makanan atau mikroorganisme patogen, maka saat makanan baru diletakkan di atasnya, mikroorganisme tersebut dapat berpindah ke makanan yang akan dikonsumsi, meningkatkan risiko infeksi bagi konsumen (Marisdayana, dkk, 2017).

Proses pencucian alat makan menjadi sangat penting, menerapkan metode pencucian yang benar merupakan langkah kunci dalam mengurangi jumlah mikroorganisme yang dapat bertahan pada peralatan makan. Membersihkan peralatan makan dengan tepat, termasuk proses penghilangan sisa makanan, penggunaan deterjen yang efektif, dan sanitasi yang tepat setelah pencucian, dapat memastikan bahwa peralatan makan yang digunakan dalam penyajian makanan benar-benar bersih dan bebas dari mikroorganisme berbahaya. Selain menjaga kualitas peralatan makan, pendidikan dan pelatihan yang tepat kepada para pekerja di industri makanan sangatlah penting. Upaya bersama dalam menjaga kebersihan dan keamanan peralatan makan akan berdampak positif pada kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

Proses pencucian peralatan makan memiliki peran krusial dalam menjaga kebersihan dan keamanan makanan yang disajikan kepada konsumen. Cara mencuci peralatan makan sangat memengaruhi jumlah bakteri atau mikroorganisme yang dapat bertahan pada peralatan tersebut. Jika proses pencucian tidak dilakukan dengan benar, maka risiko kontaminasi makanan oleh bakteri atau mikroorganisme berpotensi meningkat. Dampak dari konsumsi

makanan yang terkontaminasi ini dapat sangat serius, terutama jika konsumen tidak memiliki sistem kekebalan tubuh yang cukup kuat. Salah satu konsekuensi yang paling nyata adalah terjadinya keracunan makanan, yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan serius. Menjaga kebersihan peralatan makan yang bersentuhan langsung dengan makanan setelah proses pencucian adalah hal yang sangat penting (Marisdayana, dkk, 2017).

B. Tinjauan Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa atau zat yang memiliki kemampuan untuk menghambat atau mematikan bakteri. Biasanya, antibakteri dapat ditemukan dalam organisme sebagai produk metabolisme sekunder. Menurut Radji (2011), berdasarkan mekanisme kerjanya dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, antibakteri dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Antibakteri yang Menghambat Sintesis Dinding Sel

Dinding sel bakteri memiliki peran penting dalam mempertahankan struktur sel. Zat-zat yang dapat merusak dinding sel akan mengakibatkan lisis dinding sel, memengaruhi bentuk dan struktur sel, dan akhirnya membunuh bakteri tersebut.

2. Antibakteri yang Merusak atau Mengganggu Membran Sel

Membran sel berfungsi mengatur transportasi nutrisi dan metabolit yang masuk dan keluar sel, serta berperan dalam proses respirasi dan aktivitas biosintesis dalam sel. Beberapa jenis antibakteri dapat mengganggu integritas membran sel, mempengaruhi kehidupan bakteri.

3. Antibakteri yang Mengganggu Biosintesis Asam Nukleat

Proses replikasi DNA dalam sel adalah siklus penting bagi kelangsungan hidup sel. Beberapa antibakteri dapat mengganggu metabolisme asam nukleat, yang akan memengaruhi seluruh tahapan pertumbuhan bakteri.

4. Antibakteri yang Menghambat Sintesis Protein

Sintesis protein melibatkan proses transkripsi (pemindai DNA menjadi mRNA) dan translasi (mRNA diterjemahkan menjadi protein). Antibakteri dapat menghambat salah satu atau kedua proses ini, menghambat produksi protein dalam sel bakteri.

Suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas antibakteri jika dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Zat antibakteri dapat bersifat bakterisidal (membunuh bakteri), bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri), atau germisidal (menghambat pertumbuhan spora bakteri). Potensi antibakteri suatu senyawa dianggap tinggi jika pada konsentrasi rendah memiliki zona hambatan yang luas terhadap pertumbuhan bakteri.

C. Tinjauan Bawang Merah

1. Definisi

Bawang merah adalah salah satu jenis sayuran yang menjadi andalan petani dan telah lama ditanam dengan penuh dedikasi. Sayuran ini termasuk dalam kategori rempah yang tidak dapat digantikan dengan yang lain, berperan sebagai bumbu penyedap dalam masakan dan juga sebagai bahan dalam pengobatan tradisional. Bawang merah sering dikenal sebagai umbi lapis, memiliki aroma khas yang dapat memicu keluarnya air mata karena adanya kandungan minyak *eteris alliin*. Bagian tumbuhan ini memiliki batang berbentuk cakram, dan pada

cakram inilah tunas dan akar serabut tumbuh. Bunga bawang merah berbentuk seperti bongkol yang tumbuh di ujung tangkai panjang yang berlubang di dalamnya. Bawang merah menghasilkan buah yang kecil berbentuk kubah dengan tiga ruangan dan tidak berdaging (Ibriani, 2012).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wulandari pada tahun 2013, tanaman bawang merah (*Allium cepa L.*) merupakan salah satu spesies tumbuhan dari keluarga *Alliaceae* yang memiliki nilai ekonomi yang signifikan. Tanaman ini dibudidayakan secara meluas di seluruh dunia, terutama di benua Asia dan Eropa.

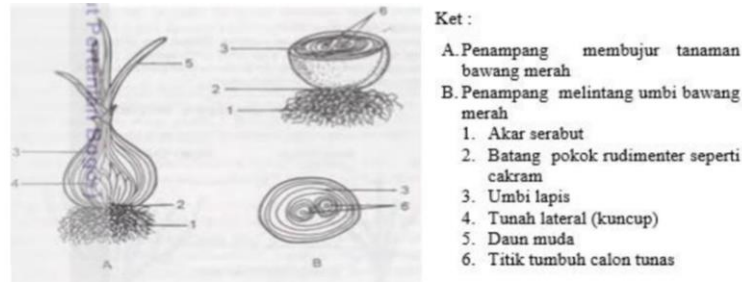
2. Klasifikasi

Adapun klasifikasi dari tanaman bawang merah (*Allium cepa L.*), sebagai berikut (Ibriani, 2012) :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Class	: <i>Monocotyledoenae</i>
Ordo	: Liliiflorae
Family	: Liliaceae
Genus	: <i>Allium</i>
Species	: <i>Allium cepa L</i>

3. Morfologi

Menurut Yani (2020), morfologi bawang merah secara melintang dan membujur dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Morfologi Bawang Merah

a. Akar

Akar bawang merah memiliki karakteristik perakaran serabut yang dangkal, bercabang-cabang, dan tersebar. Akar ini dapat menjangkau kedalaman tanah sekitar 15-30 cm. Akar tanaman bawang merah terdiri atas akar pokok (*primary root*) yang berfungsi sebagai tempat tumbuh akar adventif (*adventitious root*) dan bulu akar yang berfungsi untuk menopang berdirinya tanaman serta menyerap air dan zat-zat hara dari dalam tanah. Akar dapat tumbuh hingga kedalaman 30 cm, berwarna putih, dan jika diremas berbau menyengat seperti bau bawang merah (Yani, 2020).

b. Bagian Batang

Bagian batang pada tanaman bawang merah merupakan bagian yang kecil dalam keseluruhan struktur tanaman. Bagian bawah cakram batang adalah tempat di mana akar tumbuh. Bagian atas dari batang sejati adalah umbi semu yang disebut umbi lapis (*bulbus*), yang berasal dari modifikasi pangkal daun bawang merah. Pangkal dan sebagian tangkai daun ini menjadi tebal, lembut, dan berdaging, berperan sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan. Ketika tanaman tumbuh, terkadang tunas atau anakan berkembang, dan ini mengakibatkan pembentukan beberapa umbi yang berhimpitan, yang disebut "siung". Biasanya, pertumbuhan siung terjadi saat bawang merah diperbanyak

melalui benih umbi, dan ini tidak terlalu umum pada perbanyakan dengan biji. Warna kulit umbi bawang merah dapat beragam, termasuk merah muda, merah tua, atau kuning, tergantung pada spesiesnya. Umbi bawang merah memiliki aroma yang khas (Rukmana, 2018).

c. Umbi

Umbi bawang merah memiliki beragam bentuk, seperti bulat, bundar, mirip gasing terbalik, dan pipih. Ukuran umbi bawang merah juga bervariasi, ada yang besar, sedang, dan kecil. Kulit luar umbi dapat memiliki warna yang berbeda, seperti putih, kuning, merah muda, merah tua, hingga merah keunguan (Rukmana, 2018).

d. Daun

Daun pada bawang merah memiliki tangkai yang relatif pendek dan berbentuk bulat seperti pipa. Daun berlubang, memiliki panjang sekitar 15-40 cm, dan ujungnya meruncing. Warna daunnya bisa hijau tua atau hijau muda. Ketika daun sudah tua akan terjadi perubahan menjadi kuning, tidak lagi sekuat daun yang masih muda dan daun-daun ini akan mengering, dimulai dari ujung tanaman. Fungsi utama daun pada bawang merah adalah untuk melakukan fotosintesis dan respirasi, sehingga daun secara langsung mempengaruhi keseluruhan tanaman (Annisava,dkk, 2014).

e. Bagian Bunga

Bunga pada bawang merah merupakan bunga sempurna yang memiliki benang sari dan kepala putik. Setiap kuntum bunga terdiri dari enam daun bunga yang berwarna putih, enam benang sari yang berwarna hijau kekuning-kuningan, dan satu putik (Annisava,dkk, 2014).

f. Bagian Biji

Bakal biji bawang merah memiliki bentuk yang menyerupai kubah dan terdiri dari tiga ruangan, masing-masing berisi bakal biji. Bunga yang berhasil melakukan persarian akan berkembang menjadi buah, sedangkan bunga-bunga lainnya akan mengering dan mati. Buah bawang merah berbentuk bulat, di dalamnya terdapat biji yang berbentuk agak pipih dan berukuran kecil. Biji yang masih muda berwarna bening putih, tetapi ketika matang, mereka akan berubah menjadi warna hitam (Annisava,dkk, 2014).

4. Habitat Hidup Bawang Merah (*Allium cepa* L.)

Bawang merah dapat tumbuh dan menghasilkan hasil yang baik dalam berbagai ketinggian, mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi hingga 1.100 meter di atas permukaan laut. Hasil terbaik biasanya dicapai ketika bawang merah ditanam di dataran rendah. Faktor-faktor iklim yang mendukung pertumbuhan bawang merah termasuk terpapar sinar matahari sekitar 70%, karena bawang merah termasuk dalam kelompok tanaman yang membutuhkan sinar matahari yang cukup lama (tanaman hari panjang). Keberadaan angin sepoi-sepoi juga berpengaruh positif terhadap tingkat fotosintesis, dan ini dapat menghasilkan umbi yang berkualitas tinggi. Ketinggian tempat yang paling ideal untuk pertumbuhan bawang merah biasanya berkisar antara 0 hingga 800 meter di atas permukaan laut.

5. Kandungan dan Bahan Bioaktif

Bawang memiliki komponen-komponen seperti flavonoid, polifenol, dan senyawa organosulfur yang memiliki manfaat kuat sebagai antioksidan. Bawang

merah mengandung dua jenis flavonoid, yakni flavonol dan antosianin, dengan kandungan flavonol sebesar 38,2 mg/kg yang dapat larut dalam air. Bawang merah yang sudah tua juga mengandung tanin. Kuersetin merupakan flavonoid utama yang terdapat dalam bawang merah (Putra dkk, 2015). Flavonoid dalam bawang merah memiliki kekuatan sebagai antioksidan karena mengandung gugus hidroksil. Bawang merah juga memiliki kandungan antosianin yang memberikan warna merah atau merah keunguan pada beberapa varietas, serta flavonol seperti kuersetin yang menghasilkan warna coklat (Ifesan, 2017). Pigmen antosianin dalam bawang merah termasuk sianida-3-glukosida dan sianidin. Menurut data dari National Nutrient Database, bawang merah memiliki kandungan nutrisi seperti gula, karbohidrat, protein, lemak, dan mineral lain yang dibutuhkan oleh tubuh (Waluyo, 2015).

Kulit bawang merah dapat melindungi umbinya karena mempunyai senyawa anti bakteri dan senyawa aktif. Kandungan senyawa yang dapat menghambat bakteri yaitu merupakan senyawa flavonoid (Ashar, 2016). Bagian kulit bawang merah yang mengandung berbagai senyawa kimia lainnya seperti tanin, dan alkaloid memiliki sifat bakteristatik (Rahayu, dkk, 2015). Berdasarkan kandungan kimia yang terdapat dalam kulit maupun umbi bawang merah (*Allium cepa L*), ketika diekstraksi menggunakan pelarut polar, semi polar, atau non polar, ekstrak bawang merah memiliki potensi aktivitas antibakteri yang kuat. Flavonoid dalam bawang merah memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri dengan cara mengubah struktur protein dalam sel bakteri dan merusak membran sitoplasma. Tanin, dapat menghambat pembentukan sel bakteri dengan mengganggu enzim seperti *reverse transkriptase* dan *DNA topoisomerase*. Saponin dapat mematikan

bakteri dengan cara mengganggu integritas dinding sel bakteri, yang mengakibatkan senyawa-senyawa dalam sel bakteri bocor keluar. Ekstrak bawang merah memiliki potensi sebagai agen antibakteri yang efektif berkat sifat-sifat kimia dari komponen-komponennya, seperti flavonoid, tanin, dan saponin, yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi terkait dengan pengendalian pertumbuhan bakteri atau pengobatan infeksi (Edy, 2022).

D. Ekstraksi

1. Definisi

Menurut Sudarwati dan Fernanda (2016) Ekstraksi adalah pemisahan zat target dan zat yang tidak berguna dimana teknik pemisahan berdasarkan perbedaan distribusi zat terlarut antara dua pelarut atau lebih yang saling bercampur. Pada umumnya, zat terlarut yang diekstrak bersifat tidak larut atau sedikit larut dalam suatu pelarut tetapi mudah larut dengan pelarut lain. Definisi lain mengenai ekstraksi yaitu suatu proses yang dilakukan untuk memperoleh kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan maupun hewan dengan pelarut yang sesuai dalam standar prosedur ekstraksi. Proses ekstraksi akan berhenti ketika kesetimbangan telah tercapai antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dan konsentrasi dalam simplisia. Setelah proses ekstraksi selesai, residu padat dan pelarut dipisahkan dengan cara penyaringan. Hasil dari proses ini adalah ekstrak, yang merupakan zat pekat. Secara umum, ekstraksi dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

- a. Ekstraksi padat-cair, yang juga dikenal sebagai leaching, adalah suatu teknik untuk mengisolasi satu atau beberapa komponen (*solute*) dari campuran padatan yang tidak dapat larut (*inert*) dengan menggunakan

pelarut berbentuk cairan. Proses pemisahan ini terjadi karena adanya dorongan (*driving force*) yang disebabkan oleh perbedaan konsentrasi *solute* antara padatan dan pelarut, serta karena adanya perbedaan dalam kemampuan komponen-komponen dalam campuran untuk larut dalam pelarut tersebut.

- b. Ekstraksi cair-cair, dalam ekstraksi ini senyawa terlarut dipisahkan dari cairan pembawa menggunakan pelarut cair. Campuran antara cairan pembawa dan pelarut ini bersifat heterogen, dan jika dipisahkan, akan terbentuk dua fase yaitu fase cairan pembawa (*rafinat*) dan fase pelarut (*ekstrak*). Proses pelarutan (atau pelepasan) zat terlarut dari larutan terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi zat terlarut di dalam suatu fase dengan konsentrasi pada keadaan setimbang, yang menjadi pendorong utama. Gaya dorong (*driving force*) yang mengakibatkan terjadinya proses ekstraksi dapat diukur dengan mengamati sejauh mana sistem berjarak dari kondisi setimbang (Indra, 2012).

2. Metode

Maserasi adalah metode ekstraksi yang sederhana. Dalam maserasi, langkah pertama adalah merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari tersebut akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang berada di luar sel. Akibatnya, larutan yang paling terpekat akan terdorong keluar. Proses ini berulang-ulang hingga tercapai keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel (Sudarwati, 2016).

3. Pelarut

Pelarut adalah substansi yang terdapat dalam jumlah besar dalam suatu larutan, sementara komponen lain dalam larutan dianggap sebagai zat yang larut dalam pelarut tersebut. Dalam proses ekstraksi, pelarut yang dipilih haruslah yang paling sesuai untuk mengisolasi zat aktif yang terdapat dalam sampel atau simplisia, sehingga zat aktif dapat dipisahkan dari bahan lain yang ada dalam sampel tersebut. Hasil akhir dari proses ekstraksi ini adalah mendapatkan ekstrak yang mengandung sebagian besar zat aktif yang diinginkan (Marjoni, 2017).

Senyawa yang terkandung dalam tanaman dapat di kategorikan berdasarkan polaritasnya: senyawa polar dan non-polar, sehingga penting untuk mengetahui karakteristik dari senyawa yang akan diisolasi. Pada analisa senyawa II-5 fenolik, pelarut polar lebih sering digunakan, terutama dalam *recovery* polifenol dalam matriks tanaman. Pelarut yang paling umum digunakan adalah etanol, metanol, aseton dan etil asetat. Etanol merupakan pelarut yang baik digunakan dalam ekstraksi polifenol dan aman dikonsumsi. Metanol baik digunakan dalam ekstraksi senyawa polifenol dengan berat molekul yang lebih ringan. Sedangkan aseton baik digunakan dalam ekstraksi senyawa flavanol dengan berat molekular yang lebih besar (Yohed, 2017).

E. Angka Kuman

1. Definisi Angka Kuman

Kuman adalah organisme mikroskopis seperti virus, bakteri, jamur, dan protozoa yang memiliki potensi untuk menyebabkan berbagai penyakit atau masalah kesehatan, baik yang bersifat ringan maupun serius pada tubuh organisme inangnya, termasuk manusia dan hewan. Angka kuman mengacu pada

penghitungan jumlah bakteri, dengan asumsi bahwa setiap sel bakteri yang hidup dalam suspensi akan tumbuh menjadi satu koloni setelah diinkubasikan dalam media yang sesuai. Setelah masa inkubasi, jumlah koloni yang tumbuh dihitung, dan angka ini memberikan perkiraan atau estimasi tentang jumlah bakteri dalam suspensi tersebut. Angka kuman alat makan digunakan sebagai indikator tingkat kebersihan peralatan makan yang telah dicuci (Nurul, 2017).

Berdasarkan persyaratan yang terdapat dalam PERMENKES No. 1096/MENKES/PER/VI/2011 tentang hygiene sanitasi jasaboga menyatakan bahwa batasan maksimum kuman yang terdapat pada alat makan adalah 0. Hal tersebut berarti alat makan yang digunakan pada rumah makan tidak boleh mengandung kuman.

2. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

Menurut Ditjen PPM dan PL (2013) ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri, diantaranya :

a. Suhu

Spesies bakteri yang menyebabkan penyakit pada manusia biasanya tumbuh paling baik pada suhu tubuh manusia (37°C) dan termasuk dalam kategori psychrotop. Bakteri yang merusak makanan dalam lemari es termasuk dalam kelompok *psychrophilic*. Mereka mungkin tidak tumbuh saat suhu rendah, tetapi dapat tumbuh kembali jika suhu naik kembali.

b. Waktu

Bakteri dapat berkembang biak dengan membelah diri menjadi dua bagian yang identik. Dalam kondisi lingkungan dan suhu yang cocok, bakteri ini dapat membelah diri setiap 20-30 menit.

c. Kelembaban

Bakteri terdiri dari sekitar 80% air, sehingga air adalah kebutuhan pokok mereka. Bakteri tidak dapat tumbuh dalam air yang mengandung tingkat zat terlarut yang tinggi, seperti gula dan garam dalam konsentrasi tinggi. Larutan yang sangat pekat, seperti larutan garam 200 mg per liter, tidak mendukung pertumbuhan bakteri.

d. Oksigen

Berdasarkan kebutuhan oksigen, bakteri dapat dibagi menjadi tiga kelompok: aerob, anaerob, dan fakultatif. Bakteri aerob memerlukan oksigen untuk pertumbuhan, bakteri anaerob dapat tumbuh tanpa oksigen, dan bakteri fakultatif dapat tumbuh dalam kondisi baik dengan atau tanpa oksigen.

e. Keasaman (pH)

Derajat keasaman suatu zat diukur menggunakan skala pH. Larutan yang netral memiliki pH 7, sedangkan pH di bawah 7 disebut asam dan pH di atas 7 disebut basa. Sebagian besar bakteri lebih suka lingkungan yang sedikit basa, dengan pH antara 7,2 hingga 7,6. Ada juga, beberapa bakteri dapat bertahan pada pH yang sangat ekstrem.

f. Cahaya

Bakteri biasanya tumbuh dalam kegelapan, walaupun beberapa di antaranya dapat mati ketika terkena sinar ultraviolet, yang dapat digunakan untuk sterilisasi. Bakteri memainkan peran penting dalam makanan dan dapat mempengaruhi mutu, kerusakan, dan keamanan pangan, serta dapat digunakan dalam produksi makanan dan sebagai penyebab penyakit yang berasal dari makanan.

3. Faktor yang Mempengaruhi Angka Kuman Peralatan Makan

- a. Jenis Bahan Dasar Alat Makan : Alat makan seperti piring dapat terbuat dari berbagai jenis bahan seperti kaca, keramik, plastik, perak, dan lainnya. Sendok, dapat terbuat dari stainless steel, kuningan, plastik, kaca, dan lain-lain. Setiap jenis bahan memiliki tekstur yang berbeda, dan perbedaan ini dapat memengaruhi pertumbuhan mikroorganisme pada alat makan tersebut.
- b. Kondisi Awal Piring : Kondisi awal piring merujuk pada keadaan piring sebelum dilakukan proses pencucian. Jika piring masih memiliki sisa kotoran yang menempel seperti karbohidrat (seperti nasi, sayuran, kentang), lemak/minyak (sisa margarin atau mentega), protein (sisa daging, ikan, telur), mineral, susu, atau endapan kerak, maka ini dapat menjadi sumber pertumbuhan mikroorganisme jika tidak dibersihkan dengan baik.
- c. Air Pencuci : Penggunaan air pencuci yang cukup banyak, mengalir, dan selalu diganti setiap kali digunakan sangat penting untuk mencegah sisa kotoran menempel pada alat makan.
- d. Bak Pencuci : Kebersihan bak pencuci adalah faktor kunci dalam mencegah kontaminasi silang antara peralatan makan dan bak pencucian. Bak pencucian yang tidak bersih dapat menjadi sumber pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan.
- e. Tenaga Pencuci : Kualitas pencucian bahan makanan, peralatan makan, dan peralatan masak juga bergantung pada kualitas tenaga pencuci yang melakukan tugasnya.
- f. Alat Penggosok: Jenis alat penggosok yang digunakan, seperti sabut atau bahan pembersih lainnya seperti abu gosok, arang, atau jeruk nipis, juga berperan

dalam membersihkan alat makan dengan baik dan dapat memengaruhi tingkat kebersihan.

4. Metode Perhitungan Angka Kuman

Menurut Waluyo (2016) terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengukur atau menghitung jumlah mikroorganisme kecil, seperti berikut:

- a. Perhitungan jumlah sel, termasuk di dalamnya: penghitungan mikroskopik, penghitungan menggunakan cawan hitung, dan menggunakan *Most Probable Number* (MPN).
- b. Perhitungan massa sel secara langsung, termasuk di dalamnya: metode volumetrik, metode gravimetrik, dan turbidimetri (mengukur kekeruhan).
- c. Perhitungan massa sel secara tidak langsung, seperti analisis komponen sel (seperti protein, ADN, ATP, dan lainnya), analisis produk katabolisme (metabolit utama, metabolit sekunder, panas), dan analisis konsumsi nutrisi (seperti karbon, nitrogen, oksigen, asam amino, mineral, dan lainnya).

Metode hitung cawan adalah suatu metode di mana prinsipnya adalah jika sel mikroba yang masih hidup ditanam pada medium pertumbuhan, maka mikroba tersebut akan tumbuh dan membentuk koloni yang dapat diamati secara langsung, tanpa perlu menggunakan mikroskop. Metode ini dianggap sebagai cara yang sangat sensitif untuk menghitung jumlah mikroorganisme dengan alasan berikut:

- a. Hanya sel mikroba yang masih hidup yang dapat dihitung.
- b. Beberapa mikroorganisme dapat dihitung secara bersamaan.
- c. Metode ini dapat digunakan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi mikroorganisme karena koloni yang terbentuk mungkin berasal dari mikroorganisme yang memiliki karakteristik tertentu yang dapat dikenali.

Dalam metode hitung cawan, jika bahan yang diperkirakan mengandung lebih dari 300 sel mikroba per ml, gram, atau per cm (jika pengambilan sampel dilakukan pada permukaan), perlu dilakukan pengenceran sebelumnya sebelum ditumbuhkan pada medium di dalam cawan petri. Setelah proses inkubasi, koloni akan terbentuk di dalam cawan tersebut dalam jumlah yang dapat dihitung, idealnya antara 30 hingga 300 koloni. Pengenceran biasanya dilakukan secara desimal, seperti 1:10, 1:100, 1:1000, dan seterusnya. Larutan yang digunakan untuk pengenceran dapat berupa larutan buffer fosfat, 0.85% NaCl, atau larutan Ringer.

Metode hitung cawan memiliki dua varian, yaitu metode tuang (*pour plate*) dan metode permukaan (*surface/spread plate*). Pada metode tuang, sejumlah sampel (1 ml atau 0.1 ml) dari pengenceran yang diinginkan dimasukkan ke dalam cawan petri, lalu ditambahkan agar cair steril yang telah didinginkan (pada suhu 47-50°C) sebanyak 15-20 ml. Selanjutnya, cawan digoyangkan agar sampel menyebar merata. Pada metode permukaan, terlebih dahulu dibuat agar dalam cawan petri, lalu 0.1 ml sampel yang telah diencerkan dipipetkan ke permukaan agar tersebut. Sampel kemudian diratakan dengan menggunakan batang gelas melengkung yang steril. Laporan hasil perhitungan dengan menggunakan metode hitung cawan mengacu pada Standar Plate Counts memiliki beberapa pedoman sebagai berikut:

- a. Cawan yang dipilih untuk perhitungan adalah yang memiliki jumlah koloni berkisar antara 10 hingga 300.

- b. Jika beberapa koloni bergabung membentuk satu kelompok besar yang sulit dihitung secara individual, maka kelompok tersebut dianggap sebagai satu koloni.
- c. Jika terdapat suatu deretan rantai koloni yang terlihat seperti garis tebal, maka seluruh deretan tersebut dihitung sebagai satu koloni.