BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Hygiene* dan Sanitasi Makanan

2.1.1 Pengertian hygiene sanitasi

Hygiene sanitasi adalah upaya untuk mengendalikan faktor risiko terjadinya kontaminasi terhadap makanan, baik yang berasal dari bahan makanan, orang, tempat dan peralatan agar aman dikonsumsi (Kemenkes RI, 2011). Perbedaan sanitasi dan hygiene adalah hygiene lebih mengarahkan aktivitasnya pada manusia, seperti cara penyimpanan peralatan makan tidak pada tempat yang tertutup, tidak mencuci tangan terlebih dahulu sebelum menyajikan makanan atau minuman, mencuci alat makan yang kotor berdekatan dengan rak tempat penyimpanan peralatan makan yang telah dicuci. Sedangkan sanitasi lebih menitik beratkan pada faktor-faktor lingkungan hidup manusia. seperti tersedianya air bersih yang mencukupi, baik dari segi kuantitas maupun kualitas, pembuangan air limbah yang tertata dengan baik agar tidak menjadi sumber pencemar, tidak ada hewan yang berkeliaran, tempat pembuangan sampah yang terbuat dari bahan kedap air, mudah dibersihkan, dan mempunyai tutup agar tidak mendatangkan lalat atau serangga lainnya. (Yulia, 2014). Sanitasi adalah penciptaan atau pemeliharaan kondisi yang mampu mencegah terjadinya kontaminasi makanan atau terjadinya penyakit yang disebabkan oleh makanan. Sanitasi merupakan usaha kongkret dalam mewujudkan kondisi higienis. Sanitasi makanan adalah upaya-upaya yang ditujukan untuk kebersihan dan keamanan makanan agar tidak menimbulkan bahaya keracunan dan penyakit pada manusia (Atomoko, 2017). Tujuan dari sanitasi yaitu menciptakan atau pemeliharaan kondisi yang mampu mencegah terjadinya kontaminasi makanan atau terjadinya penyakit yang disebabkan oleh makanan dan usaha dalam mewujudkan kondisi higienis (Yulia, 2014). Higiene dan sanitasi tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lain karena erat kaitannya.

2.1.2 Kontaminasi Pada Makanan

Kontaminasi atau pencemaran adalah masuknya zat asing ke dalam makanan yang tidak dikehendaki. Terjadinya pencemaran dapat dibagi dalam dua cara, yaitu:

1. Pencemaran langsung

   Yaitu adanya pencemaran yang masuk kedalam secara langsung, baik disengaja maupun tidak disengaja. Contoh : masuknya rambut kedalam makanan, penggunaan zat pewarna makanan, dan lainnya.

2. Pencemaran silang (cross contamination)

   Yaitu pencemaran yang terjadi secara tidak langsung sebagai ketidaktahuan dalam dalam pengolahan makanan. Contoh : makanan yang tercampur dengan peralatan kotor, menggunakan pisau pada pengolahan bahan mentah untuk bahan makanan jadi (makanan yang sudah terolah) (Indraswati, 2016).

Menurut permenkes RI Nomor. 1096/MENKES/PER/VI/2011 tentang hygiene sanitasi jasaboga menyatakan bahwa makanan yang dikonsumsi harus higienis, sehat, dan aman yaitu terbebas dari cemaran. Cemaran tersebut dibagi menjadi 3, yaitu :

1. Cemaran fisik

   Cemaran yang terjadi karena adanya benda-benda fisik seperti rambut, kuku, logam, debu, kerikil, tanah yang terbawa bersama makanan. Pada saat dikonsumsi, benda-benda tersebut ikut tertelan dan menyebabkan luka di saluran pencernaan

2. Cemaran kimia

   Cemaran yang disebabkan oleh adanya bahan-bahan kimia berbahaya dalam produk pangan. Bahan-bahan kimia berbahaya tersebut antara lain: cairan pembersih, pestisida, cat, komponen kimia, dari peralatan atau

kemasan yang dilepas dan masuk ke bahan pangan, penggunaan bahan berbahaya yang disalahgunakan untuk pangan, yaitu pewarna tekstil (rhodamin B, metanil yellow) dan pengawet (formalin dan boraks)

3. Cemaran biologi

Cemaran yang mengacu pada keracunan makanan sebagai akibat aktivitas mikroba yang mencemari produk makanan. Makanan merupakan produk yang mudah terkontaminasi oleh mikroba. Cemaran biologi dapat berupa adanya bakteri yang masuk kedalam makanan (Kemenkes RI, 2011).

2.2 Peralatan Makan

2.2.1 Definisi



Gambar 2. 1 Sendok makan
(sumber : dokumen pribadi)

Peralatan makan atau alat makan adalah peralatan yang digunakan untuk menyediakan, menyajikan, dan memakan makanan. Jenis peralatan makanan berupa piring, gelas, yang terbuat dari plastik, melamin, kaca, stainless maupun keramik, sedangkan sendok dan garpu terbuat dari plastik dan stainless (Wiwoho Ardjuno, 2008).

Kebersihan alat makan merupakan bagian yang sangat penting dan berpengaruh terhadap kualitas makanan dan minuman. Alat makan yang tidak dicuci dengan bersih dapat menyebabkan organisme atau bibit penyakit yang

tertinggal akan berkembang biak dan mencemari makanan yang akan diletakkan di atasnya. Semua peralatan makanan yang mempunyai peluang bersentuhan dengan makanan harus selalu dijaga dalam keadaan bersih dan tidak ada sisa makanan yang tertinggal pada bagian-bagian alat makan tersebut. Apabila hal tersebut dibiarkan, akan memberi kesempatan kuman yang tidak dikehendaki untuk berkembang biak dan membusukkan makanan (Tumelap, 2011).

2.2.2 Jenis Peralatan Makan

Peralatan makan dapat diklasifikasikan berdasarkan penggunaan, yaitu peralatan makan sekali pakai dan peralatan makan yang dapat digunakan berulang kali. Jenis peralatan makan meliputi piring, mangkok, sendok, garpu, dan gelas. 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.

2.3 Bakteri

2.3.1 Definisi

Bakteri merupakan organisme uniseluler yang sederhana yang disebut sel prokariot karena tidak memiliki membrane inti sel. Bakteri berkembangbiak secara aseksual dengan membelah sel. Cara hidup bakteri ada yang dapat hidup bebas, parasitik, saprofitik, patogen pada manusia, hewan dan tumbuhan. Berhabitat di alam, dalam tanah, atmosfer, dalam lumpur, dan laut. Secara umum, bakteri memiliki bebrapa bentuk berupa sel, diantaranya yaitu berbentuk basil (batang), kokus (bulat) dan spirilia (spiral). Bakteri mendapatkan nutrisi dengan menggunakan bahan organic yang secara alami didapatkan dari organisme hidup ataupun organisme yang sudah mati (Radji, 2018). Bakteri mengalami involusi atau perubahan bentuk yang dapat disebabkan oleh faktor makanan, suhu dan lingkungan yang kurang menguntungkan bagi bakteri.

2.3.2 Pembagian Bakteri

Berdasarkan kebutuhan oksigen, bakteri dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu bakteri aerobik yaitu bakteri yang membutuhkan oksigen untuk proses metabolisme atau respirasi selulernya, bakteri anaerobik yaitu bakteri yang tidak membutuhkan kehadiran oksigen untuk pertumbuhannya atau mungkin akan mati apabila ada oksigen, bakteri anaerobik fakultatif yaitu bakteri yang membuat energi ATP melalui respirasi aerobik jika ada oksigen dlingkungannya tetapi bisa berganti respirasi anaerobik atau fermentasi jika tidak ada oksigen, dan bakteri micro-aeropHilic yaitu bakteri yang membutuhkan kehadiran oksigen untuk bertahan hidup tetapi konsentrasi oksigen harus lebih rendah dari oksigen atmosfer (Soedarto, 2015).

Sedangkan berdasarkan suhu bakteri dibedakan menjadi 5 kelompok yaitu bakteri psikrofil yang hidup pada kisaran suhu 0-20°C, bakteri psikotrop dapat tumbuh pada suhu 0-35°C, bakteri mesofil yang dapat tumbuh pada suhu 20-45°C, bakteri termofil yang tumbuh pada suhu 45-65°C, bakteri hipertermofil yang hidup pada suhu diatas 90°C dan maksimal pada suhu 100°C. (Black, 2008) Bakteri mesofil adalah jenis bakteri yang pertumbuhan optimalnya berada pada suhu yang sedang, oleh karena itu sebagian besar patogen yang menyerang manusia itu adalah bakteri mesophile karena suhu tubuh manusia yaitu sekitar 37°C.

2.4 *Escherichia coli*

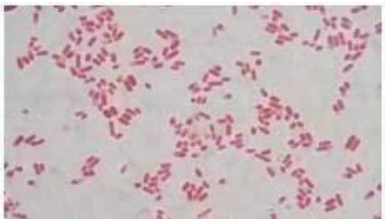
2.4.1 Definisi

Bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu spesies bakteri yang terdapat dalam saluran cerna, bersifat Gram negatif dan anaerob fakultatif. *Escherichia coli* termasuk dalam famili Enterobacteriaceae. Bakteri *Escherichia coli* dapat tumbuh dengan baik hampir di semua media pembenihan, berbentuk batang pendek, mempunyai flagel dan dapat meragi laktosa. Beberapa jenis *Escherichia coli* dapat menjadi penyebab infeksi pada manusia, seperti infeksi saluran kemih, infeksi meningitis pada neonatus dan infeksi intestin

(gastroenteritis). *Escherichia coli* memiliki batang pendek dengan ukuran 0,4-0,7µmx1,4µm, bersifat motil (dapat bergerak), tidak memiliki nucleus, organel eksternal maupun sitoskeleton tetapi memiliki organel eksternal yakni vili yang merupakan filamen tipis dan lebih panjang (Mahon, 2015).

Bakteri *Escherichia coli* yang patogen dapat tumbuh pada suhu rendah yaitu sekitar 70˚C dan juga suhu tinggi yaitu sekitar 44˚C tetapi pertumbuhan *Escherichia coli* lebih optimal pada suhu antara 35˚C- 37˚C, pH optimum 7-7,5. Selain itu, bakteri *Escherichia coli* dapat hidup ditempat lembab, relatif sensitif terhadap panas, dan akan mati dengan pasteurisasi atau proses pemasakan makanan dengan suhu yang relatif tinggi. Bakteri *Escherichia coli* dapat tumbuh di beberapa media seperti Endo agar, MacConkay agar, dan *Eosin Methylen Blue* (EMB), bakteri ini mempunyai strain yang bersifat mikroaerofilik yaitu sangat membutuhkan oksigen untuk hidup tetapi dengan tanpa oksigen *Escherichia coli* masih dapat hidup. Selain memiliki strain yang bersifat aerofilik juga memiliki strain yang bersifat hemolisis sehingga pada agar darah akan terlihat hemolisis β (hemolisis total).

2.4.2 Taksonomi *Escherichia coli*



Gambar 2. 2 Bakteri Escherichia coli pada pewarnaan gram

sumber :(eprints.undip.ac.id)

Kingdom : Bacteria

Filum : Proteobacteria

Kelas : Gammaproteobacteria

Ordo : Eubacteriales

Famili : Enterobactericeae

Genus : Escherichia

Spesies : Escherichia coli (Kuswiyanto, 2016).

2.4.3 Patogenitas

Bakteri *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi feses dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, dan minuman. *Escherichia coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus, menghasilkan enterotoksin sehingga menyebabkan terjadinya bebarapa infeksi yang berasosiasi dengan enteropatogenik kemudian menghasilkan enterotoksin pada sel epitel. Manifestasi klinik infeksi oleh *Escherichia coli* bergantung pada tempat infeksi dan tidak dapat dibedakan dengan gejala infeksi yang disebabkan oleh bakteri lain (Riky, 2019).

Bakteri *Escherichia coli* dapat tumbuh berlebihan jika mengonsumsi makanan yang terkontaminasi oleh bakteri seperti daging mentah, daging yang tidak sempurna dalam proses pengolahan, susu, ataupun feses yang tercemar dalam pangan atau air, bakteri *Escherichia coli* dapat menjadi patogen jika terkandung dalam jumlah yang banyak.

2.5 Cara Usap Bakteri (Swab)

Metode swab adalah metode pengambilan sampel menggunaan kapas atau cotton swab untuk menguji kebersihan atau kontaminasi pada permukan alat di area tertentu. Pengujian dilakukan tidak hanya pada permukaan yang rata, tetapi juga pada permukaan yang bergelombang atau sulit dijangkau, seperti retakan, sudut, dan celah. Hal ini menjadi relevan terutama ketika perlu mendeteksi jumlah kuman pada permukaan yang berpotensi kontak dengan pangan (Mamay et al., 2018). Metode ini

dilakukan saat proses pencucian telah selesai. Hal ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas proses pencucian dan mencegah adanya peningkatan kontaminasi bakteri dari udara atau lingkungan sekitar. Semakin lama peralatan disimpan setelah pencucian, kemungkinan pencemaran bakteri dari udara akan meningkat, sehingga hasil pengujian akan menunjukkan angka penyimpangan yang lebih tinggi dari kondisi sebenarnya (Agustina, S. D., & Khomsatun, 2015).

Di sisi lain, jika piring disimpan sampai kering sebelum dilakukan pengambilan usapan, kemungkinan adanya bakteri yang hidup akan berkurang atau hilang. Bakteri merupakan indikator yang penting untuk menilai tingkat kebersihan dan hygine peralatan yang dicuci (Agustina, S. D., & Khomsatun, 2015).

Dengan melakukan pengambilan usapan segera setelah pencucian, kita dapat mengevaluasi efektivitas proses pencucian dalam menghilangkan kuman dan bakteri dari peralatan makan. Hal ini membantu memastikan bahwa peralatan yang digunakan dalam menyajikan makanan memenuhi standar kebersihan dan hygine yang diperlukan untuk menjaga kesehatan konsumen (Irawan, 2016).

2.6 Metode Angka Paling Mungkin (APM)

Menurut penelitian (Pradiko et al., 2019), APM (Angka Paling Mungkin) atau angka perkiraan terdekat merupakan suatu cara untuk menganalisis bakteri golongan coli yang memiliki kemampuan memfermentasi laktosa dan menghasilkan gas, yang merupakan parameter pencemaran suatu sampel air. Pada metode ini digunakan media cair dalam tabung reaksi yang perhitungannya dilakukan berdasarkan jumlah tabung positif yang ditumbuhi mikroorganisme setelah dilakukan inkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Metode ini memiliki akurasi yang dapat ditingkatkan berdasarkan banyaknya tabung pada pengenceran. Selain itu kelebihan lainnya dari metode APM yaiti memiliki sensitivitas yang lebih baik daripada metode plate count dan cocok untuk sampel dengan konsentrasi rendah.

Prinsip dari metode APM yaitu mengencerkan sampel hingga didapatkan konsentrasi mikroorganisme yang sesuai. Pengamatan hasil positif yang dilakukan pada tabung yaitu media yang berubah menjadi keruh dan adanya gas dalam tabung

durham yang terbalik. Satuan yang digunakan yaitu per 100 ml atau per gram. Makin kecil nilai APM maka kualitas sampel makin bagus dan begitu pula sebaliknya. Makin besar nilai APM maka kualitas sampel semakin buruk. Penentuan nilai APM dilakukan dengan membandingkan hasil tabung positif yang didapatkan dengan table APM.

Analisis APM Coliform berlangsung dalam beberapa tahap, tahap utama uji praduga (presumtie Test), tahap kedua uji pelengkap dan uji pewarnaan gram.

A. Uji Penduga

Dilakukan untuk mendeteksi bakteri Coliform yang teramat kecil porsinya dalam air terutama untuk air minum kemasan maupun bahan pangan lainnya. Nilai APM yang ditunjukkan berdasarkan kombinasi tabung positif dan negatif tersebut tidak menunjukkan konsentrasi yang sebenarnya, namun berlaku sebagai penunjuk angka bakteri Coliform dengan derajat kepercayaan (leel of significant) dalam statistic sebesar 94%. Merupakan tes pendahuluan tentang ada tidaknya kehadiran bakteri Colifrom berdasarkan terbentuknya asam dan gas disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan coli. Pada Uji penduga ini digunakan media cair seperti Lactose Broth (LB), Lauryl Tryptose Broth, dengan diinkubasi 1 x 24 jam pada suhu 37°C (Yusmaniar, Wardiyah., 2017).

B. Uji Penegas

Tabung positif yang didapatkan dari uji penduga dilanjutkan dengan uji penegas. Uji penegas dilakukan untuk meyakinkan keberadaan bakteri Coliform, karena pada uji penduga hasil yang positif tidak selalu disebabkan oleh adanya bakteri Coliform. Hasil uji positif dapat juga disebabkan oleh bakteri lain yang dapat menfermentasi laktosa yang disertai dengan pembentukan gas. Dalam uji penguat digunakan media selektif yaitu media Brilliant Green Lactosa Bile Broth (BGLB) diinkubasi pada suhu 37ºC selama 2 x 24 jam. Setelah itu diamati masing-masing tabung untuk melihat ada tidaknya gas dalam tabung durham dan

dicocokkan dengan tabel APM sesuai dengan ragam yang dipakai (Yusmaniar, Wardiyah., 2017)

C. Uji Pelengkap

Uji pelengkap dilakukan dengan menginokulasikan koloni bakteri pada medium agar dengan cara digoreskan dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35˚C. Agar yang digunakan adalah endo agar dan Eosin Metil Blue (EMB). Pembenihan pada media agar ini mengakibatkan media agar menjadi bewarna ungu tua dengan kemilau tembaga metalik dan membentuk koloni dengan pusat gelap (Willey, J.M., Sherwood, L.M., Woolverton, 2008).

2.7 Uji Pewarnaan Gram

Pewarnaan gram merupakan pewarnaan yang sangat umum dalam bidang bakteriologi. Dalam pewarnaan ini, kelompok bakteri dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok gram negatif dan kelompok gram positif. Kelompok bakteri gram positif adalah bakteri yang setelah diwarnai dengan pewarna dasar warnanya tidak terhapus oleh alkohol dan warnanya menjadi violet karena terwarnai oleh kristal violet, dan tidak lagi menyerap warna kontras. Sedangkan untuk kelompok bakteri gram negatif adalah bakteri yang telah diwarnai dengan pewarna dasar warnanya terhapus oleh alkohol dan akan menyerap pewarna safranin atau karbol fushin yang dipakai sebagai pewarna kontras sehingga dalam kaca preparat akan terlihat warna merah. Perbedaan sifat gram dipengaruhi oleh kandungan pada dinding sel yang mana kandungan peptidoglikan pada bakteri gram positif lebih tebal dibanding dengan kandungan peptidoglikan pada bakteri gram negatif (Apriyanthi, 2022).