

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Makanan

Makanan adalah kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan setiap saat dan memerlukan pengelolaan yang baik dan benar agar bermanfaat bagi tubuh (Oktaviani, 2018). Makanan atau bahan makanan merupakan segala sesuatu yang dimasukkan ke dalam tubuh baik dalam bentuk padat maupun cairan melalui saluran pencernaan (Juniar, 2016). Makanan yang baik dan aman adalah makanan yang tidak mengandung bahan berbahaya dan mengandung nutrisi yang bermanfaat bagi tubuh manusia (Setyawanti dan Andayani, 2015).

Makanan setelah dikonsumsi mengalami proses pencernaan di saluran pencernaan. Bahan makanan diurai menjadi zat gizi. Zat tersebut kemudian diserap melalui dinding usus dan masuk ke dalam cairan tubuh. Fungsi umum zat gizi tersebut adalah sebagai sumber energi atau tenaga, menyumbang pertumbuhan badan, memelihara jaringan tubuh, mengganti sel yang rusak, mengatur metabolisme dan mengatur keseimbangan air, mineral dan asam basa di dalam cairan tubuh. Serta berperan dalam mekanisme pertahanan tubuh terhadap penyakit sebagai antibodi dan antitoksin (Karim, 2017). Efek farmakologi dari sebuah makanan di dalam tubuh disebabkan oleh suatu senyawa kompleks yang ada di makanan bereaksi dengan senyawa dalam tubuh (Fadhilah dan Dewi, 2017). Fungsi pangan dikelompokkan menjadi tiga fungsi yaitu fungsi primer, fungsi sekunder, dan fungsi tertier. Fungsi primer adalah fungsi pangan yang utama bagi manusia yaitu untuk memenuhi kebutuhan zat gizi tubuh, sesuai dengan jenis kelamin, usia, aktivitas fisik, dan bobot tubuh. Selain memiliki

fungsi primer, bahan pangan sebaiknya juga memenuhi fungsi sekunder yaitu memiliki penampilan dan cita rasa yang baik. Pangan juga harus memiliki fungsi fisiologis tertentu bagi tubuh atau yang dikenal sebagai fungsi tertier (Suter, 2013).

Adapun berbagai olahan pangan yang digemari oleh masyarakat, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Pangan goreng

Pangan goreng merupakan jenis makanan yang dihasilkan dari proses menggoreng seperti kerupuk, keripik, dan makanan ringan lainnya. Jenis pangan goreng ini banyak beredar dan diminati masyarakat karena umumnya memiliki cita rasa yang enak, tekstur renyah, dan penyajiannya praktis. Proses menggoreng dilakukan dengan memasukkan pangan dalam minyak panas. Minyak goreng bertindak sebagai media pemanas dan berkontribusi terhadap tekstur dan rasa makanan yang digoreng. Proses menggoreng pada prinsipnya adalah memasak dan atau mengeringkan bahan sehingga produk yang dihasilkan lebih layak dikonsumsi dan atau lebih kering. Produk yang dihasilkan dari proses menggoreng mengandung minyak goreng dalam jumlah relatif banyak. Banyaknya minyak yang terserap dapat memengaruhi rasa dan umur simpan produk (Badan POM, 2015).

2. Pangan rebus

Proses perebusan adalah memanaskan bahan makanan dalam cairan hingga mendidih. Cairan yang dapat digunakan untuk perebusan berupa air, santan, susu atau kaldu. Bahan makanan yang akan direbus dapat dimasukkan dalam air yang masih dalam keadaan dingin atau yang telah mendidih. Proses

perebusan dapat merubah warna serta aroma, terutama jika dalam cairan ditambahkan garam, gula, atau bahan penambah aroma seperti daun pandan, cengkih, dan kayu manis. Perebusan merupakan metode yang sering dilakukan untuk memasak sayuran. Cara yang umum dilakukan adalah sayuran dimasukkan dalam air/kaldu yang mendidih, dimasak dalam panci sampai mendidih kembali, panci ditutup dan selanjutnya sayuran dimasak dengan api kecil (Handayani dan Marwanti, 2011).

3. Pangan kukus

Proses pengolahan makanan dengan pemanasan menggunakan uap air disebut mengukus. Pengukusan merupakan pemasakan bahan makanan dengan uap air yang mendidih. Alat yang digunakan untuk pengukusan berupa dandang yaitu wadah yang terdiri dari dua bagian. Bagian bawah untuk air pengukus sedangkan bagian atas sebagai tempat makanan yang dikukus. Diantara dua bagian itu, terdapat sekat yang berlubang sehingga uap air dapat keluar mengenai bahan yang dikukus (Handayani dan Marwanti, 2011). Pemasakan dengan metode ini dapat mempertahankan cita rasa alami dari bahan makanan dengan terjadinya perpindahan panas secara konveksi dari uap panas ke bahan makanan yang sedang dikukus. Pengukusan merupakan salah satu metode pemasakan yang disarankan untuk pengolahan ikan, khususnya yang memiliki kadar lemak yang tinggi karena pengukusan tidak meningkatkan kadar lemak pada bahan makanan sehingga aman dikonsumsi (Sipayung, Suparmi dan Dahlia, 2014). Contoh makanan yang diolah dengan cara dikukus yaitu bolu kukus, siomay, dan lain sebagainya.

4. Pangan bakar

Proses pemanggangan atau pembakaran adalah proses pemanasan pada bahan makanan yang langsung dipanaskan diatas api atau bara api. Bahan makanan yang dibakar/dipanggang akan menimbulkan aroma yang khas dari lemak yang keluar dari bahan makanan atau bumbu yang dioleskan. Pada pemanggangan bahan makanan dapat dipotong menjadi bagian kecil - kecil dan dibakar diatas rak pemanggang. Pemotongan ini berfungsi untuk mempercepat matangnya bahan yang dipanggang dan mempermudah saat mengonsumsinya. Contoh makanan yang dibakar secara utuh tanpa dipotong, misalnya ubi bakar, ayam, atau kambing guling, babi guling dan sebagainya. Sedangkan contoh makanan yang dipotong dahulu sebelum dipanggang adalah sate (Handayani dan Marwanti, 2011).

B. Sate Babi

Sate adalah makanan tradisional yang disukai oleh masyarakat Indonesia dari berbagai kalangan. Tidak terkecuali masyarakat Provinsi Bali. Bali merupakan salah satu wilayah Indonesia yang memiliki daya tarik dan terkenal dengan wisata bahari serta olahan pangannya. Salah satu daerah di Bali yang menjadi tujuan wisata adalah Kabupaten Gianyar. Di Gianyar banyak tersebar pedagang yang menjual *Balinese Food* yang salah satu menu adalah sate babi.

Sate babi merupakan makanan olahan yang banyak digemari oleh masyarakat di Bali khususnya Gianyar. Sate babi ini dibuat dengan cara dibakar. Adapun proses pembuatan sate babi yaitu pertama pemilihan daging babi, daging babi biasanya dibeli di pasar ataupun di pengepulnya langsung. Kemudian dibersihkan dan dicuci lalu di potong dengan bentuk dadu. Daging yang sudah

dipotong tersebut dioleskan bumbu sesuai dengan racikan. Biasanya daging babi yang sudah dipotong dadu tersebut dilumuri atau direndam dengan bumbu khas Bali yang halus dan didiamkan beberapa jam agar bumbu meresap. Setelah itu, daging yang sudah diberi bumbu tersebut ditusuk dengan tusukan sate kemudian sate diproses dengan cara dibakar menggunakan arang, batok kelapa atau menggunakan pemanggang dengan bahan bakar gas. Pembakaran dilakukan secara manual menggunakan kipas tangan ataupun menggunakan kipas angin elektronik dengan tingkat kematangan berdasarkan perasaan atau pengalaman membakar sate (Adiyastiti, Suryanto dan Rusman, 2014). Setelah matang, sate babi siap disajikan. Biasanya sate babi disajikan tanpa pemasakan terlebih dahulu sebelum dibakar sehingga dimungkinkan bakteri dengan mudah menggunakan sate tersebut sebagai media pertumbuhan (Lestari dan Gunawan, 2018). Sate babi biasanya dimakan dengan lontong ataupun dengan nasi. Masyarakat yang membeli sate babi yang dijual di Kecamatan Gianyar biasanya dibungkus dengan kertas minyak yang kemudian akan disantap di rumah ataupun ada beberapa pembeli yang langsung makan ditempat.

Makanan khas Bali ini banyak digemari oleh masyarakat lokal maupun wisatawan. Oleh karena itu, sate babi makin populer dan makin luas konsumennya. Keadaan tersebut diketahui dari makin bertambahnya jumlah pedagang dan rumah makan yang menjual sate babi. Di Gianyar, pedagang - pedagang yang menjual sate babi tersebar luas dan sangat mudah diakses.

C. Keamanan Pangan

Menurut Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang pangan menyebutkan bahwa keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan terkontaminasi oleh cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia, serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga pangan tersebut aman untuk dikonsumsi (Undang-Undang Republik Indonesia, 2012). Keamanan pangan merupakan hal yang penting dari ilmu sanitasi. Masalah keamanan pangan biasanya terjadi karena produk terpapar dengan lingkungan yang kotor, sehingga pangan menjadi tercemar oleh bahan - bahan yang dapat membahayakan kesehatan manusia (Supyansyah, Rochmawati dan Selviana, 2015). Berdasarkan SNI No. 7388 Tahun 2009 terkait batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan produk olahan daging yaitu jumlah total kuman maksimal adalah 1×10^5 koloni/g (30°C , 72 jam) (Badan Standar Nasional, 2009).

D. *Personal Hygiene*

Personal hygiene pedagang adalah sikap bersih perilaku penyelenggara makanan agar makanan tidak tercemar. Beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain pemeriksaan kesehatan, pencucian tangan, kesehatan rambut, kebersihan pakaian, kebersihan mulut, gigi, hidung dan telinga, serta kebiasaan hidup yang baik (Zulfa, 2011). Ada beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam kebersihan pengolahan makanan terutama dalam *hygiene* perorangan karena pedagang merupakan penjamah makanan yang berhubungan langsung

dengan kegiatan produksi pengolahan pangan. Jika seorang penjamah makanan tidak memperhatikan *personal hygiene* maka akan berdampak negatif pada produk makanan yang dibuat (Rosid, 2016).

Kebiasaan higienis pedagang akan memengaruhi kualitas makanan yang ditangani dan kebiasaan higienis yang buruk akan menyebabkan makanan terkontaminasi oleh mikroorganisme, karena penjamah makanan merupakan sumber utama dan potensial pencemaran makanan dan perpindahan mikroba (Setyorini, 2013). Penjamah makanan secara umum harus dalam kondisi sehat dan mempunyai kebiasaan sesuai dengan standar *personal hygiene* yang telah ditetapkan. Misalnya menutupi kepala saat mengolah makanan, menggunakan sendok bersih untuk mencicipi makanan, tidak makan pada saat sedang mengolah makanan, kuku tidak panjang dan tidak memakai cat kuku, tidak memakai parfum yang beraroma tajam, tidak memakai perhiasan, tidak merokok saat mengolah makanan, selalu mencuci tangan sebelum mulai bekerja, setelah menangani bahan mentah, dan setelah menggunakan toilet, selalu menggunakan pakaian kerja serta memakai pelindung yang benar pada saat pengolahan makanan dan memakai pakaian rapih serta bersih (Rosid, 2016).

1. Pencucian tangan

Tangan yang kotor atau terkontaminasi dapat memindahkan bakteri dan virus patogen dari tubuh, feses, atau sumber lain ke makanan, sehingga mencuci tangan sangat penting bagi pekerja yang terlibat dalam penanganan makanan (Jiastuti, 2018). Selain mencuci tangan, juga harus menjaga kebersihan kuku dengan cara memperpendek kuku dan membersihkan kotoran yang ada (Nurdin, 2018).

2. Kesehatan rambut

Cara untuk menjaga kebersihan dan kesehatan rambut antara lain dengan menjaga rambut tetap bersih dan rapi, memotong rambut secara berkala, serta rambut dikeramas minimal 2 kali dalam satu minggu (Nugraha, 2019). Kebersihan rambut merupakan hal yang perlu diperhatikan oleh penjamah makanan. Misalkan, rambut yang tidak bersih akan menimbulkan rasa gatal yang mendorong penjamah makanan untuk menggaruknya sehingga mengakibatkan kotoran debu, ketombe, ataupun rambut jatuh kedalam olahan makanan yang sedang dibuat (Rosid, 2016).

3. Kebersihan pakaian

Pakaian pengolah dan penyaji makanan harus selalu bersih dan gunakan pakaian khusus bila perlu. Pakaian yang seharusnya digunakan adalah yang berlengan, menutupi bahu dan ketiak pekerja dan juga menggunakan celemek. Pakaian kerja hendaknya dibedakan dengan pakaian harian, disarankan untuk ganti setiap hari (Setyawanti dan Andayani, 2015).

4. Merokok

Merokok yang dilakukan pedagang mengandung banyak risiko seperti bakteri atau kuman yang terbawa dari tangan melalui mulut, sehingga tangan menjadi kotor dan mencemari makanan saat memegang makanan (Islamy, Sumarmi dan Farapti, 2018).

E. *Hygiene Sanitasi*

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia pada Tahun 2004 menjelaskan bahwa *hygiene* ialah suatu upaya kesehatan dengan cara menjaga dan

melindungi higienitas diri. Misalnya, mencuci tangan sebelum dan sesudah makan. Sanitasi memiliki arti yang mirip dengan *hygiene*. *Hygiene* fokus pada aktivitas manusia sedangkan sanitasi fokus ke lingkungan manusia, sebagai contohnya yaitu tersedianya air bersih untuk cuci tangan sebelum dan sesudah makanan. *Hygiene* dan sanitasi memiliki hubungan yang sangat erat dan saling berhubungan satu sama lain (Rahmadhani dan Sumarmi, 2017). *Hygiene* sanitasi merupakan upaya mengendalikan faktor risiko terjadinya kontaminasi makanan, baik yang berasal dari bahan makanan, orang, tempat, dan peralatan agar aman dikonsumsi (Permenkes RI, 2011). Pemeriksaan sanitasi makanan minuman merupakan usaha melihat dan menyaksikan secara langsung situasi di lapangan serta menilai tentang keadaan, tindakan/kegiatan yang dilakukan, dan memberikan arahan atau saran untuk perbaikan. Pengelolaan makanan minuman yang tidak higienis dan saniter dapat mengakibatkan adanya bahan - bahan di dalam makanan minuman yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi konsumen (Isnawati, 2012).

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1098/Menkes/SK/VII/2003 tentang Pedoman Persyaratan *Hygiene* Sanitasi Rumah Makanan dan Restoran, terdapat beberapa aspek yang diatur dalam penanganan makanan, yaitu penjamah makanan, peralatan, air, bahan makanan, bahan tambahan makanan, penyajian dan sarana penjaja. Beberapa aspek tersebut sangat memengaruhi kualitas makanan (Kurniasih, Nurjazuli dan D, 2015). Sebelum menerapkan *hygiene* dan sanitasi pada makanan, pengetahuan mengenai hal tersebut sangat diperlukan untuk setiap orang yang berprofesi sebagai

pedagang makanan (Setyawanti dan Andayani, 2015). Prinsip *hygiene* sanitasi makanan, meliputi:

1. Pemilihan bahan makanan

Pemilihan bahan makanan harus memperhatikan mutu dan kualitas serta memenuhi persyaratan yaitu untuk bahan makanan tidak dikemas harus dalam keadaan segar, tidak busuk, tidak rusak/berjamur, tidak mengandung bahan kimia berbahaya dan beracun serta berasal dari sumber yang resmi atau jelas. Untuk bahan makanan dalam kemasan atau hasil pabrikan, bahan wajib mempunyai label dan merek, komposisi jelas, terdaftar, dan tidak kadaluwarsa.

2. Penyimpanan bahan makanan

Penyimpanan bahan makanan baik bahan makanan tidak dikemas maupun dalam kemasan harus memperhatikan tempat penyimpanan, cara penyimpanan, waktu atau lama penyimpanan dan suhu penyimpanan. Selama berada dalam penyimpanan, makanan harus terhindar dari kemungkinan terjadinya kontaminasi oleh bakteri, serangga, tikus, dan hewan lainnya, serta bahan kimia berbahaya dan beracun. Bahan makanan yang disimpan lebih dahulu atau masa kadaluwarsanya lebih awal dimanfaatkan terlebih dahulu.

3. Pengolahan makanan

Empat aspek *hygiene* sanitasi makanan sangat memengaruhi proses pengolahan makanan, oleh karena itu harus memenuhi persyaratan, yaitu:

- a. Tempat pengolahan makanan atau dapur, harus memenuhi persyaratan teknis *hygiene* sanitasi untuk mencegah risiko pencemaran terhadap makanan serta dapat mencegah masuknya serangga, binatang pengerat, vektor, dan hewan lainnya.

- b. Peralatan yang digunakan harus aman dan tidak berbahaya bagi kesehatan serta peralatan harus utuh, tidak cacat, tidak retak, tidak gompel, dan mudah dibersihkan.
- c. Bahan makanan harus memenuhi persyaratan dan diolah sesuai urutan prioritas. Perlakuan terhadap makanan hasil olahan harus sesuai dengan persyaratan *hygiene* dan sanitasi makanan, bebas cemaran fisik, kimia, dan bakteriologis.
- d. Penjamah makanan/pengolah makanan berbadan sehat, tidak menderita penyakit menular dan berperilaku hidup bersih dan sehat.

4. Penyimpanan makanan matang

Penyimpanan makanan yang telah matang harus memperhatikan suhu, pewadahan, tempat penyimpanan dan lama penyimpanan. Penyimpanan pada suhu yang tepat baik suhu dingin, sangat dingin, beku maupun suhu hangat serta lama penyimpanan sangat memengaruhi kondisi dan cita rasa makanan matang.

5. Pengangkutan makanan

Dalam pengangkutan baik bahan makanan maupun makanan matang harus memperhatikan beberapa hal yaitu alat angkut yang digunakan, teknik/cara pengangkutan, lama pengangkutan, dan petugas pengangkut. Wadah yang digunakan untuk mengangkut makanan harus utuh, kuat, tidak karat dan ukurannya memadai dengan jumlah makanan yang akan ditempatkan.

6. Penyajian makanan

Dalam penyajian makanan harus memperhatikan tempat penyajian dan cara penyajian. Perhatikan jarak dan waktu tempuh dari tempat pengolahan makanan ke tempat penyajian serta hambatan yang mungkin terjadi selama

pengangkutan karena akan memengaruhi kondisi penyajian. Peralatan yang digunakan untuk menyajikan makanan juga harus higienis, utuh, tidak cacat atau rusak (Permenkes RI, 2011).

F. Kontaminasi Pangan

Kontaminasi makanan adalah terdapatnya bahan atau organisme berbahaya dalam makanan secara tidak sengaja. Misalnya adanya sehelai rambut pada makanan (Agustiningrum, 2018). Kontaminasi makanan dapat terjadi pada setiap tahap pemrosesan makanan. Pengelolaan pangan yang tidak higienis dapat menyebabkan bahan pangan menimbulkan gangguan kesehatan bagi konsumen (Kurniasih, Nurjazuli dan D, 2015). Dengan hal tersebut, dapat mengakibatkan munculnya kejadian *foodborne illness* (penyakit bawaan makanan). *Foodborne illness*, biasanya bersifat toksik maupun infeksius, disebabkan oleh agens yang masuk ke dalam tubuh melalui konsumsi makanan yang terkontaminasi. Penyakit yang ditularkan melalui makanan adalah salah satu masalah kesehatan masyarakat yang paling umum dan berat dalam sejarah. Penyakit tersebut dapat menyebabkan kerugian kesehatan, kerugian materi, dan kerugian lainnya (Izzati, Irawan dan Hendrarinata, 2019). Faktor perilaku merupakan hal yang berperan penting dalam berbagai kasus. Selain itu, kondisi sanitasi yang kurang memadai atau faktor lingkungan yang tidak memenuhi syarat kesehatan juga akan memengaruhi berbagai kejadian keracunan makanan (Suryamah, 2020). Kontaminan pada makanan berupa virus, bakteri, jamur, parasit, dan bahan kimia berbahaya. Makanan tak aman menimbulkan berbagai jenis penyakit, mulai dari diare hingga kanker (Trigunarso, 2020).

Keberadaan mikroorganisme dalam makanan dapat membahayakan pada beberapa kasus, namun dapat juga menguntungkan pada keadaan yang lain. Mikroorganisme tertentu dibutuhkan dalam pembuatan makanan, seperti keju, acar, yogurt, dan sosis. Meskipun demikian, keberadaan organisme lain dapat menyebabkan keracunan makanan yang serius dan terkadang fatal dan juga dapat menyebabkan pembusukan (Cappuccino dan Sherman, 2013).

Jika tidak diolah dan ditangani dengan baik, makanan yang berada di rumah makan, restoran atau dipinggiran jalan akan menjadi media tempat penularan penyakit patogen karena dalam penanganan makanan dapat memasukkan dan menyebarkan mikroorganisme patogen. Kontaminasi tersebut dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung (Setyorini, 2013).

1. Kontaminasi langsung

Kontaminasi langsung pada makanan dapat terjadi karena adanya kontak langsung makanan dengan lingkungannya. Sumber kontaminasi dapat berupa bahan kimia dan biologi seperti bakteri yang terkandung dalam udara, tanah, dan air (Riskawati, 2017).

2. Kontaminasi silang

Untuk menghasilkan makanan dan minuman yang berkualitas, banyak faktor yang berperan, seperti air, tempat pengolahan makanan, peralatan, dan pengolah makanan. Pengolah makanan berperan penting dalam kebersihan makanan karena berpotensi dalam menularkan penyakit. Proses penularan dapat terjadi melalui makanan dan minuman dari dirinya kepada makanan dan minuman yang disajikan kepada orang yang mengonsumsi makanan tersebut atau dikenal dengan kontaminasi silang (Yunita dan Dwipayanti, 2010). Kontaminasi silang

merupakan perpindahan mikroorganisme ke makanan melalui suatu media. Penyebab utama kontaminasi ini adalah manusia sebagai pengolah makanan yang mampu memindahkan kontaminan yang bersifat biologis, kimiawi dan fisik kedalam makanan ketika makanan tersebut diproses, dipersiapkan, diolah atau disajikan (Riskawati, 2017).

Macam kontaminan yang sering terdapat dalam makanan dapat dibedakan menjadi 3 yaitu:

1. Kontaminan biologis

Kontaminan biologis adalah organisme hidup yang menimbulkan kontaminasi dalam makanan. Organisme hidup yang sering menjadi kontaminan atau pencemar bervariasi, mulai dari yang berukuran cukup besar seperti serangga sampai hingga spesies yang sangat kecil seperti mikroorganisme. Mikroorganisme adalah pencemar yang harus diwaspadai, karena keberadaannya dalam makanan sering tidak disadari, sampai menimbulkan dampak yang tidak diinginkan. Seperti kerusakan makanan atau keracunan makanan. Jenis mikroorganisme yang sering menjadi pencemar dalam makanan adalah bakteri, fungi, parasit, dan virus.

2. Kontaminan kimiawi

Kontaminan kimiawi adalah berbagai macam bahan atau unsur kimia yang menimbulkan pencemaran atau kontaminasi pada bahan makanan. Berbagai jenis atau unsur kimia berbahaya dapat berada dalam makanan melalui beberapa cara seperti terlarutnya alat pengolah makanan, sisa antibiotik, pupuk, insektisida, pestisida atau herbisida pada tanaman dan hewan, bahan pembersih atau sanitaiser kimia pada peralatan pengolah makanan yang tidak bersih pembilasannya.

3. Kontaminan fisik

Kontaminan fisik adalah benda - benda asing yang terdapat dalam makanan. Misalnya terdapat paku, pecahan kaca, serpihan logam, isi staples, lidi, kerikil, rambut, dan benda - benda asing lainnya. Kontaminan fisik dapat menurunkan nilai estetis makanan dan juga dapat menimbulkan luka serius bila tertelan (Setyorini, 2013).

G. Angka Kuman

Menurut SNI 7388 Tahun 2009, Angka Lempeng Total (ALT) merupakan jumlah mikroba aerob mesofilik per gram atau per milliliter contoh yang ditentukan melalui metode standar (Badan Standar Nasional, 2009). Prinsip dari ALT adalah menghitung pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil setelah sampel makanan ditanam pada lempeng media yang sesuai dengan cara tuang kemudian diinkubasi selama 24 - 48 jam dengan suhu 35 - 37⁰C (Sundari dan Fadhlani, 2019). Pemeriksaan ALT ialah pemeriksaan yang dilakukan untuk menentukan jumlah bakteri dalam suatu sampel (Mursalim, 2018). ALT dapat dipergunakan sebagai indikator proses higienis sanitasi produk, analisis mikroba lingkungan pada produk jadi, indikator proses pengawasan, dan dapat digunakan sebagai dasar untuk menduga apakah suatu produk dapat diterima atau tidak berdasarkan kualitas mikrobiologisnya (Puspandari dan Isnawati, 2015).

Prinsip dari metode hitungan cawan adalah menumbuhkan sel mikroba hidup pada media agar, sehingga mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat secara langsung dan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop, dan koloni dapat dihitung menggunakan *colony counter* (Yunita, Hendrawan dan Yulianingsih, 2015).

Metode hitungan cawan merupakan cara yang paling sensitif untuk menentukan jumlah jasad renik karena beberapa hal yaitu hanya sel yang masih hidup yang dapat dihitung, beberapa jenis jasad renik dapat dihitung satu kali, serta dapat digunakan untuk isolasi dan identitas jasad renik karena koloni yang terbentuk mungkin berasal dari jasad renik yang menetap menampakkan pertumbuhan yang spesifik (Sundari dan Fadhliani, 2019). Kelemahan dari metode hitung cawan adalah sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel yang sebenarnya.
2. Medium dan kondisi yang berbeda akan menghasilkan hasil yang berbeda.
3. Mikroba yang ditumbuhkan harus dapat tumbuh pada medium yang padat dan membentuk koloni kompak dan jelas serta tidak menyebar.
4. Memerlukan waktu inkubasi beberapa hari (Murtius, 2018).

Dalam metode hitungan cawan, sampel yang diperkirakan mengandung lebih dari 300 sel/ml memerlukan pengenceran sebelum ditumbuhkan di dalam cawan petri. Setelah inkubasi akan terbentuk koloni pada cawan tersebut dalam jumlah yang masih dapat dihitung, dimana jumlah yang terbaik adalah diantara 30 - 300 koloni (Wijaya, Utari dan Yudianingsih, 2015).

Hasil perhitungan dengan menggunakan hitung cawan ini dalam bentuk *Colony Forming Unit* (CFU). CFU ini menunjukkan jumlah koloni yang tumbuh tiap gram atau mililiter sampel yang dihitung dari jumlah cawan, faktor pengenceran, dan volume yang digunakan (Endang Soesetyaningsih, 2020). Jumlah koloni bakteri dari sampel dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Koloni/gr} = \Sigma \text{koloni per cawan} = \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

Beberapa hal yang perlu diperhatikan ketika menghitung jumlah koloni bakteri dari sampel yaitu:

1. Cawan yang dipilih dan dihitung adalah yang mengandung jumlah koloni antara 30 - 300 CFU/g.
2. Beberapa koloni yang bergabung menjadi satu atau satu deret rantai koloni yang terikat sebagai suatu garis dihitung sebagai satu koloni.
3. Koloni yang tumbuh menutup lebih besar dari setengah luas cawan petri, tidak disebut sebagai koloni melainkan *spreader*.
4. Jika hasil perbandingan jumlah bakteri dari hasil pengenceran berturut - turut antara pengenceran yang lebih besar dengan pengenceran sebelumnya adalah <2 maka hasilnya dirata - ratakan. Namun jika hasilnya ≥ 2 , maka menggunakan jumlah mikroba dari hasil pengenceran sebelumnya (pengenceran terkecil) (Endang Soesetyaningsih, 2020).

Metode ALT dibedakan atas dua cara, yakni metode tuang (*pour plate*), dan metode permukaan (*surface* atau *spread plate*).

1. Metode tuang (*pour plate*)

Pada metode tuang, sejumlah sampel (1 ml atau 0,1 ml) dari pengenceran yang dikehendaki dimasukkan ke cawan petri, kemudian ditambah agar - agar cair steril yang didinginkan ($47 - 50^{\circ}\text{C}$) sebanyak 15 - 20 ml dan digoyangkan supaya sampelnya menyebar (Wati, 2018).

Pemeriksaan angka kuman dengan metode tuang adalah suatu teknik untuk menumbuhkan mikroorganisme di dalam media agar dengan cara mencampurkan media yang masih cair dengan stok kultur bakteri, sehingga sel - sel tersebut tersebar merata dan diam dengan baik di permukaan agar atau di dalam agar.

Dalam metode ini diperlukan pengenceran sebelum ditumbuhkan pada medium agar di dalam cawan petri. Setelah diinkubasi akan terbentuk koloni pada cawan tersebut dalam jumlah yang dapat dihitung. Kelebihan metode tuang adalah dapat digunakan untuk memperoleh biakan murni (Damayanti, Abadi dan Bintari, 2020). Sedangkan kelemahan metode ini adalah membutuhkan waktu dan bahan yang lama dan banyak, akan tetapi tidak memerlukan keterampilan tinggi (Angelia, 2020).

2. Metode permukaan (*surface* atau *spread plate*)

Metode *spread plate* merupakan teknik isolasi mikroba dengan cara menginokulasi kultur mikroba secara pulsan/sebaran di permukaan media agar yang telah memadat. Metode ini dilakukan dengan mengencerkan biakan kultur mikroba. Karena konsentrasi sel - sel mikroba pada umumnya tidak diketahui, maka pengenceran perlu dilakukan beberapa tahap, sehingga sekurang - kurangnya ada satu dari pengenceran itu yang mengandung koloni terpisah (30 – 300 koloni). Koloni mikroba yang terpisah memungkinkan koloni tersebut dapat dihitung (Yunilas, 2017). Kelebihan pada metode cawan sebar yaitu dapat digunakan untuk memperkirakan jumlah bakteri dalam satuan sel. Sementara itu pada metode cawan sebar ini cukup sulit terutama saat meratakan suspensi dengan batang bengkok, untuk menumbuhkan koloni secara merata, biakan justru terkontaminasi (Damayanti, Abadi dan Bintari, 2020).

Adapun keuntungan dan kelemahan dari ALT adalah sebagai berikut:

1. Keuntungan dari metode pertumbuhan agar atau metode uji ALT adalah dapat mengetahui jumlah mikroba yang dominan. Keuntungan lainnya dapat diketahui adanya mikroba jenis lain yang terdapat dalam sampel.

2. Adapun kelemahan dari metode ini adalah:
 - a. Kemungkinan terjadinya koloni yang berasal lebih dari satu sel mikroba, seperti pada mikroba yang berpasangan, rantai atau kelompok sel.
 - b. Kemungkinan ini akan memperkecil jumlah sel mikroba yang sebenarnya. Kemungkinan ada jenis mikroba yang tidak dapat tumbuh karena penggunaan jenis media agar, suhu, pH, atau kandungan oksigen selama masa inkubasi.
 - c. Kemungkinan ada jenis mikroba tertentu yang tumbuh menyebar di seluruh permukaan media agar sehingga menghalangi mikroba lain. Hal ini akan mengakibatkan mikroba lain tersebut tidak terhitung.
 - d. 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.
 - e. Penghitungan populasi mikroba dapat dilakukan setelah masa inkubasi yang umumnya membutuhkan waktu 24 jam atau lebih (Sundari dan Fadhlani, 2019).