

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sate Babi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, sate atau satai adalah makanan yang terbuat dari daging yang dipotong kecil-kecil dan ditusuk sedemikian rupa dengan tusukan lidi tulang daun kelapa atau bambu, kemudian dipanggang menggunakan bara arang kayu. Sate disajikan dengan berbagai macam bumbu yang bergantung pada variasi resep sate. Sate sendiri bisa terbuat dari bermacam-macam daging mulai dari daging ayam, sapi, kambing hingga babi. Bali merupakan salah satu wilayah Indonesia yang memiliki daya tarik dan juga terkenal dengan wisata kulinernya. Salah satu ciri khas wisata kuliner di Bali yaitu Sate Babi (Nufus, dkk, 2016).

Babi merupakan salah satu hewan ternak yang dikembangbiakkan untuk menghasilkan daging. Babi biasanya dipasarkan pada kisaran umur 5-12 bulan. Hal ini dilakukan untuk menghindari penimbunan lemak yang berlebihan, dan daging babi dijual tanpa memandang jenis kelamin.

Daging babi memiliki karakteristik yang berbeda dengan daging lainnya. Daging babi dicirikan oleh bau yang khas, daging lebih kenyal, mudah diregangkan, cenderung berair, warna lebih pucat, harga pasaran lebih murah dibandingkan dengan daging sapi, seratnya lebih halus daripada daging sapi, lemaknya tebal dan cenderung berwarna putih, serta elastis. Kemudian lemak babi juga sangat basah dan sulit dipisah dari dagingnya.

B. Sumber Kontaminasi Makanan

Berdasarkan Undang-undang Pangan No.18 tahun 2012, keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi. Cara pengelolaan makanan yang baik yaitu dengan menerapkan prinsip higiene dan sanitasi makanan (PMKRI, 2014).

1. Pemilihan bahan makanan

Perlindungan terhadap bahan baku dari bahaya-bahaya bahan kimia atau pertumbuhan mikroorganisme patogen dan pembentukan toksin selama transportasi dan penyimpanan bahan baku mutlak diperhatikan. Bahan-bahan yang dimakan dalam keadaan mentah harus diangkut dan disimpan terpisah dari bahan baku lain dan bahan-bahan yang bukan bahan pangan. Bahan pangan harus dikirim sedemikian rupa sehingga mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen atau pembentukan toksin dengan mengatur lamanya waktu pengiriman, suhu dan aktifitas air (*water activity*= A_w) bahan baku.

2. Penyimpanan bahan makanan

Kerusakan bahan makan dapat terjadi karena tercemar bakteri, karena alam dan perlakuan manusia, adanya enzim dalam makanan yang diperlukan dalam proses pematangan seperti pada buah-buahan dan kerusakan mekanis seperti gesekan, tekanan, benturan dan lain-lain. Untuk mencegah terjadinya kerusakan dapat dikendalikan dengan pencegahan pencemaran bakteri. Sifat dan karakteristik bakteri seperti sifat hidupnya, daya tahan panas, faktor lingkungan hidup,

kebutuhan oksigen dan berdasarkan pertumbuhannya. Terdapat empat cara penyimpanan makanan sesuai dengan suhu yang dipersyaratkan, yaitu penyimpanan sejuk (*cooling*), penyimpanan dingin (*chilling*), penyimpanan dingin sekali (*freezing*), penyimpanan beku (*frozen*).

3. Pengolahan makanan

Pengolahan makanan adalah proses perubahan bentuk dari bahan mentah menjadi makanan yang siap santap. Pengolahan makanan yang baik adalah yang mengikuti kaidah dan prinsip-prinsip *hygiene* dan sanitasi. Empat aspek higiene sanitasi makanan sangat mempengaruhi proses pengolahan makanan, yaitu tempat pengolahan makanan atau dapur, peralatan yang digunakan, bahan makanan harus memenuhi persyaratan dan diolah sesuai urutan prioritas, dan penjamah makanan/pengolah makanan.

4. 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. Hal ini untuk menghindari risiko terjadinya pencemaran baik fisik, kimia maupun bakteriologis.

5. Penyimpanan makanan

Bakteri akan tumbuh dan berkembang dalam makanan yang berada dalam suasana yang cocok untuk hidupnya sehingga jumlahnya menjadi banyak. Suasana yang cocok untuk pertumbuhan bakteri di antaranya suasana makanan banyak protein dan banyak air (*moisture*), pH normal (6,8-7,5), suhu optimum (10°-60°C). Bahaya terbesar dalam makanan masak adalah adanya mikroorganisme patogen dalam makanan akibat terkontaminasinya makanan sewaktu proses pengolahan

makanan maupun kontaminasi silang melalui wadah maupun penjamah. Kondisi optimum mikroorganisme patogen dalam makanan siap saji ini akan mengakibatkan mikroorganisme berlipat ganda dalam jangka waktu antara 1-2 jam.

6. Penyajian makanan

Makanan yang telah masak, ditempatkan pada tempat khusus untuk pemorsian dan kemudian disalurkan dan siap disajikan pada konsumen. Pengawasan higiene dan sanitasi terhadap penyajian makanan meliputi: kebersihan alat-alat, alat pengangkutan serta personal yang mengerjakannya.

C. Personal Hygiene dan Sanitasi

Berdasarkan KMKRI No. 924/KEMENKES/SK/VII/2003 tentang Pedoman Persyaratan Hygiene Sanitasi Makanan Jajanan bahwa personal hygiene pedagang adalah sikap bersih perilaku penyelenggara makanan agar makanan tidak tercemar(Widyartini *et al.*, 2020). Beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain disiplin mencuci tangan, kuku pejamah makanan bersih , menggunakan sarung tangan pada saat proses pengolahan (Zulfa, 2011). Ada beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam kebersihan pengolahan makanan terutama dalam *personal hygiene* karena pedagang merupakan penjamah makanan yang berhubungan langsung dengan kegiatan produksi pengolahan pangan. Jika seorang penjamah makanan tidal memperhatikan personal hygiene maka akan berdampak negatif pada produksi makanan yang dibuat (Rosid, 2016).

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).

D. Bakteri *Salmonella species*

Bakteri *Salmonella sp.* adalah bakteri yang tergolong dalam suku Enterobacteriaceae. Pada umumnya bakteri *Salmonella sp.* ini bersifat patogen karena dapat menyebabkan penyakit pada manusia, hewan piaraan atau ternak dan hewan air seperti ikan, udang dan kerang-kerangan.

Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella sp.* disebut salmonellosis, yaitu infeksi bakteri yang timbul dikarenakan tertelannya sel-sel *Salmonella sp.* yang masih hidup. Makanan yang kurang sempurna pemasakannya dapat juga sebagai sumber penularan *Salmonella sp.* (Yuswananda, 2015).

1. Morfologi

Bakteri *Salmonella sp.* merupakan bakteri aerob fakultatif yang mempunyai sifat gram negatif, berbentuk batang dan mempunyai flagel peritrik untuk bergerak, motil, tidak berspora, berkembang biak dengan cara membelah diri dan memiliki ukuran $1-3,5\mu\text{m} \times 0,5-0,8\mu\text{m}$. *Salmonella sp.* termasuk bakteri mesophilic yaitu bakteri yang dapat hidup pada temperatur antara 30°C sampai 40°C dengan suhu optimal $37,5^{\circ}\text{C}$. Bakteri *Salmonella sp.* mati pada suhu 56°C dan pada kondisi

kering, di dalam air bakteri ini dapat bertahan selama 4 minggu (Jawetz, Melnick, and Adelberg's, 2012).



Gambar 1 Bakteri *Salmonella sp.*

Sumber: (Daniel, 2006).

2. Taksonomi

Taksonomi *Salmonella sp.* menurut Melnick Jawetz, yaitu:

Kingdom : *Bacteria*
Divisi : *Proteobacteria*
Kelas : *Gamma proteobacteria*
Ordo : *Enterobacteriales*
Famili : *Enterobacteriaceae*
Genus : *Salmonella*
Spesies : *Salmonella typhi, Salmonella paratyphi A, Salmonella typhimurium, Salmonella choleraesuis, Salmonella enteritidis.*

Berdasarkan serotipe *Salmonella sp.* diklasifikasikan menjadi empat seritope yaitu *Salmonella paratyphi A* (serotipe group A), *Salmonella paratyphi B* (seroupe group B). *Salmonella choleraesuis* (serotipe group C), *Salmonella typhi* (serotipe group D) (Jawetz, Melnick, and Adelberg's, 2012).

3. Struktur antigen

Bakteri *Salmonella sp.* memiliki tiga struktur antigen yaitu antigen O (somatik), H (flagel), dan Vi (kapsul). Antigen O merupakan antigen somatik yang tahan terhadap pemanasan dengan suhu 100°C, alkohol dan asam. Antigen H merupakan antigen flagel yang rusak pada pemanasan dengan suhu diatas 60°C, alkohol dan asam. Sedangkan antigen Vi adalah polimer dari polisakarida yang bersifat asam dan terdapat pada bagian luar bakteri, antigen Vi dapat rusak pada pemanasan 60°C selama 1 jam pada penambahan fenol dan asam. Mikroorganisme yang memiliki antigen Vi lebih virulen terhadap manusia maupun hewan (Mahon, 2015).

4. Mekanisme sate babi terkontaminasi bakteri *Salmonella sp.*

Kontaminasi bakteri *Salmonella sp.* pada babi dapat berasal dari peternakan yang terinfeksi, salah satu contohnya pada makanan atau air minum babi pada kandang yang tercemar dengan feses. Selain itu, kejadian meningkatnya bakteri *Salmonella sp.* dapat juga karena sistem pemotongan yang tidak mempedulikan aspek kebersihan produk yang dijualnya (suhu ruang 27-30°C). Pada proses penyajian juga berdampak meningkatnya kontaminasi melalui penjamah yang tidak memperhatikan tingkat *hygiene* pada saat mengolah dari daging mentah hingga sampai penyajian sate babi. Dan juga saat sate babi disajikan tidak menggunakan tempat tertutup yang memungkinkan lalat hinggap dan menularkan bakteri. Hal tersebutlah yang menyebabkan tertularnya bakteri *Salmonella sp.* pada konsumen (Variam Fas Sabion Bakara *et al.*, 2014).

5. Patogenesis

Bakteri *Salmonella sp.* sangat infeksiif bagi manusia, transmisi bakteri ini biasanya melalui fecal-oral dan ditularkan kepada manusia dengan cara mengonsumsi makanan dan air yang tercemar oleh bakteri tersebut. Bakteri ini dapat menimbulkan penyakit pada tubuh manusia yang disebut dengan salmonellosis. Salmonellosis merupakan penyakit menular yang dapat menyerang manusia dan hewan akibat pencemaran dari bakteri *Salmonella sp.* salmonellosis ditandai dengan gejala seperti diare, mual muntah, nyeri abdomen dan demam yang timbul secara akut (Mishra, 2012).

Virulensi bakteri *Salmonella* disebabkan oleh beberapa hal, yang meliputi (Radji, 2016):

- a. *Salmonella* memiliki kemampuan menginvasi sel-sel epitel.
- b. Memiliki antigen permukaan yang terdiri dari simpai lipopolisakarida.
- c. Memiliki kemampuan melakukan replikasi interseluler.
- d. Mampu menghasilkan beberapa toksin spesifik.
- e. Memiliki kemampuan berkolonisasi pada ileum, kolon, dan lapisan epitel intestine serta berkembang di dalam sel-sel limfoid.

6. Dampak infeksi *Salmonella sp.*

- a. Gastroenteritis

Diare adalah gejala yang paling menonjol dari keracunan makanan, kasus berat diare dapat memunculkan gejala berupa diare yang disertai dengan darah. Gejala pertama seperti: mual dan muntah yang mereda beberapa jam, kemudian diikuti dengan nyeri pada perut serta demam Penderita sering sembuh dengan sendirinya dalam waktu 1-5 hari, tetapi kadang jadi berat karena terjadi gangguan

keseimbangan elektrolit dan dehidrasi. Masa inkubasi penyakit ini berkisar antara 12 - 48 jam (Rahman H. F *et al.*, 2016). Penyebab gastroenteritis adalah *Salmonella enteritidis serotip thypimurium*.

b. Demam tifoid

Demam tifoid merupakan penyakit yang terjadi akibat infeksi bakteri *Salmonella typhi*. Penyakit ini juga dapat disebabkan oleh bakteri *Salmonella enteritidis bioserotip paratyphi A* dan *Salmonella enteritidis bioserotip paratyphi B*. Masa inkubasi demam tifoid umumnya 1-2 minggu, dapat lebih singkat yaitu 3 hari atau lebih panjang hingga 2 bulan. Gejala dari penyakit ini, meliputi: demam tinggi pada minggu kedua dan ketiga sakit, biasanya 4 minggu gejala akan hilang. Gejala lainnya seperti: anoreksia, malaise, nyeri otot, sakit kepala, batuk dan konstipasi. Selain itu juga dapat ditemukan adanya pembesaran hati dan limpa, bintik *rose* sekitar umbilikus (Jawetz, Melnick, and Adelberg's, 2012).

7. Identifikasi *Salmonella sp.*

Berbagai cara identifikasi bakteri *Salmonella sp.* telah dikembangkan, tetapi analisis konvensional yang masih banyak dikerjakan adalah uji bakteriologi untuk isolasi *Salmonella sp.* yang meliputi beberapa tahap yaitu:

a. Kultur pada media *Salmonella Shigella Agar (SSA)*

Salmonella Shigella Agar (SSA) adalah media diferensial dan media selektif yang berbentuk padat yang digunakan untuk mengisolasi kuman *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.*. *Salmonella Shigella Agar (SSA)* mengandung ekstrak daging sapi 5 gram, laktosa 10 gram, bile salt 8,5 gram, sodium citrate 8,5 gram, brilliant green 0,33 mg, ferric citrate 1 gram, neutral red 0,025 gram, dan agar 13,5 gram. Media ini tersusun dari beberapa macam bahan yaitu campuran ekstrak daging dan pepton

menyediakan kebutuhan nitrogen, vitamin, mineral, dan asam amino diperlukan untuk pertumbuhan. *Ferric citrate* mendeteksi adanya H₂S yang dihasilkan oleh bakteri sehingga akan terbentuk koloni dengan titik hitam ditengah.

b. Keunggulan

Media SSA merupakan media yang mempunyai selektif tinggi untuk isolasi *Salmonella sp.*. *Salmonella shigella* agar adalah media selektif untuk mengisolasi kuman *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* dari sampel feses, urin, dan makanan.

E. Angka Lempeng Total (ALT)

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 (SNI 7388, 2009). Pada uji angka lempeng total, metode yang sering digunakan, yaitu hitung cawan. Prinsip dari metode hitung cawan adalah sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, kemudian sel mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan kemudian dihitung tanpa menggunakan mikroskop (Radji, 2016).

Kelebihan dari penggunaan metode hitung cawan yaitu sensitif untuk menghitung jumlah mikroba dikarenakan hanya sel yang masih hidup yang dihitung, beberapa jenis mikroba dapat dihitung sekaligus, serta dapat digunakan untuk isolasi dan identifikasi mikroba karena koloni yang terbentuk mungkin berasal dari mikroba yang mempunyai penampakan spesifik (Waluyo, 2016).

Sedangkan kekurangan dari penggunaan metode hitung cawan meliputi:

1. Hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel mikroba yang sebenarnya, karena beberapa sel yang berdekatan mungkin membentuk satu koloni.
2. Medium dan kondisi inkubasi yang berbeda mungkin menghasilkan nilai yang berbeda pula.
3. Mikroba yang ditumbuhkan harus dapat tumbuh pada medium padat dan membentuk koloni yang kompak dan jelas, tidak menyebar.
4. Memerlukan persiapan dan waktu inkubasi beberapa hari sehingga pertumbuhan koloni dapat dihitung.
5. Memerlukan inkubasi selama 24 jam sebelum koloni-koloni terbentuk pada permukaan agar.
6. Menggunakan peralatan gelas yang lebih banyak untuk melakukan teknik ini serta prosedur yang lebih banyak dapat menimbulkan kesalahan penghitungan akibat kesalahan pada pengenceran.

Metode hitung cawan dapat dibedakan atas dua cara, yaitu metode tuang (*pour plate*) dan metode permukaan (*surface/spread plate*).

1. Metode sebar (*spread plate*)

Metode ini biasanya digunakan untuk memisahkan mikroorganisme yang terkandung dalam volume sampel kecil, sehingga menghasilkan pembentukan koloni diskrit yang didistribusikan secara merata di seluruh permukaan. Selain itu, dapat mempermudah menghitung jumlah koloni yang tumbuh (Sanders, 2012).

2. Metode tuang (*pour plate*)

Metode ini sering digunakan untuk menghitung jumlah mikroorganisme dalam sampel campuran, yang ditambahkan ke media agar cair sebelum media

memadat. Proses ini menghasilkan koloni yang tersebar merata di seluruh medium padat (Sanders, 2012).