

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Lawar**

Makanan khas merupakan makanan umum yang biasa dikonsumsi sejak beberapa generasi, dimana perbedaan budaya dan makanan yang ada menyebabkan berbeda-beda pula cara pengolahan produk tersebut, kemudian menghasilkan beraneka jenis produk makanan yang memiliki karakteristik berbeda-beda (Rahman, 2021). Lawar sebagai salah satu makanan khas Bali, adalah salah satu Warisan Budaya Tak Benda Dunia oleh (*WBTB ICH UNESCO*) oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Lawar adalah makanan khas Bali yang pada umumnya dibuat dari kelapa parut, daging cincang (babi atau ayam atau penyu), beberapa jenis sayur (kacang panjang, buah Nangka), basa genep, dan darah segar atau setengah matang yang digunakan sebagai pewarna alami pada lawar plek (Margaretha dan Sulistyawati., 2022).

Lawar Babi ada dua jenisnya, yaitu lawar merah yang menggunakan darah segar atau setengah matang dan lawar putih yang terbuat dari sayur Nangka muda, kulit babi dan tidak terdapat kandungan darah. Lawar biasanya hanya didiamkan di suhu ruangan, menjadi penyebab lawar basi dengan cepat dan tentu hal ini akan mempermudah banteri untuk bakteri. Selain diperjualkan lawar menjadi masakan wajib yang biasanya ada disetiap upacara keagamaan di Bali (Yulianto, 2019).

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan lawar mengandung nilai gizi yang cukup untuk kebutuhan manusia sepertihalnya daging adalah sumber protein hewani, sayuran yang digunakan dapat seperti kacang Panjang, Nangka dan papaya mengandung banyak vitamin dan mineral dan juga sebagai protein nabati

yang dibutuhkan oleh tubuh (Purnama, Purnama, dan Subrata, 2015). Selain terdapat kadungan zat gizi yang utama, pada lawar terdapat juga mengandung fosfor (P), besi (Fe), kalsium (Ca), dan vitamin C, B1, B2 (Yusa dan Suter, 2013).

## **B. Sumber Kontaminasi Makanan**

Undang-undang Pangan No.18 menyebutkan bahwa, kondisi kesehatan pangan adalah usaha dalam memastikan bahwa makanan tidak tercemar oleh cemaran biologis, kimiawi atau bahan lainnya yang merusak, menyebabkan kerugian, dan mengancam kesehatan masyarakat, juga menentang nilai budaya dan kepercayaan masyarakat, barulah pangan tersebut aman dikonsumsi. Prinsip-prinsip hygiene dan sanitasi makanan harus diterapkan dalam pengolahan makanan yang benar, sebagai berikut (PMKRI, 2014).

### **1. Pemilihan bahan makanan**

Kualitas dan mutu harus diperhatikan dalam pemilihan produk pangan dan harus memenuhi persyaratan seperti pangan yang tidak dikemas, mesti tidak bersumber dari sumber otoritatif, tidak mengandung bahan kimia berbahaya dan beracun, tidak tercemar, tidak rusak, tidak busuk, dan haruslah segar. Bahan makanan kemasan atau produk manufaktur memiliki persyaratan seperti bahan makanan harus mempunyai merek dan label, memiliki komposisi yang jelas, terdaftar dan aman untuk dikonsumsi, serta tidak boleh kedaluwarsa (PMKRI, 2014).

### **2. Penyimpanan bahan makanan**

Penyimpanan harus memperhatikan prinsip *First In First Out* (FIFO) dan *First Expired First Out* (FEFO). Prinsip-prinsip ini mengacu pada bahan makanan yang tersimpan lebih dahulu dan yang mendekati masa kadaluarsa digunakan

terlebih dahulu. Baik makanan yang dikemas ataupun tidak harus diperhatikan tempat, cara, suhu, dan waktu/umur penyimpanan. Makanan harus terlindungi dari kontaminasi hewan pengerat, serangga, mikrobakteri, dan hewan lainnya, juga dari bahan kimia berbahaya selama penyimpanan. Ada empat metode penyimpanan makanan sesuai suhu yang dibutuhkan, antara lain: penyimpan sejuk, dingin, dingin sekali, beku (PMKRI, 2014).

### 3. Pengolahan makanan

Proses mengubah bentuk bahan dari mentah menjadi makanan yang matang disebut sebagai pengolahan makanan. Pengolahan makanan yang baik melibatkan penerapan prinsip higiene dan sanitasi (Kurniasari, Pujiati, dan Ningrum, 2021). Terdapat 4 aspek higiene dan sanitasi makanan yang berpengaruh selama proses pengolahan makanan, ialah sebagai berikut (PMKRI, 2014):

- a. Area untuk mengolah makanan (dapur) harus higienis dan saniter untuk mencegah kontaminasi makanan dan masuknya vector seperti parasite, hewan pengerat, serangga dan vektor lainnya.
- b. Peralatan yang digunakan dalam pengolahan pangan haruslah aman dan tidak membahayakan kesehatan (seperti lapisan pada permukaan alat tidak dapat terlarut dalam lingkungan asam atau basa serta tidak menghasilkan zat-zat yang beracun dan berbahaya), peralatan yang digunakan untuk pengolahan harus benar-benar bersih, tanpa rusak atau retak, mudah dibersihkan dan tidak lengket.
- c. Bahan pangan harus memenuhi syarat dan dikelola sesuai urutan bahan prioritas. Pengolahan produk pangan olahan harus disesuaikan dengan syarat higiene dan sanitasi pangan, terbebas dari cemaran fisik, kimia serta

bakteriologis.

- d. Penjamah makanan dalam kondisi sehat, tidak menderita penyakit yang menular, serta berperilaku hidup sehat dan bersih.

#### 4. Pengangkutan makanan

Pengangkutan makanan dari tempat dari area pemrosesan ke area penyimpanan perlu dilakukan pertimbangan untuk menghindari debu atau kontaminasi. Untuk itu, wadah harus tetap utuh, kuat dan tidak berkarat atau bocor. Faktor penting yang perlu dipertimbangkan yaitu, alat yang digunakan, teknik atau cara, waktu, serta personel pengangkutan (Mundiatun dan Daryanto, 2015).

#### 5. Penyajian Makanan

Prinsip penyajian makanan dalam wadah adalah bahwa tiap jenis makanan ditempatkan pada wadah yang berbeda dan diusahakan tertutup, penyajian makanan yang tidak memiliki penutup memungkinkan untuk adanya kontaminasi silang (Kurniasari, Pujiati, dan Ningrum, 2021). Prinsip ini berlaku karena bila suatu makanan terkontaminasi secara biologis, kimia maupun fisik maka makanan yang berada di wadah lainnya dapat terselamatkan dan masa saji makanan dapat diperpanjang sesuai dengan tingkat kerawanan pangan (Aqshani, dan Fatchoelqorib, 2019).

#### 6. Penyimpanan makanan jadi

Penyimpanan makanan sesuai dengan Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2015), bahwa pada prinsipnya penyimpanan makanan bertujuan untuk memastikan bahwa bakteti tidak dapat tumbuh dan berkembang pada makanan, makanan menjadi lebih awet, dan makanan tetap aman dari pembusukan dan serangan hama. Bakteri akan tumbuh pesat jika ada dalam suasana yang cocok

untuk hidupnya, suasana yang cocok tersebut ialah makanan tinggi protein, mengandung banyak air (*moisture*), dengan pH 6,8 hingga 7,5, pada suhu optimal 10 hingga 60°C, maka mikroorganisme dapat berlipat ganda dalam satu sampai dua jam (Aqshani, dan M. Fatchoelqorib, 2019).

### C. **Bakteri Salmonella sp**

*Salmonella sp.* merupakan bakteri zoonotic aerob dan fakultatif anaerob yang dapat mengakibatkan penyakit *salmonellosis*, penyakit ini disebabkan oleh kontaminasi bakteri *Salmonella sp* pada makanan yang berbahan daging hewan. Atau dapat disebut sebagai *foodborne disease* (Yuswananda, 2015).

Bakteri *Salmonella sp.* ialah bakteri tergolong famili Enterobacteriaceae yang berkayu, tidak menghasilkan spora, dan gram negatif. Bakteri *Salmonella sp.* banyak ditemukan pada makanan dengan banyak kandungan protein, karena merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme (Darmayani, Rosanty, dan Vanduwinata, 2017). Bakteri *Salmonella sp.* memiliki ukuran 1 hingga 3,5 µm x 0,5 hingga 0,8µm, dengan besar koloni rata-rata mencapai 2 hingga 4mm. Alat gerak pada *Salmonella sp.* berupa flagel peritrik kecuali pada *Salmonella pullorum* dan *Salmonella gallinarum* (Andari, Susilowati dan Yudhayanti, Devita, 2022). Bakteri *Salmonella sp.* dapat tumbuh dalam suasana aerob dan fakultatif anaerob, pada temperatur 15 hingga 41<sup>0</sup>C (suhu optimumnya 37,5<sup>0</sup>C) dengan pH 6 hingga 8 yang baik untuk pertumbuhannya (Jawetz, Melnick dan Adelberg's, 2013).

Terdapat dua spesies bakteri *Salmonella sp.* yaitu *Salmonella enteric* dan *Salmonella bongori*. Lebih dari 2500 serotipe *Salmonella*, dan empat diantaranya

menyebabkan penyakit demam enterik dan bisa dilidentifikasi pada laboratorium, antara lain: (Jawetz, Melnick dan Adelberg's, 2013):

a. *Salmonella paratyphi A* dan *Salmonella paratyphi B*

Serotipe *Salmonella* yang menyebabkan demam enteric yaitu demam paratyphoid dan *Salmonella bacteremia* ialah *Salmonella paratyphi A* dan *Salmonella paratyphi B*. *Salmonella bacteremia* adalah penyakit yang muncul setelah infeksi mulut yang kemudian infeksi masuk ke darah, menyebabkan luka lokal di paru-paru, meningen (Yuswananda, 2015). Bakteri *Salmonella paratyphi* memberikan hasil positif pada uji urease, motilitas, uji indol, uji meil merah, uji TSIA, dan positif pada uji Simon citrate dalam uji biokimia serta positif pada semua uji gula-gula. Sementara uji Voges Proskauer menunjukkan hasil negative (Jawetz, Melnick dan Adelberg's, 2013).

b. *Salmonella choleraesuis*

*Salmonella choleraesuis* adalah spesies bakteri *salmonella* yang menyebabkan *salmonella bacteremia*, penyakit yang muncul setelah infeksi mulut yang kemudian infeksi masuk ke darah, menyebabkan luka lokal di paru-paru, meningen, dll (Yuswananda, 2015). *Salmonella choleraesuis* memberikan hasil positif pada uji motilitas, uji meti merah, uji TSIA, dan Simon citrate pada uji biokimia, serta dapat memfermentasi glukosa dan manitol. Sementara pada uji Voges Proskauer, indol, Urease, uji fermentasi gula laktosa dan sukrosa ditemukan hasil negative (Jawetz, Melnick dan Adelberg's, 2013).

c. *Salmonella thypi*

*Salmonella typhi* adalah bakteri batang gram negatif dan tidak menghasilkan spora namun memiliki kapsul. Bakteri ini, yang sering disebut

sebagai parasite intraselular fakultatif. Dinding sel terdiri dari beberapa lapisan murein, lipoprotein, fosfolipid, protein, dan lipopolisakarida (LPS). Sebagian besar mempunyai flagela peritrichous, sehingga bersifat motil dan ukurannya beraneka ragam (Sandika dan Suandi, 2017). Pada uji biokimia bakteri *Salmonella typhi* memberikan hasil positif pada uji TSIA, uji Metil merah, uji motility. Juga menunjukkan hasil positif untuk fermentasi gula glukosa tanpa menghasilkan gas, mannitol, dan gula laktosa. Uji Voges Proskauer, Simon citrate, Urease, Indol, dan uji fermentasi gula sukrosa menunjukkan hasil negatif (Jawetz, Melnick dan Adelberg's, 2013).

*Salmonella* dapat ditransmisikan melalui 5F, yang terdiri dari *flies* (lalat), *food* (makanan), *fingers* (jari-jari), *feces* (feses), dan *fomites* (benda mati). Salah satu cara yang paling umum untuk penyebarannya adalah melalui *fecal-oral* (tangan yang terkontaminasi fekal, mengkontaminasi makanan yang dikonsumsi) (Lestari dkk, 2020).

#### **D. *Salmonellosis***

Di Indonesia, banyak kasus kontaminasi *Salmonella sp.* yang dilaporkan (*salmonellosis* hingga 93,8 juta kasus/tahun). Kontaminasi ini dapat menyebabkan penyakit yang berasal dari makanan (*foodborne disease*) dan merupakan penyebab utama *foodborne illness* (Zelpina dkk, 2020).

*Salmonellosis* merupakan istilah yang digunakan untuk menunjukkan bahwa bakteri *Salmonella sp* dapat menyebabkan infeksi. *Salmonellosis* dapat menunjukkan gejala klinis pada manusia, seperti: bakteremia, demam tifoid, gastroenteritis, dan kanker yang asimtomatik. Beberapa factor yang dapat menjadi penyebab bakteri bakteri *Salmonella* lebih berbahaya, karena memiliki: (Radji,

2016)

- a. Kemampuan untuk menyerang sel epitel.
- b. Antigen permukaan yang tersusun atas simpai lipopolisakarida.
- c. Kemampuan untuk berreplikasi interseluler.
- d. Kemampu menghasilkan beberapa toksin yang spesifik.
- e. Kemampuan membentuk koloni pada ileum, kolon, dan lapisan epitel intestine, dan berkembang dalam sel-sel limfoid.

#### **E. Identifikasi *Salmonella sp***

Mengidentifikasi bakteri *Salmonella sp.* secara manual masih banyak dikerjakan di laoratorium pengujian, walaupun cara untuk pengujian bakteri ini sudah banyak dikembangkan. Uji konvensional yang masih dilakukan seperti uji bakteriologi untuk mengidentifikasi *Salmonella sp.* Proses uji ini terdiri dari beberapa langkah: kultur pada media yang selektif (media *Salmonella Shigella Agar* (SSA)), uji identifikasimelalui reaksi biokimia dan uji aglutinasi slide dengan sera yang spesifik (Jawetz, Melnick dan Adelberg's, 2013).

- a. Kultur pada media *Salmonella Shigella Agar*

*Salmonella Shigella Agar* (SSA) adalah media padat diferensial dan selektif yang dikhususkan untuk mengisolasi bakteri *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* ekstrak daging dan pepton yang terdapat pada campuran media SSA menyediakan kebutuhan yang untuk pertumbuhan bakteri seperti asam amino, mineral, vitamin, dan nitrogen. Bakteri *Salmonella sp.* akan tumbuh pada media SSA, dengan ebntuk bulat, terdapat titik hitam (*black center*), elevasinya cembung dengan pinggiran rata, dan warna medaia berubah,, yaitu *butt* (dasar) berwarna kuning dan *slant* (permukaan miring) berwarna merah (Fatiqin, Novita, dan Apriani,



2019).

b. Uji TSIA/*Triple Sugar-Iron Agar*

Uji TSIA bertujuan guna membedakan berbagai genus atau kelompok *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini semuanya adalah basilus gram negatif yang dapat memfermentasi glukosa dan dibarengi pembentukan asam. Untuk uji TSIA ini, TSIA agar dengan kandungan tiga jenis gula, yakni 0,1% glukosa, 0,1% laktosa dan 0,1% sukrosa. Selain itu, ada indikator fenol merah, yang dalam lingkungan asam mengubah warna dari merah orange menjadi kuning. Karena bakteri bersifat basa, media dalam uji TSIA berwarna merah. Perubahan warna media ini menunjukkan bahwa bakteri tidak memfermentasi laktosa dan sukrosa, sedangkan pada bakteri yang memfermentasi glukosa akan ada perubahan menjadi warna kuning (Kemdikbud, 2013).

c. Uji IMVIC

Pengujian IMVIC digunakan untuk membedakan berbagai kelompok bakteri *Enterobacteriaceae* berdasarkan sifat biokimia dan reaksi enzimatisnya. Uji IMVIC ini termasuk uji sinon citrate, Voges-Proskauer, metil merah, dan uji indol (Kemdikbud, 2013).

d. Uji Urease

Tujuan dilakukannya uji urease adalah untuk mengetahui seberapa baik bakteri dapat menguraikan urea dengan enzim urease. Suasana basa yang disebabkan karena pemecahan senyawa amida oleh enzim hidrolitik menjadi ammonia dan asam karbonat ini dapat membuat indikator fenol merah menjadi merah muda (Radji, 2016).

e. Uji gula-gula

Uji gula-gula menggunakan gula seperti mintol, laktosa, sukrosa, dan glukosa, untuk mengukur kemampuan bakteri untuk fermentasi karbohidrat yang menghasilkan asam-asam organik seperti asam asetat, asam format, dan asam laktat yang dapat digabungkan dengan pembentukan gas seperti hidrogen atau karbondioksida (Ummamie, Rastina dan Erina, 2017).