

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Keamanan pangan

1. Pengertian

Keamanan pangan Menurut PP No.86 Tahun 2019 merupakan suatu kondisi sekaligus rangkaian upaya yang dilakukan untuk menjamin bahwa pangan yang dikonsumsi manusia terbebas dari berbagai potensi bahaya yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Upaya ini mencakup pencegahan terhadap cemaran biologis, seperti bakteri, virus, dan parasit; cemaran kimia, seperti residu pestisida, bahan tambahan pangan berbahaya, dan logam berat; serta cemaran fisik berupa benda asing yang tidak seharusnya terdapat dalam pangan. Pencegahan tersebut dilakukan agar pangan tidak menimbulkan risiko kerugian maupun dampak yang membahayakan kesehatan manusia. Selain aspek kesehatan, keamanan pangan juga harus memperhatikan kesesuaian dengan nilai agama, keyakinan, dan budaya Masyarakat. Dengan demikian, keamanan pangan menjadi unsur fundamental dalam perlindungan kesehatan masyarakat serta dalam menjamin hak konsumen untuk memperoleh pangan yang aman dan layak dikonsumsi (PP RI NO: 86, 2019).

2. Cemaran Pangan

a. Cemaran Biologis

Cemaran biologis berasal dari mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, dan parasit yang dapat mencemari pangan. Kontaminasi ini umumnya disebabkan oleh kebersihan personal yang buruk, penggunaan air yang tidak bersih, serta proses pengolahan dan penyimpanan pangan yang tidak sesuai standar. Mikroba patogen

dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti diare, muntah, demam, hingga keracunan pangan (BPOM RI, 2012).

b. Cemar Kimia

Cemar kimia merupakan zat atau senyawa kimia yang masuk ke dalam makanan, baik secara sengaja maupun tidak, yang keberadaannya dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia. Zat ini bisa berasal dari lingkungan, proses produksi, penggunaan bahan tambahan yang tidak tepat, atau kontaminasi selama penyimpanan dan distribusi, sehingga berpotensi membahayakan jika dikonsumsi (BPOM RI, 2012).

c. Cemar Fisik

Cemar fisik adalah cemar berupa benda asing yang tidak seharusnya terdapat dalam pangan, seperti pecahan kaca, potongan logam, kerikil, atau plastik. Cemar ini dapat terjadi akibat sanitasi peralatan yang tidak baik atau proses produksi yang tidak terkontrol, dan berpotensi menyebabkan cedera pada konsumen (BPOM RI, 2012).

3. Pengawasan Dan Penilaian Keamanan Pangan

Sistem pengawasan dan penilaian keamanan pangan merupakan suatu rangkaian kegiatan yang dilakukan secara terencana dan berkesinambungan untuk menjamin bahwa pangan yang diproduksi, diedarkan, dan dikonsumsi oleh masyarakat berada dalam kondisi aman serta tidak menimbulkan risiko terhadap kesehatan. Sistem ini mencakup upaya pencegahan, pemantauan, serta evaluasi terhadap potensi bahaya biologis, kimia, dan fisik yang dapat mencemari pangan pada setiap tahap rantai pangan.

Pengawasan dan penilaian keamanan pangan berperan penting dalam mencegah terjadinya penyakit bawaan pangan (*foodborne diseases*), melindungi konsumen, serta meningkatkan mutu dan kepercayaan masyarakat terhadap produk pangan. Oleh karena itu, sistem ini harus diterapkan secara menyeluruh mulai dari tahap produksi hingga pangan siap dikonsumsi (Elmi, n.d.).

a. Sistem Pengawasan Keamanan Pangan

Sistem pengawasan keamanan pangan merupakan upaya pengendalian yang dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh proses penanganan pangan telah memenuhi standar keamanan yang ditetapkan. Pengawasan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kontaminasi pangan serta meminimalkan risiko yang dapat membahayakan kesehatan konsumen.

b. Pengawasan Bahan Baku

Pengawasan bahan baku merupakan tahap awal yang sangat penting dalam sistem keamanan pangan. Bahan pangan yang digunakan harus berasal dari sumber yang aman, layak konsumsi, dan tidak tercemar oleh mikroba patogen, bahan kimia berbahaya, maupun benda asing. Apabila bahan baku telah tercemar sejak awal, maka proses pengolahan selanjutnya tidak dapat sepenuhnya menghilangkan risiko tersebut (Mamuaja, 2016).

Oleh karena itu, pengawasan bahan baku dilakukan dengan cara seleksi bahan yang baik, pemeriksaan mutu fisik dan sensori, serta memastikan bahan tidak kedaluwarsa dan tidak mengandung bahan berbahaya. Penggunaan pemasok yang terpercaya juga menjadi bagian penting dalam pengawasan tahap ini.

1) Pengawasan Proses Pengolahan

Pengawasan proses pengolahan bertujuan untuk memastikan bahwa pangan diolah dengan cara yang higienis dan sesuai dengan prinsip keamanan pangan. Proses pengolahan merupakan tahap yang paling berisiko terjadinya kontaminasi mikroba akibat kontak langsung dengan penjamah pangan, peralatan, dan lingkungan sekitar.

Pada tahap ini, pengawasan dilakukan dengan memastikan penerapan higiene personal, sanitasi peralatan, pengendalian suhu dan waktu pemasakan, serta pencegahan kontaminasi silang antara bahan mentah dan pangan matang. Proses pengolahan yang tidak sesuai dapat menyebabkan mikroba patogen tetap hidup atau berkembang dalam pangan.

2) Pengawasan Penyimpanan

Penyimpanan pangan yang tidak tepat dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme dan menurunkan mutu pangan. Oleh karena itu, pengawasan penyimpanan bertujuan untuk menjaga kondisi pangan agar tetap aman sampai waktu konsumsi.

Pengawasan penyimpanan meliputi pengendalian suhu penyimpanan, pemisahan bahan mentah dan matang, penggunaan wadah tertutup, serta pengaturan lama penyimpanan. Pangan tidak dianjurkan disimpan pada suhu zona bahaya (5–60°C) dalam waktu yang lama karena kondisi tersebut sangat mendukung pertumbuhan mikroba.

3) Pengawasan Distribusi

Distribusi pangan merupakan tahap yang rentan terhadap kerusakan dan kontaminasi, terutama apabila pengendalian suhu dan kebersihan tidak dilakukan

dengan baik. Pengawasan distribusi bertujuan untuk memastikan bahwa pangan tetap berada dalam kondisi aman selama proses pengangkutan dari produsen ke konsumen.

Pengawasan pada tahap ini mencakup pemeliharaan suhu yang sesuai, perlindungan pangan dari paparan debu, serangga, dan hewan, serta memastikan kemasan pangan tetap utuh dan bersih. Distribusi yang tidak terkendali dapat menyebabkan penurunan mutu dan meningkatkan risiko cemaran mikroba.

4) Pengawasan Pangan Siap Saji

Pangan siap saji merupakan produk pangan yang langsung dikonsumsi tanpa proses pengolahan lebih lanjut, sehingga memiliki risiko tinggi terhadap kesehatan konsumen. Pengawasan pada tahap ini difokuskan pada kebersihan tempat penyajian, higiene penjamah pangan, serta kualitas air dan peralatan yang digunakan.

Pengawasan pangan siap saji sangat penting untuk mencegah terjadinya keracunan pangan, terutama pada penyelenggaraan makanan massal seperti kantin, rumah makan, dan jasa boga.

c. Sistem Penilaian Keamanan Pangan

Sistem Penjaminan Keamanan dan Mutu Pangan adalah suatu sistem terintegrasi yang memastikan makanan aman, berkualitas, dan layak dikonsumsi melalui pengendalian di seluruh tahapan rantai pangan, mulai dari bahan baku hingga penyajian. Sistem ini menggunakan kebijakan, prosedur, dan praktik yang jelas agar setiap proses berjalan sesuai standar (Badan Gizi Nasional Republik Indonesia, 2026).

1) Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya merupakan tahap awal dalam penilaian keamanan pangan yang bertujuan untuk mengenali jenis bahaya yang berpotensi terdapat dalam pangan. Bahaya tersebut dapat berupa bahaya biologis, kimia, maupun fisik.

Identifikasi bahaya dilakukan berdasarkan karakteristik pangan, proses pengolahan, serta kondisi lingkungan tempat pangan diproduksi dan disajikan.

2) Penilaian Paparan

Penilaian paparan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana konsumen berpotensi terpapar bahaya yang terdapat dalam pangan. Penilaian ini mempertimbangkan jumlah pangan yang dikonsumsi, frekuensi konsumsi, serta tingkat cemaran yang ada.

Semakin sering dan semakin banyak pangan dikonsumsi, maka risiko paparan terhadap bahaya akan semakin besar.

3) Karakterisasi Risiko

Karakterisasi risiko merupakan tahap untuk menilai dampak kesehatan yang dapat ditimbulkan oleh bahaya pangan, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Tahap ini juga mempertimbangkan kelompok rentan seperti anak-anak, ibu hamil, dan lansia.

Hasil karakterisasi risiko digunakan untuk menentukan tingkat risiko dan prioritas pengendalian.

4) Penetapan Tindakan Pengendalian

Penetapan tindakan pengendalian bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan risiko bahaya pangan hingga tingkat yang dapat diterima. Tindakan

pengendalian dapat berupa perbaikan proses pengolahan, pengendalian suhu, peningkatan sanitasi, hingga penarikan produk dari peredaran.

d. Sistem Pendukung Keamanan Pangan

Untuk menjamin efektivitas sistem pengawasan dan penilaian keamanan pangan, diperlukan sistem pendukung yang kuat, antara lain penerapan Cara Produksi Pangan yang Baik (CPPB/GMP), Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP), Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP), serta pengujian laboratorium.

Sistem pendukung ini berfungsi sebagai alat pengendalian preventif yang membantu mencegah terjadinya kontaminasi pangan sejak awal proses produksi.

4. Regulasi Keamanan Pangan

Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), regulasi keamanan pangan merupakan seperangkat peraturan, standar, dan pedoman teknis yang ditetapkan untuk menjamin bahwa pangan yang beredar di masyarakat aman, bermutu, dan layak dikonsumsi. Keamanan pangan didefinisikan sebagai kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan fisik yang dapat membahayakan kesehatan manusia (BPOM, 2019)

BPOM bertindak sebagai lembaga pemerintah yang memiliki kewenangan utama dalam pengawasan pangan olahan, baik sebelum produk beredar maupun selama produk berada di peredaran.

a. Dasar Hukum Regulasi Keamanan Pangan oleh BPOM

Pelaksanaan regulasi keamanan pangan oleh BPOM didasarkan pada beberapa peraturan perundang-undangan, antara lain:

- 1) Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, yang menegaskan bahwa pemerintah bertanggung jawab dalam menjamin keamanan pangan bagi Masyarakat (BPOM, 2018).
 - 2) Peraturan pemerintah Republik Indonesia nomor 86 tahun 2019 tentang keamanan Pangan, PP No. 86 Tahun 2019 adalah peraturan yang mengatur bagaimana pangan harus diproduksi, diolah, disimpan, dan disajikan agar aman dikonsumsi dan tidak membahayakan kesehatan (PP No. 86, 2019).
 - 3) Peraturan Kepala BPOM, yang mengatur secara teknis mengenai persyaratan keamanan, mutu, label, serta batas cemaran pada pangan.(BPOM, 2018)
- Dasar hukum tersebut memberikan kewenangan kepada BPOM untuk menetapkan standar, melakukan pengawasan, serta mengambil tindakan terhadap pelanggaran keamanan pangan.

b. Ruang Lingkup Regulasi Keamanan Pangan BPOM

Regulasi keamanan pangan menurut BPOM mencakup seluruh tahapan dalam rantai pangan, khususnya pada pangan olahan, meliputi:

- 1) Persyaratan keamanan bahan baku
- 2) Proses produksi pangan
- 3) Pengemasan dan pelabelan
- 4) Penyimpanan dan distribusi
- 5) Pengawasan produk pangan yang beredar

BPOM menetapkan bahwa setiap pangan olahan yang diedarkan harus memenuhi persyaratan keamanan sebelum memperoleh izin edar.

5. Higiene Sanitasi

Higienitas dan sanitasi merupakan dua konsep yang berbeda namun saling berkaitan dalam menjaga keamanan pangan. Higienitas berkaitan dengan kebersihan individu yang terlibat dalam pengolahan pangan, sedangkan sanitasi berhubungan dengan kebersihan lingkungan, peralatan, dan kondisi sekitar yang berpotensi menjadi sumber kontaminasi (Haris et al., 2023).

Penerapan higienitas dan sanitasi yang baik selama proses pengolahan pangan berperan penting dalam menjaga kualitas dan keamanan produk pangan. Bahkan pada lingkup rumah tangga, praktik sederhana seperti menjaga kebersihan peralatan, mencuci tangan, memisahkan bahan mentah dan matang, menggunakan bahan yang layak konsumsi, memasak dengan benar, serta penyimpanan yang sesuai dapat membantu meminimalkan risiko kontaminasi, sehingga pangan yang dihasilkan lebih aman dan sehat untuk dikonsumsi

B. Mikroba

1. Pengertian Mikroba

Mikroba atau mikroorganisme adalah makhluk hidup yang berukuran sangat kecil sehingga tidak dapat dilihat dengan mata telanjang dan memerlukan alat bantu berupa mikroskop untuk pengamatannya. Mikroba memiliki susunan sel yang lebih sederhana dibandingkan organisme tingkat tinggi dan dapat bersifat uniseluler, multiseluler sederhana, atau tidak memiliki diferensiasi jaringan (Octifani et al., 2024).

2. Jenis-Jenis Mikroba

a. Bakteri

Bakteri merupakan mikroorganisme bersel satu (uniseluler) yang bersifat prokariot, yaitu tidak memiliki membran inti sel. Bakteri memiliki ukuran rata-rata 1–5 μm , bentuk yang bervariasi (kokus, basil, dan spiral), serta mampu hidup bebas maupun sebagai parasit. Bakteri merupakan kelompok mikroba yang paling banyak jumlah dan jenisnya serta menjadi fokus utama dalam ilmu bakteriologi (Octifani et al., 2024).

b. Protozoa

Protozoa adalah mikroorganisme eukariotik bersel satu yang memiliki struktur sel lebih kompleks dibandingkan bakteri. Protozoa umumnya hidup di lingkungan berair atau lembap dan sebagian dapat bersifat patogen pada manusia. Dalam klasifikasi mikroorganisme, protozoa termasuk kelompok protista.

c. Virus

Virus merupakan organisme mikroskopik yang tersebar luas di berbagai ekosistem dan bersifat parasit. Struktur virus sangat sederhana, terdiri atas asam nukleat berupa DNA atau RNA yang diselubungi oleh protein (kapsid). Virus dapat menginfeksi berbagai makhluk hidup, mulai dari manusia hingga bakteri. Karena tidak memiliki sistem metabolisme dan tidak mampu bereplikasi secara mandiri, virus diklasifikasikan sebagai parasit obligat yang hanya dapat berkembang biak di dalam sel hidup (Kesumah, 2020).

3. Jenis Mikroba Yang Sering Mencemari Pangan Siap Saji

a. *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan sebagian besar strain bersifat non-patogen, namun beberapa strain tertentu dapat menyebabkan penyakit diare, infeksi saluran kemih, dan infeksi sistemik. (Jawetz, 2019).

b. *Salmonella sp.*

Salmonella sp. adalah bakteri patogen yang umum mencemari bahan pangan, terutama yang berasal dari daging mentah atau yang tidak dimasak hingga matang sempurna. Apabila makanan yang terkontaminasi bakteri ini dikonsumsi, dapat timbul penyakit salmonellosis. Penyakit tersebut umumnya ditandai dengan gejala gangguan saluran pencernaan seperti diare, disertai demam dan nyeri pada perut, yang biasanya mulai muncul dalam rentang waktu sekitar 8 hingga 48 jam setelah mengonsumsi pangan yang tercemar (Octifani et al., 2024).

c. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri patogen Gram positif yang berbentuk kokus dengan ukuran sekitar 0,7–1,2 μm . Bakteri ini tersusun dalam kelompok tidak teratur menyerupai rangkaian buah anggur, tidak menghasilkan spora, bersifat fakultatif anaerob, serta tidak memiliki alat gerak. Pertumbuhan optimal *S. aureus* terjadi pada suhu tubuh manusia, yaitu sekitar 37°C, namun pada suhu ruang antara 20–25°C bakteri ini mampu menghasilkan pigmen. Pigmen yang terbentuk bervariasi dari warna abu-abu hingga kuning keemasan, dengan karakteristik koloni berbentuk bulat, permukaan halus, cembung, dan tampak mengkilap. Sebagian besar isolat klinis *S. aureus* diketahui memiliki kapsul polisakarida atau lapisan tipis di

permukaan selnya, yang berperan penting dalam meningkatkan kemampuan bakteri tersebut untuk menyebabkan infeksi (virulensi) (Karimela et al., 2017).

4. Sumber Kontaminasi

Sumber kontaminasi pangan adalah segala sesuatu yang menjadi asal atau media masuknya zat berbahaya ke dalam bahan pangan, baik yang berasal dari bahan pangan itu sendiri maupun dari lingkungan sekitarnya. Kontaminasi tersebut dapat terjadi pada seluruh tahapan, mulai dari produksi, pengolahan, penyimpanan, hingga penyajian makanan (Azara & Saidi, 2020).

menurut (Azara & Saidi, 2020) bahwa sumber kontaminasi pangan dapat berasal dari berbagai faktor antara lain :

a. Udara

Udara dapat membawa debu dan mikroorganisme yang dapat mencemari makanan, terutama pada proses pengolahan terbuka.

b. Tanah

Tanah merupakan sumber berbagai mikroorganisme seperti bakteri dan kapang yang dapat mencemari bahan pangan, terutama sayuran dan umbi-umbian.

c. Air

Tangan atau tubuh pekerja yang tidak bersih dapat mentransfer mikroba ke makanan saat pengolahan dan penyajian. Kebiasaan higiene yang buruk menjadi salah satu jalur utama penularan.

d. Kotoran (Feses)

Kotoran manusia maupun hewan merupakan sumber utama mikroorganisme patogen seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella*.

e. Manusia (Penjamah makanan)

Penyimpanan yang tidak tepat (misalnya suhu yang salah atau paparan udara) dapat memungkinkan bakteri berkembang biak dan mencemari makanan.

f. Serangga dan Hewan

Serangga seperti lalat dan hewan seperti tikus dapat membawa mikroorganisme patogen yang mencemari makanan.

g. Peralatan dan Lingkungan

Peralatan yang tidak bersih serta lingkungan pengolahan yang tidak higienis dapat menjadi sumber kontaminasi silang (*cross contamination*).

5. Faktor Pertumbuhan Mikroba

Menurut (Buckle et al., 2010) hampir semua bahan pangan tercemar oleh mikroorganisme dari lingkungan sekitar seperti udara, air, tanah, debu dan bahan organik rusak akibat kontak langsung selama proses produksi, pengolahan, distribusi, dan penyimpanan.

a. Nutrisi (Zat Gizi)

Mikroba membutuhkan nutrisi sebagai sumber energi dan bahan pembentuk sel. Karbon digunakan sebagai sumber energi utama, nitrogen untuk sintesis protein, serta mineral dan vitamin sebagai kofaktor enzim. Bahan pangan yang kaya zat gizi, seperti daging, susu, dan makanan siap saji, menjadi media yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroba.

b. Suhu

Suhu sangat memengaruhi aktivitas enzim mikroba. Pada suhu optimum, reaksi metabolisme berlangsung maksimal sehingga mikroba berkembang cepat. Suhu terlalu rendah dapat memperlambat pertumbuhan, sedangkan suhu terlalu

tinggi dapat merusak protein dan menyebabkan kematian sel. Berdasarkan suhu optimum, mikroba dibedakan menjadi psikrofil (dingin), mesofil (sedang), dan termofil (panas).

c. Air (Aktivitas Air / aw)

Air berperan penting dalam proses metabolisme mikroba. Aktivitas air menunjukkan jumlah air bebas yang tersedia bagi mikroba. Semakin tinggi nilai aw, semakin besar peluang mikroba untuk tumbuh. Oleh karena itu, pangan dengan kadar air tinggi lebih mudah rusak dibandingkan pangan kering.

d. pH (Derajat Keasaman)

pH memengaruhi stabilitas enzim dan membran sel mikroba. Sebagian besar bakteri tumbuh optimal pada pH mendekati netral, sedangkan jamur dan khamir mampu bertahan pada kondisi asam. Perubahan pH yang ekstrem dapat menghambat bahkan mematikan mikroba.

e. Oksigen

Kebutuhan oksigen berbeda pada setiap mikroba. Mikroba aerob membutuhkan oksigen untuk metabolisme, sedangkan mikroba anaerob tumbuh tanpa oksigen dan bahkan dapat mati bila terpapar oksigen. Mikroba fakultatif dapat menyesuaikan diri pada kondisi ada atau tidak adanya oksigen.

f. Waktu

Mikroba berkembang biak melalui pembelahan sel yang memerlukan waktu tertentu. Dalam kondisi lingkungan yang mendukung, satu sel mikroba dapat berkembang menjadi jutaan sel dalam waktu singkat. Semakin lama pangan berada pada kondisi yang sesuai bagi mikroba, semakin besar risiko pertumbuhannya.

g. Kelembapan Lingkungan

Lingkungan dengan kelembapan tinggi mendukung pertumbuhan mikroba karena membantu mempertahankan kadar air pada permukaan bahan atau lingkungan tempat mikroba hidup. Kelembapan juga memudahkan perpindahan mikroba dari satu permukaan ke permukaan lain.

6. Dampak Kontaminasi Mikroba

Kontaminasi mikroba merupakan salah satu penyebab utama terjadinya penyakit dan penurunan mutu pangan. Keberadaan mikroorganisme patogen maupun pembusuk pada pangan dan lingkungan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, baik terhadap kesehatan, kualitas produk, maupun aspek ekonomi dan sosial.(Adams & Moss, 2008).

a. Dampak terhadap Kesehatan

Kontaminasi mikroba dapat menyebabkan penyakit bawaan pangan (*foodborne diseases*) seperti diare, muntah, demam, dan keracunan makanan. Mikroba patogen seperti *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, serta virus seperti norovirus dan hepatitis A dapat menimbulkan gangguan kesehatan ringan hingga berat, bahkan berisiko menyebabkan kematian pada kelompok rentan seperti balita, lansia, dan individu dengan daya tahan tubuh rendah.

b. Penurunan Mutu dan Keamanan Pangan

Mikroba pembusuk dapat mengubah sifat fisik, kimia, dan organoleptik pangan, seperti bau tidak sedap, perubahan rasa, warna, dan tekstur. Akibatnya, pangan menjadi tidak layak dikonsumsi dan berpotensi membahayakan kesehatan.

c. Kerugian Ekonomi

Kontaminasi mikroba menyebabkan kerusakan bahan pangan, penarikan produk (*product recall*), serta pemborosan bahan dan biaya produksi. Bagi industri pangan, hal ini dapat menimbulkan kerugian finansial yang signifikan serta menurunkan kepercayaan konsumen.

d. Dampak Sosial dan Lingkungan

Wabah penyakit akibat kontaminasi mikroba dapat menimbulkan keresahan masyarakat dan menurunkan produktivitas kerja. Selain itu, pangan terkontaminasi yang dibuang sebagai limbah dapat menambah pencemaran lingkungan.

7. Pencegahan

Pencegahan kontaminasi mikroba menurut (BPOM, 2020). Dilakukan melalui penerapan higiene personal, sanitasi peralatan dan lingkungan, pencegahan kontaminasi silang, pengendalian suhu pangan, serta pengolahan pangan yang aman. Langkah-langkah tersebut bertujuan untuk mencegah pertumbuhan dan perpindahan mikroba patogen yang dapat menyebabkan keracunan pangan

a. Penerapan Higiene Personal

BPOM menekankan bahwa manusia merupakan salah satu sumber utama kontaminasi mikroba. Oleh karena itu, pencegahan dilakukan dengan mencuci tangan menggunakan sabun dan air bersih sebelum dan sesudah menangani pangan, setelah dari toilet, serta setelah kontak dengan hewan. Selain itu, orang yang sedang sakit tidak dianjurkan menyiapkan pangan karena berisiko menularkan mikroba patogen ke pangan.

b. Sanitasi Peralatan dan Lingkungan

Peralatan dan permukaan kerja seperti meja dapur, talenan, dan alat masak dapat menjadi tempat pertumbuhan mikroba bila tidak dibersihkan dengan benar. BPOM menyarankan pembersihan peralatan menggunakan sabun dan air bersih atau air panas sebelum dan sesudah digunakan, serta menjaga permukaan area memasak tetap kering dan bersih untuk mencegah pertumbuhan bakteri.

c. Pencegahan Kontaminasi Silang

Kontaminasi silang terjadi akibat perpindahan mikroba dari pangan mentah ke pangan matang atau siap konsumsi. Pencegahan dilakukan dengan memisahkan bahan mentah dan matang, menggunakan peralatan yang berbeda atau membersihkannya terlebih dahulu sebelum digunakan kembali, serta menyimpan pangan mentah dan matang secara terpisah dalam wadah tertutup.

d. Pengendalian Suhu Pangan

BPOM menjelaskan bahwa mikroba mudah tumbuh pada suhu zona bahaya ($5\text{--}60^{\circ}\text{C}$). Oleh karena itu, pangan dingin harus disimpan pada suhu di bawah 5°C dan pangan panas dijaga pada suhu di atas 60°C . Pangan yang telah dimasak tidak dianjurkan berada pada suhu ruang terlalu lama untuk mencegah pertumbuhan mikroba patogen.

e. Pengolahan Pangan yang Aman

Pangan harus dimasak hingga suhu internal minimal 70°C untuk membunuh mikroba patogen. Selain itu, BPOM menganjurkan penggunaan bahan pangan yang aman, air bersih atau air matang, serta menghindari konsumsi pangan mentah atau setengah matang yang berisiko tinggi terkontaminasi mikroba.

8. Standar Batas Cemaran Mikroba

Standar batas cemaran mikroba adalah kriteria jumlah maksimum mikroba tertentu dalam makanan atau minuman yang diperbolehkan menurut pedoman keamanan pangan, bertujuan untuk menjamin mutu dan mengurangi risiko penyakit bawaan pangan. Beberapa indikator standar mencakup *Total Plate count* (TPC), koliform, *E. Coli*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, serta ragi dan kapang. Nilai batas cemaran mikroba ditetapkan berdasarkan sifat pangan, karakter mikroba, serta dampaknya terhadap kesehatan konsumen (BPOM, 2019).

Tabel 1
Standar Cemaran Mikroba

Mikroba	Standar Maksimum
<i>Total Plate Count</i>	$\leq 10^5 - 10^6$ CFU/g
<i>Coliform</i>	$\leq 10^2$ CFU/g
<i>E. coli</i>	Tidak ada / ≤ 10 CFU/g
<i>Salmonella sp.</i>	Tidak ditemukan (/25 g)
<i>Staphylococcus aureus</i>	$\leq 10^2 - 10^3$ CFU/g

(BPOM, 2019).

C. Skor keamanan Pangan (SKP)

Skor keamanan pangan merupakan indikator kuantitatif yang digunakan untuk menilai tingkat keamanan pangan berdasarkan sejumlah komponen penilaian seperti kebersihan lingkungan, kebersihan personel, kualitas bahan baku, proses pengolahan, penyimpanan, pengendalian mikroba, serta sistem manajemen keamanan pangan. Penilaian dilakukan melalui instrumen berupa checklist yang diberi bobot dan dikonversi menjadi persentase untuk memudahkan interpretasi, sehingga dapat digunakan sebagai dasar perbaikan dan pengambilan keputusan dalam pengelolaan keamanan pangan (Anni Faridah et al., n.d.).

1. Komponen Skor Keamanan Pangan

a. Pemilihan dan Penyimpanan Bahan (PPB)

Pemilihan dan Penyimpanan Bahan (PPB) adalah proses seleksi bahan pangan yang aman dan berkualitas serta pengelolaan penyimpanan bahan yang sesuai standar (suhu, waktu, kebersihan, dan metode penyimpanan), sehingga dapat meminimalkan risiko kontaminasi mikroba, kimia, dan fisik (Pathiassana & Izharido, 2021).

b. Higiene Pemasak (HGP)

Higiene Pemasak (HGP) adalah salah satu komponen dalam Skor keamanan Pangan (SKP) yang menilai kepatuhan dan praktik higiene pada petugas/pemasak selama proses pengolahan makanan. Higiene pemasak mencakup aspek kebersihan diri, perilaku kerja, dan praktik pencegahan kontaminasi yang dilakukan oleh pemasak saat menyiapkan makanan.

c. Pengolahan Bahan Makanan (PBM)

Pengolahan Bahan Makanan (PBM) adalah salah satu komponen dalam Skor keamanan Pangan (SKP) yang menilai kualitas dan kepatuhan proses pengolahan makanan terhadap standar keamanan pangan. PBM mencakup seluruh tahapan pengolahan mulai dari persiapan bahan, proses memasak, hingga penanganan setelah proses memasak, yang bertujuan untuk mengurangi risiko kontaminasi dan memastikan makanan aman untuk dikonsumsi.

d. Distribusi Makanan (DPM)

Distribusi Makanan dalam SKP adalah komponen penilaian yang menilai proses penyaluran atau pengiriman makanan dari tempat produksi (dapur) ke

tempat penyajian atau konsumen, termasuk penanganan, penyimpanan sementara, transportasi, dan penyajian agar tetap aman dikonsumsi.

Distribusi makanan menjadi bagian penting dalam SKP karena setelah proses memasak, makanan masih dapat terkontaminasi atau rusak jika penanganan dan pengiriman tidak dilakukan dengan benar.

2. Instrumen Penilaian Skor Keamanan Pangan

Penilaian skor keamanan pangan dilakukan melalui instrumen berupa form yang memuat item-item penilaian sesuai komponen di atas. Setiap item dinilai dengan skala tertentu, untuk Form skor keamanan pangan dapat dilihat di lampiran 3.

a. Skala Penilaian

Skala penilaian yang umum digunakan adalah:

- 1) Ya/Tidak (1/0)
- 2) Skala 0–2 (tidak sesuai, kurang sesuai, sesuai)
- 3) Skala 0–3 atau 0–5 (lebih detail untuk tingkat kepatuhan)

b. Bobot dan Kategori

Setiap item dapat diberi bobot berbeda sesuai tingkat risiko (misalnya, kebersihan tangan lebih berisiko dibandingkan kebersihan dinding). Setelah itu, total skor dihitung dan dikonversi menjadi persentase.

c. Rumus Skor Keamanan Pangan

Skor keamanan Pangan (%) = $\left(\frac{\text{Skor maksimal}}{\text{Total skor yang diperoleh}} \times \text{Skor Maksimum} \right) \times 100$.

d. Interpretasi Skor

Data Primer yaitu total mikroba, kemudian melalui proses koding dan di tabulasi, data primer dianalisis secara deskriptif. Data Sekunder terlebih dahulu melalui proses koding kemudian dianalisis menggunakan penilaian SKP (Skor keamanan Pangan).

D. Makanan Tradisional

1. Pengertian

Makanan tradisional merupakan salah satu unsur budaya yang memiliki makna penting dalam kehidupan masyarakat, tidak hanya sebagai pemenuhan kebutuhan pangan, tetapi juga sebagai representasi identitas sosial dan budaya suatu daerah. Berbagai kajian menunjukkan bahwa pemahaman terhadap konsep makanan tradisional tidak bersifat tunggal, melainkan dipengaruhi oleh latar belakang budaya, pengalaman, serta pengetahuan individu (Adiasih & Brahmana, 2015).

2. Makanan Tradisional Bali

Makanan tradisional Bali merupakan wujud kebudayaan material yang memiliki kedudukan penting dalam kehidupan masyarakat karena perannya yang multifungsi. Secara konseptual, makanan tradisional ini tidak hanya dipandang sebagai asupan untuk memenuhi kebutuhan fisik, tetapi juga sebagai elemen sakral yang dikonsumsi dan digunakan sebagai sarana persembahan atau ritual dalam aktivitas keagamaan Hindu. Oleh karena itu, nama-nama makanan atau leksikon di dalamnya bukan sekadar daftar kosakata, melainkan representasi kekayaan budaya Bali yang menjadi identitas nasional dan cerminan dari kehidupan sosial kemasyarakatan (Ana & Budasi, 2024).

3. Jenis-Jenis Makanan Tradisional Bali

Dalam kajian etnolinguistik, makanan tradisional Bali tidak hanya dipandang sebagai produk kuliner, tetapi juga sebagai entitas budaya yang memiliki klasifikasi fungsional dan karakteristik bahan yang spesifik. Berdasarkan konteks sosial dan penggunaannya, jenis makanan tradisional Bali dapat dibedakan menjadi dua kategori utama, yaitu:

- a. Makanan untuk Ritual: Jenis makanan ini memiliki kedudukan sakral dan khusus digunakan sebagai sarana upacara dalam ritual keagamaan Hindu. Salah satu contoh yang paling representatif dalam kategori ini adalah berbagai jenis sate tradisional.
- b. Makanan Konsumsi Harian: Merupakan kategori hidangan yang diolah dan dikonsumsi oleh masyarakat Bali dalam kehidupan sehari-hari sebagai pemenuhan kebutuhan pangan.

Selain dari sisi fungsi, karakteristik kuliner Bali juga sangat ditentukan oleh bahan baku yang digunakan, yang dipengaruhi erat oleh ajaran agama dan kondisi geografis setempat:

- c. Bahan Utama Berbasis Religi: Terdapat pemisahan yang jelas pada penggunaan jenis daging; penggunaan daging babi sangat umum ditemukan dalam berbagai hidangan tradisional, sementara penggunaan daging sapi hampir tidak ditemukan karena adanya larangan konsumsi dalam ajaran Hindu.
- d. Penggunaan Bahan Khusus: Kuliner Bali memiliki keunikan pada penggunaan bahan yang mungkin tidak lazim di daerah lain, seperti pemanfaatan darah hewan segar (babi atau ayam) dalam pembuatan *lawar*, serta penggunaan organ dalam atau jeroan hewan sebagai bahan makanan

E. Lawar

Lawar merupakan salah satu kuliner tradisional khas Bali yang memiliki nilai sejarah dan budaya yang sangat kental. Secara terminologi, lawar didefinisikan sebagai hidangan yang terdiri dari campuran daging cincang, parutan kelapa, dan sayur-sayuran yang dipadukan dengan bumbu khas Bali yang dikenal sebagai *base genep* (Esther & Sulistyawati, 2022). Karakteristik unik dari lawar tradisional adalah penggunaan darah segar atau darah setengah matang sebagai bahan pengikat dan pewarna alami yang memberikan cita rasa spesifik.

Secara filosofis, lawar tidak hanya dipandang sebagai komoditas pangan, tetapi juga sebagai simbol keharmonisan dan keseimbangan. Perpaduan berbagai rasa (pedas, asin, manis, pahit, asam) dan warna dalam lawar merepresentasikan manifestasi Tuhan dalam konsep *Nawa Sanga* (sembilan penjuru mata angin) serta mencerminkan nilai gotong royong dalam masyarakat Bali melalui tradisi *ngelawar*.

1. Jenis Lawar

Menurut (Esther & Sulistyawati, 2022), klasifikasi lawar dalam kebudayaan masyarakat Bali sangat beragam, yang dapat dibedakan menjadi beberapa kategori utama:

- a. Berdasarkan Bahan Utama (Daging): Penamaan lawar umumnya merujuk pada jenis daging yang digunakan, seperti *lawar celeng* (babi), *lawar sapi*, *lawar siap* (ayam), *lawar bebek*, hingga *lawar lindung* (belut). Penggunaan daging ini berkaitan dengan ketersediaan sumber daya alam dan peruntukan upacara tertentu.

- b. Berdasarkan Bahan Sayuran: Selain daging, sayuran juga menjadi identitas jenis lawar, di antaranya adalah *lawar nangka*, *lawar klungah* (batok kelapa muda), *lawar gedang* (pepaya muda), dan *lawar biu batu* (pisang klutuk).
- c. Berdasarkan Warna dan Fungsi Ritual: Dalam konteks ritual keagamaan Hindu, lawar dibagi menjadi beberapa warna yang melambangkan simbol dewa-dewa penguasa arah mata angin:
 - 1) Lawar Putih: Simbol Dewa Iswara (Timur).
 - 2) Lawar Merah (Abang): Simbol Dewa Brahma (Selatan), menggunakan darah sebagai pewarna.
 - 3) Lawar Kuning: Simbol Dewa Mahadewa (Barat).
 - 4) Lawar Ijo/Hitam: Simbol Dewa Wisnu (Utara).
 - 5) Lawar Padamara: Campuran dari semua jenis warna di atas sebagai simbol Dewa Siwa (Tengah).

2. Lawar Plek

Lawar plek merupakan salah satu makanan tradisional khas Bali yang disiapkan dengan menggunakan daging mentah atau setengah matang yang dicampur dengan berbagai bumbu dan bahan pendukung lainnya, serta disajikan tanpa melalui proses pemasakan yang sempurna. Karakteristik penyajian tersebut menyebabkan lawar plek dikategorikan sebagai pangan berisiko tinggi dari aspek keamanan pangan. Ketidadaan proses pemanasan yang memadai mengakibatkan mikroorganisme yang secara alami terdapat pada bahan pangan, khususnya daging mentah, tidak mengalami inaktivasi secara optimal. (Hardiyanta et al., 2024)

Penggunaan daging mentah dalam pengolahan lawar plek berpotensi menjadi media pertumbuhan berbagai bakteri patogen, terutama bakteri enterik yang berasal

dari kontaminasi fekal, seperti *Escherichia coli*. Bakteri ini umum ditemukan pada saluran pencernaan manusia dan hewan, serta dapat mencemari pangan melalui praktik higiene dan sanitasi yang kurang baik selama proses pengolahan, penyimpanan, maupun penyajian. Keberadaan *Escherichia coli* pada pangan sering digunakan sebagai indikator pencemaran mikrobiologis dan menunjukkan adanya potensi bahaya kesehatan bagi konsumen.

3. Cara Pembuatan

Lawar plek dibuat melalui tahap persiapan bahan, pencincangan daging, penghalusan bumbu, pencampuran dengan kelapa dan darah segar, serta disajikan tanpa pemasakan lanjutan. Adapun bahan-bahan yang perlu disiapkan serta langkah-langkah pembuatannya meliputi sebagai berikut (Sandi, 2024).

a. Bahan

- 1) 500 gram daging babi segar, dicincang halus
- 2) 200 ml darah babi segar
- 3) 150 gram kelapa parut, sangrai
- 4) 5 siung bawang merah, diiris tipis
- 5) 3 siung bawang putih, dihaluskan
- 6) 5 buah cabai merah, dihaluskan
- 7) 2 batang serai, dimemarkan
- 8) 2 lembar daun jeruk, diiris tipis
- 9) 1 sdt garam
- 10) ½ sdt merica bubuk
- 11) 1 ruas jari kunyit, diparut
- 12) 1 ruas jari lengkuas, diparut

13) 1 sdm air jeruk nipis

14) Minyak kelapa secukupnya untuk menumis

b. Cara Membuat:

- 1) Panaskan sedikit minyak kelapa, lalu tumis bawang merah, bawang putih, cabai, kunyit, dan lengkuas hingga harum.
- 2) Masukkan kelapa parut sangrai, serai, dan daun jeruk. Aduk rata hingga bumbu meresap.
- 3) Campurkan daging babi mentah yang sudah dicincang ke dalam tumisan bumbu. Aduk hingga tercampur rata.
- 4) Tambahkan darah babi segar, garam, merica, dan air jeruk nipis. Aduk kembali hingga lawar plek memiliki tekstur yang menyatu.