

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kontaminasi Makanan**

##### **1. Pengertian Kontaminasi Makanan**

Kontaminasi makanan adalah masuk atau berkembangnya zat pencemar ke dalam makanan yang berpotensi menimbulkan infeksi. Sumber kontaminan makanan yang cukup banyak menunjukkan banyaknya ancaman terhadap munculnya penyakit dari makanan. Orang yang bekerja sebagai pengolah atau penyaji makanan merupakan sumber kontaminan terbesar yang dapat mentransfer mikroorganisme pada makanan melalui kulit, hidung, kotoran, pakaian dan juga dari makanan terkontaminasi yang ditangani. Mikroorganisme dapat ditemukan di berbagai tempat yaitu tanah, udara dan air. Hal ini menyebabkan makanan sulit dihindarkan dari resiko kontaminasi mikroorganisme, mulai sejak bahan pangan dipanen, diolah, disimpan dan didistribusikan (Tangian dan Wewengkang, 2019).

##### **2. Macam – Macam Kontaminasi Makanan**

###### **a. Kontaminasi Kimia**

Kontaminasi kimia atau chemis merupakan kontaminan yang berasal dari zat-zat kimia yang biasanya sengaja dimasukkan ke dalam makanan dalam jumlah yang berlebihan. Zat kimia yang mengontaminasi makanan dapat berefek pada kesehatan, baik dalam jangka waktu singkat maupun jangka waktu yang lama

seperti terjadinya gangguan pada ginjal, kanker, dan sebagainya. Contoh cemaran kimia yang biasa digunakan adalah herbisida, insektisida, pupuk, antibiotik, hormon pertumbuhan, bahan pembersih, logam berat, dan bahan tambahan makanan (Widyastuti dan Almira, 2019).

b. Kontaminasi Fisik

Kontaminasi fisik adalah masuknya benda asing ke dalam makanan atau minuman yang dapat membahayakan kesehatan. Kontaminasi fisik merupakan kontaminasi dalam pangan yang mana kontaminannya dapat ditemukan oleh pengamatan fisik. Kontaminasi fisik tidak berisiko tinggi mengakibatkan penyakit, namun tetap membahayakan dan dapat mengganggu kesehatan. Contoh kontaminasi fisik yaitu debu, batu, tulang, potongan kayu, logam, rambut, kuku, dan lain sebagainya (Ulilalbab *et al.*, 2023).

c. Kontaminasi Biologis

Kontaminasi biologis adalah kontaminasi yang terjadi akibat masuknya organisme hidup ke dalam makanan, sehingga menyebabkan makanan tersebut tercemar atau terkontaminasi. Organisme yang dapat menyebabkan kontaminasi ini meliputi bakteri, protozoa, jamur, virus, dan cacing. Organisme-organisme tersebut dapat tumbuh dan berkembang biak pada makanan, sehingga berpotensi menyebabkan infeksi atau keracunan makanan (Widyastuti dan Almira, 2019).

### 3. Proses Kontaminasi Makanan

#### a. Kontaminasi langsung (*direct contamination*)

Kontaminasi langsung yaitu adanya bahan pencemar yang masuk ke dalam makanan secara langsung karena ketidaktahuan atau kelalaian baik disengaja maupun tidak disengaja. Contoh dari kontaminasi langsung yaitu sehelai rambut penjamah makanan yang terjatuh ke dalam masakan saat proses memasak dan penggunaan zat pewarna kain pada makanan (Tangian dan Wewengkang, 2019).

#### b. Kontaminasi silang (*cross contamination*)

Kontaminasi silang adalah kontaminasi yang terjadi karena perpindahan mikroorganisme dari satu makanan ke makanan lain melalui perantara benda selama proses persiapan, pengolahan, atau penyajian makanan. Kontaminasi ini biasanya terjadi secara tidak langsung akibat ketidaktahuan atau kelalaian dalam pengelolaan makanan. Faktor utama penyebab kontaminasi silang dapat berasal dari penjamah makanan (*food handler*) maupun dari peralatan yang digunakan, seperti pisau, talenan, dan peralatan lainnya (Tangian dan Wewengkang, 2019).

#### c. Kontaminasi ulang (*recontamination*)

Kontaminasi ulang adalah kontaminasi yang terjadi pada makanan yang telah dimasak sempurna. Kontaminasi ini merupakan kontaminasi yang berkontribusi terhadap keracunan

makanan. Contoh kontaminasi ulang adalah nasi yang tercemar debu atau lalat karena makanan tidak dilindungi dengan tutup (Arifin *et al.*, 2021).

#### 4. Bakteri Penyebab Kontaminasi Makanan

- a. *Staphylococcus aureus*, sumber dari bakteri ini biasanya ada dari kulit manusia. Makanan yang telah terkontaminasi aureus dapat menyebabkan penyakit karena toksin *Staphylotoxin* yang dapat menyebabkan diare, kram perut dan muntah muntah (Kurniati *et al.*, 2020).
- b. *Salmonella typhi* dan *paratyphi*, bakteri ini dapat menyebabkan demam tipes. Kontaminasi bakteri ini dapat terjadi pada makanan maupun antar manusia (Kurniati *et al.*, 2020).
- c. *Eschericia coli*, merupakan bakteri yang paling umum menyebabkan diare. Beberapa memang tidak terlalu berbahaya namun beberapa dapat menyebabkan gastroentitis. *Enterotoxigenic coli* merupakan yang paling umum menyebabkan penyakit dan biasanya terjadi karena kontaminasi air maupun makanan (Kurniati *et al.*, 2020).
- d. *Listeria monocytogenes*, bakteri ini dapat tumbuh pada suhu yang rendah. Bersifat sangat fatal dan dapat menyebabkan penyakit *Septicemia* dan meningitis (Kurniati *et al.*, 2020).
- e. *Shigella*, bakteri ini memiliki rate infeksi yang rendah, dan umumnya menginfeksi melalui kontak langsung maupun

kontaminasi air maupun makanan. Beberapa gejala yang ditimbulkan karena kontaminasi *shigella* adalah demam, nyeri perut dan kadang sampai feses yang berdarah disertai lender (Kurniati *et al.*, 2020).

- f. *Clostridium botulinum*, sumber dari bakteri ini biasanya dari saluran pencernaan ikan, burung ataupun hewan mamalia. Bakteri ini bersifat anaerobe sehingga akan tumbuh pada kondisi tanpa oksigen. Toxin yang dihasilkan yaitu Botulinin yang dapat menyebabkan gangguan system saraf yang sangat berbahaya. Biasanya bakteri ini ditemukan pada makanan kaleng yang tidak dilakukan proses sterilisasi yang baik (Kurniati *et al.*, 2020).
- g. *Campylobacter jejuni*, merupakan bakteri yang umum menyebabkan diare pada manusia maupun beberapa hewan. Dapat tumbuh pada makanan maupun air yang terkontaminasi dan dapat menyebabkan demam hingga feses berdarah disertai lendir (Kurniati *et al.*, 2020).

## **B. Higiene Sanitasi Makanan**

### **1. Pengertian Higiene Sanitasi Makanan**

Sanitasi makanan berkaitan erat dengan higiene dan tidak dapat dipisahkan, namun terdapat perbedaan antara higiene dan sanitasi. Higiene adalah upaya kesehatan preventif yang menitikberatkan kegiatan kepada usaha kesehatan individu, maupun usaha kesehatan pribadi hidup manusia. Sementara itu, sanitasi adalah usaha kesehatan

preventif yang menitikberatkan kegiatan kepada usaha kesehatan lingkungan hidup manusia. Higiene sanitasi makanan adalah upaya untuk mengendalikan segala kemungkinan mulai dari bahan makanan, orang/penjamah makanan, lingkungan/tempat serta perlengkapannya yang berpotensi sebagai perantara di dalam penyebaran penyakit atau gangguan kesehatan (Ummah, 2019).

Higiene dan sanitasi tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lain karena erat kaitannya. Misalnya higiene sudah baik karena mau mencuci tangan, tetapi sanitasinya tidak mendukung karena tidak cukup tersedia air bersih, maka mencuci tangan tidak sempurna. Higiene dan sanitasi merupakan hal yang penting dalam menentukan kualitas makanan dimana bakteri *Escherichia coli* seringkali dijadikan sebagai salah satu indikator terjadinya pencemaran makanan yang dapat menyebabkan penyakit akibat makanan (*food borne diseases*) (T. I. Wahyuni *et al.*, 2021).

## 2. Syarat Higiene Sanitasi Makanan

Upaya untuk mengendalikan faktor makanan, orang, tempat dan perlengkapannya yang dapat atau mungkin dapat menimbulkan penyakit atau gangguan kesehatan. Syarat higiene sanitasi makanan tercantum dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023. Adapun beberapa syarat yang harus dipenuhi yaitu :

a. Higiene Penjamah Makanan

Penjamah makanan adalah seorang tenaga yang menjamah makanan baik yang mempersiapkan, mengolah, menyimpan, mengangkut, maupun dalam menyajikan. Penjamah makanan merupakan orang yang secara langsung berhubungan dengan makanan dan peralatan yang mendukung, mulai dari tahap persiapan, pembersihan, pengolahan, pengangkutan sampai penyajian. Dalam setiap tahap proses pengolahan makanan tersebut, penjamah makanan memiliki peran yang sangat besar karena mereka berpeluang untuk menularkan penyakit maupun mengkontaminasi makanan yang mereka jamah. Oleh sebab itu, penjamah makanan harus selalu dalam keadaan sehat, bersih, dan terampil dalam memproses makanan (Permatasari *et al.*, 2021).

Penjamah makanan memiliki peran penting dalam memastikan keamanan makanan untuk mencegah terjadinya keracunan makanan. Higiene penjamah makanan adalah kunci keberhasilan dalam pengolahan makanan yang sehat dan aman. Perilaku higienis perorangan yang baik dapat dicapai apabila dalam diri penjamah makanan tertanam konsep tentang pentingnya menjaga kebersihan diri dan kesehatan. Untuk mendapatkan kualitas makanan yang baik dan memenuhi syarat kesehatan, maka perlu adanya pengawasan terhadap higiene penjamah makanan

mengingat bahwa makanan sebagai media yang potensial dalam penyebaran penyakit (Meikawati, 2022).

Higiene penjamah pangan dipengaruhi oleh perilaku penjamah makanan, seperti kebiasaan dalam memperhatikan kebersihan saat mengolah makanan, kondisi lingkungan kerja yang kurang mendukung (misalnya tidak tersedianya alat pelindung diri seperti masker, celemek, dan sebagainya). Kebiasaan merupakan faktor yang paling sulit diubah dalam higiene penjamah makanan, karena mereka sudah terbiasa dengan tindakan yang kurang baik dalam praktik sehari-hari (Khairil *et al.*, 2021). Kondisi tersebut disebabkan oleh anggapan bahwa penggunaan APD dapat menghambat mobilitas serta mengurangi kenyamanan dalam proses penyiapan dan penyajian makanan (Iamatenggo; Ngadi; Tahir, 2025).

Menurut Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan, penjamah makanan harus memenuhi persyaratan diantaranya:

1) Penjamah makanan harus sehat dan bebas dari penyakit menular

Penjamah yang menderita penyakit menular seperti diare, tifoid, atau hepatitis A berisiko menularkan patogen melalui tangan, droplet, maupun peralatan yang digunakan. Mikroorganisme penyebab penyakit tersebut, seperti *E. coli*, *Salmonella typhi*, dan virus hepatitis A, dapat bertahan pada makanan serta menginfeksi konsumen. Oleh karena itu,



penjamah diwajibkan menjaga kesehatan, melakukan pemeriksaan rutin, dan tidak menangani makanan saat sedang sakit (T. I. Wahyuni *et al.*, 2021).

## 2) Menggunakan perlengkapan pelindung

Penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti celemek atau apron, penutup rambut, dan sepatu kedap air merupakan bagian penting dari penerapan higiene dan sanitasi penjamah makanan. Celemek atau apron berfungsi melindungi pakaian penjamah dari percikan atau kotoran yang dapat menjadi sumber kontaminasi silang pada makanan. Penutup rambut digunakan untuk mencegah jatuhnya rambut, ketombe, atau kotoran kepala ke dalam makanan yang sedang diolah. Sementara itu, sepatu kedap air membantu menjaga kebersihan area kerja serta melindungi penjamah dari risiko kecelakaan akibat lantai licin atau tergenang air. Dengan demikian, pemakaian APD tidak hanya melindungi makanan dari potensi pencemaran, tetapi juga menjaga kesehatan dan keselamatan penjamah makanan selama proses pengolahan (Widyastuti dan Almira, 2019).

## 3) Menggunakan pakaian kerja yang hanya digunakan di tempat kerja

Penjamah makanan diwajibkan menggunakan pakaian kerja khusus yang hanya dipakai di tempat kerja dengan tujuan menjaga kebersihan serta mencegah terjadinya kontaminasi

silang. Pakaian dari luar berpotensi membawa debu, kotoran, maupun mikroorganisme yang dapat mencemari makanan, sehingga penggunaan pakaian kerja khusus menjadi salah satu upaya penting dalam penerapan higiene dan sanitasi pangan (Fatma *et al.*, 2022).

4) Berkuku pendek, bersih dan tidak memakai pewarna kuku

Penjamah makanan diwajibkan menjaga kebersihan kuku dengan memotong pendek, menjaga tetap bersih, serta tidak menggunakan pewarna kuku. Hal ini bertujuan untuk mencegah penumpukan kotoran dan mikroorganisme pada kuku yang dapat menjadi sumber kontaminasi makanan, serta memastikan tangan penjamah mudah dibersihkan sehingga lebih higienis saat mengolah pangan. Selain itu, kuku yang tidak bersih atau yang menggunakan cat kuku dapat menyebabkan serpihan atau partikel pewarna ikut tercampur dalam makanan dan dapat menurunkan mutu serta keamanan pangan, bahkan berisiko menimbulkan gangguan kesehatan (Fatma *et al.*, 2022).

5) Selalu mencuci tangan dengan sabun sebelum dan secara berkala saat mengolah pangan.

Mencuci tangan dengan sabun dan air bersih merupakan salah satu cara yang paling efektif dan efisien untuk menghilangkan mikroorganisme patogen yang menempel pada permukaan tangan. Aktivitas sederhana ini memiliki peranan

yang sangat penting, terutama setelah seseorang melakukan kegiatan yang berpotensi menyebabkan tangan menjadi kotor, seperti setelah menggunakan toilet, sebelum maupun sesudah menyiapkan makanan, setelah bersin atau batuk, serta setelah melakukan kontak dengan permukaan atau benda yang terkontaminasi. Tangan manusia sering kali berfungsi sebagai vektor utama dalam proses perpindahan mikroba patogen, termasuk bakteri, virus, maupun parasit, yang dapat mencemari pangan apabila tidak dilakukan praktik kebersihan diri dengan baik. Dalam konteks keamanan pangan, kebersihan tangan penjamah memiliki kontribusi yang besar dalam mencegah terjadinya kontaminasi silang. Tangan yang tidak dicuci dengan benar dapat menjadi media perpindahan bakteri patogen, seperti *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, maupun *Staphylococcus aureus*, ke dalam bahan pangan yang selanjutnya dapat mengakibatkan insiden keracunan makanan pada konsumen. (Arifin *et al.*, 2021).

- 6) Tidak menggunakan perhiasan dan aksesoris ketika mengolah pangan

Penggunaan perhiasan saat mengolah makanan berisiko menyebabkan kontaminasi bakteri *Escherichia coli*. Hal ini disebabkan oleh adanya celah-celah pada perhiasan yang bisa menjadi tempat bakteri bersarang. Saat penjamah makanan

mencuci tangan tanpa melepas perhiasannya, tidak semua bagian dapat dibersihkan dengan sempurna. Bakteri yang tersembunyi di sela-sela perhiasan dapat tetap hidup dan berpindah ke makanan selama proses pengolahan, sehingga menjadi potensi jalur masuknya *Escherichia coli* ke dalam makanan. Oleh karena itu, sebelum mengolah makanan, sebaiknya seluruh perhiasan dan aksesoris dilepas untuk mencegah terjadinya kontaminasi, baik akibat bakteri yang menempel maupun risiko terjatuhnya perhiasan ke dalam makanan (Widyastuti dan Almira, 2019).

- 7) Tidak menangani pangan setelah menggaruk-garuk anggota badan tanpa melakukan cuci tangan atau penggunaan sanitizer terlebih dahulu

Tidak menangani pangan setelah menggaruk-garuk anggota badan tanpa mencuci tangan atau menggunakan hand sanitizer terlebih dahulu merupakan tindakan yang sangat penting dalam menjaga higiene penjamah makanan. Bakteri dari lingkungan sekitar dapat dengan mudah menempel pada permukaan tangan melalui kontak dengan peralatan kotor, makanan yang sudah terkontaminasi, pakaian, maupun bagian tubuh lainnya. Apabila penjamah makanan menyentuh pangan dalam kondisi tangan tidak bersih, maka risiko kontaminasi silang akan meningkat. Oleh karena itu, setelah menyentuh atau menggaruk bagian tubuh, penjamah makanan wajib segera mencuci tangan dengan

sabun dan air mengalir atau menggunakan cairan antiseptik (*hand sanitizer*) agar pangan tetap terjaga kebersihannya (Ulilalbab *et al.*, 2023).

#### 8) Mengambil pangan matang menggunakan alat bantu

Dalam proses penyajian, pangan matang sebaiknya diambil menggunakan alat bantu pencapit atau peralatan khusus, bukan dengan tangan secara langsung. Hal ini penting karena tangan manusia dapat menjadi perantara mikroorganisme patogen yang berpotensi mencemari makanan, meskipun secara kasat mata tampak bersih. Masih terdapat kemungkinan bakteri, virus, maupun kotoran mikroskopis menempel dan berpindah ke pangan melalui kontak langsung. Dengan penggunaan alat bantu seperti pencapit, sendok saji, atau sarung tangan sekali pakai, risiko kontaminasi silang dapat diminimalkan sehingga mutu pangan tetap terjaga serta standar higiene dan sanitasi terpenuhi. Praktik ini juga merupakan bagian dari prinsip keamanan pangan (*food safety*) yang menekankan pencegahan kontaminasi sejak tahap penyajian hingga makanan siap dikonsumsi (Ulilalbab *et al.*, 2023).

#### b. Sanitasi Peralatan

Peralatan makanan merupakan hal yang tidak dapat terpisahkan dari prinsip higiene sanitasi makanan dan minuman. Oleh karena itu peralatan makan harus dijaga kebersihannya karena

dengan menjaga kebersihan peralatan makan dapat mencegah terjadinya kontaminasi makanan (Maunah dan Ulfa, 2020).

Peralatan dapat berperan sebagai jalur media pengotoran terhadap makanan jajanan, jika kondisinya tidak sesuai dengan ditetapkan atau tidak memenuhi syarat kesehatan. Kelengkapan dari peralatan yang meliputi peralatan masak dan peralatan makan juga berperan dalam menunjang terciptanya makanan yang bersih dan higienis (Siswanto dan Pertiwi, 2023). Menurut Permenkes No 2 Tahun 2023 syarat-syarat dari peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1) Terbuat dari bahan yang tahan karat

Peralatan makan dan peralatan masak merupakan sarana penting dalam proses pengolahan maupun penyajian makanan, sehingga material pembuatannya harus memenuhi standar keamanan pangan dan kesehatan. Salah satu persyaratan utama adalah penggunaan bahan yang tahan karat seperti stainless steel atau logam sejenis yang memiliki ketahanan tinggi terhadap proses oksidasi. Pemilihan bahan tahan karat penting karena karat pada peralatan berbahan besi atau baja biasa dapat menyebabkan risiko kontaminasi logam berat serta pertumbuhan mikroorganisme berbahaya yang dapat mengancam keamanan pangan (Ulilalbab *et al.*, 2023). Apabila karat hasil oksidasi besi (Fe) bercampur dengan makanan,

maka akan menurunkan kualitas pangan, serta berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan seperti mual, muntah, dan masalah pencernaan jika dikonsumsi berulang Megaputri dan Septiati (2024).

2) Peralatan tidak pecah atau retak

Peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan maupun penyajian makanan harus berada dalam kondisi baik, tidak pecah, retak, ataupun rusak. Peralatan yang pecah atau retak dapat menimbulkan risiko terjadinya kontaminasi fisik apabila serpihan kecil masuk ke dalam makanan. Selain itu, retakan pada permukaan peralatan juga dapat menjadi tempat bersarangnya kotoran, sisa makanan, maupun mikroorganisme patogen yang sulit dibersihkan meskipun telah dicuci, sehingga berpotensi menjadi sumber pencemaran. Kondisi tersebut tidak hanya menurunkan kualitas makanan yang dihasilkan, tetapi juga membahayakan kesehatan konsumen (Irawan, 2023).

3) Peralatan masak dan makan sekali pakai tidak dipakai ulang

Setelah digunakan, peralatan makan maupun masak akan terpapar sisa makanan yang mengandung protein, lemak, dan karbohidrat yang dapat menjadi media pertumbuhan bakteri patogen, seperti *Escherichia coli*, *Salmonella*, dan *Staphylococcus aureus*. Apabila peralatan tersebut dipakai kembali tanpa melalui proses pencucian, bakteri dapat

berpindah ke makanan baru sehingga berpotensi menimbulkan keracunan makanan atau diare. Selain itu, sisa minyak, bumbu, maupun bau yang menempel juga dapat merusak cita rasa makanan berikutnya. Oleh karena itu, kebiasaan mencuci peralatan sebelum digunakan kembali merupakan bagian dari standar higiene dapur sesuai prinsip *Good Hygiene Practices* (GHP) (Kurniati *et al.*, 2020).

- 4) Peralatan masak dibedakan untuk pangan mentah dan pangan matang seperti talenan dan pisau

Peralatan masak seperti talenan dan pisau harus dibedakan antara penggunaannya untuk pangan mentah dan pangan matang guna mencegah kontaminasi silang (*cross contamination*). Pangan mentah, khususnya daging, ayam, dan ikan, berpotensi membawa mikroorganisme patogen seperti *Salmonella*, *Escherichia coli*, atau *Listeria monocytogenes*. Jika peralatan yang sama digunakan kembali untuk memotong makanan matang tanpa melalui proses pencucian yang tepat, maka bakteri dari pangan mentah dapat berpindah ke makanan matang (Fatma *et al.*, 2022).

- 5) Terbuat dari bahan *food grade*

Peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan makanan wajib memenuhi persyaratan keamanan dan mutu, sehingga tidak menimbulkan risiko terhadap kesehatan



konsumen. Salah satu syarat penting adalah penggunaan peralatan yang terbuat dari bahan *food grade* atau tara pangan, yaitu bahan yang aman digunakan dalam kontak langsung dengan makanan. Peralatan dengan kualitas *food grade* memiliki karakteristik tidak berbahaya bagi kesehatan, tidak mudah larut dalam suasana asam maupun basa, serta tidak melepaskan zat berbahaya dan beracun ke dalam makanan. Dengan demikian, pemilihan peralatan berbahan *food grade* menjadi aspek krusial dalam menjamin keamanan pangan, menjaga kualitas produk yang dihasilkan, serta mencegah terjadinya kontaminasi kimia yang dapat merugikan konsumen (Haris, 2023).

Penggunaan bahan plastik yang tidak memenuhi standar *food grade* sangat tidak dianjurkan karena material tersebut tidak dirancang untuk kontak langsung dengan makanan, terutama pada suhu tinggi. Saat terkena panas, plastik *non-food grade* dapat melepaskan senyawa kimia berbahaya seperti bisfenol A (BPA) dan ftalat, yang berpotensi mencemari makanan. Kontaminasi zat kimia tersebut tidak hanya menurunkan kualitas dan keamanan pangan, tetapi juga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia dalam jangka panjang (Humaira *et al.*, 2022).

- 6) Peralatan yang sudah bersih harus disimpan dalam keadaan kering dan disimpan pada rak terlindungi dari vektor dan binatang pembawa penyakit.

Peralatan yang telah dicuci harus dipastikan benar-benar dalam keadaan kering sebelum disimpan. Proses pengeringan ini penting dilakukan karena peralatan yang disimpan dalam kondisi basah berisiko menjadi media pertumbuhan bakteri, jamur, maupun mikroorganisme lain yang dapat membahayakan kesehatan. Setelah kering, peralatan sebaiknya ditempatkan pada rak penyimpanan yang terlindungi dari vektor dan hewan pembawa penyakit, seperti lalat, kecoa, atau tikus, yang berpotensi mencemari peralatan bersih. Rak penyimpanan idealnya memiliki penutup agar peralatan tetap higienis, tidak mudah rusak, serta terlindungi dari debu, serangga, maupun binatang perusak lainnya. Dengan menerapkan prosedur penyimpanan yang baik, kualitas peralatan dapur dapat terjaga, risiko kontaminasi silang dapat diminimalkan, dan keamanan pangan yang dihasilkan pun lebih terjamin. (Haris, 2023).

#### c. Sanitasi Dapur

Dapur mempunyai peranan yang penting dalam proses pengolahan pangan, karena itu kebersihan dapur dan lingkungan sekitarnya harus selalu terjaga dan diperhatikan kebersihannya.

Kondisi dapur makanan mempengaruhi kebersihan makanan yang dihasilkan, dapur yang kurang bersih memiliki potensi bakteri yang lebih besar dan memungkinkan dapat mengkontaminasi makanan yang akan diolah (Prawestri *et al.*, 2024).

Dapur dapat menjadi resiko sumber terjadinya penyakit yang ditularkan oleh makanan jika tidak memperhatikan syarat-syarat dapur yang sehat. Makanan yang dipersiapkan dengan higiene yang tidak baik, bisa menyebabkan terjadinya kontaminasi dan menimbulkan penyakit pada manusia (Firdani *et al.*, 2022).

Kondisi fisik bangunan seperti dinding, lantai, dan saluran pembuangan memiliki peranan penting dalam menjaga kebersihan lingkungan dapur. Oleh karena itu, konstruksi dinding pada ruangan dapur harus terbuat dari bahan kedap air, berwarna terang, dan mudah dibersihkan, karena permukaan yang lembap dan sulit dibersihkan dapat menjadi media ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme seperti *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, dan *Listeria monocytogenes*, yang berpotensi mencemari makanan (Humaira *et al.*, 2022).

Menurut Permenkes RI No. 2 Tahun 2023, sebuah dapur harus memenuhi persyaratan diantaranya:

- 1) Dapur terletak jauh dari area yang dapat menyebabkan pencemaran

Lokasi dapur atau tempat pengolahan pangan merupakan salah satu faktor penting yang sangat menentukan kualitas makanan dan minuman yang dihasilkan. Oleh karena itu, dapur sebaiknya terletak jauh dari sumber pencemaran yang dapat menimbulkan risiko kontaminasi terhadap pangan. Jarak minimal yang dianjurkan adalah 500 meter dari sumber pencemar seperti tempat pembuangan sampah umum, WC umum, saluran limbah, maupun area lain yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Ketentuan jarak ini didasarkan pada batas terbang lalat rumah yang diketahui dapat menjangkau hingga radius 500 meter, sehingga apabila dapur berada lebih dekat dari jarak tersebut, risiko masuknya vektor pembawa penyakit ke area pengolahan pangan akan semakin tinggi (Arifin *et al.*, 2021).

## 2) Dinding dapur tidak bocor, rusak atau retak

Dinding dapur merupakan salah satu elemen penting dalam menjaga kebersihan dan keamanan pangan. Dinding yang mengalami kerusakan seperti retakan atau kebocoran berpotensi menjadi tempat berkembang biaknya mikroorganisme, serangga, maupun hama lainnya yang dapat mencemari bahan pangan. Selain itu, permukaan dinding yang kotor atau tidak terawat juga dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi silang (*cross contamination*), yaitu berpindahnya

mikroorganisme patogen dari satu permukaan ke bahan pangan yang sedang diolah. Apabila makanan yang telah terkontaminasi tersebut dikonsumsi oleh masyarakat, maka dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan, mulai dari keracunan ringan hingga infeksi saluran pencernaan yang serius. Oleh karena itu, pemeliharaan kondisi fisik dinding dapur agar tetap bersih, utuh, dan bebas dari kerusakan merupakan langkah preventif yang sangat penting dalam sistem keamanan pangan (*food safety*) (Arifin *et al.*, 2021).

### 3) Lantai kedap air, tidak licin dan tidak retak

Lantai merupakan salah satu komponen penting dalam desain dan sanitasi dapur karena menjadi area yang paling sering bersentuhan dengan aktivitas produksi. Lantai yang ideal harus memiliki sifat kedap air, artinya tidak menyerap cairan yang dapat menjadi media pertumbuhan mikroorganisme. Apabila cairan seperti air, minyak, atau sisa bahan pangan terserap ke dalam pori-pori lantai, maka akan sulit dibersihkan secara optimal dan dapat memicu perkembangan mikroba patogen yang berbahaya bagi keamanan pangan. Selain itu, lantai dapur juga harus memiliki permukaan yang tidak licin untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja, khususnya pada area dengan intensitas aktivitas tinggi. Permukaan yang aman dan stabil tidak hanya melindungi pekerja dari risiko

tergelincir, tetapi juga mendukung kelancaran mobilitas dalam proses produksi. Kondisi lantai yang retak atau berlubang juga sangat tidak dianjurkan, retakan pada lantai dapat menjadi tempat penumpukan kotoran, air, maupun sisa bahan pangan yang sulit dijangkau saat proses pembersihan. Celah-celah ini berpotensi menjadi sarang bagi bakteri, jamur, maupun serangga yang berfungsi sebagai vektor penyakit. Apabila tidak segera ditangani, hal ini dapat menimbulkan risiko kontaminasi silang terhadap produk makanan yang diolah di dapur (Marlinae, Khairiyati, Waskito, 2021).

#### 4) Tersedia sarana cuci tangan pakai sabun/*wastafel*

Fasilitas sanitasi yang ideal dalam pengolahan pangan seharusnya mencakup ketersediaan sarana cuci tangan yang terpisah dari area pencucian peralatan maupun bahan makanan. Pemisahan ini menjadi aspek penting untuk mencegah terjadinya kontaminasi silang antara tangan penjamah makanan, peralatan dapur, dan bahan mentah yang berpotensi membawa mikroorganisme patogen. Kontaminasi silang yang tidak terkendali dapat mengakibatkan penurunan kualitas maupun keamanan makanan yang dihasilkan, bahkan menimbulkan risiko penyakit bawaan pangan (*foodborne disease*) bagi konsumen. Selain itu, keberadaan fasilitas cuci tangan yang memadai juga mencerminkan penerapan prinsip

higiene personal yang baik, karena tangan merupakan media utama perpindahan kuman dalam proses pengolahan makanan. Dengan demikian, penyediaan fasilitas sanitasi yang sesuai standar tidak hanya berfungsi menjaga kebersihan lingkungan dapur, tetapi juga merupakan bentuk pencegahan dini terhadap berbagai potensi bahaya kesehatan yang ditimbulkan oleh praktik pengolahan pangan yang tidak higienis (Arifin *et al.*, 2021).

- 5) Sarana cuci tangan pakai sabun/*wastafel* yang dilengkapi dengan sabun dan air mengalir

Sarana cuci tangan harus dilengkapi dengan sabun dan air mengalir karena keduanya merupakan komponen utama dalam praktik higiene personal yang efektif. Air mengalir berfungsi untuk membilas kotoran, minyak, maupun sisa bahan makanan yang menempel pada tangan sehingga tidak menumpuk di permukaan kulit. Sementara itu, penggunaan sabun memiliki peran penting dalam menghancurkan lapisan lemak yang menjadi tempat melekatnya mikroorganisme, sekaligus mengurangi jumlah bakteri, virus, maupun patogen lain yang berpotensi menyebabkan kontaminasi pangan. Jika hanya menggunakan air tanpa sabun, maka pembersihan tidak optimal karena sebagian besar mikroba dan minyak tidak dapat dihilangkan. Begitu pula jika air tidak mengalir, melainkan

ditampung di wadah, maka justru berpotensi menjadi sumber kontaminasi baru akibat adanya mikroba yang berkembang biak di dalam air tersebut. Oleh karena itu, air mengalir dan sabun merupakan standar minimal dalam mencuci tangan untuk memastikan kebersihan pekerja terjaga dan menghindari risiko kontaminasi silang pada makanan (Ferry *et al.*, 2019).

6) Memiliki jendela atau ventilasi yang dapat dibuka

Bangunan atau ruangan yang digunakan sebagai tempat pengolahan makanan harus dilengkapi dengan sistem ventilasi yang memadai untuk menjaga sirkulasi udara tetap baik serta menciptakan kondisi ruangan yang nyaman. Ventilasi berfungsi mencegah ruangan menjadi terlalu panas, lembab, atau pengap, yang dapat memengaruhi kualitas kerja penjamah makanan sekaligus berdampak pada keamanan pangan. Ventilasi dapat diperoleh secara alamiah melalui pembuatan lubang penghawaan, baik berupa lubang tetap maupun insidental yang memungkinkan pertukaran udara berlangsung secara alami. Namun, apabila ventilasi alamiah tidak mampu memenuhi persyaratan, maka perlu digunakan ventilasi buatan seperti kipas angin, *exhauster*, atau pendingin udara (AC) untuk memastikan sirkulasi udara berjalan optimal. Keberadaan ventilasi yang baik juga dapat mengurangi konsentrasi uap, asap, bau, dan debu di dalam ruangan, serta menurunkan risiko



berkembangnya mikroorganisme patogen yang menyukai kondisi panas dan lembab (Irawan, 2023)

- 7) Langit-langit dan atap dapur tidak retak, tidak bocor serta terbebas dari sarang serangga

Langit-langit dan atap dapur memiliki fungsi penting dalam menjaga kualitas lingkungan pengolahan makanan. Komponen ini tidak hanya berperan sebagai pelindung dari paparan luar, tetapi juga sebagai penghalang agar debu, kotoran, dan partikel lain tidak jatuh ke area pengolahan maupun langsung ke produk pangan. Kondisi atap dan langit-langit yang retak atau bocor dapat menjadi sumber masalah serius, karena selain memungkinkan masuknya air hujan yang dapat mencemari bahan pangan, juga berpotensi menjadi tempat berkembang biaknya serangga, tikus, maupun hama lainnya. Kehadiran hama tersebut bukan hanya menimbulkan risiko kontaminasi fisik, tetapi juga biologis melalui penyebaran bakteri patogen yang berbahaya bagi kesehatan konsumen (Irawan, 2023).

- 8) Tempat pencucian peralatan terpisah dengan tempat pencucian bahan pangan

Tempat pencucian peralatan harus dipisahkan dari tempat pencucian bahan pangan untuk mencegah terjadinya kontaminasi silang. Kontaminasi silang dapat terjadi ketika

mikroorganisme berbahaya dari bahan mentah, seperti daging ayam, ikan, maupun sayuran yang belum dicuci, berpindah ke peralatan makan, peralatan masak, atau permukaan lain yang seharusnya dalam keadaan bersih. Perpindahan mikroorganisme ini dapat menyebabkan timbulnya penyakit bawaan makanan (*foodborne diseases*), di antaranya diare, keracunan makanan, infeksi saluran pencernaan, hingga penyakit yang lebih serius apabila melibatkan patogen berbahaya. Pemisahan area pencucian juga merupakan salah satu bentuk penerapan prinsip higiene sanitasi dalam pengolahan makanan, di mana setiap tahap proses harus diatur sedemikian rupa agar tidak menimbulkan risiko kontaminasi (Arifin *et al.*, 2021).

- 9) Dinding dapur yang terkena air atau minyak dilapisi dengan bahan anti air atau minyak

Permukaan dinding dapur yang sering terpapar air maupun minyak sebaiknya terbuat dari bahan yang kedap air, tidak menyerap cairan, serta memiliki karakteristik yang mudah dibersihkan. Hal ini penting untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur dan kapang yang umumnya berkembang pada permukaan lembap, serta dapat menjadi media tempat berkumpulnya kuman. Kondisi tersebut tidak hanya berdampak pada kebersihan lingkungan dapur,

tetapi juga berpotensi meningkatkan risiko kontaminasi terhadap bahan pangan yang sedang diolah. Bahan pelapis ini sebaiknya memiliki permukaan yang halus, tidak berpori, dan tidak menahan debu, sehingga mudah dibersihkan secara rutin. Upaya ini merupakan bagian dari penerapan prinsip sanitasi lingkungan yang bertujuan untuk menjaga higienitas ruang pengolahan makanan (Irawan, 2023).

#### d. Sanitasi Penyimpanan Pangan Matang

Sanitasi penyimpanan pangan matang sangat penting untuk menjaga keamanan dan kualitas makanan. Penyimpanan pangan yang baik dapat mencegah kontaminasi silang, mempertahankan nilai gizi, rasa, dan tekstur makanan, sehingga makanan tetap lezat dan aman untuk dikonsumsi. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses penyimpanan pangan matang diantaranya:

- 1) Wadah penyimpanan pangan matang harus terpisah untuk setiap jenis pangan

Wadah penyimpanan pangan matang harus dipisahkan untuk setiap jenis pangan agar mencegah terjadinya kontaminasi silang (*cross-contamination*). Kontaminasi silang terjadi apabila mikroorganisme patogen, bau, atau komponen dari satu jenis pangan berpindah ke jenis pangan lainnya, sehingga berpotensi menurunkan mutu bahkan membahayakan

keamanan pangan. Setiap jenis pangan memiliki karakteristik yang berbeda, baik dari segi kandungan gizi, kadar air, maupun tingkat kerentanannya terhadap pertumbuhan mikroba. Misalnya, pangan berkuah lebih cepat rusak dibandingkan pangan kering, sehingga apabila disimpan bersama dapat mempercepat kerusakan pangan lain. Selain itu, pemisahan wadah juga membantu menjaga kualitas sensoris seperti cita rasa dan aroma, serta mencegah perubahan tekstur yang tidak diinginkan. Dengan adanya pemisahan yang jelas, daya simpan pangan dapat lebih terjaga, standar higiene dan sanitasi dapat dipenuhi, serta pangan yang disajikan tetap aman untuk dikonsumsi (Widyastuti dan Almira, 2019).

2) Penyimpanan pangan matang tidak boleh bercampur dengan bahan pangan

Penerapan penyimpanan secara terpisah antara pangan mentah dan pangan matang merupakan langkah penting dalam menjaga keamanan pangan. Pemisahan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kontaminasi silang (*cross contamination*), yaitu pencemaran yang terjadi secara tidak langsung akibat ketidaktahuan, kelalaian, atau kurangnya penerapan prinsip higiene dalam pengelolaan makanan. Kontaminasi silang dapat terjadi, misalnya ketika makanan mentah yang masih mengandung mikroorganisme patogen disimpan bersama

dengan makanan yang sudah matang, sehingga bakteri atau virus berbahaya dapat berpindah ke makanan siap konsumsi. Kondisi ini sangat berisiko karena makanan matang umumnya tidak akan melalui proses pemanasan ulang yang dapat membunuh mikroorganisme, sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan, bahkan penyakit bawaan pangan (*foodborne diseases*) pada konsumen (Irawan, 2016).

- 3) Pangan matang disimpan dalam wadah tertutup yang dapat mengeluarkan uap air dan terhindar dari vektor dan binatang pembawa penyakit

Pangan matang sebaiknya disimpan dalam wadah yang dilengkapi tutup rapat namun tetap memiliki ventilasi untuk mengeluarkan uap air. Penyimpanan dalam wadah tertutup bertujuan melindungi makanan dari debu, vektor pembawa penyakit, serta berbagai sumber pencemaran lain. Sebaliknya, jika makanan disimpan di tempat terbuka, risiko kontaminasi akan meningkat dan membahayakan keamanan pangan, misalnya terpapar bakteri *Escherichia coli*. Kondisi ini dikenal sebagai pencemaran ulang (*re-contamination*), yaitu ketika makanan yang telah dimasak dengan sempurna kembali tercemar, contohnya nasi yang terkontaminasi debu atau lalat karena tidak disimpan dalam wadah terlindungi (Irawan, 2016).

- 4) Tempat penyimpanan pangan >500 meter dari tempat penampungan sampah dan saluran air limbah

Berdasarkan pedoman higiene dan sanitasi makanan, jarak minimal yang dianjurkan antara tempat penyimpanan pangan dengan sumber pencemaran, seperti tempat sampah, saluran pembuangan air limbah dan lokasi-lokasi lain yang berpotensi menjadi tempat berkembang biaknya mikroorganisme patogen atau vektor penyakit, adalah sekurang-kurangnya 500 meter. Penerapan standar ini sangat penting terutama di lingkungan lembaga pendidikan, pesantren, rumah sakit, atau fasilitas umum lainnya, di mana keamanan dan kesehatan konsumen harus menjadi prioritas utama. Ketentuan ini bukan hanya bersifat teknis, tetapi merupakan bagian dari upaya preventif dalam menjaga keamanan dan mutu pangan yang disimpan maupun dikonsumsi. Sumber pencemaran seperti tempat sampah sering kali menjadi habitat lalat, kecoa, tikus, dan hewan pembawa penyakit lainnya. Selain itu, kondisi lingkungan yang tidak memenuhi jarak minimum ini juga dapat memicu bau tak sedap serta kelembaban berlebih di area penyimpanan makanan, yang selanjutnya bisa mempengaruhi kualitas pangan (T. I. Wahyuni *et al.*, 2021).

Semakin dekat lokasi pengolahan makanan dengan area pencemaran, maka semakin tinggi pula risiko terjadinya

kontaminasi mikrobiologis, termasuk *Escherichia coli*. Hal ini disebabkan oleh kemungkinan perpindahan mikroorganisme patogen melalui udara, air, maupun vektor seperti lalat dan kecoa yang sering hinggap di sumber pencemar sebelum berpindah ke bahan pangan atau peralatan masak (Fardin *et al.*, 2021).

Kedekatan antara tempat sampah dan area penyimpanan pangan mencerminkan rendahnya penerapan prinsip pemisahan antara area bersih dan area kotor dalam tata letak dapur. Padahal, menurut prinsip higiene dan sanitasi makanan, tempat sampah seharusnya ditempatkan pada lokasi yang terpisah dan tertutup rapat agar tidak menimbulkan bau, tidak menarik vektor penyakit, dan tidak berpotensi mencemari bahan pangan (Jannah Syahnia, Zidni Imanial Bathista dan Pratiwi, 2021)

e. Sanitasi Tempat Sampah atau Pembuangan Limbah

Sanitasi tempat sampah dan pembuangan limbah merupakan salah satu komponen penting dalam praktik higiene sanitasi makanan yang baik. Ini karena tempat sampah yang kotor bisa menjadi tempat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit. Sampah yang tidak dibuang dengan benar akan mengundang lalat, kecoa, dan tikus. Hewan-hewan ini membawa penyakit dan bisa merusak makanan. Penerapan pengelolaan

sampah yang baik dan benar merupakan bagian integral dari sistem higiene dan sanitasi makanan. Upaya seperti penyediaan tempat sampah terpisah, pembuangan sampah secara rutin, serta pelatihan bagi penjamah makanan mengenai pentingnya kebersihan lingkungan dapur perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya kontaminasi mikrobiologis, khususnya oleh bakteri *Escherichia coli*, yang dapat membahayakan kesehatan konsumen (Astuti *et al.*, 2020). Oleh karena itu, penerapan standar sanitasi yang ketat sangat diperlukan. Standar tersebut mencakup:

1) Tersedianya tempat sampah yang cukup

Tersedianya tempat sampah yang memadai merupakan salah satu syarat penting dalam menjaga kebersihan lingkungan dapur maupun area sekitarnya. Jumlah tempat sampah minimal harus tersedia dua buah dengan fungsi berbeda, yaitu untuk sampah organik dan anorganik. Pemisahan ini bertujuan agar pengelolaan sampah lebih efektif, mempermudah proses daur ulang, serta mencegah terjadinya pencemaran lingkungan akibat tercampurnya sisa makanan dengan sampah non-organik (Ferry *et al.*, 2019).

2) Tempat sampah yang tersedia terbuat dari bahan yang kuat dan kedap air

Sampah, terutama sampah basah, mengandung cairan yang dapat merembes keluar apabila wadah tidak kedap air, sehingga



menimbulkan bau tidak sedap, mencemari lantai, dan menjadi sumber pertumbuhan mikroorganisme. Tempat sampah yang bocor atau rapuh juga berpotensi menjadi sarang lalat, kecoa, dan tikus. Oleh karena itu, tempat sampah sebaiknya terbuat dari bahan yang kuat dan kedap air agar tidak mudah rusak, mencegah kebocoran cairan yang dapat mencemari lingkungan, memudahkan proses pembersihan, serta menekan risiko berkembangbiaknya vektor penyakit (Ferry *et al.*, 2019).

- 3) Tempat sampah dikosongkan secara rutin minimal 1x24 jam  
Pengosongan tempat sampah dengan frekuensi minimal satu kali setiap 24 jam memiliki peranan yang sangat penting dalam menjaga kualitas lingkungan. Praktik ini bertujuan untuk mencegah terjadinya penumpukan sampah yang berpotensi menimbulkan bau tidak sedap, menarik kehadiran vektor seperti lalat, kecoa, maupun tikus, serta menjadi media pertumbuhan berbagai mikroorganisme patogen. Penumpukan sampah yang tidak dikelola dengan baik juga dapat meningkatkan risiko kontaminasi silang terhadap lingkungan sekitar (Ferry *et al.*, 2019).
- 4) Tempat sampah dalam keadaan tertutup dan terbebas dari vektor

Tempat sampah pada area pengolahan pangan harus selalu dalam keadaan tertutup dan terbebas dari vektor, karena

sampah merupakan salah satu sumber utama pencemar yang dapat menarik keberadaan lalat, kecoa, tikus, maupun hewan pembawa penyakit lainnya. Apabila tempat sampah tidak tertutup rapat, maka sisa makanan di dalamnya dapat menjadi media perkembangbiakan mikroorganisme patogen sekaligus tempat hidup vektor penyakit. Kondisi ini berisiko menimbulkan kontaminasi silang terhadap bahan pangan maupun peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan makanan. Selain itu, tempat sampah yang tertutup akan membantu mencegah timbulnya bau tidak sedap, menjaga kebersihan lingkungan dapur, serta memastikan standar higiene dan sanitasi tetap terpenuhi (Ferry *et al.*, 2019).

Tempat sampah yang dibiarkan terbuka dan menimbulkan bau tidak sedap tentunya akan menarik perhatian lalat. Keberadaan lalat dalam jumlah banyak di area pengolahan makanan meningkatkan risiko pencemaran pangan dan berpotensi menimbulkan penyakit bawaan makanan (*foodborne diseases*) (Prawestri *et al.*, 2024).

##### 5) Terpilah antara sampah organik dan anorganik

Jika sampah organik (seperti sisa makanan) dan anorganik (seperti plastik atau kertas bekas) tidak dipisahkan, maka tempat sampah dapat menjadi sumber kontaminasi silang yang memungkinkan penyebaran kontaminan ke area pengolahan

makanan, peralatan, atau bahan makanan. Selain itu, sampah organik yang tercampur dan tidak dikelola dengan baik dapat membusuk serta menjadi tempat berkembang biaknya mikroorganisme patogen seperti *Salmonella* dan *Escherichia coli* yang berpotensi menyebabkan penyakit bawaan makanan (*foodborne diseases*), menarik vektor penyakit seperti lalat, tikus, dan kecoa, serta mencemari lingkungan dapur dengan bau tidak sedap (Marlinae, Khairiyati, Waskito, 2021).

- 6) Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) berfungsi dengan baik

Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) merupakan salah satu komponen penting dalam upaya menjaga kualitas sanitasi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Apabila tidak dikelola dengan baik, air limbah tersebut dapat menjadi sumber pencemaran lingkungan dan media penularan berbagai penyakit berbasis lingkungan. SPALD yang berfungsi dengan baik ditandai dengan adanya saluran pembuangan yang tertutup dan kedap air, sehingga mencegah terjadinya kebocoran maupun rembesan yang dapat mencemari tanah maupun sumber air. Selain itu, sistem saluran harus mampu mengalirkan air limbah dengan lancar agar tidak terjadi genangan yang dapat menimbulkan bau tidak sedap dan menjadi tempat berkembang biaknya vektor penyakit seperti

nyamuk, lalat, maupun kecoa. Saluran pembuangan air limbah yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan meningkatkan risiko penyakit diare, kolera, disentri, maupun infeksi parasit. Sebaliknya, pengelolaan air limbah yang sesuai standar akan mendukung terciptanya lingkungan yang sehat, bersih, dan aman (Marlinae, Khairiyati, Waskito, 2021).

- 7) Saluran limbah dari dapur dilengkapi dengan *grease trap*/penangkap lemak.

Saluran air limbah dari dapur sebaiknya dilengkapi dengan perangkap lemak (*grease trap*) karena limbah dapur umumnya mengandung minyak, lemak, dan sisa makanan dalam jumlah tinggi yang berpotensi menimbulkan berbagai masalah. Minyak dan lemak yang masuk ke saluran pembuangan dapat mengeras dan menempel pada dinding pipa sehingga lama-kelamaan menimbulkan penyumbatan. Sisa lemak yang tidak tertangani juga berpotensi menimbulkan bau tidak sedap akibat proses pembusukan. Dengan adanya *grease trap*, minyak dan lemak dari limbah dapur dapat tertahan dan terpisah dari aliran air sehingga dapat mencegah masuknya zat-zat tersebut ke dalam saluran pembuangan guna menjaga kelancaran aliran air limbah dan menghindari risiko penyumbatan pipa (Ferry *et al.*, 2019).

#### f. Sanitasi Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit

Pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit merupakan bagian dari upaya pencegahan penyakit tular vektor, baik secara langsung maupun tidak langsung. Tujuannya adalah mengurangi kepadatan vektor dengan menerapkan tindakan pencegahan agar penularan penyakit tidak terjadi (Aisyah dan Ardan, 2024). Adapun indikator keberhasilan pengendalian ini adalah :

- 1) Tidak dijumpai atau terdapat tanda-tanda keberadaan vektor dan binatang pembawa penyakit

Pada tempat pengolahan pangan tidak boleh dijumpai ataupun terdapat tanda-tanda keberadaan vektor maupun binatang pembawa penyakit, karena hal tersebut dapat menjadi sumber kontaminasi yang berpotensi menurunkan mutu serta membahayakan keamanan pangan. Salah satu vektor yang sering ditemukan pada tempat pengolahan pangan adalah lalat. Lalat tidak hanya dianggap sebagai hewan pengganggu, tetapi juga telah terbukti berperan sebagai penular (vektor) berbagai penyakit. Keberadaan lalat di suatu lingkungan bahkan dapat menjadi indikator rendahnya tingkat kebersihan, sehingga menunjukkan bahwa area tersebut tidak memenuhi standar higiene yang baik (Arik agustina, 2020).

Lalat dapat berperan sebagai pembawa (carrier) berbagai mikroorganisme patogen, termasuk *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan penyakit bawaan makanan (*foodborne diseases*) (Prawestri *et al.*, 2024).

Keberadaan lalat pada lingkungan pondok pesantren menunjukkan bahwa pengelolaan sampah di lingkungan pesantren masih belum optimal, terutama dalam aspek pengumpulan, pemilahan, dan pengolahannya. Kondisi ini diperburuk oleh sistem pembuangan sampah yang tidak teratur, kurangnya fasilitas penampungan sementara, serta minimnya kesadaran penghuni pesantren terhadap pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Lingkungan yang kotor dan menumpuknya sampah organik menjadi sumber makanan sekaligus tempat berkembang biak bagi vektor penyakit tersebut (Siahaan *et al.*, 2025).

- 2) Memiliki dokumentasi/jadwal pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit

Tempat pengolahan pangan wajib memiliki dokumentasi atau jadwal pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit untuk memastikan bahwa upaya pencegahan dilakukan secara teratur, terukur, dan dapat dipertanggungjawabkan. Dokumentasi ini berfungsi sebagai bukti bahwa pengelola dapur telah melaksanakan langkah-

langkah pengendalian sesuai standar higiene dan sanitasi pangan, sehingga meminimalkan risiko kontaminasi. Selain itu, keberadaan jadwal pengendalian juga membantu dalam memantau efektivitas kegiatan yang dilakukan, mencegah timbulnya kembali vektor di kemudian hari, serta menjadi acuan dalam evaluasi apabila ditemukan masalah kebersihan atau kejadian penyakit akibat pangan. Dengan adanya pengendalian yang terjadwal dan terdokumentasi, keamanan pangan bagi dapat lebih terjamin dan kesehatan lingkungan dapur tetap terjaga (Arik agustina, 2020).

g. Sanitasi Air Bersih

Air merupakan unsur yang paling penting untuk proses pengolahan makanan yang baik. Air sangat penting di dalam dapur karena tidak hanya digunakan untuk keperluan pembersihan dan sanitasi, tetapi juga keperluan selama penanganan dan pengolahan pangan (Arifin *et al.*, 2021). Namun, sumber air bersih saat ini terancam oleh pencemaran sungai akibat limbah rumah tangga dan industri, serta rembesan dari tangki septik yang mencemari air tanah dan permukaan (Rahmiati, 2020).

Air yang digunakan untuk proses pengolahan pangan harus air bersih dan sebaiknya dalam jumlah yang cukup memenuhi seluruh kebutuhan pada proses pengolahan pangan. Secara garis besar terdapat tiga kriteria utama mutu air yang harus diperhatikan

yaitu kriteria fisik, kriteria kimia dan kriteria mikrobiologi. Kriteria fisik meliputi bau, warna, rasa, adanya endapan, adanya kekeruhan yang dapat dengan cara melihat dan mencicipi (Arifin *et al.*, 2021).

### **C. Prinsip Higiene dan Sanitasi Pangan**

Menurut Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan, terdapat 6 prinsip higiene sanitasi pengolahan pangan yang terdiri dari:

#### **1. Pemilihan Bahan Pangan**

Proses pemilihan bahan makanan dilakukan sebelum pengolahan bahan makanan. Penjamah makanan dalam memilih bahan makanan yang akan diolah harus mengetahui sumber-sumber bahan makanan yang baik. Pemilihan bahan makanan bertujuan mengindarkan terjadinya keracunan, mempermudah penanganan dan mempertahankan kualitas bahan makanan. Kualitas bahan makanan sangat berpengaruh terhadap hasil olahan makanan yang disajikan. Kualitas bahan makanan yang baik dapat diketahui melalui ciri-ciri fisik dan mutunya dalam hal bentuk, warna, kesegaran, bau, dan lainnya. Bahan makanan dikatakan berkualitas baik bila terbebas dari kerusakan dan pencemaran termasuk pencemaran oleh bahan kimia seperti pestisida. Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam memilih bahan makanan, yaitu:

- a. Hindari penggunaan bahan makanan yang berasal dari sumber yang tidak jelas.



- b. Mintalah informasi atau keterangan asal-usul bahan makanan yang akan dibeli.
- c. Belilah bahan makanan di tempat penjualan resmi dan bermutu seperti: rumah potong pemerintah atau tempat potong resmi yang diawasi pemerintah, tempat pelelangan ikan resmi dan pasar bahan dengan sistem pendingin.
- d. Tidak memilih bahan makanan yang sudah kadaluwarsa.
- e. Membeli daging dan unggas yang tidak terkontaminasi dengan racun/toksin bakteri pada makanan.

## 2. Penyimpanan Bahan Pangan

Prosedur penyimpanan bahan pangan berperan penting terhadap kualitas pangan yang dihasilkan. Penyimpanan bahan pangan perlu diperhatikan dengan baik agar menghasilkan makanan dengan kualitas yang baik (Perdani dan Hakim, 2024). Bahan pangan yang telah diterima harus segera dilakukan penyimpanan yang sesuai untuk meminimalisir terjadinya pencemaran oleh mikroorganisme yang dapat dapat berakibat pada penurunan mutu dan keamanan pangan (Ristyanti dan Masithah, 2021). Penyimpanan bahan pangan juga bertujuan agar bahan pangan tidak mudah rusak dan kehilangan nilai gizinya. Adapun yang harus diperhatikan dalam penyimpanan bahan pangan yaitu :

- a. Bahan mentah dari hewan harus disimpan dalam lemari pendingin/*coolbox/coolpack/dry ice* .

- b. Bahan mentah lain yang membutuhkan pendinginan misalnya sayuran harus disimpan pada suhu yang sesuai.
  - c. Bahan pangan yang berbau tajam harus tertutup rapat agar tidak keluar baunya dan tidak terkena sinar matahari secara langsung.
  - d. Tempat penyimpanan bahan pangan harus selalu terpelihara dan dalam keadaan bersih, terlindungi dari debu, bahan kimia, vektor dan binatang pembawa penyakit.
  - e. Setiap bahan pangan ditempatkan secara terpisah dan dikelompokkan menurut jenisnya.
  - f. Semua bahan pangan disimpan pada rak-rak dengan ketinggian atau jarak rak terbawah 15 cm dari dinding dan 60 cm dari langit-langit.
  - g. Penempatan bahan pangan harus rapi dan ditata tidak padat untuk menjaga sirkulasi udara. Bahan pangan seperti beras, gandum atau biji-bijian yang lain harus disimpan menggunakan karung, tidak diletakkan langsung pada lantai.
3. Pengolahan/Pemasakan Pangan

Pengolahan pangan adalah proses pengubahan bentuk dari bahan makanan mentah menjadi makanan siap santap. Prinsip pengolahan pangan yang baik merupakan kaidah umum yang perlu diperhatikan jika seseorang akan memproduksi makanan untuk memberikan jaminan keamanan dan mutu produk makanan yang dihasilkannya. Pengolahan pangan yang baik harus memenuhi standar Cara Produksi Makanan yang Baik (CPMB) atau Good Manufacturing

Practice (GMP). CPMB merupakan suatu prosedur yang menjelaskan bagaimana memproduksi makanan agar aman, bermutu dan layak dikonsumsi (Widyastuti dan Almira, 2019).

#### 4. Penyimpanan Pangan Matang

Prinsip higiene dan sanitasi dalam penyimpanan pangan matang bertujuan untuk menjaga keamanan dan kualitas makanan setelah proses pengolahan hingga saat disajikan atau dikonsumsi. Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini, makanan dapat terhindar dari risiko kontaminasi dan kerusakan, sehingga tetap aman dan layak konsumsi. Berikut adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan pangan matang:

- a. Makanan tidak rusak, tidak busuk atau basi yang ditandai dari rasa, bau, berlendir, berubah warna, berjamur, berubah aroma atau adanya cemaran lain.
- b. Memenuhi persyaratan bakteriologis berdasarkan ketentuan yang berlaku.
- c. Jumlah kandungan logam berat atau residu pestisida, tidak boleh melebihi ambang batas yang diperkenankan menurut ketentuan yang berlaku.
- d. Penyimpanan harus memperhatikan prinsip *First In First Out* (FIFO) dan *First Expired First Out* (FEFO) yaitu makanan yang disimpan terlebih dahulu dan yang mendekati masa kedaluwarsa dikonsumsi lebih dahulu.

## 5. Pengangkutan Pangan

Prinsip higiene dan sanitasi dalam pengangkutan pangan bertujuan untuk menjaga keamanan dan kualitas makanan selama proses distribusi guna mencegah kontaminasi, serta memastikan makanan tetap layak untuk di konsumsi. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengangkutan:

### a. Pengangkutan Bahan Pangan

- 1) Tidak bercampur dengan bahan berbahaya dan beracun (B3).
- 2) Pengangkutan menggunakan kendaraan khusus pengangkut bahan makanan yang higienis.
- 3) Bahan makanan diperlakukan dengan baik, tidak boleh diinjak, dibanting dan diduduki.
- 4) Bahan makanan seperti daging, susu cair dan sebagainya, yang selama pengangkutan harus selalu dalam keadaan dingin, diangkut dengan menggunakan alat pendingin sehingga bahan makanan tidak rusak.

### b. Pengangkutan Pangan Matang

- 1) Tidak bercampur dengan bahan berbahaya dan beracun (B3).
- 2) Pengangkutan menggunakan kendaraan khusus pengangkut makanan jadi/masak dan harus selalu higienis.
- 3) Setiap jenis makanan jadi mempunyai wadah masing-masing dan tertutup.

- 4) Wadah harus utuh, kuat, tidak karat dan ukurannya sesuai dengan jumlah makanan yang akan ditempatkan.
- 5) Isi tidak boleh penuh untuk menghindari terjadi uap makanan yang mencair (kondensasi).
- 6) Pengangkutan untuk waktu lama, suhu harus diperhatikan dan diatur agar makanan tetap panas pada suhu 60°C atau tetap dingin pada suhu 40°C.

#### 6. Penyajian Pangan

Dalam penyajian pangan, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, antara lain:

- a. Penyajian pangan matang harus bersih dan terhindar dari cemaran.
- b. Penyajian pangan matang harus dalam wadah tertutup dan tara pangan (*food grade*).
- c. Pangan matang yang mudah rusak dan disimpan pada suhu ruang harus dikonsumsi 4 jam setelah matang, jika masih akan dikonsumsi harus dilakukan pemanasan ulang.
- d. Pangan matang yang disajikan dalam kotak/kemasan harus diberikan tanda batas waktu (*expired date*).
- e. Penyajian pangan dalam bentuk prasmanan harus menggunakan piring yang bersih untuk setiap sajian baru. Piring yang masih ada sisa pangan tidak boleh digunakan untuk sajian baru.

- f. Pangan yang berkadar air tinggi baru dicampur menjelang dihidangkan untuk menghindari pangan cepat rusak atau basi.
- g. Pangan yang tidak dikemas disajikan dengan tudung saji atau penutup.

#### **D. Persyaratan Bakteri *Escherichia coli* pada Makanan**

Makanan yang dikonsumsi harus higienis, sehat, dan terbebas dari cemaran fisik, kimia, ataupun bakteri. Salah satu cemaran bakteri yang terdapat pada makanan adalah bakteri *Escherichia coli*. Adapun syarat pada pemeriksaan makanan di laboratorium harus menunjukkan jumlah angka maksimum bakteri *E. coli* <3,6 MPN/gram atau <1,1 CFU/gram. Sedangkan untuk syarat pemeriksaan air minum di laboratorium harus menunjukkan jumlah angka maksimum 0 CFU/100ml (Permenkes RI, 2023).

#### **E. Faktor – Faktor yang Memengaruhi Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* Pada Makanan**

##### **1. Suhu**

*Escherichia coli* dapat tumbuh pada range suhu 7°C - 50°C. selain berpengaruh pada laju pertumbuhan, suhu juga dapat membunuh mikroorganisme jika terlalu ekstrim, seperti pada bakteri *Escherichia coli* yang dapat mati dengan pemasakan makanan pada suhu 70°C (Anggraini, N. Y. 2020).

*Escherichia coli* memiliki waktu generasi sekitar 30 sampai 87 menit bergantung pada suhu. Waktu generasi merupakan waktu yang dibutuhkan bagi sel *Escherichia coli* untuk membelah diri menjadi dua

kali lipat. Suhu optimum bagi pertumbuhan *Escherichia coli* adalah 37°C dengan waktu generasi tersingkat, yaitu selama 30 menit (Rahayu *et al.*, 2019).

## 2. Aktivitas Air

Semua mikroorganisme membutuhkan air untuk kehidupannya. Air berperan dalam reaksi metabolik dalam sel dan keluar sel. Semua kegiatan ini membutuhkan air dalam bentuk cair dan apabila air tersebut mengalami kristalisasi dan membentuk es atau terikat secara kimiawi dalam larutan gula atau garam, maka air tersebut tidak dapat digunakan oleh mikroorganisme. Air murni mempunyai nilai  $a_w = 1,0$ . Jenis mikroorganisme yang berbeda membutuhkan jumlah air yang berbeda pula untuk pertumbuhannya. *Escherichia coli* dapat berkembangbiak pada makanan dengan nilai aktivitas air minimum 0,95 (Anggraini, 2019).

## 3. pH

Derajat keasaman (pH) optimal secara empirik harus ditentukan untuk masing-masing spesies. Berdasarkan derajat keasaman, bakteri dapat dibagi menjadi 3 kelompok yaitu netrofilik (pH 6,0-8,0), asidofilik (pH optimal serendah 3,0), dan alkalofilik (pH optimal setinggi 10,5). Akan tetapi sebagian besar organisme tumbuh dengan baik pada pH 6,0-8,0 (netrofilik), *Escherichia coli* dapat hidup di lingkungan makanan yang asam pada pH dibawah 4,4 (Anggraini, 2019).

#### 4. Ketersediaan Oksigen

Pertumbuhan bakteri juga dipengaruhi oleh gas-gas utama salah satunya adalah oksigen. Berdasarkan kebutuhan terhadap oksigen, bakteri dapat dikelompokkan menjadi 4 yaitu aerobik (bakteri memerlukan oksigen), anaerobik (bakteri tidak memerlukan oksigen), anaerob fakultatif (bakteri dapat tumbuh pada keadaan aerob dan anaerob), dan anaerob obligat (bakteri dapat tumbuh dengan baik pada keadaan sedikit oksigen). Berdasarkan kebutuhan terhadap oksigen, *Escherichia coli* termasuk bakteri gram negatif yang bersifat anaerob fakultatif sehingga *Escherichia coli* yang muncul di daerah infeksi seperti abses abdomen dengan cepat mengkonsumsi seluruh persediaan oksigen dan mengubah metabolisme anaerob, menghasilkan lingkungan yang anaerob dan menyebabkan bakteri anaerob yang muncul dapat tumbuh dan menimbulkan penyakit (Anggraini, 2019).

### F. Pondok Pesantren

#### 1. Pengertian Pondok Pesantren

Pondok pesantren merupakan rangkaian dua kata terdiri dari kata “pondok” dan “pesantren”. Secara termologi istilah pondok sebenarnya berasal dari Bahasa Arab “fudug” yang berarti rumah penginapan, ruang tidur dan asrama atau wisma sederhana. Pondok diartikan sebagai tempat menginap santri yang belajar, sedangkan pesantren pada dasarnya adalah sebuah asrama pendidikan islam tradisional dimana para siswanya tinggal bersama dan belajar ilmu-ilmu



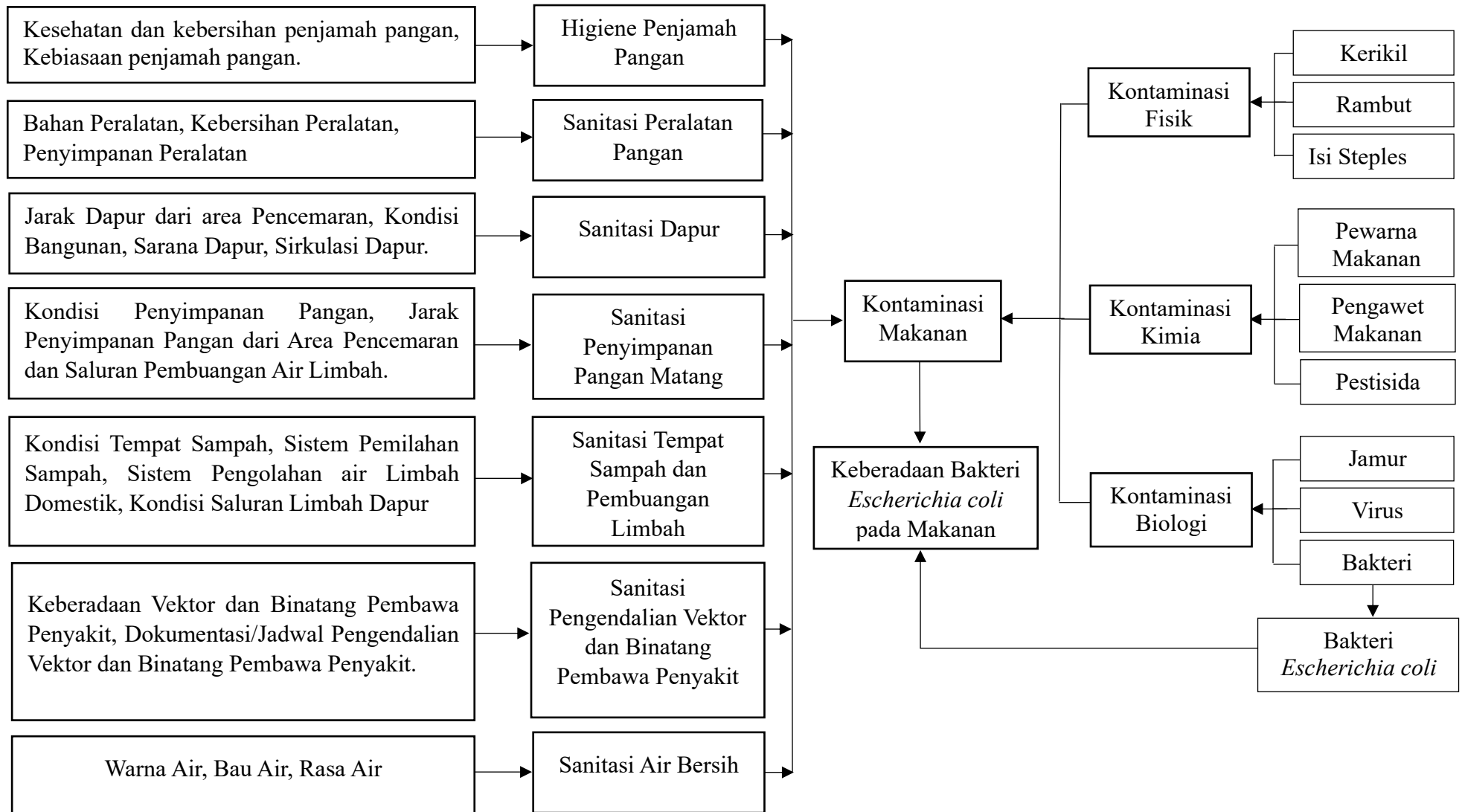
keagamaan di bawah bimbingan seorang kyai. Jadi, pondok pesantren merupakan tempat tinggal para santri yang belajar agama Islam sekaligus diasramakan di tempat itu. Pondok pesantren merupakan salah satu institusi yang memiliki fungsi penyelenggaraan makanan dan minuman seperti halnya asrama. Para santri yang harus tinggal dan menetap di pondok pesantren selama masa pendidikan akan melewati waktu makan di dalam pondok pesantren. Kondisi tersebut menuntut komitmen dari pihak pondok pesantren agar menyediakan pelayanan makan untuk santri semampu dan sebaik mungkin guna memudahkan santri dalam memenuhi kebutuhan pangannya (Affan, 2019).

## 2. Penyelenggaraan makan di Pondok Pesantren

Pesantren mempunyai sarana dapur yang berfungsi sebagai tempat pengolahan makanan. Sarana dapur tempat pengolahan makanan berperan dalam terpenuhinya kebutuhan makanan dan minuman yang disediakan untuk para santri. Dalam pemenuhan kebutuhan makanan dan minuman juga harus memperhatikan kandungan gizi dan higiene sanitasi makanan dalam proses pengolahan makanan. Institusi Makanan Pondok Pesantren adalah penyelenggaraan makanan di dalam yang telah diolah berdasarkan standar yang ada (menu kecukupan zat gizi dan sanitasi), dihidangkan secara menarik dan menyenangkan untuk santriwati yang bertujuan untuk memperbaiki dan menjaga status gizi santriwati, meningkatkan kehadiran di sekolah (tidak sering sakit), memperbaiki prestasi akademik serta merangsang dan mendukung

pendidikan gizi dalam kurikulum. Penyelenggaran makan di pondok pesantren merupakan bagian penting dalam menentukan status gizi santriwati. Sistem penyelenggaraan pendidikan pondok pesantren memiliki kurikulum yang mengharuskan para santrinya untuk tinggal menetap didalam pondok selama kegiatan belajar. Hal ini berarti para santri tinggal dan melewati waktu makan didalam pondok pesantren, kondisi seperti ini menuntut komitmen pondok pesantren untuk menyediakan pelayanan makan untuk santri sebaik mungkin agar kebutuhan zat gizi para santri tetap tercukupi sehingga proses belajar mengajar tetap bisa berjalan dengan baik. Selain sistem penyelenggaraan makannya faktor higiene sanitasi makanan juga memiliki peran penting dalam menunjang kegiatan belajar para santri karena para santri memilki mendapat asupan makanan yang disediakan oleh pondok pesantren. Dimana ada beberapa jenis penyakit yang berasal dari makanan apabila makanan yang diolah tidak memperhatikan higiene sanitasinya (Humaira *et al.*, 2022).

### G. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber: Permenkes RI No 2 Tahun 2023; Widyastuti dan Almira, 2019