



**HUBUNGAN ANTARA HIGIENE SANITASI KANTIN DAN  
TINGKAT KEPADATAN LALAT DENGAN KEBERADAAN *E. COLI*  
PADA JAJANAN KANTIN SEKOLAH DASAR  
DI KECAMATAN GUNUNGPATI KOTA SEMARANG**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

**Disusun oleh:**

Nita Suryaningsih

NIM 6411415056

**JURUSAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2019**

## ABSTRAK

Nita Suryaningsih

### **Hubungan antara Higiene Sanitasi Kantin dan Tingkat Kepadatan Lalat dengan Keberadaan *E. coli* pada Jajanan Kantin Sekolah Dasar di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang**

XIII + 146 halaman + 21 tabel + 6 gambar + 8 lampiran

*E.coli* merupakan salah satu penyebab kejadian diare dan keracunan makanan. Di Jawa Tengah, tahun 2017 KLB keracunan makanan menduduki peringkat pertama dan diare menduduki peringkat ketiga. KLB keracunan pangan di lembaga pendidikan paling banyak terjadi di SD/MI (15 kejadian). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara higiene sanitasi kantin dan tingkat kepadatan lalat dengan keberadaan *E.coli* pada jajanan di kantin Sekolah Dasar di Kecamatan Gunungpati.

Jenis penelitian ini adalah survei analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel berjumlah 30 sekolah. Teknik pengambilan sampel sekolah dan sampel jajanan menggunakan *purposive sampling*. Teknik pengambilan data dengan observasi, wawancara, pengukuran kepadatan lalat, dan uji laboratorium. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Data dianalisis menggunakan uji *chi-square*.

Hasil menunjukkan bahwa kondisi penyimpanan makanan jadi (*p value*=0,011), lokasi kantin (*p value*=0,045), dan higiene penjamah (*p value*=0,024) berhubungan dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan. Kondisi tempat cuci tangan (*p value*= 0,314), tempat cuci peralatan (*p value*=0,749), tempat penyimpanan bahan makanan (*p value*=1,000), penyimpanan peralatan (*p value*=1,000), dan tingkat kepadatan lalat (*p value*=0,094) tidak berhubungan dengan keberadaan *E. coli*.

Saran untuk pedagang lebih memperhatikan higiene penjamah dan sanitasi kantin, sekolah lebih peduli terhadap kondisi kantin dan melakukan pengawasan, serta adanya penyuluhan dan pelatihan dari puskesmas.

**Kata kunci:** *E.coli*, Sanitasi, Kantin

**Kepustakaan:** 71 (1987-2018)

## ABSTRACT

### **Association between Canteen Hygiene Sanitation and Flies Density Level with the Existence of *E.coli* on Snacks in Elementary School Canteen in Gunungpati District Semarang City**

XIII + 146 pages+ 21 tables + 6 pictures+ 8 appendices

*E.coli* is one of the causes of diarrhea and food poisoning. In Central Java, in 2017, the outbreak of food poisoning was ranked first and diarrhea was ranked third. Outbreaks of food poisoning in educational institutions occur mostly in elementary school / Islamic elementary school (MI) (15 cases). The purpose of this study was to find out the association between canteen sanitation hygiene and the level of fly density with the existence of *E.coli* on snacks in Elementary School Canteen in Gunungpati Subdistrict, Semarang City.

This research was an analytical survey with cross-sectional approach. There were 30 Sample schools in total. The sampling technique used was purposive sampling. The data collection used were observation, interview, fly density measurement, and laboratory tests. Data analyses were done univariate and bivariate. The data were analyzed using the chi-square test.

The results showed that condition of the processed food storage (p value = 0.011), canteen location (p value = 0.045), and handler hygiene (p value = 0.024) correlated with the presence of *E.coli* on snacks. The condition of handwashing facilities (p value = 0.314), equipment washing place (p value = 0.749), food storage area (p value = 1,000), equipment storage (p value = 1,000), and the level of flies density (p value = 0.094 ) was not related to the presence of *E.coli*.

Suggestions for traders to pay more attention to handlers' hygiene and canteen sanitation. Schools are concerned more about the condition of the canteen and do the supervise, and there are counseling and training from the public health center.

**Keywords:** *E.coli*, Sanitation, Canteen

**Literatures:** 71 (1987-2018)

#### PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam pustaka.

Semarang, 06 November 2019  
Penulis,  
  
Nita Suryaningsih  
NIM 6411415056



PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Hubungan antara Higiene Sanitasi Kantin dan Tingkat Kepadatan Lalat dengan Keberadaan *E. coli* pada Jajanan Kantin Sekolah Dasar di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang" yang disusun oleh Nita Suryaningsih, NIM 6411415056 telah dipertahankan di hadapan panitia ujian pada Ujian Skripsi Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, yang dilaksanakan pada:  
hari, tanggal : Selasa, 10 Desember 2019  
tempat : Ruang Ujian Jurusan IKM B

Panitia Ujian



Prof. Dr. Tapano Rahayu, M.Pd.  
NIP 1984032001

Sekretaris.

Dr. Irwan Budiono, M.Kes(Epid).  
NIP 197512172005011003

	Dewan Penguji	Tanggal
Penguji I	 Rudatin Windraswara, S.T., M.Sc. NIP 198208112008121004	19 / Des 2019
Penguji II	 Dr. Widya Hary Cahyati, M.Kes(Epid). NIP 197712172005012001	13 / Jan 2020
Penguji III	 Dr. dr. Yuni Wijayanti, M.Kes. NIP 196606092001122001	14 / Jan 2020

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

- ❖ The best revenge is massive success (Frank Sinatra).
- ❖ It doesn't matter how slowly you go, so long as you don't stop (Confucius).
- ❖ The difference between winning and losing is most often not quitting (Walt Disney).

## **PERSEMBAHAN**

Tanpa mengurangi rasa bersyukur kepada Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Diri saya sendiri. Terimakasih karena sudah mau berjuang sampai sejauh ini dan tidak pernah menyerah.
2. Bapak dan Ibu tercinta, terimakasih atas doa dan dukungannya selama ini.
3. Almamater, UNNES.

## **PRAKATA**

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan anugerah dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Hubungan antara Higiene Sanitasi Kantin dan Tingkat Kepadatan Lalat dengan Keberadaan *E. coli* pada Jajanan Kantin Sekolah Dasar di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang”. Karena itu dengan tulus penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Prof. Dr. Tandiyo Rahayu, M.Pd., atas surat keputusan penetapan dosen pembimbing skripsi.
2. Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Irwan Budiono, S.KM., M.Kes (Epid).
3. Dosen pembimbing, Dr. dr. Yuni Wijayanti, M.Kes yang telah banyak memberikan arahan dan motivasinya dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak dan ibu dosen Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat atas bekal ilmu pengetahuan yang diberikan selama di bangku kuliah.
5. Kepala Dinas Kesehatan Kota Semarang atas perizinan pengambilan data yang telah diberikan.
6. Kepala Puskesmas Gunungpati dan Puskesmas Sekaran atas perizinan pengambilan data yang telah diberikan.
7. Kepala Sekolah Dasar di Kecamatan Gunungpati atas perizinan observasi pengambilan data yang telah diberikan.

8. Kedua orang tuaku yang selalu memberikan doa, motivasi, dukungan, dan cintanya.
9. Teman–teman Ilmu Kesehatan Masyarakat 2015, peminatan Kesehatan Lingkungan 2017 dan teman organisasi yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Apabila ada kritik dan saran yang membangun, penulis akan menerima dengan senang hati demi perbaikan penelitian mendatang. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Semarang, November 2019

Nita Suryaningsih



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PENGESAHAN .....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	8
1.3. Tujuan Penelitian.....	9
1.4. Manfaat.....	10
1.5. Keaslian Penelitian .....	11
1.6. Ruang Lingkup Penelitian .....	12
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	14
2.1. Landasan Teori .....	14
2.2. Kerangka Teori.....	48
BAB III. METODE PENELITIAN.....	49
3.1. Kerangka Konsep .....	49
3.2. Variabel Penelitian .....	50
3.3. Hipotesis Penelitian.....	50
3.4. Jenis Dan Rancangan Penelitian.....	51
3.5. Definisi Operasional.....	52
3.6. Populasi Dan Sampel Penelitian.....	54
3.7. Sumber Data .....	56
3.8. Instrumen Penelitian Dan Teknik Pengambilan Data .....	56
3.9. Prosedur Penelitian.....	63

3.10. Teknik Analisis Data.....	64
BAB IV. HASIL PENELITIAN .....	66
4.1. Gambaran Umum .....	66
4.2. Hasil Penelitian.....	66
BAB V. PEMBAHASAN .....	80
5.1. Pembahasan .....	80
5.2. Hambatan dan Kelemahan Penelitian.....	92
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN.....	94
6.1. Simpulan.....	94
6.1. Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA .....	96

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Keaslian Penelitian.....	21
Tabel 2.1.	Klasifikasi Keempat Galur <i>Escherichia coli</i> .....	15
Tabel 2.2.	Klasifikasi <i>Foodborne Disease</i> Berdasarkan Jenis Mikroorganisme.....	25
Tabel 3.1.	Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel .....	52
Tabel 4.1.	Distribusi Frekuensi Kondisi Tempat Cuci Tangan.....	68
Tabel 4.2.	Distribusi Frekuensi Kondisi Tempat Cuci Peralatan.....	68
Tabel 4.3.	Distribusi Frekuensi Kondisi Tempat Penyimpanan Bahan Makanan.....	69
Tabel 4.4.	Distribusi Frekuensi Kondisi Tempat Penyajian Makanan Jadi .....	69
Tabel 4.5.	Distribusi Frekuensi Kondisi Tempat Penyimpanan Peralatan.....	70
Tabel 4.6.	Distribusi Frekuensi Lokasi Kantin .....	70
Tabel 4.7.	Distribusi Frekuensi Higiene Penjamah Makanan.....	71
Tabel 4.8.	Distribusi Frekuensi Tingkat Kepadatan Lalat .....	71
Tabel 4.9.	Distribusi Frekuensi Keberadaan <i>E.coli</i> .....	72
Tabel 4.10.	Tabel Silang Hubungan antara Kondisi Tempat Cuci Tangan dengan Keberadaan <i>E. coli</i> pada Jajanan Kantin .....	72
Tabel 4.11.	Tabel Silang Hubungan antara Kondisi Tempat Cuci Peralatan dengan Keberadaan <i>E. coli</i> pada Jajanan Kantin .....	73
Tabel 4.12.	Tabel Silang Hubungan antara Kondisi Tempat Penyimpanan Bahan Makanan dengan Keberadaan <i>E. coli</i> pada Jajanan Kantin .....	74
Tabel 4.13.	Tabel Silang Hubungan antara Kondisi Tempat Penyimpanan Makanan Jadi (Matang) dengan Keberadaan <i>E. coli</i> pada Jajanan Kantin.....	76
Tabel 4.14.	Tabel Silang Hubungan antara Kondisi Tempat Penyimpanan Peralatan dengan Keberadaan <i>E. coli</i> pada Jajanan Kantin .....	77
Tabel 4.15.	Tabel Silang Hubungan antara Lokasi Kantin dengan Keberadaan <i>E. coli</i> pada Jajanan Kantin.....	78
Tabel 4.16.	Tabel Silang Hubungan antara Higiene Penjamah Makanan dengan Keberadaan <i>E. coli</i> pada Jajanan Kantin .....	79
Tabel 4.17.	Tabel Silang Hubungan antara Tingkat Kepadatan Lalat dengan Keberadaan <i>E. coli</i> pada Jajanan Kantin .....	81

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Peranan Makanan dalam Penularan Patogen Melalui <i>Fecal Oral</i> ..	18
Gambar 2.2. Morfologi Lalat .....	41
Gambar 2.3. Siklus Hidup Lalat.....	44
Gambar 2.4. Kerangka Teori.....	48
Gambar 3.1. Kerangka Konsep .....	59
Gambar 3.2. <i>Fly Grill</i> .....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing.....	104
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian dari Fakultas.....	105
Lampiran 3. Salinan <i>Ethical Clearance</i> .....	106
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Kota Semarang .....	107
Lampiran 5. Instrumen Penelitian .....	108
Lampiran 6. Data Mentah Hasil Penelitian .....	112
Lampiran 7. Hasil Perhitungan Uji Statistik .....	124
Lampiran 8. Hasil Pengujian Sampel Makanan di Laboratorium.....	144
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian.....	177

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. LATAR BELAKANG**

Makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia untuk dapat melangsungkan kehidupan selain kebutuhan sandang dan papan. Selain mengandung nilai gizi yang dibutuhkan oleh tubuh, makanan merupakan media yang baik dalam kontaminasi dan perkembangbiakan bakteri karena mengandung kadar air serta nilai protein yang tinggi (Romanda *et al.*, 2016). Salah satu kontaminan yang sering berada pada makanan adalah bakteri *Escherichia coli*.

*Escherichia coli* merupakan indikator untuk pencemaran air dan makanan oleh tinja. Keberadaan *Escherichia coli* dalam sumber air merupakan indikasi pasti terjadinya kontaminasi tinja manusia (Situmorang *et al.*, 2013). Apabila makanan yang tercemar *Escherichia coli* dikonsumsi, maka dapat menyebabkan diare dan nyeri yang terkadang disertai dengan demam serta muntah (Arisman, 2009). Berdasarkan hasil penelitian Bonkougou *et al.*, (2013) di Ouagadougou, Burkina Faso dengan subjek anak di bawah lima tahun menemukan *E.coli* patogen menduduki peringkat kedua terjadinya diare yaitu sebesar 24%, setelah *Rotavirus* sebesar 30% dan kemudian diikuti oleh *Salmonella sp* sebesar 9%, *Shigella sp* sebesar 6%, *Adenovirus* sebesar 5%, dan *Campylobacter* sebesar 2%.

Di Indonesia, jumlah penderita diare tahun 2016 sebanyak 3.176.079 penderita dan terjadi peningkatan pada tahun 2017 menjadi 4.274.790 penderita atau 60,4% dari perkiraan diare di sarana kesehatan (Kemenkes RI, 2018). Di Provinsi Jawa Tengah, diare menduduki urutan ke tiga dalam KLB dengan kejadian

sebanyak 6 kali di 6 kecamatan 6 desa/kelurahan (Dinkes Provinsi Jawa Tengah, 2017). Selain itu, diare termasuk dalam 10 besar penyakit yang ada di puskesmas dan rumah sakit. Di Kota Semarang, kasus diare mengalami peningkatan dari tahun 2015 hingga tahun 2017. Jumlah kasus diare tahun 2015 sebanyak 20% per 1.000 penduduk, tahun 2016 sebanyak 21% per 1.000 penduduk, dan tahun 2017 sebanyak 26% per 1.000 penduduk. Total kasus diare tahun 2017 sebanyak 38.776 dengan jumlah kasus terbanyak pada kelompok umur >5 tahun sebanyak 25.578 kasus dan terendah pada kelompok umur <1 tahun sejumlah 4.372 kasus (Dinkes Kota Semarang, 2018).

Salah satu kecamatan dengan kasus diare tinggi adalah Kecamatan Gunungpati. Di Kecamatan Gunungpati terdapat 2 puskesmas, yaitu Puskesmas Sekaran dan Puskesmas Gunungpati. Di Puskesmas Sekaran, jumlah penderita diare selalu mengalami peningkatan dari tahun 2016 hingga tahun 2018. Jumlah kasus diare tahun 2016 sebanyak 17,7% per 1.000 penduduk, tahun 2017 sebanyak 20,1% per 1.000 penduduk dan tahun 2018 sebanyak 25,2% per 1.000 penduduk. Di Puskesmas Gunungpati, kasus diare mengalami fluktuasi dari tahun 2016 sampai tahun 2018. Tahun 2016 sebanyak 20,57%, tahun 2017 mengalami penurunan menjadi 14,03%, dan tahun 2018 mengalami peningkatan menjadi 16,30%. Jumlah kasus diare di Puskesmas Gunungpati rentang usia 5-14 tahun yaitu sebanyak 168 kasus (15,9%), sedangkan di Puskesmas Sekaran sebanyak 99 kasus (11,8%).

Selain penyebab nomor dua diare, *E. coli* juga merupakan jenis bakteri yang kerap menyebabkan keracunan makanan. Di Indonesia, kasus keracunan pangan sangat tinggi. Berdasarkan laporan tahunan dari BPOM tahun 2017, jumlah orang

yang terpapar sebanyak 5.293 orang, sedangkan kasus KLB keracunan pangan (*case*) yang dilaporkan sebanyak 2.041 orang sakit dan 3 orang meninggal dunia. Berdasarkan data tersebut diketahui nilai *Attack Rate* (AR) sebesar 38,56% dan *Case Fatality Rate* (CFR) sebesar 0,15% (BPOM, 2018).

Di Provinsi Jawa Tengah, kasus keracunan makanan juga menjadi KLB. Frekuensi tertinggi KLB keracunan makanan terjadi sebanyak 52 kali di 52 kecamatan 52 desa/kelurahan dengan jumlah orang yang terpapar sebanyak 2.053 orang, sedangkan kasus KLB keracunan pangan (*case*) yang dilaporkan sebanyak 1.447 orang sakit dan 2 orang meninggal dunia. Berdasarkan data tersebut diketahui nilai *Attack Rate* (AR) sebesar 70,48% dan *Case Fatality Rate* (CFR) sebesar 0,14% (Dinkes Provinsi Jawa Tengah, 2018). Dinas Kesehatan Kota Semarang mencatat jumlah penderita keracunan makanan di Kota Semarang yang mengalami perubahan fluktuatif tiap tahunnya. Tahun 2015 jumlah penderita keracunan makanan sebanyak 43 orang, tahun 2016 sebanyak 39 orang, dan meningkat pada tahun 2017 sebanyak 121 orang.

Berdasarkan tempat/lokasi KLB keracunan pangan, tempat tinggal menduduki urutan pertama, yaitu sebanyak 25 kejadian (47,17%), disusul lembaga pendidikan sebanyak 15 kejadian (28,30%). KLB keracunan pangan di lembaga pendidikan paling banyak terjadi di SD/MI (9 kejadian) dan SMP/MTs (6 kejadian). KLB keracunan pangan di Sekolah Dasar pada umumnya disebabkan oleh pangan jajanan yang terkontaminasi bakteri patogen (BPOM, 2018).

Kontaminasi pada makanan oleh bakteri *Escherichia coli* dapat disebabkan oleh kondisi higiene penjamah dan sanitasi yang kurang pada tempat pengelolaan



makanan. Peluang terjadinya kontaminasi makanan dapat terjadi pada setiap tahap pengolahan makanan. Pengelolaan makanan yang tidak higienis dapat mengakibatkan adanya bahan-bahan di dalam makanan yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada konsumen (Naria, 2005).

Hal ini sejalan dengan penelitian Afriyanti (2018) terkait hubungan higiene penjamah makanan dengan cemaran bakteri *E.coli*, yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara praktik higiene pedagang ( $p\text{ value}=0,040$ ) dengan keberadaan bakteri *E. coli* pada minuman yang dijual di kantin SD Kota Semarang.

Penelitian yang dilakukan Zufa (2011) juga terdapat hubungan antara higiene personal pedagang ( $\rho=0,037$ ) dan sanitasi makanan ( $\rho=0,02$ ) dengan keberadaan *Escherichia coli* pada nasi rames di Pasar Johar Kota Semarang Tahun 2011.

Penelitian lain dari Riana *et al.*, (2018) juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara pengetahuan, tindakan higiene dan sanitasi lingkungan pedagang dengan keamanan makanan indikator *MPN Coliform* (berturut-turut  $\rho=0,022$ ,  $\rho=0,005$ ,  $\rho=0,000$ ). Sikap tidak berhubungan secara signifikan dengan keamanan makanan indikator *MPN Coliform* ( $\rho=0,088$ ).

Selain faktor higiene dari pedagang dan penjamah, fasilitas sanitasi kantin juga mempengaruhi adanya kontaminasi bakteri. Fasilitas sanitasi merupakan sarana dan kelengkapan yang harus tersedia untuk memelihara kualitas lingkungan. Ketersediaan tempat pembuangan sampah yang tidak tertutup tentunya dapat mengundang keberadaan lalat dan kecoa yang nantinya menjadi perantara bakteri untuk mengkontaminasi makanan. Selain itu saluran air limbah sebaiknya tertutup

dengan baik terlebih lagi saluran air limbah yang melintasi kantin agar tidak menjadi tempat berkeliaran kecoa ataupun tikus. Penyediaan tempat pencucian peralatan yang kuat dan aman juga perlu disediakan, tidak hanya menggunakan ember tetapi sebaiknya tersedia wastafel agar peralatan dapat dibersihkan dengan sempurna (Depkes RI, 2003).

Lalat merupakan salah satu vektor penular penyakit. Lalat dapat menyebarkan kuman penyebab penyakit dari sampah ke orang atau makanan. Lalat dapat menularkan sekitar 100 jenis patogen yang dapat mengakibatkan penyakit pada manusia atau hewan. Diantaranya adalah tipoid, kolera, disentri, antraks, diare (Sembel, 2009). Salah satu penyebab diare adalah tercemarnya makanan dan minuman oleh bakteri yang dibawa oleh lalat. Lalat dianggap mengganggu karena kesukaannya hinggap di tempat-tempat yang lembab dan kotor, seperti sampah. Jika makanan yang dihinggapi lalat tercemar oleh mikroorganisme baik bakteri, protozoa, telur/larva, cacing, atau bahkan virus yang dibawa dan dikeluarkan dari mulut lalat, dan bila dimakan oleh manusia, maka dapat menyebabkan penyakit diare (Andriani, 2007).

Hasil penelitian Susanna *et al.*, (2010) memperlihatkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara tidak tersedianya tempat sampah di tempat penjualan ( $\rho = 0,02$ ) dan makanan yang disajikan dalam kondisi tidak tertutup ( $\rho = 0,0094$ ) dengan kontaminasi *E. coli* pada makanan. Para pedagang mempunyai kebiasaan meletakkan kantong sampah tergantung di gerobaknya, sehingga dapat menjadi tempat perkembangbiakan lalat untuk sementara dan dapat mengontaminasi makanan. Makanan yang disajikan secara terbuka akan

memudahkan lalat hinggap, sehingga dapat mengontaminasi makanan. Selain lalat, debu dan berbagai macam agen dapat mengontaminasi makanan yang disajikan secara terbuka.

Kecamatan Gunungpati merupakan salah satu wilayah terluas di Kota Semarang dengan luas 54,11 km<sup>2</sup> dan memiliki 16 kelurahan. Selain memiliki wilayah terluas di Kota Semarang, Kecamatan Gunungpati juga memiliki jumlah Sekolah Dasar (SD) dan sederajat terbanyak yaitu 51 SD yang terdiri dari 34 SD negeri dan 17 SD swasta (Kemendikbud, 2018).

Pada tahun 2016, cakupan TTU di SD yang memenuhi syarat kesehatan sebesar 91,3%, namun pada tahun 2017 turun menjadi 83,3% (Dinkes Kota Semarang, 2018). Penurunan juga terjadi di Puskesmas Gunungpati, dimana tahun 2016 cakupan TTU sebesar 94% dan tahun 2017 turun menjadi 91%. Berdasarkan data dari Puskesmas Gunungpati tahun 2018 terkait jumlah kantin sehat, bahwa dari 31 kantin SD, hanya 6 (19%) saja yang kantinnya memenuhi standar kantin sehat. Selain itu, hasil studi pendahuluan yang dilakukan di 5 SD pada bulan Maret 2019 tentang kondisi sanitasi kantin dan keberadaan lalat, diketahui bahwa kondisi kelima kantin SD tersebut masih belum sesuai dengan peraturan dan terdapat lalat yang hinggap di makanan yang dijual.

Fasilitas tempat cuci tangan di SD sudah tersedia semua, namun hanya 1 sekolah saja yang dilengkapi dengan sabun. Terkait tempat pencucian peralatan, hanya 1 sekolah yang menggunakan 3 ember, 3 sekolah menggunakan 1 ember, dan 1 sekolah tidak memiliki tempat pencucian peralatan. Tempat pencucian bahan makanan dilakukan di tempat yang sama untuk pencucian peralatan. Untuk tempat

penyimpanan bahan makanan, hanya 1 sekolah yang penyimpanannya di lemari pendingin, 4 sekolah lainnya disimpan di tempat yang tidak tertutup dan tidak disusun dalam rak-rak yang sejenis. Untuk tempat penyajian makanan disajikan di atas meja, tidak terdapat etalase dan hanya ditutupi dengan kertas koran, daun pisang, dan penutup dari bahan plastik.

Dari hasil observasi, kondisi tempat sampah masih menggunakan tempat yang tidak tertutup, tumpukan sampah berserakan, dan hal tersebut dapat memicu adanya lalat. Ada 1 sekolah yang letak kantinnya sangat berdekatan dengan TPS dan toilet. Hasil observasi tentang higiene penjamah, diketahui bahwa hanya 2 penjamah makanan yang memenuhi persyaratan, sementara 3 lainnya tidak memenuhi persyaratan. Selain observasi, juga dilakukan pengujian terhadap 5 sampel makanan yang dipilih secara acak di 5 SD. Sampel jajanan yang diuji terdiri dari makanan camilan. Dari sampel tersebut, diperoleh bahwa 1 sampel positif *E.coli*.

SD menjadi tempat rentan untuk KLB keracunan pangan di lembaga pendidikan. Pengawasan terhadap sanitasi tempat umum perlu dilakukan, hal ini bertujuan untuk mewujudkan kondisi tempat umum yang memenuhi syarat kesehatan agar masyarakat pengunjung terhindar dari kemungkinan bahaya penularan penyakit serta tidak menjadi sarang vektor penyakit yang dapat menimbulkan menyebabkan gangguan terhadap kesehatan masyarakat di sekitarnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait “Hubungan antara Higiene Sanitasi Kantin dan Tingkat

Kepadatan Lalat dengan Keberadaan *E. coli* pada Jajanan Kantin Sekolah Dasar di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang”

## **1.2. RUMUSAN MASALAH**

### **1.2.1. Rumusan Masalah Umum**

Apakah ada hubungan antara higiene sanitasi kantin dan tingkat kepadatan lalat dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang?

### **1.2.2. Rumusan Masalah Khusus**

1. Apakah ada hubungan antara kondisi tempat cuci tangan dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang?
2. Apakah ada hubungan antara kondisi tempat cuci peralatan makan dan minum dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang?
3. Apakah ada hubungan antara kondisi tempat penyimpanan bahan makanan dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang?
4. Apakah ada hubungan antara kondisi tempat penyimpanan makanan jadi (matang) dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang?
5. Apakah ada hubungan antara kondisi tempat penyimpanan peralatan makan dan minum dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang?

6. Apakah ada hubungan antara lokasi kantin dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang?
7. Apakah ada hubungan antara higiene penjamah makanan dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang?
8. Apakah ada hubungan antara tingkat kepadatan lalat dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang?

### **1.3. TUJUAN PENELITIAN**

#### **1.4.1. Tujuan Penelitian Umum**

Untuk mengetahui hubungan antara higiene sanitasi kantin dan tingkat kepadatan lalat dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.

#### **2.4.1. Tujuan Penelitian Khusus**

1. Untuk mengetahui hubungan antara kondisi tempat cuci tangan dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.
2. Untuk mengetahui hubungan antara kondisi tempat cuci peralatan makan dan minum dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.
3. Untuk mengetahui hubungan antara kondisi tempat penyimpanan bahan makanan dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.

4. Untuk mengetahui hubungan antara kondisi tempat penyimpanan makan jadi (matang) dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.
5. Untuk mengetahui hubungan antara kondisi tempat penyimpanan peralatan makan dan minum dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.
6. Untuk mengetahui hubungan antara lokasi kantin dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.
7. Untuk mengetahui hubungan antara higiene penjamah dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.
8. Untuk mengetahui hubungan antara tingkat kepadatan lalat dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.

#### **1.4. MANFAAT**

##### **1.4.1. Bagi Pihak Sekolah**

Memberikan masukan dan informasi kepada pihak sekolah terutama untuk pengelola kantin mengenai kondisi sanitasi lingkungan dalam upaya peningkatan sanitasi kantin sekolah dasar, *personal hygiene* penjamah, dan pencegahan lalat di kantin SD.

##### **1.4.2. Bagi Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat**

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah dapat menambah referensi untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan penelitian ini dan dapat menambah pustaka keilmuan dalam kesehatan lingkungan.

### 1.4.3. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dalam melaksanakan penelitian, khususnya tentang hubungan antara higiene sanitasi kantin dan jumlah kepadatan alat terhadap keberadaan bakteri pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang.

## 1.5. KEASLIAN PENELITIAN

**Tabel 1.1. Keaslian Penelitian**

No	Peneliti	Judul	Rancangan Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
1.	Jony Saputra (Saputra, 2016).	Sanitasi kantin dan fasilitas sanitasi Sekolah Dasar pada wilayah kerja Puskesmas Ungaran Barat, Kab. Semarang.	Deskriptif kuantitatif.	1. Sanitasi kantin (aspek bangunan, kontruksi kantin, tempat cuci tangan, tempat peralatan, tempat mencuci bahan makanan, tempat penyimpanan bahan makanan, tempat penyimpanan makanan jadi, tempat penyimpanan peralatan makan minum, dan lokasi kantin). 2. Fasilitas sanitasi dasar (air bersih, toilet, SPAL, sistem pembuangan sampah).	1. Sanitasi kantin: 52,6% tidak memenuhi syarat. 2. Fasilitas sanitasi dasar: kualitas air bersih 47,4%, ketersediaan toilet 52,6%, SPAL 78,9% yang tidak memenuhi syarat.
2	Nely Zufa	Hubungan higiene personal	Survei analitik dengan	Variabel bebas: higiene personal	Ada hubungan antara higiene personal



No	Peneliti	Judul	Rancangan Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
	(Zufa, 2011).	pedagang dan sanitasi makanan dengan keberadaan <i>Escherichia coli</i> pada nasi rames di Pasar Johar Kota Semarang Tahun 2011.	pendekatan <i>cross sectional</i> .	pedagang dan sanitasi makanan. Variabel terikat: kadungan <i>E.coli</i> .	pedagang ( $\rho:0,037$ ) dan sanitasi makanan ( $\rho:0,02$ ) dengan keberadaan <i>Escherichia coli</i> .
3.	Yulia Shinta Nur Kumala (Kumala, 2016)	Gambaran kondisi sanitasi kantin dan tingkat kepadatan lalat pada Sekolah Dasar di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu Tembalang Semarang.	Deskriptif kuantitatif dengan pendekatan <i>cross sectional</i> .	Angka kepadatan lalat, kondisi tempat pencucian peralatan, tempat penyimpanan bahan makanan, ketersediaan sarana pencegahan terhadap lalat, tempat penyajian makanan.	Kondisi tempat pencucian peralatan 55% buruk, tempat penyimpanan bahan makanan 35% buruk, sarana pencegahan lalat 90% buruk, tempat penyajian makanan 40% buruk, dan kondisi tempat sampah 80% buruk. Tingkat kepadatan lalat dalam kategori rendah 30%, sedang 50%, tinggi 20%.

Hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah belum ada penelitian yang menghubungkan antara tingkat kepadatan lalat dengan keberadaan *E.coli*.

## **1.6. RUANG LINGKUP PENELITIAN**

### **1.6.1. Ruang Lingkup Tempat**

Penelitian ini akan dilakukan di SD/MI yang berada di wilayah Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang.

### **1.6.2. Ruang Lingkup Waktu**

Penelitian dilakukan pada tahun 2019.

### **1.6.3. Ruang Lingkup Keilmuan**

Materi yang ada dalam penelitian termasuk dalam Ilmu Kesehatan Masyarakat, khususnya bidang Kesehatan Lingkungan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. LANDASAN TEORI**

##### **2.1.1. Keberadaan *Escherichia coli* Pada Makanan**

###### 2.1.1.1. Klasifikasi dan Morfologi *Escherichia coli*

Bakteri *E. coli* ditemukan pada tahun 1885 oleh Theodor Escherich dan diberi nama sesuai dengan nama penemunya. *E. coli* merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk basil, ada yang individu (monobasil), saling berpasangan (diplobasil), atau berkoloni membentuk rantai pendek (streptobasil). Bakteri ini tidak membentuk spora maupun kapsula, berdiameter  $\pm 1,1 - 1,5 \times 2,0 - 6,0 \mu\text{m}$ , dapat bertahan hidup di medium sederhana dan memfermentasi laktosa menghasilkan asam dan gas, kandungan G+C DNA ialah 50 – 51 mol %. Pergerakan bakteri ini motil, tidak motil, dan peritrikus. Ada yang bersifat aerobik dan anaerobik fakultatif. *E. coli* merupakan penghuni normal usus, dan seringkali menyebabkan infeksi (Elfidasari *et al.*, 2011; Sutiknowati, 2016).

Kecepatan berkembang biak bakteri ini berada pada interval 20 menit jika faktor media, derajat keasaman, dan suhu sesuai. Selain tersebar di banyak tempat dan kondisi, bakteri ini tahan terhadap suhu, bahkan pada suhu ekstrim sekalipun. Suhu yang baik untuk pertumbuhan bakteri ini adalah antara  $8^{\circ}\text{C} - 46^{\circ}\text{C}$ , tetapi suhu optimalnya adalah  $37^{\circ}\text{C}$ . Oleh karena itu, bakteri tersebut dapat hidup dalam tubuh manusia dan vertebrata lainnya. *E. coli* tidak dapat dibunuh dengan pendinginan maupun pembekuan, Bakteri ini hanya bisa dibunuh oleh antibiotik, sinar Ultraviolet (UV), atau suhu tinggi  $>100^{\circ}\text{C}$ . Suhu tinggi akan merusak protein dalam

sel dan membuatnya tidak dapat hidup kembali (Elfidasari *et al.*, 2011; Sutiknowati, 2016).

Taksonomi *E. coli* sebagai berikut:

Divisi	: <i>Protophyta</i>
Kelas	: <i>Schilomycetes</i>
Ordo	: <i>Eubacteriales</i>
Family	: <i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>

#### 2.1.1.2. Jenis-Jenis *Escherichia coli*

**Tabel 2.1. Klasifikasi Keempat Galur *Escherichia coli***

Galur	Tempat infeksi	Penyakit	Mekanisme Patogen
<i>Enteropatogenic E.coli</i> (EPEC)	Usus kecil	Diare infanti, mirip salmonellosis dengan demam, mual, dan muntah.	Perlengketan dan merusak sel epitel.
<i>Enterotoxigenis E.coli</i> (ETEC)	Usus kecil	<i>Traveller's diarrhea</i> , tinja berair, kram perut, mual, dan subfebris.	Enterotoksin LT (termolabil) dan ST (termostabil).
<i>Enteroinvasive E.coli</i> (EIEC)	Usus besar	<i>Shigella-like diarrhea</i> , tinja berair atau berdarah atau berlendir, kram perut, dan demam.	Invasi dan destruksi jaringan sel epitel.

<b>Galur</b>	<b>Tempat infeksi</b>	<b>Penyakit</b>	<b>Mekanisme patogen</b>
<i>Enterohemorrhagic E.coli</i> (EHEC)	Usus besar	Kolitis hemoragik, nyeri perut yang hebat, diare berair dilanjutkan dengan keluar banyak darah.	Vrotoksin (sitotoksin SLT I dan II). Galur EHEC adalah yang paling tahan terhadap asam.

Sumber: Arisman, 2009.

#### 2.1.1.3. Gejala Klinis

*Escherichia coli* dihubungkan dengan tipe penyakit usus (diare) pada manusia. Masa inkubasi berlangsung selama 12 jam hingga 3 hari. Gejala timbul 18-48 jam setelah menyantap makanan yang tercemar berupa nyeri dan diare, terkadang disertai oleh demam serta muntah. Beberapa faktor berperan dalam pencegahan infeksi *Escherichia coli*, seperti keasaman lambung, keutuhan flora, dan motilitas usus. Bayi yang diberikan ASI kemungkinan untuk mengalami diare akibat bakteri tersebut kecil sekali, karena di dalam ASI terkandung faktor pelindung (Arisman, 2009).

#### 2.1.1.4. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

Bahan pangan jarang sekali dijumpai dalam keadaan steril, sekalipun ada beberapa bahan pangan yang dapat membatasi pertumbuhan beberapa jenis mikroorganisme. Hampir semua bahan pangan dicemari oleh berbagai mikroorganisme, terutama dari lingkungan sekitarnya seperti udara, air, tanah, debu, kotoran, ataupun bahan organik yang telah busuk (Suardana dan Swacita, 2009). Suatu kelompok mikroba yang terdapat dalam suatu makanan dapat tumbuh subur, tetap *dormant*, atau mati sangatlah bergantung kepada beberapa faktor

penyebab. Beberapa faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan *Escherichia coli* meliputi suhu, aktivitas air, pH, dan tersedianya oksigen (Suardana dan Swacita, 2009; WHO, 2005).

1. Suhu

*Escherichia coli* dapat tumbuh pada range temperatur 7<sup>0</sup>-50<sup>0</sup>C dengan suhu optimum untuk pertumbuhannya adalah 37<sup>0</sup>C. *Escherichia coli* dapat mati dengan pemasakan makanan pada temperatur 70<sup>0</sup>C (WHO, 2005)

2. Aktivitas Air

*Escherichia coli* dapat berkembang biak pada makanan dengan nilai aktivitas air minimum 0,95 (WHO, 2005).

3. pH

*Escherichia coli* dapat hidup di lingkungan makanan yang asam pada pH di bawah 4,4 (WHO, 2005)

4. Ketersediaan Oksigen

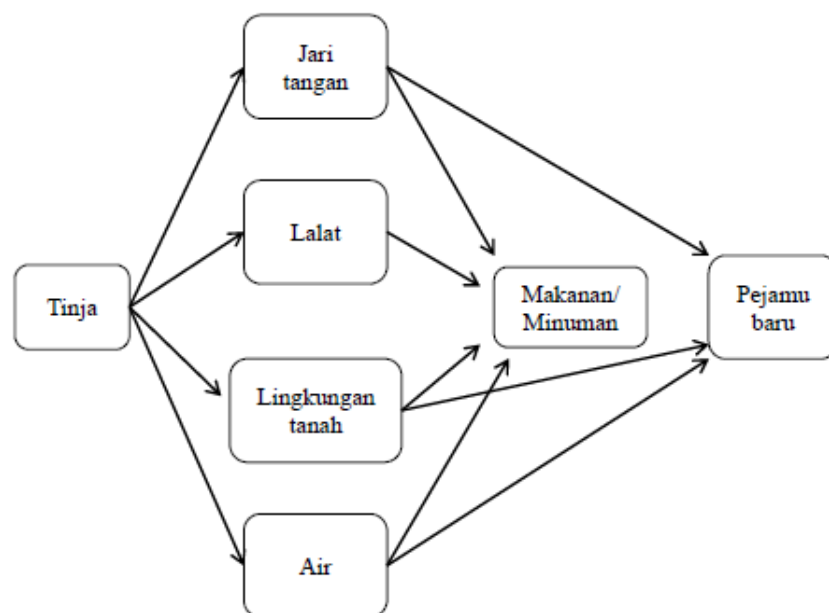
*Escherichia coli* termasuk bakteri gram negatif yang bersifat anaerob fakultatif sehingga *Escherichia coli* yang muncul di daerah infeksi seperti abses abdomen dengan cepat mengkonsumsi seluruh persediaan oksigen dan mengubah metabolisme anaerob, menghasilkan lingkungan yang anaerob dan menyebabkan bakteri anaerob yang muncul dapat tumbuh dan menimbulkan penyakit (Jawetz *et al.*, 2005).

#### 2.1.1.5. Mekanisme Adanya *Escherichia coli* pada Makanan

*Escherichia coli* merupakan flora normal yang ada di dalam usus manusia dan mikroorganisme tersebut dapat mengkontaminasi makanan, sehingga

menyebabkan penyakit pada manusia. Pada dasarnya *Escherichia coli* dilepaskan melalui tinja. Pada saat seseorang melakukan aktivitas buang air besar, kemungkinan tidak mencuci tangannya dengan bersih dan sabun serta air mengalir, sehingga *Escherichia coli* yang ada pada tinja berpindah ke tangan manusia.

Tangan manusia merupakan sumber utama mikroorganisme jika kontak langsung dengan makanan selama produksi, pengolahan dan penyajian. Apabila tangan yang mengandung mikroorganisme tersebut menangani langsung bahan makanan tanpa melakukan cuci tangan dahulu, maka terjadilah perpindahan mikroorganisme tersebut dari tangan ke makanan. Bila mikroorganisme dalam makanan telah mencapai dosis infeksi atau memproduksi racun dalam jumlah cukup banyak, dapat menyebabkan keracunan atau sakit (Fitriani, 2016).



**Gambar 2.1.** Peranan Makanan/Minuman dalam Penularan Patogen Melalui Jalur *Fecal-Oral* (WHO, 2005).

### **2.1.2. Pangan Jajanan Anak Sekolah**

Pada anak sekolah, sarapan tetap menjadi prioritas dalam asupan gizi anak sekolah. Jika, anak sekolah belum tercukupi kebutuhan gizi dari sarapan, maka makanan jajanan menjadi salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan gizi tersebut (BPOM, 2013). Pengertian makanan jajanan adalah makanan dan minuman yang diolah oleh pengrajin makanan di tempat penjualan dan atau disajikan sebagai makanan siap santap untuk dijual bagi umum selain yang disajikan jasa boga, rumah makan/restoran, dan hotel (Kepmenkes, 2003). Pangan Jajan Anak Sekolah (PJAS) adalah pangan yang ditemui di lingkungan sekolah dan secara rutin dikonsumsi oleh sebagian besar anak sekolah. Pangan Jajan Anak Sekolah (PJAS) merupakan salah satu contoh makanan selingan selain berupa bekal dari rumah. Makanan selingan dapat berfungsi sebagai asupan gizi anak sekolah, menjaga kadar gula darah agar anak sekolah tetap berkonsentrasi, untuk mempertahankan aktivitas fisik anak sekolah (BPOM, 2012).

PJAS dibagi menjadi empat kelompok berdasarkan kebiasaan jajan anak sekolah, yaitu :

1. Makanan sepinggan adalah kelompok makanan utama yang dapat disiapkan di rumah terlebih dahulu atau disiapkan di kantin, seperti gado-gado, nasi uduk, mi ayam, lontong sayur, dan lain-lain.
2. Camilan/kudapan adalah makanan yang dikonsumsi diantara dua waktu makan.  
Makanan camilan terdiri dari:
  - a. Makanan camilan basah meliputi pisang goreng, lumpia, lempur, risoles, dan lain-lain.



- b. Makanan camilan kering meliputi keripik, biskuit, kue kering, dan lain-lain.
3. Minuman, meliputi:
    - a. Air minum, baik dalam kemasan maupun yang disiapkan sendiri.
    - b. Minuman ringan, yang dalam kemasan (teh, minuman sari buah, minuman berkarbonasi, dan lain-lain) dan yang tidak dikemas (es sirup dan teh).
    - c. Minuman campur, seperti es buah, es cendol, es doger, dan lain-lain.
  4. Buah termasuk salah satu jenis makanan sumber vitamin, mineral, dan serat yang penting untuk anak sekolah. Buah-buahan biasa dijual dalam bentuk utuh seperti pisang, jambu, jeruk dan dalam bentuk kupas atau potongan seperti pepaya, nenas, melon, mangga.

### **2.1.3. Kontaminasi Makanan**

Kontaminasi makanan adalah terdapatnya benda-benda asing (bahan biologi, kimia, atau fisik) yang tidak dikehendaki dalam makanan secara tidak sengaja dari suatu produk atau benda dan peralatan yang digunakan dalam produksi. Keberadaan kontaminan dalam makanan kadang-kadang hanya mengakibatkan penurunan nilai estetis dari makanan. Misalnya adanya sehelai rambut pada makanan. Meskipun demikian, kontaminasi dapat pula menimbulkan efek yang lebih merugikan antara lain sakit dan perlukaan akut, sakit kronis, bahkan kematian bagi orang yang mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi (Purnawijayanti, 2001).

#### **2.1.3.1. Jenis Kontaminasi**

Terjadinya pencemaran atau kontaminasi dalam makanan dapat dibagi dalam 3 (dua) cara, yaitu:

1. Pencemaran langsung, yaitu adanya pencemaran yang masuk ke dalam secara langsung, baik disengaja maupun tidak disengaja. Contoh: Masuknya rambut ke dalam nasi, penggunaan zat pewarna makanan, dan sebagainya (Indraswati, 2016).
2. Pencemaran silang (*cross contamination*) yaitu pencemaran yang terjadi secara tidak langsung sebagai ketidaktahuan dalam pengolahan makanan. Contoh: makanan bercampur dengan pakaian atau peralatan kotor, menggunakan pisau pada pengolahan bahan mentah untuk bahan makanan jadi (makanan yang sudah terolah) (Indraswati, 2016). Penyimpanan bersama bahan mentah terutama daging bersama dengan makanan yang sudah dimasak dalam satu tempat juga bisa menyebabkan terjadinya kontaminasi silang (Sucipto, 2015)
3. Pencemaran ulang (*Re-Contamination*), yaitu terjadi pada makanan yang telah dimasak sempurna (nasi tercemar debu/ lalat karena tidak dilindungi) (Irawan, 2016).

#### 2.1.3.2. Macam-Macam Kontaminasi

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

##### 2.1.3.2.1. Kontaminan Kimiawi

Kontaminan kimiawi adalah berbagai macam bahan atau unsur kimia yang menimbulkan pencemaran atau kontaminasi pada bahan makanan. Berbagai jenis bahan dan unsur kimia berbahaya dapat berada dalam makanan melalui beberapa cara, antara lain sebagai berikut:

- a. Terlarutnya lapisan alat pengolah, karena digunakan untuk mengolah makanan yang dapat melarutkan zat kimia dalam pelapis. Bahan makanan asam dapat melarutkan tembaga dan bismuth yang terdapat dalam alat pengolah.
- b. Logam yang terakumulasi pada produk perairan, misalnya kerang atau tanaman yang habitat aslinya tercemar.
- c. Sisa antibiotik, pupuk, insektisida, pestisida, atau herbisida pada tanaan atau hewan.
- d. Bahan pembersih dan atau sanitasiser kimia pada peralatan pengolah makanan yang tidak bersih pembilasannya, atau yang secara tidak sengaja mengkontaminasi makanan karena penyimpanan yang berdekatan (Purnawijayanti, 2001).

#### 2.1.3.2.2. *Kontaminan Fisik*

Kontaminan fisik adalah benda-benda asing yang terdapat dalam makanan, padahal benda-benda tersebut bukan menjadi bagian dari bahan makanan tersebut (Purnawijayanti, 2001). Cemaran fisik dapat berupa: rambut yang berasal dari penjamah makanan yang tidak menutup kepala saat bekerja, potongan kayu, potongan bagian tubuh serangga, pasir, batu, pecahan kaca, isi staples, dan lainnya. Cemaran fisik ini dapat berasal dari bahan pangan, dari penjamah makanan (pakaian dan perhiasan), dan dari fasilitas yang tersedia pada saat pengolahan, seperti peralatan yang dipergunakan (alat yang terbuat dari bahan besi), hama, dan lingkungan (dapat diakibatkan dari pembangunan di sekitar pengolahan bahan pangan) (Kemenkes RI, 2011).

#### 2.1.3.2.3. *Kontaminan Biologis*

Kontaminan biologis adalah organisme hidup yang menimbulkan kontaminasi dalam makanan. Organisme hidup yang sering menjadi kontaminan atau pencemar bervariasi, mulai dari yang berukuran cukup besar seperti serangga sampai yang amat kecil seperti mikroorganisme. Mikroorganisme adalah pencemar yang harus diwaspadai, karena keberadaannya dalam makanan sering tidak disadari, sampai menimbulkan akibat-akibat yang tidak diinginkan, seperti kerusakan makanan atau keracunan makanan. Jenis mikroorganisme yang sering menjadi pencemar dalam makanan adalah bakteri, fungi, parasit, dan virus (Purnawijayanti, 2001).

#### 2.1.4. **Penyakit Bawaan Makanan (*Foodborne Disease*)**

Penyakit bawaan makanan adalah suatu penyakit yang biasanya bersifat toksik maupun infeksius, disebabkan oleh agen-agen penyakit yang masuk ke dalam tubuh melalui konsumsi makanan yang terkontaminasi (Hartono, 2002). Menurut Arisman (2009), penyakit bawaan makanan adalah penyakit yang ditularkan melalui makanan, tanpa memperdulikan apakah mikroorganisme, baik bakteri, virus, maupun parasit tersebut menghasilkan racun atau tidak.

Penyakit akibat pangan (*food borne diseases*) yang terjadi segera setelah mengkonsumsi pangan, umumnya disebut dengan keracunan. Keracunan pangan oleh bakteri dapat berupa intoksifikasi atau infeksi. Intoksifikasi disebabkan oleh adanya toksin bakteri yang terbentuk di dalam makanan pada saat bakteri bermultiplikasi, sedangkan keracunan pangan berupa infeksi, disebabkan oleh

masuknya bakteri ke dalam tubuh melalui makanan yang terkontaminasi dan tubuh memberikan reaksi terhadap bakteri tersebut (BPOM, 2008).

Ada dua jenis intoksifikasi makanan yang disebabkan oleh bakteri yaitu botulism, karena adanya toksin dalam makanan yang dihasilkan oleh *Clostridium botulinum* dan intoksifikasi lain yaitu stafilokokkal, yang disebabkan oleh enterotoksin dari *Staphylococcus aureus*. Keracunan pangan oleh bakteri yang merupakan infeksi, dikelompokkan menjadi dua. Kelompok pertama berasal dari makanan yang berfungsi sebagai pembawa bakteri, misalnya disentri, demam tifoid, kolera, brucellosis, dan lain-lain. Kelompok kedua berasal dari makanan yang berfungsi sebagai media pertumbuhan bakteri, sehingga bakteri dapat berkembang biak, diantaranya bakteri *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, dan *Escherichia coli* enteropatogenik (BPOM, 2008).

Menurut Sucipto (2015), penyakit-penyakit yang ditularkan melalui makanan dapat dibagi menjadi 2 golongan, yaitu:

#### 1. Infeksi

Penyakit ini disebabkan karena di dalam makanan terdapat kuman atau mikroorganisme patogen, sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti cholera, typhus, abdominalis, dan lain-lain. Peyebaran penyakit ini dapat disebabkan karena:

- a. Makanan diolah oleh petugas pengolah makanan yang sebelumnya terkena atau sedang menderita penyakit tertetu (carier).
- b. Makanan yang kotor karena sudah terkontaminasi atau terjaman oleh tikus atau serangga lain.

c. Cara memasak yang kurang baik atau kurang sempurna.

## 2. Keracunan Makanan

Yang dimaksud dengan keracunan makanan adalah timbulnya sindroma gejala klinik disebabkan karena memakan makanan tertentu. Kelainan ini dapat digolongkan sebagai berikut:

- a. Keracunan karena makanan yang mengandung zat kimia beracun, misalnya cendawan, kerang, dll.
- b. Infeksi karena bakteri yang membuat enteroksin selama masa kolonisasi dan pertumbuhan mukosa usus.
- c. Infeksi karena mikroorganisme yang mengadakan invasi dan berkembang biak di mukosa atau jaringan lainnya.

**Tabel 2.2. Klasifikasi *Foodborne Disease* Berdasarkan Jenis Mikroorganisme**

Onset	Gejala Utama	Mikroorganisme Penyebab
6 – 24 Jam	Kram perut, diare, mual, dan muntah	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium perferingens</i> .
10 – 72 Jam	Kram perut, diare, mual, dan muntah (muntah lebih sering terjadi pada anak, sedangkan diare lebih sering terjadi pada orang dewasa).	<i>Noroviruses</i> .
12 – 72 Jam	Kram perut, diare (dapat berdarah atau berlendir), demam, menggigil, tidak enak badan, dan sakit kepala	<i>Salmonella sp</i> , <i>Shigella sp</i> , <i>E.coli</i> patogen, <i>Vibrio sp</i> , <i>Yersinia sp</i> , <i>Campylobacter sp</i> , <i>Aeromonas</i> , atau <i>Plesiomonas sp</i> .
3 Hari – 6 Minggu	Diare kronis, lemas, sakit perut, kelelahan, dan penurunan berat badan.	<i>Giardia lamblia</i> .
1 – 6 Jam	Mual, muntah, kram perut, diare.	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> .

Onset	Gejala Utama	Mikroorganisme Penyebab
24 – 72 Jam	Mual, muntah, demam, sakit perut, diare berair.	<i>Rotaviruses.</i>
2 – 30 Hari	Mual, sakit perut dank ram, muntah (pada anak), diare berair (pada orang dewasa), demam.	<i>Cryptosporidium parvum.</i>
3 Hari – Beberapa Bulan	Sakit perut, diare berdarah, sakit kepala, konstipasi namun diselingi diare, mudah mengantuk.	<i>Entamoeba histolytica.</i>
1 – 11 Hari	Diare berkepanjangan hingga 7 minggu, kelelahan, kram, penurunan berat badan, dan anorexia.	<i>Cylospora cayetanensis.</i>
3 – 30 Hari	Diare lebih dari 1 minggu, gejala gangguan saluran pernafasan.	<i>Adenoviruses</i> (tipe 40 dan 41).

Sumber: *Missouri State Public Health and Laboratory*, 2016.

### 2.1.5. Higiene dan Sanitasi

#### 2.1.5.1. Pengertian Higiene Sanitasi

Higiene adalah upaya kesehatan dengan cara memelihara dn melindungi kebersihan individu. Misalnya mencuci tangan, mencuci piring, dan membuang bagian makanan yang rusak. Sanitasi adalah upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan lingkungan. Misalnya menyediakan air bersih, menyediakan tempat sampah, dll (Sabarguna *et al.*, 2011).

Berdasarkan Kepmenkes No. 1098/MENKES/SK/VII/2003 tentang Persyaratan Hygiene Sanitasi Rumah Makan dan Restoran yang dimaksud dengan hygiene sanitasi adalah upaya untuk mengendalikan faktor makanan, orang, tempat dan perlengkapannya yang dapat atau mungkin dapat menimbulkan penyakit atau gangguan kesehatan. Persyaratan higiene sanitasi adalah ketentuan-ketentuan

teknis yang ditetapkan terhadap produk rumah makan dan restoran, personal, dan perlengkapannya yang meliputi persyaratan bakteriologis, kimia, dan fisika.

#### 2.1.5.2. Sanitasi Kantin Sekolah Dasar

##### 2.1.5.2.1. *Pengertian Kantin Sekolah*

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kantin adalah ruang tempat menjual minuman dan makanan di sekolah, di kantor, di asrama, dan sebagainya. Kantin sekolah adalah tempat di sekolah di mana segenap warga sekolah dapat membeli pangan jajanan, baik berupa pangan siap saji maupun pangan olahan (BPOM RI, 2012). Kantin atau warung sekolah merupakan salah satu tempat jajanan anak sekolah selain penjaja makanan jajanan di luar sekolah. Kantin sekolah mempunyai peranan yang penting dalam mewujudkan pesan-pesan kesehatan dan dapat menentukan perilaku makan siswa sehari-hari melalui penyediaan makanan jajanan di sekolah. Kantin sekolah dapat menyediakan makanan sebagai pengganti makan pagi dan makan siang di rumah serta camilan dan minuman yang sehat, aman, dan bergizi (Kemdiknas, 2011).

##### 2.1.5.2.2. *Fungsi Kantin Sekolah*

Sebagai bagian dari lingkungan sekolah, kantin berada dalam posisi unik karena dapat memberikan kontribusi positif bagi pemenuhan kebutuhan pangan yang aman dan bermutu, terutama bagi anak sekolah. Selain itu, kantin juga memiliki peran yang sangat penting untuk menunjang kebutuhan gizi bagi pertumbuhan anak sekolah (BPOM, 2012).

Fungsi kantin sekolah diantaranya:



1. Memberikan pelayanan kepada seluruh komunitas sekolah terhadap kebutuhan berbagai makanan serta minuman yang aman, bermutu, dan bergizi.
2. Menunjang pendidikan kewirausahaan siswa sejak dini bila proses yang ada di kantin dapat menarik perhatian siswa dan menyediakan pangan jajanan dengan harga yang wajar.
3. Menunjang pengetahuan tentang keamanan pangan dan gizi yang dipelajari siswa di kelas.
4. Mengajarkan siswa untuk menerapkan standar kebersihan dalam menangani, mengolah, dan menyajikan pangan dalam kehidupan sehari-hari.

#### *2.1.5.2.3. Higiene Sanitasi Kantin*

Berdasarkan Kepmenkes RI No 1429/MENKES/SK/XII/2006 tentang pedoman penyelenggaraan kesehatan lingkungan di lingkungan sekolah, menjelaskan bahwa persyaratan sanitasi kantin persyaratan kesehatan lingkungan kantin/warung sekolah adalah:

##### *2.1.5.2.3.1. Ketersediaan Tempat Cuci Peralatan Makan dan Minum Dengan Air Mengalir*

Salah satu faktor yang menunjang terjadinya penyakit asal makanan adalah penggunaan alat-alat yang tercemar. Pencemaran makanan oleh mikroorganisme lewat alat-alat dapat dikurangi bila pencucian alat-alat tersebut dilakukan dengan sanitasi yang baik (Irianto, 2007). Berdasarkan Kepmenkes RI No.1908/Menkes/SK/VII/2003, syarat sanitasi tempat cuci peralatan yang baik harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- a. Terbuat dari bahan yang kuat, aman, tidak berkarat, dan mudah dibersihkan.

- b. Air untuk keperluan pencucian dilengkapi dengan air panas dengan suhu 40°C-80°C dan air dingin yang bertekanan 15 psi (1,2 kg/cm<sup>2</sup>).
- c. Tempat pencucian peralatan dihubungkan dengan saluran pembuangan air limbah.
- d. Bak pencucian sedikitnya terdiri dari 3 (tiga) bilik/bak pencuci yaitu untuk menggyur, menyabun, dan membilas.

2.1.5.2.3.2. *Tersedianya Tempat Cuci Tangan bagi Pengunjung Kantin/Warung*

*Sekolah*

- a. Jumlah tempat cuci tangan untuk tamu disesuaikan dengan kapasitas tempat duduk sebagai berikut :

Kapasitas Tempat Duduk	Jumlah Tempat Cuci Tangan (Buah)
1 – 60 orang	1
61 – 120 orang	2
121 – 200 orang	3
Setiap penambahan 150 orang ditambah 1 buah	

Tempat cuci tangan dilengkapi dengan sabun/sabun cair dan alat pengering.

- b. Apabila tidak tersedia fasilitas seperti butir (a) di atas dapat disediakan :
  - Sapu tangan kertas (*tissue*) yang mengandung alkohol 70%.
  - Lap dengan suhu 43,3°C.
  - Air hangat dengan suhu 43,3°C.
- c. Tersedia tempat cuci tangan khusus untuk karyawan dengan kelengkapan seperti tempat cuci tangan pada butir (1) yang jumlahnya disesuaikan dengan banyaknya karyawan sebagai berikut : 1 sampai 10 orang, 1 buah; dengan penambahan 1 (satu) buah untuk setiap penambahan 10 orang atau kurang.

- d. Fasilitas cuci tangan ditempatkan sedemikian rupa sehingga mudah dicapai oleh tamu atau karyawan.
- e. Fasilitas cuci tangan dilengkapi dengan air yang mengalir, bak penampungan yang permukaannya halus, mudah dibersihkan, dan limbahnya dialirkan ke saluran pembuangan yang tertutup.

#### 2.1.5.2.3.3. Tersedianya tempat untuk penyimpanan bahan makanan

Bahan makanan yang telah diterima harus segera dilakukan penyimpanan yang sesuai untuk meminimalisir terjadinya pencemaran yang disebabkan oleh mikroorganisme karena kesalahan penyimpanan yang dapat dapat berakibat fatal pada penurunan mutu dan keamanan pangan (Depkes, 2004).

Penyimpanan bahan makanan dilakukan agar memiliki *shelf life* yang cukup lama dengan mencegah pembusukan makanan tersebut. Pembusukan makanan dipengaruhi berbagai faktor yaitu suhu, kelembaban dan kekeringan, udara dan oksigen, cahaya, dan waktu (Hadiyanto, 2013). Peralatan untuk penyimpanan pangan antara lain bisa berupa lemari pendingin, lemari beku, wadah, dan plastik penutup (BPOM, 2012). Tempat penyimpanan bahan makanan selalu terpelihara dan dalam keadaan bersih dan penempatannya terpisah dengan makanan jadi. Bahan makanan disimpan dalam aturan sejenis, disusun dalam rak-rak sedemikian rupa sehingga tidak mengakibatkan rusaknya bahan makanan, bahan makanan yang masuknya lebih dahulu dikeluarkan belakangan (FIFO = *First In First Out*) (Kepmenkes, 2003).

*2.1.5.2.3.4. Tersedianya tempat untuk penyimpanan makanan jadi/siap saji yang tertutup*

Menurut Depkes RI (2004), makanan yang telah matang harus menggunakan wadah yang bersih dan aman bagi kesehatan dan tutup makanan dan minuman harus dalam keadaan bersih dan tidak mencemari makanan. Selain itu makanan matang harus disimpan secara terpisah sesuai dengan jenisnya. Tempat atau wadah penyimpanan harus terpisah untuk setiap jenis makanan jadi dan mempunyai tutup yang dapat menutup sempurna tetapi berventilasi yang dapat mengeluarkan uap air. Selain itu makanan jadi tidak dicampur dengan bahan makanan mentah (Kepmenkes, 2003).

Menurut BPOM (2012), fasilitas penyimpanan pangan, bahan pangan, perlengkapan, dan peralatan, peralatan sekali pakai, kain lap, dan pengemas sebaiknya dirancang dan dibangun sedemikian rupa sehingga :

- a. Memudahkan pemeliharaan dan pembersihan.
- b. Mencegah masuknya hama dan mikroba.
- c. Memberikan perlindungan yang efektif terhadap pangan dari pencemaran selama penyimpanan.
- d. Mencegah kerusakan pangan, misalnya dengan pengaturan suhu dan kelembaban yang sesuai dengan jenis pangan yang disimpan.

*2.1.5.2.3.5. Tersedianya Tempat Untuk Menyimpan Peralatan Makan dan Minum*

Peralatan masak yang sudah dibersihkan, kemudian disimpan dan ditumpuk terbalik pada rak yang bersih dan dalam keadaan kering. Selain itu, peralatan dan bahan makanan harus disimpan dalam tempat yang terlindung dari kemungkinan

pencemaran oleh tikus dan hewan lainnya. Kebersihan peralatan, konstruksi, pemeliharaan dan perletakannya bebas dari noda, karat, sisa makanan, kerusakan/pentok dan aman digunakan, serta tidak menyebabkan bahaya atau kecelakaan selama pemakaian (Kepmenkes, 2003).

*2.1.5.2.3.6. Lokasi Kantin/Warung Sekolah Minimal Berjarak 20 m dengan TPS  
(Tempat Pengumpulan Sampah Sementara)*

Lokasi kantin/warung sekolah minimal berjarak 20 m dengan TPS. Selain ada TPS, kantin juga harus memiliki tempat-tempat sampah seperti kantong plastik/kertas, bak sampah tertutup. Tempat sampah harus tersedia dalam jumlah yang cukup dan diletakkan sedekat mungkin dengan sumber produksi sampah, namun dapat menghindari kemungkinan tercemarnya makanan oleh sampah. Bak sampah tersedia cukup memadai dan diberi tutup, dipelihara kebersihannya, tidak dapat dijamah lalat, tikus, atau hewan lainnya. Dibersihkan sesering mungkin dan setiap hari dikosongkan dari sampah (Kepmenkes, 2003)

*2.1.5.2.4. Hubungan Higiene Sanitasi Kantin dengan Keberadaan Bakteri*

Fasilitas sanitasi merupakan sarana dan kelengkapan yang harus tersedia untuk memelihara kualitas lingkungan atau mengendalikan faktor-faktor lingkungan fisik yang dapat menyebabkan pencemaran terhadap makanan. Penyediaan fasilitas sanitasi penting untuk mendukung produksi makanan jajanan yang dijual dan menjaga agar lingkungan tetap aman. Fasilitas sanitasi terdiri dari penyediaan air bersih, saluran air limbah, tempat sampah, tempat cuci tangan, dan tempat cuci peralatan. Fasilitas yang tidak tersedia akan berpengaruh terhadap

lingkungan, yang mana apabila kondisi lingkungan kotor, maka akan menjadi sumber pencemar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebersihan dan sanitasi peralatan dapur memiliki hubungan yang signifikan karena peralatan dapur merupakan salah satu sumber pencemaran. *Chopper* atau talenan digunakan untuk memotong/memotong bahan baku, jika peralatan dapur tidak bersih dengan benar, patogen akan mencemari dan itu bisa menjadi ancaman serius bagi keamanan makanan. Wastafel cuci tangan juga dapat menjadi sumber bakteri patogen karena biasanya mengandung air yang tergenang yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme, yang dapat ditransfer ke tangan selama praktik kebersihan tangan (Fawzi *et al.*, 2009).

#### **2.1.6. Penjamah Makanan**

Berdasarkan Kepmenkes No. 942/MENKES/SK/VII/2003 yang dimaksud dengan penjamah makanan jajanan adalah orang yang secara langsung atau tidak langsung berhubungan dengan makanan dan peralatannya sejak dari tahap persiapan, pembersihan, pengolahan, pengangkutan, sampai dengan penyajian. Para pekerja yang menangani bahan makanan seperti memanen, menyembelih, mengangkut, mengolah, atau mempersiapkan makanan sering menyebabkan kontaminasi mikrobiologis. Mikroorganisme yang hidup di dalam maupun pada tubuh manusia dapat menyebabkan penyakit yang ditularkan melalui makanan (*foodborn illness*), terdapat pada kulit, hidung, mulut atau dalam saluran pencernaan, rambut, kuku, dan tangan. Oleh karena itu pekerja yang menangani makanan harus mengikuti prosedur sanitasi yang memadai untuk mencegah

kontaminasi pada makanan yang ditangani. Prosedur yang penting bagi pekerja pengolah makanan adalah higiene perorangan (*personal hygiene*) dan kebiasaan hidup. Higiene perorangan adalah sikap bersih perilaku penjamah/ penyelenggara makanan agar makanan tidak tercemar (Fathonah, 2005).

#### 2.1.6.1. Higiene Penjamah Makanan

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 942/MENKES/SK/VII/2003 tentang pedoman persyaratan hygiene sanitasi makanan jajanan, penjamah makanan jajanan dalam melakukan kegiatan pelayanan penanganan makanan jajanan harus memenuhi persyaratan antara lain:

##### 2.1.6.1.1. Tidak Menderita Penyakit Mudah Menular

Ada 3 kelompok penderita penyakit yang tidak boleh dilibatkan dalam penanganan makanan, yaitu penderita penyakit infeksi saluran pernapasan, pencernaan, dan penderita penyakit kulit, seperti batuk, pilek, influenza, diare, penyakit perut, dan sejenisnya. Ketiga jenis penyakit ini dapat dipindahkan kepada orang lain melalui makanan yang diolah atau disajikan penderita (Purnawijayanti, 2001). Batuk dan bersin dapat menularkan kuman dari penjamah ke makanan (Sucipto, 2015).

##### 2.1.6.1.2. Menutup Luka

Kebersihan pribadi yang baik amatlah penting dalam pengendalian penyakit asal makanan. Hal tersebut terutama nyata di dalam pengendalian peracunan makanan oleh mikroorganisme yang memasuki inang melalui rute feses-mulut. Jelaslah bahwa orang-orang yang menangani makanan tidak boleh mempunyai infeksi luka terbuka seperti bisul (Irianto, 2007). Oleh karena itu perlunya menutup

luka seperti pada luka terbuka/ bisul, atau luka lainnya. Tangan penjamah yang luka, mungkin mengandung kuman pathogen yang akan pindah ke makanan jika mereka memegang makanan langsung dengan tangannya. Kuman patogen dapat pindah ke makanan melalui tangan penjamah makanan yang tidak bersih, tidak mencuci tangan sesudah dari toilet, atau sebelum mengolah makanan (Sucipto, 2015).

#### *2.1.6.1.3. Menjaga kebersihan tangan, rambut, kuku, dan pakaian*

Kuku tangan sering sebagai sumber kontaminan atau mengakibatkan kontaminasi silang. Kuku harus dipotong dan dijaga kebersihannya. Kuku yang panjang dengan tepi tidak rata cenderung menjadi tempat sarang kuman. Cat kuku harus dihindari oleh karyawan yang bekerja pada produksi makanan, karena dapat menjadi tempat akumulasi kotoran dan dapat mngelupas serta masuk ke dalam makanan (beberapa jenis cat kuku bersifat racun) (Fathonah, 2005).

Pencucian rambut dilaksanakan secara teratur. Rambut yang kotor akan menimbulkan rasa gatal pada kulit kepala yang dapat mendorong karyawan untuk menggaruknya dan dapat mengakibatkan kotoran/ ketombe atau rambut dapat jatuh ke dalam makanan dan kuku menjadi kotor. Selain menjaga kebersihan rambut dan kuku, kebersihan pakaian juga perlu diperhatikan. Pakaian pengolah dan penyaji makanan harus selalu bersih, bila perlu pakaian khusus. Pakaian yang seharusnya digunakan adalah yang berlengan, menutup bahu dan ketiak pekerja (Fathonah, 2005).



#### *2.1.6.1.4. Memakai Celemek dan Tutup Kepala*

Celemek yang digunakan pekerja harus bersih dan tidak boleh digunakan sebagai lap tangan. Celemek harus ditanggalkan bila meninggalkan tempat pengolahan (Purnawijayanti, 2001). Pada saat bekerja, pengolah makanan juga diharuskan menggunakan penutup kepala (*hair cap*) atau jala rambut (*hair net*). Penutup kepala membantu mencegah masuknya rambut ke dalam makanan, membantu menyerap keringat di dahi, mencegah kontaminasi bakteri *Staphylococci*, menjaga rambut bebas dari kotoran dpur dan mencegah terjatuhnya rambut dari mesin, terutama yang rambutnya panjang (Fathonah, 2005).

#### *2.1.6.1.5. Mencuci Tangan Setiap Kali Hendak Menangani Makanan*

Tangan yang kotor atau terkontaminasi dapat memindahkan bakteri dan virus patogen dari tubuh, feses, atau sumber lain ke makanan. Oleh karena itu pencucian tangan merupakan hal pokok yang harus dilakukan oleh pekerja yang terlibat dalam penanganan makanan. Pencucian tangan dengan sabun dan diikuti dengan pembilasan akan menghilangkan banyak mikroba yang terdapat pada tangan (Purnawijayanti, 2001). Mencuci tangan dengan sabun adalah salah satu tindakan sanitasi dengan membersihkan tangan dan jari jemari menggunakan air dan sabun oleh manusia untuk menjadi bersih dan memutuskan mata rantai kuman (Kemenkes, 2014).

*2.1.6.1.6. Menjamah Makanan Harus Memakai Alat/ Perlengkapan, atau dengan Alas Tangan*

Perlindungan kontak langsung dengan makanan dilakukan dapat dengan menggunakan alat bantu seperti sarung tangan plastik sekali pakai (disposal), penjepit makanan, dan sendok garpu.

*2.1.6.1.7. Tidak Sambil Merokok, Menggaruk Anggota Badan (Telinga, Hidung, Mulut atau Bagian Lainnya)*

Kebiasaan hidup yang baik mendukung terciptanya higiene perorangan. Kebiasaan hidup yang yang perlu diperhatikan salah satunya adalah tidak merokok. Perokok mungkin menyentuh bibir dan ludahnya dapat dipindahkan melalui jari dan dan mengkontaminasi makanan. Disamping itu, perokok cenderung batuk, yang dapat menularkan penyakit infeksi yang dideritanya ke dalam makanan (Fathonah, 2005).

*2.1.6.1.8. Tidak Batuk atau Bersin di Hadapan Makanan Jajanan yang Disajikan dan atau Tanpa Menutup Mulut atau Hidung*

Batuk dan bersin dapat menyebarkan sejumlah bakteri dari hidung, mulut dan kerongkongan. Hal tersebut dapat secara langsung dan tidak langsung mengkontaminasi makanan (Fathonah, 2005). Oleh karena itu, pengolah makanan dianjurkan untuk selalu menutup mulut dan hidung pada waktu batuk atau bersin, sehingga meminimalisir terjadinya kontaminasi pada makanan.

*2.1.6.2. Hubungan Higiene Penjamah dengan Keberadaan Bakteri*

Ada korelasi langsung antara personal higiene yang buruk dan penyakit bawaan makanan. Tubuh manusia membawa beragam mikroorganisme yang

beberapa di antaranya bersifat non-patogen (bukan penyebab penyakit), sedangkan yang lain bersifat patogen (penyebab penyakit). Mikroorganisme ini dapat dibagi lagi menjadi dua kategori yaitu *resident* (permanen) dan *transient* (sementara) (Simonne *et al.*, 2010).

Satu mikroorganisme residen patogen yang menjadi perhatian utama adalah *Staphylococcus aureus*. Kadar *S. aureus* paling tinggi pada jerawat dan bisul. 15% hingga 50% individu sehat mungkin merupakan pembawa *S. aureus*, tetapi tidak pernah menunjukkan gejala. Dalam kondisi tertentu, *S. aureus* dapat berkembang biak pada aktivitas air rendah (kondisi kering) dan menghasilkan racun yang stabil terhadap panas. Kelompok lainnya adalah mikroorganisme *transient* (sementara) dari sumber seperti feses, tanah/debu, bahan baku, permukaan kotor, dll. Patogen dari tinja termasuk, tetapi tidak terbatas pada, *Salmonella spp*, *E. coli O157: H7*, *Cryptosporidium*, dan Hepatitis A (Simonne *et al.*, 2010).

Pengolah atau penjamah makanan dapat memindahkan kuman patogen ke dalam makanan dengan berbagai cara. Batuk dan bersin dapat menularkan kuman dari penjamah ke makanan. Tangan penjamah yang luka, mungkin mengandung kuman patogen yang akan pindah ke makanan jika mereka memegang makanan langsung dari tangannya. Kuman pathogen dapat pindah ke makanan melalui tangan penjamah makanan yang tidak bersih, tidak mencuci tangan sesudah dari toilet, atau sebelum mengolah makanan (Sucipto, 2015). Penyebaran *E. coli* juga dapat terjadi dengan cara kontak langsung (bersentuhan, berjabat tangan, dan sebagainya) yang kemudian diteruskan melalui mulut. *E. coli* dapat ditemukan

tersebar di alam sekitar kita. Penyebaran secara pasif dapat terjadi melalui makanan dan minuman (Meliawati, 2009).

### **2.1.7. Lalat**

Lalat merupakan spesies yang berperan dalam masalah kesehatan masyarakat. Ancaman lalat mulai diperhitungkan terutama setelah timbulnya masalah sampah yang merupakan dampak negatif dari penambahan penduduk. Sampah yang tidak dikelola dengan baik akan mengundang lalat untuk datang dan berkontak dengan manusia. Dengan didorong oleh rendahnya tingkat pengetahuan masyarakat akan higiene dan sanitasi, pada akhirnya lalat akan menimbulkan masalah kesehatan masyarakat secara luas baik dari segi estetika sampai penularan penyakit (Mokosuli, 2015).

Lalat merupakan serangga pengganggu utama yang dapat membawa patogen pada tubuhnya. Permukaan tubuhnya yang dipenuhi dengan struktur rambut halus menjadi media pembawa yang baik bagi agen patogen. Perilakunya yang seringkali hinggap pada kotoran, sampah, bangkai, dan makanan menjadi faktor penting munculnya penyakit tular-makanan (*foodborne disease*) di masyarakat. Kehadiran serangga ini juga dapat dijadikan indikator kebersihan dan sanitasi suatu komunitas (Andiarsa, *et al.*, 2015).

#### **2.1.7.1. Taksonomi dan Morfologi Lalat**

Lalat merupakan salah satu insekta (serangga) termasuk dalam ordo diptera yang mempunyai sepasang sayap berbentuk membran dan saat ini di seluruh dunia dapat dijumpai sekitar  $\pm 60.000 - 100.000$  spesies lalat (Santi, 2001).

Dalam taksonomi, lalat diklasifikasikan sebagai berikut (Staf Pengajar Departemen Parasitologi, 2009):

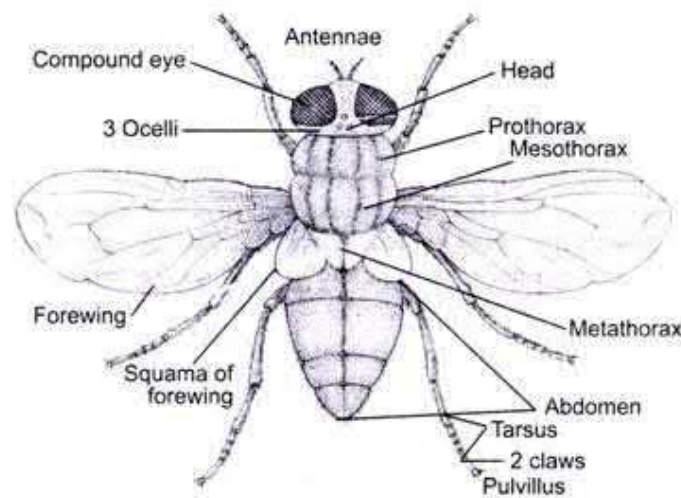
- Kingdom : Animalia
- Phylum : Arthropoda
- Class : Insecta
- Ordo : Diptera
- Family : *Phlebotomidae, Simuliidae, Tabanidae, Muscidae, Chalcididae, Sarcophagidae, Siphonaptera, dll.*
- Genus : *Phlebotomus, Simulium, Thabanus Chrysops, Musca, Chrysomya, Wohlfahrtia, Xenopsylla, dll.*
- Spesies : *P. papatasi, S. damnosum, T. striatus, Musca domestica, C. bezziana, W. magnifica, X. cheopis, dll.*

Lalat memiliki tubuh beruas-ruas dengan tiap bagian tubuh terpisah dengan jelas. Anggota tubuhnya berpasangan dengan bagian kanan dan kiri simetris, dengan ciri khas tubuh terdiri dari 3 bagian yang terpisah menjadi kepala, thoraks, dan abdomen, serta mempunyai sepasang antena (sungut) dengan 3 pasang kaki dan 1 pasang sayap (Permenkes No. 50 Tahun 2017).

Kepala lalat relatif besar, mempunyai dua mata majemuk yang bertemu di garis tengah (holoptik) atau terpisah oleh ruang muka (dikhoptik), dan biasanya 3 ocelli atau mata sederhana. Thoraks seperti bentuk kotak chitin, merupakan untuk melekatnya otot – otot kuat untuk terbang, sayap membran yang besar, protoraks (ruas pertama), dan metatoraks (ruas ketiga) menjadi kecil yang menghubungkan toraks dengan kepala dan abdomen tiap toraks memiliki sepasang kaki yang

berwarna dan mempunyai duri – duri dan rambut. Kaki yang beruas – ruas dapat berakhir sebagai kuku yang berambut yaitu pulvillus, yang mengeluarkan bahan perekat.

Antena lalat yang dilengkapi dengan alat peraba, terdiri dari serangkaian ruas yang serupa atau tidak serupa, yang jumlah, bentuk dan perangkai bulu – bulunya merupakan sifat khas untuk berbagai genus. Lalat yang lebih primitif memiliki antenna panjang dengan banyak ruas, sedangkan spesies yang lebih berkembang memiliki antenna pendek yang lebih kuat dengan jumlah ruas yang lebih sedikit. Antena terdiri 3 – 40 segmen tergantung dari kelompoknya (Purnama, 2015). Sayap pada lalat hanya mempunyai satu pasang sayap, sayap belakang biasanya diperkecil untuk membentuk struktur yang disebut halter yang berfungsi untuk mengatur keseimbangan serangga (Sembel, 2009).



**Gambar 2.2. Morfologi Lalat** (Permenkes No. 50 Tahun 2017)

#### 2.1.7.2. Jenis-Jenis Lalat

Lalat banyak jenisnya tetapi paling banyak merugikan manusia adalah jenis lalat rumah (*Musca domestica*), lalat hijau (*Lucilia seritica*), lalat biru (*Calliphora*

*vomituria*), dan lalat latirine (*Fannia canicularis*) (Mokosuli, 2015). Kelompok lalat yang diketahui sebagai vector penyakit di lingkungan rumah adalah lalat dari suku Muscidae dan Tabanidae. Lalat suku Muscidae yang sering dijumpai di lingkungan pemukiman penduduk adalah lalat rumah (*Musca domestica*), lalat hijau (*Chrysomya bezziana*), dan lalat kandang (*Stomoxys calcitrans*) (Kemenkes, 2011).

#### 2.1.7.2.1. Lalat Rumah (*Musca Domestica*)

Lalat rumah tersebar di seluruh Indonesia. Seekor lalat rumah betina dapat bertelur hingga 2.000 butir selama hidupnya. Telur diletakkan secara berkelompok. Setiap kali betelur, betina akan meletakkan 100-150 butir telur di tempat yang lembab dan banyak mengandung zat organik seperti sampah dan materi-materi busuk lainnya. Telur akan menetas setelah 1 hari. Lalat ini sepanjang hari berada di lingkungan rumah (*diurnal*). Pada malam hari, lalat rumah cenderung istirahat pada tali digantung vertikal dan menyukai di tempat kasar halus. Lalat dewasa akan siap kawin dalam waktu 2-3 hari. Habitat lalat dewasa pada kotoran ternak unggas dan sampah membusuk penuh bakteri dan organisme patogen lain (Kemenkes RI, 2011).

#### 2.1.7.2.2. Lalat Hijau (*Chrysomya Bezziana*)

Lalat hijau tersebar di seluruh Indonesia. Lalat hijau meletakkan telur secara berkelompok di dalam atau dipinggir luka yang berdekatan dengan jaringan yang sudah mulai membusuk. Setiap kelompok mengandung kurang lebih 100 butir telur. Lalat hijau berperan penting dalam proses pembusukan dan sering ditemukan pada timbunan sampah. Setiap ada bangkai hewan yang mengalami proses pembusukan,

umumnya akan dijumpai lalat hijau, kadang-kadang bersama dengan jenis lalat lainnya seperti lalat biru, lalat daging, dan lain-lain. Lalat ini penyebab myiasis, yaitu infestasi larva diptera/lalat pada jaringan tubuh manusia/hewan (Kemenkes RI, 2011).

#### 2.1.7.2.3. Lalat Kandang (*Stomoxys calcitrans*)

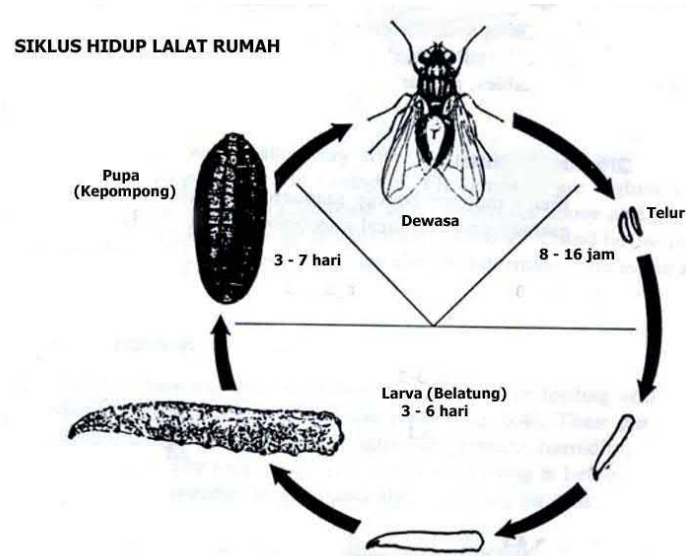
Lalat kandang atau *Stomoxys calcitrans* biasanya meletakkan telur pada bahan organik yang membusuk seperti pada kotoran ternak. Ukuran lalat kandang sama seperti lalat rumah. Lalat jantan dan betina menghisap darah. Sesuai dengan namanya, lalat kandang sering dijumpai di sekitar kandang. Lalat ini suka mendatangi bahan-bahan organik yang membusuk, menyerang hewan-hewan, bahkan juga manusia, dan mempunyai kebiasaan menggigit pada waktu siang hari. Gigitannya menimbulkan rasa nyeri dan panas yang akan berkurang, apabila darah sudah keluar dari luka. Sapi atau kuda sering diserang berkali-kali menjadi gelisah, nafsu makan berkurang, dan hewan menjadi kurus. Lalat ini berkembang biak pada habitat tumpukan kotoran, sampah yang telah membusuk dan penuh bakteri serta organisme patogen lainnya (Kemenkes RI, 2011).

#### 2.1.7.3. Siklus Hidup Lalat

Lalat termasuk ke dalam kelas serangga, mempunyai dua sayap, merupakan kelompok serangga pengganggu, dan sekaligus sebagai serangga penular penyakit. Lalat mempunyai tingkat perkembangan telur, larva (belatung), pupa, dan dewasa. Pertumbuhan dari telur sampai dewasa memerlukan waktu 10-12 hari. Larva akan berubah menjadi pupa setelah 4-7 hari, larva yang telah matang akan mencari tempat yang kering untuk berkembang menjadi pupa. Pupa akan berubah menjadi



lalat dewasa tiga hari kemudian. Lalat dewasa muda sudah siap kawin dalam waktu beberapa jam setelah keluar dari pupa. Setiap ekor lalat betina mampu menghasilkan sampai 2.000 butir telur selama hidupnya. Setiap kali bertelur lalat meletakkan telur secara berkelompok, setiap kelompoknya mengandung 75-100 telur. Umur lalat di alam diperkirakan sekitar dua minggu (Permenkes No. 50 Tahun 2017).



**Gambar 2.3. Siklus Hidup Lalat** (Permenkes No. 50 Tahun 2017)

#### 2.1.7.4. Pengukuran Tingkat Kepadatan Lalat

Pengukuran tingkat kepadatan lalat perlu dilakukan untuk merencanakan upaya pengendalian, yaitu tentang kapan, dimana, dan bagaimana pengendalian akan dilakukan. Demikian pula sesudah pengendalian, pengukuran kepadatan lalat diperlukan untuk monitoring dan penilaian pengendalian (Inayah *et al.*, 2012).

Tujuan pengukuran tingkat kepadatan lalat adalah untuk mengetahui tingkat kepadatan lalat dan tempat berkembang biaknya lalat. Pengukuran tingkat kepadatan lalat dapat menggunakan beberapa cara, namun yang paling mudah,

murah, dan cepat adalah *fly grill*. *Fly grill* dapat dibuat dari bilah-bilah kayu yang lebarnya 2 cm dan tebalnya 1 cm dengan panjang masing-masing 80 cm sebanyak 16-24 buah (Inayah *et al.*, 2012).

Cara pengukuran kepadatan lalat yaitu (Permenkes No. 50 Tahun 2017):

1. Melakukan pemetaan lokasi pengukuran kepadatan lalat untuk menentukan titik lokasi pengukuran.
2. Meletakkan *fly grill* horizontal pada tempat yang rata pada lokasi titik tersebut.
3. Menghitung jumlah lalat yang hinggap di *fly grill* selama 30 detik.
4. Setiap titik lokasi dilakukan 10 kali perhitungan, dan 5 perhitungan tertinggi dibuat rata-ratanya.
5. Mencatat dalam formulir pengukuran kepadatan lalat.
6. Angka rata-rata dari semua titik lokasi merupakan petunjuk (indeks) populasi lalat dalam satu lokasi tertentu (dalam satuan ekor *block grill*).

Pengukuran indeks populasi lalat dapat menggunakan lebih dari satu *flygrill* (Permenkes No. 50 Tahun 2017). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017 tentang “Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta Pengendaliannya” menerangkan bahwa nilai baku mutu indeks populasi lalat adalah lebih dari dua.

Pengukuran populasi lalat dilakukan setiap kali dilakukan pengendalian lalat (sebelum dan sesudah) dan pada monitoring secara berkala yang dapat dilakukan sedikitnya 3 bulan sekali. Sebagai interpretasi pengukuran, indeks populasi lalat yang berguna untuk menentukan rencana tindakan pengendalian yang

akan dilakukan (Inayah *et al.*, 2012). Sebagai interpretasi pengukuran, indeks populasi lalat yang berguna untuk menentukan rencana tindakan pengendalian yang akan dilakukan.

Indeks populasi lalat terbagi menjadi :

1. 0-2 ekor : rendah / tidak ada masalah.
2. 3-5 ekor : sedang/perlu tindakan pengamanan terhadap tempat berkembangbiakan lalat.
3. 6-20 ekor : tinggi/populasi cukup padat dan perlu pengamanan terhadap tempat-tempat berbiaknya lalat dan bila mungkin direncanakan upaya pengendalian.
4. >21 ekor : sangat tinggi atau populasinya padat dan perlu dilakukan penanganan terhadap tempat-tempat berbiaknya lalat dan tindakan pengendalian lalat.

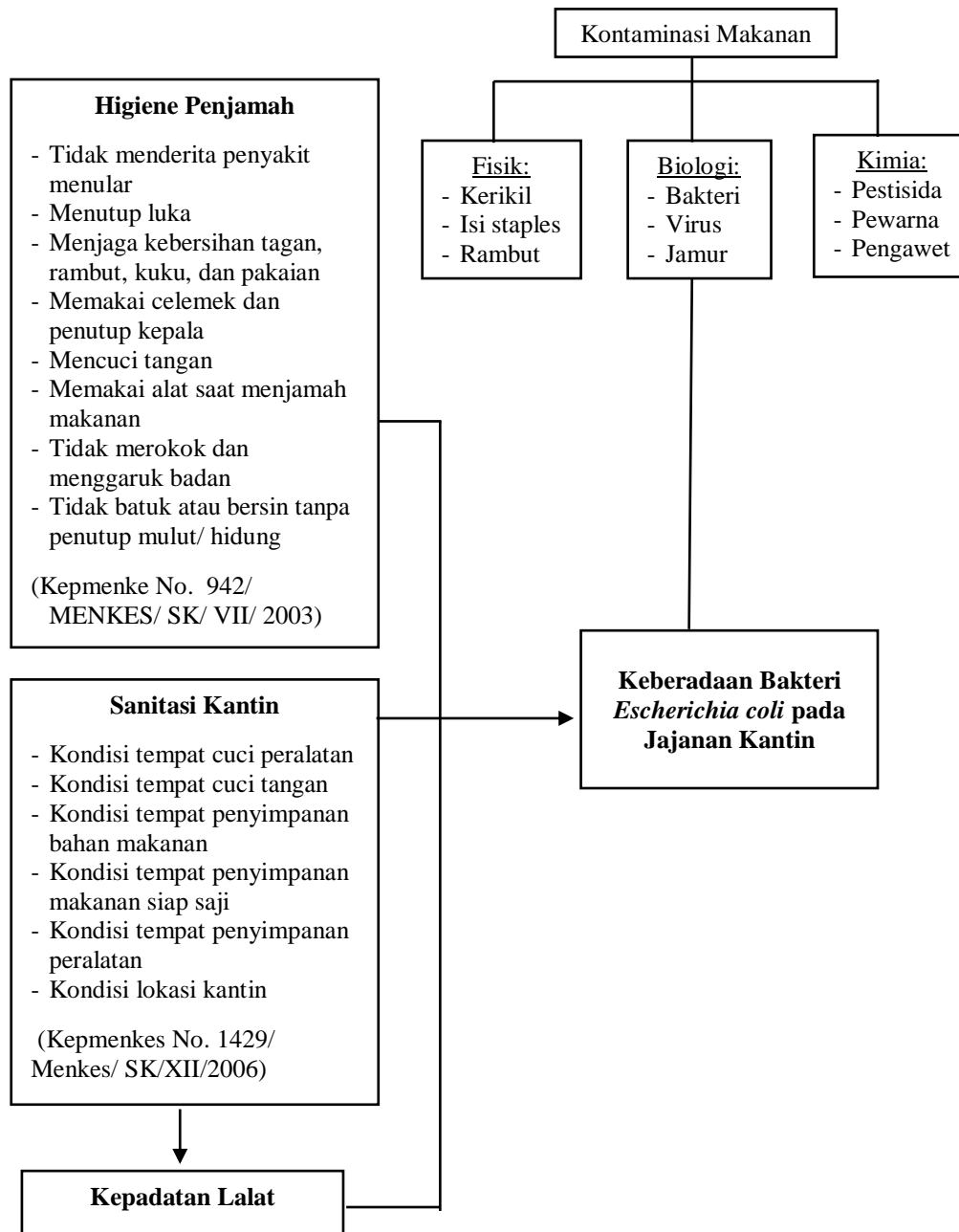
#### 2.1.7.5. Hubungan Lalat dengan Keberadaan Bakteri

Lalat dianggap sebagai vektor mekanis dari berbagai patogen seperti bakteri, protozoa, dan virus. Lalat rumah (*Musca domestica*) dikategorikan oleh FDA (*Food and Drug Administration*) sebagai faktor penting dalam penyebaran berbagai penyakit bawaan makanan seperti kolera, shigellosis, dan salmonellosis (Olsen *et al.*, 2001 dalam De Jesus *et al.*, 2003). Lalat rumah mampu mengangkut berbagai patogen dari satu tempat ke tempat lain, menempatkan manusia pada risiko berbagai penyakit. Beberapa mikroorganisme yang hidup di dalam tubuh atau di permukaan tubuh lalat ini dapat bertahan selama 35 hari (Nazari *et al.*, 2017).

Lalat rumah mampu mengangkut agen patogen dengan menempelkannya ke mulut, permukaan tubuh, kaki, sayap, dan sebagainya. Banyak diptera memainkan

peran penting dalam penularan bakteri dan parasit dan dapat menampung banyak spesies mikroorganisme patogen yang berbeda dan diketahui memainkan peran dalam epidemiologi banyak penyakit menular. Selain itu, mereka selalu berada dalam kontak langsung dengan limbah dan sampah, oleh karena itu, dimungkinkan bagi agen patogen untuk diangkut oleh lalat rumah dari daerah yang tercemar ke tempat-tempat di mana manusia hidup (Nazari *et al.*, 2017).

## 2.2. KERANGKA TEORI



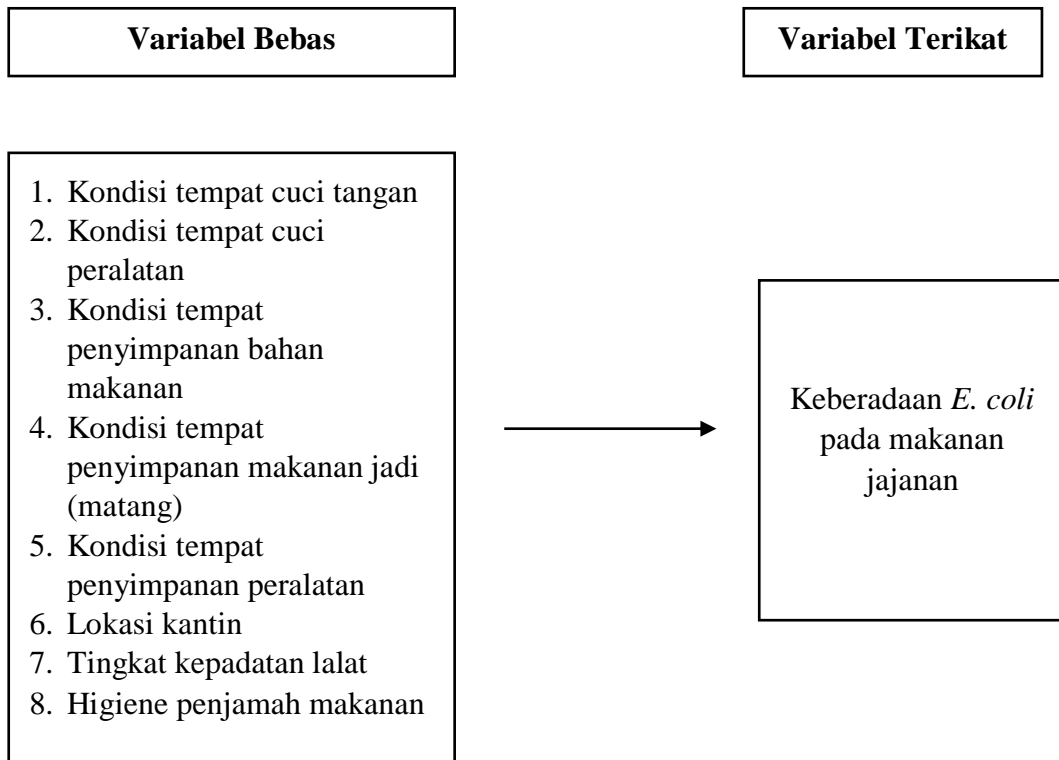
**Gambar 2.4. Kerangka Teori**

(Kemenkes, 2003; Kemenkes, 2006; WHO, 2005; Purnawijayanti, 2001)

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. KERANGKA KONSEP



**Gambar 3.1. Kerangka Konsep**

Kerangka konsep dalam penelitian ini menggambarkan variabel-variabel yang akan diukur atau diamati selama penelitian. Variabel dalam kerangka teori tidak semuanya diteliti dalam penelitian ini. Berdasarkan kerangka konsep di atas, penelitian ini hanya dibatasi pada variabel-variabel yang tertera pada diagram di atas, di mana variabel terikat dalam penelitian ini adalah keberadaan bakteri *E.coli* pada jajanan di kantin. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kondisi tempat cuci tangan, kondisi tempat cuci peralatan, kondisi tempat penyimpanan bahan makanan, kondisi tempat penyimpanan makanan jadi (matang), kondisi tempat penyimpanan peralatan, lokasi kantin, tingkat kepadatan lalat dan higiene penjamah

makanan. Untuk variabel sumber kontaminasi makanan seperti kontaminasi fisik (kerikil, isi staples, rambut), kontaminasi biologi (virus, jamur), dan kontaminasi kimia (pestisida pewarna, pengawet), tidak diteliti karena pada penelitian ini fokus pada kontaminasi bakteri terutama bakteri *E.coli* sebagai variabel terikat.

### **3.2. VARIABEL PENELITIAN**

#### **3.2.1. Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah variabel yang apabila berubah akan mengakibatkan perubahan pada variabel lain. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kondisi tempat cuci tangan, kondisi tempat cuci peralatan, kondisi tempat penyimpanan bahan makanan, kondisi tempat penyimpanan makanan jadi (matang), kondisi tempat penyimpanan peralatan, lokasi kantin, tingkat kepadatan lalat, dan hygiene penjamah makanan.

#### **3.2.2. Variabel Terikat**

Variabel terikat adalah variabel yang berubah akibat dari perubahan variabel lain. Variabel terikat dalam penelitian adalah keberadaan *E.coli* pada jajanan kantin SD.

### **3.3. HIPOTESIS PENELITIAN**

Berdasarkan kerangka konsep di atas, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ada hubungan antara kondisi tempat cuci tangan dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.

2. Ada hubungan antara kondisi tempat cuci peralatan makan dan minum dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.
3. Ada hubungan antara kondisi tempat penyimpanan bahan makanan dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD Kecamatan di Gunungpati Kota Semarang.
4. Ada hubungan antara kondisi tempat penyimpanan makanan jadi (matang) dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD Kecamatan di Gunungpati Kota Semarang.
5. Ada hubungan antara kondisi tempat penyimpanan peralatan makan dan minum dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.
6. Ada hubungan antara lokasi kantin dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD Kecamatan di Gunungpati Kota Semarang.
7. Ada hubungan antara higiene penjamah dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.
8. Ada hubungan antara tingkat kepadatan lalat dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.

#### **3.4. JENIS DAN RANCANGAN PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian survei analitik dengan menggunakan desain potong lintang (*cross sectional*). Desain *cross sectional* ialah suatu penelitian untuk mempelajari dinamika kolerasi antara faktor-faktor risiko dengan efek, di mana peneliti melakukan observasi atau



pengumpulan data sekaligus pada suatu waktu yang sama (Notoatmodjo, 2012). Dalam penelitian ini peneliti melakukan observasi variabel pada satu saat tertentu, yaitu dengan melakukan pengukuran terhadap variabel bebas yang berupa faktor risiko (kondisi tempat cuci tangan, kondisi tempat cuci peralatan, kondisi tempat penyimpanan bahan makanan, kondisi tempat penyimpanan makanan jadi (matang), kondisi tempat penyimpanan peralatan, lokasi kantin, tingkat kepadatan lalat, dan higiene penjamah makanan), serta variabel terikat berupa efek (keberadaan bakteri *E.coli*) yang dilakukan sekali dalam waktu bersamaan.

### 3.5. DEFINISI OPERASIONAL

**Tabel 3.1. Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel**

No.	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Kategori	Skala Data
1.	Kondisi tempat cuci tangan.	Tersedianya tempat cuci tangan disertai air yang mengalir, sabun, dan alat pengering/ lap.	Lembar observasi.	1. Tidak memenuhi syarat (jika total skor <60%). 2. Memenuhi syarat (jika total skor $\geq$ 60%) (Kepmenkes No. 1098 tahun 2003).	Ordinal.
2.	Kondisi tempat cuci peralatan.	Adanya tempat mencuci peralatan yang terbuat dari bahan yang kuat, aman, tidak berkarat, dan mudah dibersihkan.	Lembar observasi.	1. Tidak memenuhi syarat (jika total skor <60%). 2. Memenuhi syarat (jika total skor $\geq$ 60%) (Kepmenkes No. 1098 tahun 2003).	Ordinal.
3.	Kondisi tempat penyimpanan bahan makanan.	Adanya tempat penyimpanan bahan makanan yang bersih, tidak lembab, terhindar dari	Lembar observasi.	1. Tidak memenuhi syarat (jika total skor <60%). 2. Memenuhi syarat (jika total skor $\geq$ 60%)	Ordinal.

No.	Variabel	Definisi	Alat ukur	Kategori	Skala Data
4.	Kondisi tempat penyimpanan makanan jadi (matang).	vektor penyakit, dan terpisah dari makanan jadi (matang). Adanya tempat penyimpanan makanan jadi yang bersih, tertutup, terhindar dari vektor penyakit dan terpisah dari bahan makanan.	Lembar observasi.	(Kepmenkes No. 1098 tahun 2003). 1. Tidak memenuhi syarat (jika total skor <60%). 2. Memenuhi syarat (jika total skor $\geq$ 60%) (Kepmenkes No. 1098 tahun 2003).	Ordinal.
5.	Kondisi tempat penyimpanan peralatan.	Adanya tempat penyimpanan peralatan makan dan minum yang bersih, rapi, kedap air, dan terhindar dari vektor penyakit.	Lembar observasi.	1. Tidak memenuhi syarat (jika total skor <60%). 2. Memenuhi syarat (jika total skor $\geq$ 60%) (Kepmenkes No. 1098 tahun 2003).	Ordinal.
6.	Lokasi kantin.	Lokasi kantin sekolah minimal berjarak 20 meter dengan TPS (Tempat Pengumpulan Sampah Sementara).	Lembar observasi.	1. Tidak memenuhi syarat (jika jarak <20 meter). 2. Memenuhi syarat (jika jarak $\geq$ 20 meter) (Kepmenkes No. 1429 tahun 2006).	Ordinal.
7.	Higiene penjamah.	Kebersihan orang yang secara langsung berhubungan dengan makanan dan peralatan mulai dari tahap persiapan, pembersihan, pengolahan, pengangkutan,	Kuesioner dan lembar observasi.	1. Buruk (jika total skor $\leq$ 60%). 2. Baik (jika total skor >60%) (Dinkes Prov Jateng, 2012).	Ordinal.

No.	Variabel	Definisi	Alat ukur	Kategori	Skala Data
8.	Tingkat kepadatan lalat.	sampai dengan penyajian. Angka rata-rata populasi lalat pada suatu lokasi yang diukur dengan menggunakan <i>fly grill</i> .	<i>Fly grill</i> .	1. Rendah (0-2 ekor). 2. Sedang (3-5 ekor). 3. Tinggi (6-20 ekor). 4. Sangat tinggi (>21 ekor) (Depkes RI, 1992).	Ordinal.
9.	Keberadaan <i>E.coli</i> .	Adanya bakteri <i>E.coli</i> pada sampel makanan dan yang dijual di kantin sekolah.	Uji laboratorium.	1. Ada (jika angka bakteri <i>E.coli</i> >0/gr). 2. Tidak ada (jika angka <i>E.coli</i> 0/gr) (Kepmenkes No. 1098 tahun 2003).	Ordinal.

### 3.6. POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN

#### 3.6.1. Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang akan diteliti (Notoatmodjo, 2012). Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh SD/MI yang memiliki kantin yang berada di Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang. Dari 51 SD/MI yang berada di Kecamatan Gunungpati, hanya ada 41 sekolah yang memiliki kantin.

#### 3.6.2. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebuah subset yang dicuplik dari populasi, yang akan diamati atau diukur peneliti (Murti, 2003). Dalam mengambil sampel penelitian, digunakan cara atau teknik-teknik tertentu, sehingga sampel tersebut sedapat mungkin mewakili populasinya (Notoatmodjo, 2012). Besar sampel secara keseluruhan dihitung dengan rumus slovin sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{N}{1+N(d^2)} \\
 &= \frac{41}{1+41(0,1^2)} \\
 &= 29,70 \\
 &= 30
 \end{aligned}$$

Keterangan:

N = besar populasi

n = besar sampel

d = tingkat ketepatan (0,1)

Jadi, besar sampel dalam penelitian ini yaitu 30 sampel.

Sekolah yang dijadikan sampel adalah sekolah yang memiliki kantin.

Pemilihan kantin menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu kantin yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteris inklusi:

1. Kantin yang memiliki tempat pengolahan dan penyajian makanan.
2. Kantin sekolah yang memiliki fasilitas sanitasi dasar.

Kriteria eksklusi:

1. Sekolah dasar yang hanya menjual makanan kemasan (*snack*).
2. Sekolah yang tidak bersedia menjadi responden penelitian.

Untuk sampel jajanan yang diambil dari setiap kantin untuk diuji di laboratorium, diambil satu sampel jajanan untuk tiap sekolah dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

1. Kriteria inklusi: jajanan yang dibuat atau diolah di kantin SD.
2. Kriteria eksklusi:
  - a. Makanan ringan atau *snack* kemasan.
  - b. Jajanan dalam keadaan panas dengan suhu 70<sup>0</sup>C.

### **3.7. SUMBER DATA**

#### **3.7.1. Data Primer**

Data primer dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti terhadap sasaran. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dengan wawancara terhadap responden, melakukan observasi langsung terhadap kondisi sanitasi kantin, melakukan pengukuran kepadatan lalat, dan uji laboratorium terhadap kandungan bakteri *E.coli* pada jajanan yang dijual di kantin SD di Kecamatan Gunungpati.

#### **3.7.2. Data Sekunder**

Data sekunder dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Semarang, Puskesmas Gunungpati, Puskesmas Sekaran, Kemendikbud, BPOM serta literatur kepustakaan lainnya.

### **3.8. INSTRUMEN PENELITIAN DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA**

#### **3.8.1. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian adalah alat-alat yang digunakan untuk pengumpulan data (Notoatmodjo, 2012). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah lembar observasi, perlengkapan pengukuran kepadatan lalat, perlengkapan pengambilan sampel makanan, dan perlengkapan uji laboratorium.

##### **3.8.1.1. Lembar Observasi**

Lembar observasi dalam penelitian ini berupa lembar *check list* yang berisi nama subjek serta pernyataan pengamatan sasaran. Peneliti dalam penelitian ini hanya perlu memberikan tanda *check* di lembar observasi (Notoatmodjo, 2012).

Dalam penelitian ini lembar observasi digunakan untuk mengetahui kondisi higiene sanitasi kantin Sekolah Dasar dan higiene penjamah makanan.

#### 3.8.1.2. Kuesioner

Kuesioner berisi pertanyaan-pertanyaan yang ditujukan kepada responden. Kuesioner ini digunakan untuk memperoleh informasi mengenai penerapan higiene penjamah makanan terhadap pengelola kantin yang ada di tiap sekolah.

#### 3.8.1.3. Perlengkapan Pengambilan Sampel Makanan

Alat-alat yang diperlukan dalam pengukuran kepadatan lalat adalah sebagai berikut:

1. Plastik steril.
2. Alkohol 70%.
3. Label.
4. Alat tulis.

#### 3.8.1.4. Alat dan Bahan Uji Laboratorium *E.coli*

Berikut alat dan bahan yang digunakan untuk uji MPN *E. coli* sesuai dengan SNI 2897:2008.

##### 3.8.1.4.1. Media dan Reagensia

- |               |                                 |
|---------------|---------------------------------|
| 1. BPW 0,1 %; | 7. PCA;                         |
| 2. BGLBB;     | 8. KCB;                         |
| 3. LSTB;      | 9. SCA;                         |
| 4. ECB;       | 10. Reagen Kovas;               |
| 5. L-EMBA;    | 11. Reagen Voges-Proskauer (VP) |
| 6. MR-VP;     |                                 |

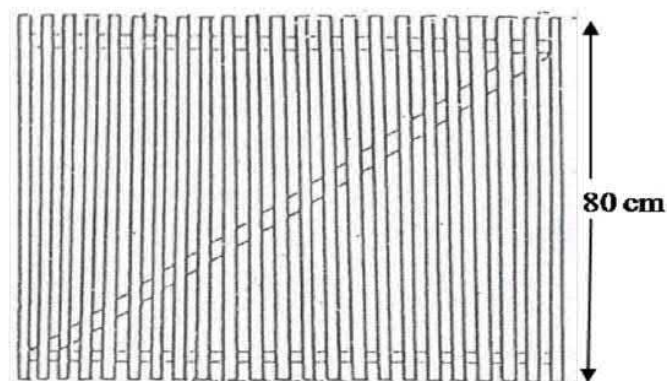
#### 3.8.1.4.2. Alat

- |  |   |
|--|---|
| 1. Tabung durham;                        | 11. pH meter;                                 |
| 2. Cawan petri;                          | 12. Timbangan;                                |
| 3. Tabung reaksi;                        | 13. <i>Magnetic stirrer</i> ;                 |
| 4. Pipet ukuran 1 ml, 2 ml, 5 ml, 10 ml; | 14. Pengocok tabung ( <i>vortex</i> );        |
| 5. Botol media;                          | 15. Inkubator;                                |
| 6. Gunting;                              | 16. Penangas air;                             |
| 7. Pinset;                               | 17. <i>Autoklaf</i> ;                         |
| 8. Jarum inokulasi (ose);                | 18. Lemari steril ( <i>clean bench</i> );     |
| 9. <i>Stomacher</i> ;                    | 19. Lemari pendingin ( <i>refrigerator</i> ); |
| 10. Pembakar bunsen;                     | 20. <i>Freezer</i> .                          |

#### 3.8.1.5. Perlengkapan Pengukuran Kepadatan Lalat

Alat-alat yang diperlukan dalam pengukuran kepadatan lalat adalah sebagai berikut:

1. *Fly grill*.



**Gambar 3.2. *Fly grill***

2. *Counter*.

3. *Stopwatch*.
4. Lembar pengukuran kepadatan lalat.

Lembar pengukuran lalat yang digunakan dalam penelitian ini berupa tabel. Lembar pengukuran kepadatan lalat untuk mencatat jumlah lalat yang hinggap pada *fly grill* yang terjadi selama waktu yang telah ditentukan.

### **3.8.2. Teknik Pengambilan Data**

Teknik pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

#### 3.8.2.1. Metode Observasi

Observasi merupakan cara pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan langsung kepada responden penelitian dan melakukan pencatatan-pencatatan terhadap aktivitas tertentu yang berhubungan dengan masalah yang diteliti (Notoatmodjo, 2012). Pada penelitian ini, observasi dilakukan dengan mendatangi langsung kantin SD selanjutnya dilakukan observasi mengenai kondisi hygiene sanitasi kantin dan perilaku hygiene penjamah makanan. Observasi dilakukan dengan panduan lembar observasi untuk mengetahui hygiene penjamah dan hygiene sanitasi kantin di SD.

#### 3.8.2.2. Wawancara

Wawancara adalah suatu metode yang dipergunakan untuk mengumpulkan data, di mana peneliti mendapatkan keterangan atau informasi secara lisan dari seseorang responden. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi dari pengelola kantin mengenai penerapan hygiene penjamah makanan yang berkaitan



dengan pengelolaan kantin. Wawancara ini menggunakan kuesioner guna mengetahui hasilnya.

#### 3.8.2.3. Pengambilan Sampel Makanan

Pengambilan sampel makanan diawali dengan pembelian sampel makanan di kantin SD. Sampel yang diambil adalah 1 makanan per 1 sekolah. Sampel makanan yang dibutuhkan adalah minimal 250 gram. Sampel makanan yang telah dibeli, selanjutnya dimasukkan ke dalam plastik steril. Namun sebelumnya, tangan dibersihkan menggunakan alkohol 70% atau alkohol *swab*. Plastik steril kemudian ditutup dan diberi label dengan identitas meliputi nama sekolah, tanggal pengambilan sampel, jam pengambilan sampel, jenis contoh uji, dan jenis pengujian. Selanjutnya, sampel makanan dibawa ke laboratorium kesehatan untuk dilakukan pengujian MPN *Escherichia coli*. Waktu yang dibutuhkan selama pengambilan sampel sampai sampel diterima di laboratorium kesehatan maksimal 2 jam.

#### 3.8.2.4. Uji Laboratorium *E. coli*

Pemeriksaan sampel makanan menggunakan uji laboratorium untuk mengetahui adanya keberadaan bakteri pada jajanan di kantin SD tersebut. Sampel makanan yang sudah diambil dari kantin SD kemudian dilakukan pemeriksaan menggunakan metode *Most Probable Number (MPN) Escherichia coli*. Pemeriksaan uji MPN *E. coli* ini dilakukan di UPTD Laboratorium Kota Semarang.

1. Contoh padat dan semi padat ditimbang sebanyak 25 g atau diukur contoh cair sebanyak 25 ml secara aseptik, kemudian dimasukkan dalam wadah steril.
2. Uji Pendugaan (*Persumptive Test*)

- a. Memindahkan 1 ml larutan pengenceran 10-1 tersebut dengan pipet steril ke dalam larutan 9 ml *BPW* 0,1 % untuk mendapatkan pengenceran 10-2. Dengan cara yang sama seperti di atas, dibuat pengenceran 10-3.
  - b. Pipet masing-masing 1 ml dari setiap pengenceran ke dalam 3 seri tabung *LSTB* yang berisi tabung *durham*.
  - c. Inkubasi pada temperatur 35 °C selama 24 jam sampai dengan 48 jam.
  - d. Memperhatikan adanya gas yang terbentuk di dalam tabung *durham*. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk gas.
  - e. Pengujian harus selalu disertai dengan menggunakan kontrol positif.
3. Uji Penegasan (*Confirmed Test*)
- a. Biakan positif dipindahkan dari 4.3.5.1.1 d) dengan menggunakan jarum inokulasi dari setiap tabung *LSTB* ke dalam tabung *ECB* yang berisi tabung *durham*.
  - b. *ECB* diinkubasikan pada temperatur 45,5 °C selama 24 jam ± 2 jam, jika hasilnya negatif diinkubasikan kembali selama 48 jam ± 2 jam.
  - c. Memperhatikan adanya gas yang terbentuk di dalam tabung *durham*. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk gas.
  - d. Selanjutnya menggunakan tabel *Most Probable Number (MPN)* untuk menentukan nilai *MPN* berdasarkan jumlah tabung *ECB* yang positif mengandung gas di dalam tabung *durham* sebagai jumlah *E.coli* per mililiter atau per gram.
4. Interpretasi Hasil

Banyaknya koliform yang terdapat dalam contoh uji diinterpretasikan dengan mencocokkan kombinasi jumlah tabung yang memperlihatkan hasil positif, berdasarkan tabel nilai *MPN*. Kombinasi yang diambil, dimulai dari pengenceran tertinggi yang masih menghasilkan semua tabung positif, sedangkan pada pengenceran berikutnya terdapat tabung yang negatif. Kombinasi yang diambil terdiri dari tiga pengenceran.

#### 3.8.2.5. Pengukuran Kepadatan Lalat

Pengukuran kepadatan lalat dilakukan untuk mengetahui tingkat kepadatan lalat di kantin SD dengan menggunakan *fly grill*. *Fly grill* merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kepadatan lalat yang terbuat dari bilah-bilah kayu. Prosedur penelitian untuk mengukur kepadatan lalat ini sesuai dengan Permenkes No. 50 Tahun 2017 tentang “Standar Baku Muku Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta Pengendaliannya” diantaranya sebagai berikut:

1. Mempersiapkan peralatan yang digunakan
2. Menentukan titik lokasi pengukuran kepadatan lalat
3. Melakukan pengukuran kepadatan lalat dengan cara :
  - a. Meletakkan *fly grill* pada titik yang telah ditentukan. Peletakkan *fly grill* direbahkan pada titik tersebut.
  - b. Menghitung kepadatan lalat di titik tersebut dengan durasi setiap 30 detik ada berapa lalat yang hinggap dan mencatatnya pada lembar pengukuran kepadatan lalat.

- c. Mengulangi pengukuran kepadatan lalat pada titik yang sama sebanyak 10 kali.
- d. Menghitung rata-rata kepadatan lalat dari 5 perhitungan tertinggi kemudian dibagi 5.
- e. Hasil kepadatan lalat berdasarkan pengukuran dibandingkan kemudian dikategorikan berdasarkan indeks kepadatan lalat.

### **3.9. PROSEDUR PENELITIAN**

#### **3.9.1. Tahap Pra Penelitian**

Tahap pra penelitian ini peneliti menentukan tema penelitian didasarkan permasalahan yang ada, memilih lokasi penelitian, mengurus perijinan, melakukan studi pendahuluan, menentukan variabel yang akan diteliti, menyusun proposal penelitian dan instrumen yang diperlukan dalam penelitian.

#### **3.9.2. Tahap Penelitian**

Pada tahap penelitian ini, peneliti melakukan kegiatan yang berupa pengumpulan data, dengan melakukan observasi, pengukuran, dan pengambilan sampel untuk diperiksa dengan didukung instrumen seperti lembar observasi, alat dan bahan yang digunakan dalam mengukur kepadatan lalat, serta pengujian sampel makanan jajanan dalam penelitian.

#### **3.9.3. Tahap Pasca Penelitian**

Tahap ini dilakukan pengolahan data hasil penelitian berdasarkan teknik pengujian dan analisis data yang direncanakan sebelumnya, interpretasi hasil pengolahan data, menarik kesimpulan dari penelitian, serta menyusun laporan penelitian.

### **3.10. TEKNIK ANALISIS DATA**

#### **3.10.1. Teknik Pengolahan Data**

Untuk memperoleh suatu kesimpulan masalah yang diteliti, maka analisis data merupakan suatu langkah penting dalam penelitian data yang telah terkumpul akan diolah dan dianalisis. Proses pengolahan data meliputi:

1. *Editing* adalah kegiatan untuk pengecekan dan perbaikan isian formulir atau kuesioner.
2. *Coding* adalah kegiatan untuk memberikan kode pada semua variabel untuk mempermudah pengolahan data.
3. *Entry* adalah pemasukan data yang telah diberi kode ke dalam program atau *software* pengolahan data.
4. *Cleaning* adalah pengecekan kembali untuk melihat kemungkinan-kemungkinan adanya kesalahan-kesalahan kode, ketidaklengkapan, dan sebagainya, kemudian dilakukan pembetulan atau koreksi.

#### **3.10.2. Analisis Data**

##### **3.10.2.1. Analisis Univariat**

Analisa univariat dilakukan terhadap tiap variabel dari hasil penelitian dengan menggunakan distribusi frekuensi untuk mengetahui gambaran terhadap variabel yang diteliti. Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian (Notoatmodjo, 2012). Variabel dalam penelitian ini adalah kondisi tempat cuci peralatan, kondisi tempat cuci tangan, kondisi tempat penyimpanan bahan makanan, kondisi tempat penyimpanan makanan siap saji, kondisi tempat penyimpanan peralatan, lokasi

kantin, tingkat kepadatan lalat dan keberadaan bakteri *E.coli* pada makanan jajanan. Penyajian hasil analisis univariat penelitian ini berupa presentase dan deskripsi variabel dalam bentuk tabel.

#### 3.10.2.2. Analisis Bivariat

Analisis ini dilakukan terhadap dua variabel bebas yang diduga berhubungan dan berkorelasi. Analisis bivariat digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis dan variabel. Analisis yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dengan menggunakan uji statistik *chi square*. Jika tidak memenuhi syarat untuk uji *chi-square*, maka digunakan uji *Fisher*. Dalam penelitian ini analisis bivariat digunakan untuk mengetahui korelasi antara variabel kondisi tempat cuci tangan, kondisi tempat cuci peralatan, kondisi tempat penyimpanan bahan makanan, kondisi tempat penyimpanan makanan siap saji, kondisi tempat penyimpanan peralatan, lokasi kantin, dan tingkat kepadatan lalat dengan keberadaan bakteri *E.coli* pada jajanan di kantin SD.

## **BAB VI**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Simpulan**

Berdasarkan penelitian tentang hubungan antara higiene sanitasi dengan kontaminasi *E.coli* pada jajanan kantin SD di wilayah Kecamatan Gunungpati didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Ada hubungan antara kondisi tempat penyimpanan makanan jadi (PR=13,500), lokasi kantin (PR=0,156), dan higiene penjamah makanan (PR=10,667) dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD Kecamatan di Gunungpati Kota Semarang.
2. Tidak ada hubungan antara kondisi tempat cuci tangan, kondisi tempat cuci peralatan, kondisi tempat penyimpanan bahan makanan, kondisi tempat penyimpanan peralatan, dan tingkat kepadatan lalat dengan keberadaan *E. coli* pada jajanan kantin SD di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.

#### **6.2. Saran**

##### **6.2.1. Bagi Pedagang Kantin**

Diharapkan bagi pedagang kantin SD untuk lebih memperhatikan terkait higiene penjamah dan higiene sanitasi kantin. Mulai dari selalu mencuci tangan dengan sabun sebelum memegang makanan, memakai celemek dan penutup kepala, dan menggunakan alat bantu apabila hendak menyentuh makanan. Selain itu bagi pedagang untuk selalu memperhatikan kebersihan tempat berjualan, menutupi jajanan dengan pentutup yang rapat bukan hanya dari kertas koran, sehingga jajanan terhindar dari kontaminasi debu, lalat, dan kontaminan lainnya.

### **6.2.2. Bagi Instansi Pendidikan**

Bagi Kepala Sekolah setempat diharapkan dapat membuat peraturan atau kebijakan yang jelas terkait sanitasi kantin dan sanitasi makanan jajanan, sehingga bisa menciptakan terwujudnya kantin sehat. Bagi Dinas Pendidikan untuk membantu sekolah yang belum memiliki kantin sehat dan ikut melakukan pengawasan dalam keberjalanan kantin sekolah.

### **6.2.3. Bagi Dinas Kesehatan dan Puskesmas**

Bagi Dinas Kesehatan untuk melakukan upaya penyuluhan dan pelatihan terkait higiene sanitasi kantin, higiene sanitasi makanan, dan higiene penjamah makanan melalui petugas puskesmas di tiap kecamatan. Melakukan pemeriksaan dan pengawasan kantin secara rutin dan berkala dan menyampaikan hasil pengawasan dan hasil laboratorium ke sekolah, sehingga bisa menjadi bahan koreksi mengenai apa yang kurang baik dari kantin sekolah.

### **6.2.4. Bagi Peneliti Selanjutnya**

Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan jenis rancangan penelitian dan variabel yang berbeda untuk mengetahui faktor lain yang berhubungan dengan keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada jajanan di kantin SD, seperti melakukan pemeriksaan terhadap kandungan *E.coli* dari setiap bahan makanan tersebut maupun uji swab pada tangan penjamah makanan, dan peralatan yang dimana bisa menjadi sumber kontaminasi *E.coli*.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Afriyanti, L. N., 2018. Faktor yang Berhubungan dengan Keberadaan *Escherichia coli* pada Minuman di Kantin Sekolah Dasar Kota Semarang Tahun 2018. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Andiarsa, D., Setianingsih, I., Fadilly, A., & Hidayat, S., 2015. Gambaran Bakteriologis Lalat dan Culicidae (Ordo: Diptera) di Lingkungan Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu. *Jurnal Vektor Penyakit*, 9(2): 37–44.
- Andriani., 2007. *Pemberantasan Serangga dan Penyebab Penyakit Tanaman Liar dan Penggunaan Pestisida*. Proyek Pembangunan Pendidikan Sanitasi Pusat. Pusdiknas Depkes RI.
- Arisman., 2009. *Buku Ajar Ilmu Gizi Keracunan Makanan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Atmiati, W. D., 2012. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* pada Jajanan Es Buah yang Dijual di Sekitar Pusat Kota Temanggung. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2): 1047-1053.
- Azari, J. T., 2013. Studi Komparatif Pencucian Alat Makan Dengan Perendaman dan Air Mengalir Terhadap Jumlah Kuman Pada Alat Makan di Warung Makan Bu AM Gonilan. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Bonkougou, I. J. O., Haukka, K., Osterblad, M., Hakanen, A. J., Traore, A. S., Baro, N., & Siitonen, A., 2013. Bacterial and viral etiology of childhood diarrhea in Ouagadougou, Burkina Faso. *BMC Pediatrics*, 13(36).
- BPOM RI., 2008. Pengujian Mikrobiologi Pangan. *InfoPOM*, 9(2).
- BPOM RI., 2012. *Keamanan Pangan di Kantin Sekolah*. Jakarta: Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan.
- BPOM RI., 2012. *Pedoman Kriteria Cemaran pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga*. Jakarta: Direktorat Standarisasi Produk Pangan.
- BPOM RI., 2013. *Pedoman Pangan Jajanan Anak Sekolah Untuk Pencapaian Gizi Seimbang*. Jakarta: Badan Pengawasan Obat dan Makanan RI.
- BPOM RI., 2018. *Laporan Tahunan 2017*. Jakarta: Badan POM.
- Burton, M., Cobb, E., Donachie, P., Judah, G., Curtis, V., & Schmidt, W. P., 2011. The Effect of Handwashing with Water or Soap on Bacterial Contamination of Hands. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 8(1): 97–104.

- De Jesus, A. J., Alan, R. O., John, R. B., & Richard, C. W., 2013. Quantitative Contamination and Transfer of *Escherichia coli* from Foods by Houseflies, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *International Journal of Food Microbiology*, 93: 259 – 262.
- Depkes RI., 1992. *Petunjuk Teknis Pengendalian Lalat*. Dirjen PPM & PL. Jakarta: Depkes RI.
- Depkes RI., 2003. *Kumpulan Permenkes Bidang Sanitasi Makanan. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tentang Persyaratan Kesehatan Jasaboga*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Depkes RI., 2004. *Higiene Sanitasi Makanan dan Minuman*. Dirjen PPL dan PM. Jakarta: Depkes RI.
- Dinkes Kota Semarang., 2018. *Profil Kesehatan Kota Semarang Tahun 2017*. Semarang: Dinas Kesehatan Kota Semarang
- Dinkes Provinsi Jawa Tengah., 2012. *Pedoman Teknis Pengendalian Faktor Risiko Kesehatan Lingkungan di Sekolah dan Persyaratan Hygiene Sanitasi Kantin dan Warung Sekolah*. Semarang: Dinkes Provinsi Jawa Tengah.
- Dinkes Provinsi Jawa Tengah., 2017. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2017*. Semarang: Dinkes Provinsi Jawa Tengah.
- Elfidasari, D., Saraswati, A. M., Nufadianti, G., Samiah, R., & Setiowati. Perbandingan Kualitas Es di Lingkungan Universitas Al Azhar Indonesia dengan Restoran *Fast Food* di Daerah Senayan dengan Indikator Jumlah *Escherichia coli* Terlarut. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 1(1): 18-23.
- Fadhila, M. F., Wahyuningsih, N. E., Yusniar, D. H., 2015. Hubungan Higiene Sanitasi dengan Kualitas bakteriologis pada Alat makan Pedagang di Wilayah Sekitar Kampus Undip Tembalang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(3): 769-776.
- Fathonah, S., 2005. *Higiene dan Sanitasi Makanan*. Semarang: Unnes Press.
- Fawzi, M., Naglaa, F. G., & Wafaa, M.K. B., 2009. Assessment of Hand Washing Facilities, Personal Hygiene and the Bacteriological Quality of Hand Washes in Some Grocery and Dairy Shops in Alexandria, Egypt. *J Egypt Public Health Assoc*, 84(1&2).

- Fitriani, A., 2016. Studi Gambaran Higiene Sanitasi Pedagang dan Keberadaan Escherichia Coli pada Es Buah di Kota Salatiga. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Hadiyanto, D.A.S., 2013. Teknologi dan Metode Penyimpanan Makanan sebagai Upaya Memperpanjang Shelf Life. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(2).
- Hakim, A. R., 2012. Hubungan Kondisi Higiene dan Sanitasi dengan Keberadaan Escherichia coli pada Nasi Kucing yang Dijual di Wilayah Tembalang Semarang Tahun 2012. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2).
- Hartono, Andry. 2002. *Penyakit Bawaan Makanan*. Jakarta: EGC.
- Inayah, Z., Hermanta, & Fidayanti, D., 2012. Perbedaan Kepadatan Lalat yang Hinggap pada *Fly Grill* yang Berbeda Warna di Pasar Srimanggungun. *Jurnal Infokes STIKES Insan Unggul Surabaya*. 4(1).
- Indraswati, D., 2016. *Kontaminasi Makanan (Food Contamination) oleh Jamur*. Ponorogo: Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES).
- Irawan, D. W. P., 2016. *Prinsip-Prinsip Hygiene Sanitasi Makanan dan Minuman di Rumah Sakit*. Ponorogo: Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES).
- Irianto, K., 2007. *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme Jilid 2*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E. A., 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika.
- Kemdiknas., 2011. *Menuju Kantin Sehat di Sekolah*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar.
- Kemendikbud. 2018. *Data Referensi kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Kemendikbud.
- Kemenkes RI., 2011. *Atlas Vektor Penyakit*. Salatiga: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Badan dan Pengembangan Kesehatan.
- Kemenkes RI., 2011. *Pedoman Keamanan Pangan di Sekolah Dasar*. Jakarta: Direktorat Bina Gizi.
- Kemenkes RI., 2014. *Pusat Data dan Informasi Perilaku Mencuci Tangan Pakai Sabun di Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI.

- Kemenkes RI., 2018. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2017*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kepmenkes No. 1098/MENKES/SK/VII/2003 tentang Persyaratan Hygiene Sanitasi Rumah Makan dan Restoran
- Kepmenkes No. 715/MENKES/SK/V/2003 tentang Persyaratan Hygiene Sanitasi Jasa Boga.
- Kepmenkes No. 942/MENKES/SK/VII/2003 tentang Pedoman Persyaratan Hygiene Sanitasi Makanan Jajanan.
- Kepmenkes No. 1429/Menkes/SK/XII/2006 tentang Pedoman Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan Sekolah
- Kumala, Y. S. N., 2016. Gambaran Kondisi Sanitasi Kantin dan Tingkat Kepadatan Lalat pada Sekolah Dasar di Wilayah Kerja Puskesmas Kedungmundu Tembalang Semarang. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Kurniasih, R. P., Nurjazuli, D., & Yusniar H., 2015. Hubungan Hygiene dan Sanitasi Makanan dengan Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* dalam Makanan di Warung Makan sekitar Terminal Borobudur Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(1).
- Kusmiyati, S., E. R., & Wanti., 2013. Kebiasaan Cuci Tangan, Kondisi Fasilitas Cuci Tangan dan Keberadaan *E. coli* pada Tangan Penjamah Makanan di Rumah Makan dalam Wilayah Kerja Puskesmas Oebobo Kupang Tahun 2012. *Jurnal Info Kesehatan*, 11(2).
- Kusuma, H. S., Pasanda, A., Nugraheni, K., & Nissa, C., 2017. Perubahan Pengetahuan Penjamah Makanan Hote Setelah Penyuluhan Hygiene Perorangan. *Jurnal Gizi Indonesia*, 6(6).
- Meliawati, R., 2009. *Escherichia Coli* dalam Kehidupan Manusia. *Jurnal BioTrends*, 4(1).
- Missouri State Public Health and Laboratory., 2016. *Foodborne Disease Handbook*. Jefferson: Missouri State Public Health and Laboratory press.
- Mokusuli, Y. S., 2015. *Entomologi Kesehatan Lalat Tungau dan Caplak sebagai Vektor*. Manado: Universitas Negeri Manado.
- Murti, B., 2003. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Yogyakarta: Universitas Gajdah Mada.

- Naria, E., 2005. *Higiene Sanitasi Makanan dan Minuman Jajanan Di Kompleks USU*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Nazari, M., Mehrabi, T., Hosseini, S. M., & Alikhani, M. Y., 2017. Bacterial Contamination of Adult House Flies (*Musca domestica*) and Sensitivity of these Bacteria to Various Antibiotics, Captured from Hamadan City, Iran. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(4).
- Notoatmodjo, S., 2012. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta Pengendaliannya.
- Purnama, S. G., 2015. *Buku Ajar Pengendalian Vektor*. Universitas Udayana Press.
- Purnawijayanti, H., 2001. *Sanitasi Higiene dan Keselamatan Kerja dalam Pengolahan Makanan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rahayu, W. P., & Susigandhawati, E., 2006. *Penyuluhan Keamanan Pangan untuk Konsumen Swalayan*. Jakarta: Direktorat SPKP, Deputi III, BPOM RI.
- Ramadani, E. R., Nirmala, F., & H., A. M., 2017. Higiene dan Sanitasi Makanan Jajanan di Kantin Sekolah Dasar di Kecamatan Buke Kabupaten Konawe Selatan Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2(6).
- Riana, A., & Sumarni, S., 2018. Hubungan Keberadaan Coliform dan Skor Perilaku Higiene Sanitasi pada Pedagang Jajanan di Kantin Sekolah dan Pedagang Keliling. *Media Gizi Indonesia*, 13(1): 27–32.
- Romanda, F., Priyambodo., & Risanti, E. D., 2016. Hubungan Personal Hygiene dengan Keberadaan *Escherichia coli* pada Makanan di Tempat Pegolahan Makanan (TPM) Buffer Area bandara Adi Soemarmo Surakarta. *Biomedika*, 8(1).
- Sabarguna, B. S., Rubaya, A. K., & Sukmaniah, S., 2011. *Sanitasi Makanan dan Minuman menuji Peningkatan Mutu Efisiensi Rumah Sakit*. Jakarta: Salemba Medika.
- Santi, D. N., 2001. *Manajemen Pengendalian Lalat*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Saputra, J., 2016. Sanitasi Kantin dan Fasilitas Sanitasi Sekolah Dasar pada Wilayah Kerja Puskesmas Ungaran Barat, Kabupaten Semarang. *Skripsi*. Semarang: Universitas negeri Semarang.
- Sembel, D. T., 2009. *Entomologi Kedokteran*. Yogyakarta: C.V. Andi Offset.
- Simonne, A., Brecht, J., Sargent, S., Ritenour, M., & Schneider, K. R., 2010. *Good Worker Health and Hygiene Practices: Training Manual for Produce Handlers*. United State: University of Florida.
- Situmorang, H. R., Nurmaini., & Hasan, W., 2013. Higiene Sanitasi Serta Pemeriksaan Escherichia Coli dan Rhodamin B pada Makanan Jajanan di Sekolah Dasar (SD) Kelurahan Timbang Deli Kecamatan Medan Amplas Tahun 2013. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Staf Pengajar Departemen Parasitologi FKUI., 2009. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Suardana, I. W., & Swacita, I. B. N., 2009. *Higiene Makanan Kajian Teori dan Prinsip Dasar*. Universitas Udayana Press.
- Sucipto, C. D., 2015. *Keamanan Pangan untuk Kesehatan Manusia*. Yogyakarta: Gosyen Publishing
- Susana, D., & Hartono, B., 2003. Pemantauan Kualitas Makanan Ketoprak dan Gado-Gado di Lingkungan Kampus UI Depok, melalui Pemeriksaan Bakteriologis. *Jurnal Makara, Seri Kesehatan*, 7 (1): 56–64.
- Susanna, D., Indrawani, Y. M., & Zakianis., 2010. Kontaminasi Bakteri Escherichia coli pada Makanan Pedagang Kaki Lima di Sepanjang Jalan Margonda Depok, Jawa Barat. *Kesmas, Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 5(3).
- Sutiknowati, L. I., 2016. Bioindikator Pencemar, Bakteri Escherichia coli. *Jurnal Oseana*, 41(4): 63 – 71.
- Wakhyuning, S., 2018. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kandungan Bakteri E. coli pada Makanan Jajanan Anak Sekolah di Kantin SD Kecamatan Tegal Barat Kota Tegal. *Skripsi*. Semarang: Universitas Muhamadiyah Semarang.
- WHO., 2005. *Penyakit Bawaan Makanan Fokus Pendidikan Kesehatan*. ECG. Jakarta.
- Yunaenah., 2009. Kontaminasi *E. coli* pada Makanan Jajanan di Kantin Sekolah dasar Wilayah Jakarta Pusat Tahun 2009. *Tesis*. Jakarta: Universitas Indonesia.

- Yuniatun, T., Martini, P. S., & Yuliawati, S., 2017. Hubungan Higiene Sanitasi dengan Kualitas Mikrobiologis pada Makanan Gado-Gado di Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(4).
- Zufa, N., 2011. Hubungan Higiene Personal Pedagang dan Sanitasi Makanan dengan Keberadaan *Escherichia coli* pada Nasi Rames di Pasar Johar Kota Semarang Tahun 2011. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.