



UNIVERSITAS INDONESIA

**FAKTOR DOMINAN KONTAMINASI *Eschericia coli* PADA
MAKANAN JAJANAN DI WARUNG LINGKUNGAN
SEKOLAH DASAR KOTA PALEMBANG TAHUN 2010**

HASIL PENELITIAN

**HANNA DERITA LASMARIA DAMANIK
0806443023**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
JUNI 2010**



UNIVERSITAS INDONESIA

**FAKTOR DOMINAN KONTAMINASI *Eschericia coli* PADA
MAKANAN JAJANAN DI WARUNG LINGKUNGAN
SEKOLAH DASAR KOTA PALEMBANG TAHUN 2010**

TESIS

**HANNA DERITA LASMARIA DAMANIK
0806443023**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
JUNI 2010**



UNIVERSITAS INDONESIA

**FAKTOR DOMINAN KONTAMINASI *Eschericia coli* PADA
MAKANAN JAJANAN DI WARUNG LINGKUNGAN
SEKOLAH DASAR KOTA PALEMBANG TAHUN 2010**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Kesehatan Masyarakat

**HANNA DERITA LASMARIA DAMANIK
0806443023**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
KESEHATAN LINGKUNGAN
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
JUNI 2010**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Hanna Derita Lasmaria Damanik
NPM : 0806443023
Tanda Tangan : *ofas*
Tanggal : Juni 2010

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanna Derita Lasmaria Damanik

NPM : 0806443023

Mahasiswa Program : Pascasarjana

Tahun Akademik : 2008

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul:

“FAKTOR DOMINAN KONTAMINASI *Eschericia coli* PADA MAKANAN JAJANAN DI WARUNG LINGKUNGAN SEKOLAH DASAR KOTA PALEMBANG TAHUN 2010”

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, Juni 2010



Hanna Derita lasmaria Damanik


HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Hanna Derita Lasmaria Damanik
NPM : 0806443023
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Judul Tesis : Faktor Dominan Kontaminasi Eschericia coli Pada Makanan Jajanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar Kota Palembang Tahun 2010.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan Masyarakat pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : dr. Agustin Kusumayati, M.Sc.PhD ()
Penguji 1 : drg. Sri Tjahyani Budi Utami, M.Kes ()
Penguji 2 : Dr.drg. Ririn Arminsih Wulandari, M.Kes ()
Penguji 3 : Bambang Sukana, SKM, M.Kes ()
Penguji 4 : Asep Suryakusumah, SKM, MKM ()

Ditetapkan di Depok
Tanggal Juni 2010

RIWAYAT HIDUP

Nama : Hanna Derita lasmaria Damanik
Tempat/Tanggal Lahir : Sibolga/12 April 1979
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Protestan
Alamat : Jl. Harapan Jaya I No. 26 Kel. Sei Selayur
Kec. Kalidoni Kota Palembang
Email : damanik.hanna@yahoo.com

Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 086083 Sibolga, Sumatera Utara Tahun 1991
2. SMP Negeri 5 Sibolga, Sumatera Utara Tahun 1994
3. SMUN 2 Matauli Sibolga, Sumatera Utara Tahun 1997
4. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara Tahun 2001
5. Program Pascasarjana Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia Tahun 2010

Riwayat Pekerjaan

Staf Pengajar di Lingkungan Poltekkes Depkes Palembang Jurusan Keperawatan

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan ucapan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat dan karunia sehingga penulis bisa merampungkan penulisan tesis ini. Dalam keterbatasan waktu dan kemampuan Dia selalu memberikan kekuatan dan membuka jalan dalam setiap tahapan demi tahapan sampai akhirnya tugas ini dapat diselesaikan.

Terima kasih dan penghargaan penulis berikan secara khusus kepada Ibu dr. Agustin Kusumayati, M.Sc, PHD yang telah sabar memberikan bimbingan, pemahaman, dan pemikiran-pemikiran yang sangat bermanfaat dalam penulisan tesis ini.

Pada kesempatan ini penulis juga memberikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, seluruh dosen yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis, serta seluruh karyawan di lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
2. Kepala Perpustakaan FKM-UI beserta staf, yang telah banyak membantu kelancaran penulisan tesis ini.
3. Kepala Dinas Pendidikan dan Olah Raga Kota Palembang beserta para Kepala Sekolah yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian ini
4. Direktur Poltekkes Depkes Palembang beserta staf yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti studi ini.
5. Teman-teman seperjuangan khususnya Peminatan Kesehatan Lingkungan (Handini, Yana, Yuni) pada Program Pasca Sarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Terima kasih atas persahabatannya. Juga buat teman-temanku yang baik hati, Nikson Sitorus, Rumisantriana, Luci Fransiska, Rumentalia, Budi Santoso, Elva Rosa, Mindo, Dedi, M. Daud Rusdi, Anita, dan teman-teman seperjuangan lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas

6. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi ini.

Terima kasih, penghargaan dan doa tiada akhir, kepada kedua orang tuaku tercinta Bapak M. Damanik dan Mama J. Simanjuntak yang tidak henti-hentinya mendidik dan memberikan makna dalam hidup ini, dan tak pernah lupa memberikan doanya agar selalu terus berjuang dan tetap bersemangat dalam menjalani hidup ini. Terima kasih atas doa dan selalu ada saat suka dan duka.

Terima kasih yang sangat special penulis berikan kepada anakku Aubert Jovian Eliezer Siregar yang telah rela disita waktunya untuk kepentingan studiku, “maaf ya nak, karena sering terabaikan” dan buat suamiku tercinta Erikson Siregar, “Thanks ya papa, jika bukan karena dukungan, pengertian dan keiklasan hati serta cinta dari papa, mama tidak akan bisa menyelesaikan studi ini”.

Kepada Saudara-saudara tercinta, Jhonson Hutajulu, Yantje Damanik, Juniarto Damanik, Eda Lia, Abang Marbun, Junita Damanik, Asido Damanik, Eda Purba, dan Adikku Firman Damanik, terima kasih atas segala doa dan dukungannya serta semangat yang senantiasa diberikan, serta ponakan-ponakanku tersayang Omi, Kevin, Glen, Lia, Johan dan James yang senantiasa menyejukan hati agar tetap tegar menjalani hidup ini.

Seperti kata pepatah “ Tak ada gading yang tak retak” demikian juga dengan kalimat yang terangkai dalam penulisan tesis ini. Semoga ada berkahnya, amin.

Depok, Juni 2010

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanna Derita Lasmaria Damanik
NPM : 0806443023
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Departemen : Kesehatan Lingkungan
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya saya yang berjudul

“Faktor Dominan Kontaminasi Eschericia Coli Pada Makanan Jajanan Di Warung Lingkungan Sekolah Dasar Kota Palembang Tahun 2010”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Depok
Pada Tanggal Juni 2010
Yang Menyatakan



(Hanna Derita Lasmaria Damanik)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	6
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	7
1.4. Tujuan Penelitian.....	7
1.4.1. Tujuan Umum.....	7
1.4.2. Tujuan Khusus.....	7
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
1.6. Ruang Lingkup Penelitian.....	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Makanan Jajanan.....	9
2.2. Higiene Sanitasi Makanan.....	9
2.3. Prinsip Higiene dan Sanitasi Makanan.....	10
2.3.1. Pemilihan Bahan Makanan.....	10
2.3.2. Penyimpanan Bahan Makanan.....	11
2.3.3. Pengolahan Makanan.....	12
2.3.4. Penyimpanan Makanan Matang.....	16
2.3.5. Pengangkutan Makanan.....	19
2.3.6. Penyajian Makanan.....	20
2.4. Higiene Penjamah Makanan.....	22
2.5. Kontaminasi Makanan.....	24
2.5.1. Pengertian Kontaminasi Makanan.....	24
2.5.2. Pencegahan Kontaminasi Makanan.....	25
2.6. Penyakit Bawaan Makanan.....	27
2.6.1. Pengertian Penyakit Bawaan Makanan.....	27
2.6.2. Terjadinya Penyakit Bawaan Makanan.....	28
2.7. Indikator Pencemaran Makanan Oleh Bakteri.....	30
2.8. Eshericia coli.....	31
2.9. Analisis Bahaya dan Titik Kendali Kritis.....	33

BAB 3. KERANGKA KONSEP	
3.1. Kerangka Teori.....	36
3.2. Kerangka Konsep.....	37
3.3. Definisi Operasional.....	38
BAB 4. METODOLOGI PENELITIAN	
4.1. Desain Penelitian.....	40
4.2. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	40
4.3. Populasi dan Sampel.....	40
4.3.1. Populasi.....	40
4.3.2. Sampel.....	40
4.3.2.1. Besar sampel.....	40
4.3.2.2. Cara pengambilan Sampel.....	41
4.4. Pengumpulan Data.....	41
4.5. Pengolahan Data.....	42
4.6. Analisa Data.....	42
BAB 5. HASIL PENELITIAN	
5.1. Gambaran Lokasi Penelitian.....	45
5.1.1. Gambaran Umum Kota Palembang.....	45
5.1.2. Gambaran Umum Sekolah Dasar di Kota Palembang..	46
5.1.3. Gambaran Lokasi Penelitian.....	46
5.2. Hasil Analisis Univariat.....	48
5.2.1. Gambaran Kontaminasi E. coli.....	48
5.2.2. Hasil Inspeksi Sanitasi.....	49
5.3. Hasil Analisis Bivariat.....	60
5.4. Hasil Analisis Multivariat.....	63
BAB 6. PEMBAHASAN	
6.1. Keterbatasan Penelitian.....	67
6.2. Gambaran Kontaminasi E. coli pada Makanan Jajanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar.....	67
6.3. Hubungan Antara Pengolahan Makanan dengan Kontaminasi E. coli pada Makanan Jajanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar.....	68
6.4. Hubungan Antara Penyimpanan Makanan dengan Kontaminasi E. coli pada Makanan Jajanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar.....	69
6.5. Hubungan Antara Pengangkutan Makanan dengan Kontaminasi E. coli pada Makanan Jajanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar.....	70
6.6. Hubungan Antara Penyajian Makanan dengan Kontaminasi E. coli pada Makanan Jajanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar.....	72
6.7. Hubungan Antara Konstruksi Bangunan Makanan dengan Kontaminasi E. coli pada Makanan Jajanan di Warung Lingkungan Solah Dasar.....	73

6.8. Hubungan Antara Fasilitas Sanitasi Makanan dengan Kontaminasi E. coli pada Makanan Jajanan di Warung Lingkungan Solah Dasar.....	74
6.9. Hubungan Antara Tenaga Penjamah dengan Kontaminasi E. coli pada Makanan Jajanan di Warung Lingkungan Solah Dasar.....	75
6.10. Variabel Independent yang Paling Dominan dengan Kontaminasi E. coli pada Makanan Jajanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar.....	76
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1. Kesimpulan.....	78
7.2. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No Tabel	Judul Tabel	Hal
Tabel 5.1.	Distribusi Sekolah Dasar di Kota Palembang.....	46
Tabel 5.2.	Gambaran Sekolah Dasar yang diambil sebagai Sampel...	47
Tabel 5.3.	Distribusi Sekolah Dasar Berdasarkan Status Sekolah.....	47
Tabel 5.4.	Distribusi Sampel Makanan Berdasarkan Kontaminasi E. coli.....	48
Tabel 5.5	Distribusi Sampel Minuman Berdasarkan Kontaminasi E. coli.....	48
Tabel 5.6	Distribusi Warung Berdasarkan Ada Tidaknya Kontaminasi E. coli pada Makanan atau Minuman.....	49
Tabel 5.7	Gambaran Pengolahan makanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar.....	49
Tabel 5.8	Distribusi Warung Berdasarkan Pengolahan Makanan.....	50
Tabel 5.9	Gambaran Penyimpanan makanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar.....	51
Tabel 5.10	Distribusi Warung Berdasarkan Penyimpanan Makanan...	52
Tabel 5.11	Gambaran Pengangkutan makanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar.....	52
Tabel 5.12	Distribusi Warung Berdasarkan Pengangkutan Makanan...	53
Tabel 5.13	Gambaran Penyajian makanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar.....	53
Tabel 5.14	Distribusi Warung Berdasarkan Penyajian Makanan.....	54
Tabel 5.15	Distribusi Warung Berdasarkan Jenis Sumber Air Bersih yang Digunakan.....	54
Tabel 5.16	Gambaran Konstruksi Bangunan pada Warung di Lingkungan Sekolah Dasar.....	55

Tabel 5.17	Distribusi Warung Berdasarkan Konstruksi Bangunan.....	56
Tabel 5.18	Gambaran Fasilitas Sanitasi di Warung Lingkungan Sekolah Dasar	57
Tabel 5.19	Distribusi Air Bersih yang Terkontaminasi E. coli.....	58
Tabel 5.20	Distribusi Warung Berdasarkan Fasilitas Sanitasi.....	58
Tabel 5.21	Gambaran Tenaga Penjamah di Warung Lingkungan Sekolah Dasar.....	59
Tabel 5.22	Distribusi Warung Berdasarkan Tenaga Penjamah.....	60
Tabel 5.23	Hasil Analisis Bivariat Antara Variabel Pengolahan Makanan, Penyimpanan Makanan, Pengangkutan Makanan, Penyajian Makanan, Konstruksi Bangunan, Fasilitas Sanitasi, dan Tenaga Penjamah dengan Kontaminasi E. coli pada Warung.....	61
Tabel 5.24	Hasil Seleksi Bivariat Variabel Independent yang Masuk Kandidat Model Multivariat.....	63
Tabel 5.25	Hasil Analisis Regresi Logistik Ganda Tahap Pertama Antara Variabel Independent dengan Kontaminasi E. coli pada Warung di Lingkungan Sekolah Dasar.....	63
Tabel 5.26	Hasil Analisis Regresi Logistik Ganda Tahap Akhir Antara Variabel Independent dengan Kontaminasi E coli pada warung di Lingkungan Sekolah Dasar.....	64

DAFTAR GAMBAR

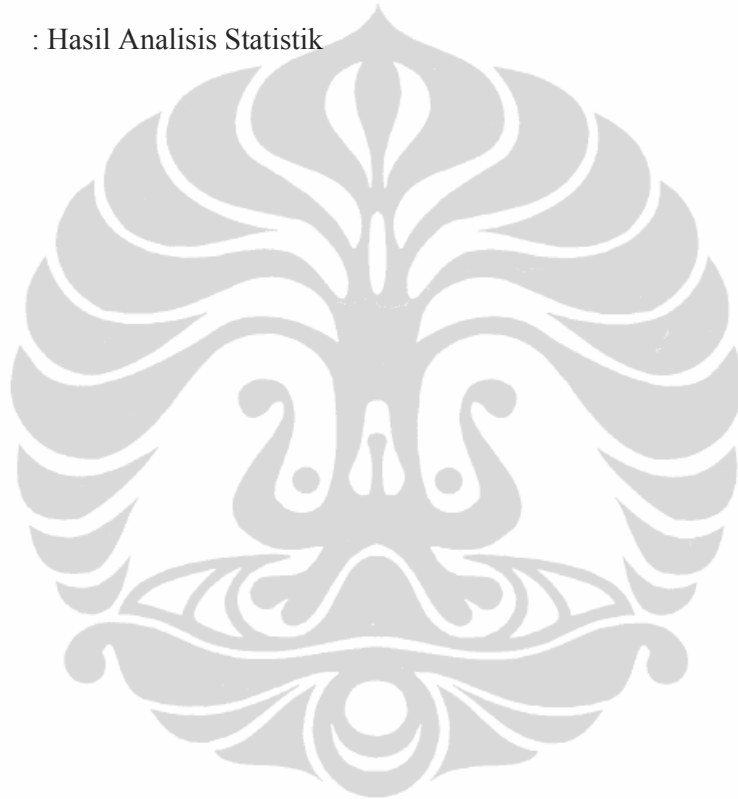
GAMBAR 1 : Alur Kontaminasi Makanan yang menimbulkan Penyakit Infeksi dan Cacingan

Gambar 2 : *E. schericia coli*



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Cara Pemeriksaan Sampel
- Lampiran 2 : Kuisisioner / Angket
- Lampiran 3 : Hasil Pemeriksaan Laboratorium
- Lampiran 4 : Surat Izin Melaksanakan Penelitian
- Lampiran 5 : Hasil Analisis Statistik



PROGRAM PASCA SARJANA ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS INDONESIA
TESIS, JUNI 2010
HANNA DERITA LASMARIA DAMANIK, NPM. 0806443023

Faktor Dominan Kontaminasi *Escherichia coli* Pada Makanan Jajanan Di Warung Lingkungan Sekolah Dasar Kota Palembang Tahun 2010

xvii+81+26+2

ABSTRAK

Dewasa ini masalah keamanan pangan sudah merupakan masalah global, sehingga mendapat perhatian utama dalam penetapan kebijakan kesehatan masyarakat. Dari hasil monitor Badan POM RI terhadap kejadian luar biasa (KLB) keracunan pangan di Indonesia pada tahun 2004 menunjukkan bahwa telah terjadi KLB keracunan pangan. Badan POM menyatakan bahwa praktek higiene dan sanitasi yang rendah akibat tidak memadainya suplai air, fasilitas cuci tangan dan tempat sampah di lingkungan kantin sekolah dan sekeliling sekolah, merupakan faktor utama penyebab masalah keamanan pangan jajanan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian kontaminasi *E. coli* pada makanan jajanan di warung lingkungan sekolah dasar wilayah Kota Palembang Tahun 2010

Penelitian ini adalah penelitian cross sectional. Penelitian dilakukan pada bulan April-Mei 2010. Subjek dalam penelitian ini adalah warung yang ada di dalam lingkungan sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan data primer yang dilakukan dengan menggunakan metode kusioner dan observasi.

Dari hasil penelitian diperoleh gambaran pengolahan makanan yang memenuhi syarat sebesar 35 (58,3%), penyimpanan makanan yang tidak memenuhi syarat sebesar 33 (55%), pengangkutan makanan yang tidak memenuhi syarat sebesar 36 (60%), penyajian makanan yang tidak memenuhi syarat sebesar 40 (66,7%), konstruksi bangunan yang tidak memenuhi syarat sebesar 31 (51,7%), fasilitas sanitasi yang tidak memenuhi syarat sebesar 36 (60%) dan tenaga penjamah yang memenuhi syarat sebesar 42 (70%). Warung jajanan di lingkungan sekolah yang dikategorikan terkontaminasi *E. coli* sebesar 38 (63,3%).

Faktor yang paling dominan terhadap kontaminasi *E. coli* pada makanan jajanan di lingkungan sekolah dasar adalah variabel pengangkutan makanan ($p=0,020$; $OR=4,107$) dan konstruksi bangunan ($p=0,018$; $OR=4,328$) .

Disarankan bagi pihak terkait agar melakukan monitoring secara rutin terhadap warung di lingkungan sekolah dasar dan melakukan pembinaan serta memberikan penyuluhan mengenai hygiene sanitasi makanan agar makanan jajanan layak dikonsumsi oleh anak sekolah.

Kata Kunci : *E. coli*, Makanan Jajanan
Daftar Bacaan : 39 (1994-2010)

MAGISTER PROGRAM OF PUBLIC HEALTH SCIENCE
FACULTY OF PUBLIC HEALTH UNIVERSITY OF INDONESIA
THESIS, JUNE 2010
HANNA DERITA LASMARIA DAMANIK, NPM. 0806443023

Dominant Factors of Escherichia coli Contamination In Streetfood at Stalls of Primary School in Palembang City in 2010

xvii+81+26+2

Abstract

Today's food security problem is already a global problem, so that take the main attention in setting public health policy. From the monitor results of Indonesia food and drug regulatory department (POM RI) to outbreak events (KLB) of food poisoning in Indonesia in 2004 showed that there had been outbreaks of food poisoning. POM states that the practice of hygiene and sanitation are low due to inadequate supply of water, hand washing facilities and trash in the neighborhood surrounding the school canteen and school, was the main cause of streetfood safety issues.

This study aimed to determine the factors associated with the incidence of contamination of E. coli in streetfood stalls in the primary school environment in the region of Palembang in 2010

This study is a cross sectional study. The study was conducted in April to May 2010. Subjects in this study is that there are stalls in the elementary school environment. This study uses primary data is done by using questionnaire and observation method.

The results were obtained picture of the food processing are eligible for 35 (58.3%), food storage is not eligible for 33 (55%), transport of food that does not qualify for 36 (60%), presentation of food that did not meet requirement for 40 (66.7%), construction of buildings that do not qualify for 31 (51.7%), sanitation facilities are not eligible for 36 (60%) and handlers are eligible for 42 (70%). Hawker stalls in the school environment is considered contaminated with E. coli for 38 (63.3%).

The most dominant factor to the contamination of E. coli on streetfood in the elementary school environment is variable food transport ($p = 0.020$, OR = 4.107) and construction of buildings ($p = 0.018$, OR = 4.328)

Suggested for stakeholders to conduct regular monitoring of the stalls at the elementary school environment and conduct coaching and providing counseling about food sanitation hygiene so that appropriate snacks consumed by school children.

Key Word : E. coli, streetfood

References : 39 (1994-2010)

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Makanan merupakan kebutuhan dasar manusia untuk melanjutkan kehidupan. Makanan penting baik untuk pertumbuhan maupun untuk mempertahankan kehidupan. Makanan memberikan energi dan bahan-bahan yang diperlukan untuk membangun dan mengganti jaringan, untuk bekerja, dan untuk memelihara pertahanan tubuh terhadap penyakit. Makanan yang dibutuhkan harus sehat dalam arti memiliki nilai gizi yang optimal seperti vitamin, mineral, hidrat arang, lemak dan lainnya. Makanan harus murni dan utuh dalam arti tidak mengandung bahan pencemar serta harus higiene dari mulai proses pengolahan sampai penyajian. Bila salah satu faktor tersebut terganggu makanan yang dihasilkan akan menimbulkan gangguan kesehatan dan penyakit bahkan keracunan makanan (Djarismawati, 2004).

Dewasa ini masalah keamanan pangan sudah merupakan masalah global, sehingga mendapat perhatian utama dalam penetapan kebijakan kesehatan masyarakat. Letusan penyakit akibat pangan (*foodborne disease*) dan kejadian-kejadian pencemaran pangan tidak hanya terjadi di berbagai berkembang dimana kondisi sanitasi dan higiene umumnya buruk, tetapi juga di negara-negara maju. Diperkirakan satu dari tiga orang penduduk di negara maju mengalami keracunan pangan setiap tahunnya. Bahkan di Eropa keracunan pangan merupakan penyebab kematian kedua terbesar setelah ISPA (BPOM, 2005).

Dari hasil monitor Badan POM RI terhadap kejadian luar biasa (KLB) keracunan pangan di Indonesia pada tahun 2004 menunjukkan bahwa telah terjadi KLB keracunan pangan sebanyak 153 kejadian di 25 propinsi dengan jumlah kasus yang dilaporkan sebanyak 7347 orang termasuk 45 orang meninggal. Ditinjau dari sumber pangannya terlihat bahwa penyebab keracunan pangan adalah yang berasal dari rumah tangga 47,1%, jasa boga 22,2%, makanan olahan 15%, makanan jajanan 14,4% dan 1,3% tidak dilaporkan. Distribusi keracunan berdasarkan berdasarkan tempat menunjukan bahwa sebanyak 23,5% kejadian

keracunan terjadi di sekolah dan distribusi berdasarkan orang menunjukkan bahwa KLB keracunan pangan tertinggi pada tahun 2004 terjadi pada anak usia sekolah khususnya murid sekolah dasar (SD) yakni 19 kejadian dengan jumlah korban sakit sebanyak 575 orang. Terjadinya keracunan di lingkungan sekolah antara lain disebabkan oleh ditemukannya produk makanan di lingkungan sekolah yang tercemar bahan berbahaya, kantin dan pangan siap saji yang belum memenuhi syarat higiene dan donasi pangan yang bermasalah (BPOM, 2005).

Jajan merupakan kebiasaan makan anak di sekolah yang tidak bisa diabaikan karena jajanan memegang peranan yang cukup penting dalam memberikan asupan energi dan gizi bagi anak-anak usia sekolah. Keamanan pangan jajanan anak sekolah penting mengingat anak sekolah merupakan cikal bakal sumber daya manusia suatu bangsa. Pembentukan SDM sejak masa sekolah akan mempengaruhi kualitasnya pada saat mereka mencapai usia produktif. Hasil survey yang dilakukan di Bogor pada tahun 2004 menyatakan bahwa 36% kebutuhan energy anak sekolah diperoleh dari pangan jajanan yang dikonsumsinya. Kebiasaan jajan dapat berdampak positif maupun negatif (BPOM, 2007).

Penelitian oleh Dao dkk tentang perbandingan kualitas mikrobiologi makanan yang diambil dari beberapa tempat berbeda, menunjukkan bahwa makanan jajanan memiliki kualitas mikrobiologi paling rendah dibandingkan dengan rumah tangga dan restoran. Selain itu, dari hasil penelitian, bahwa makanan yang dihidangkan panas memiliki tingkat cemaran bakteri yang rendah, sedangkan makanan yang dihidangkan dengan suhu ambien memiliki tingkat cemaran bakteri paling tinggi (SEAMEO, 2004).

Keracunan pangan dapat disebabkan oleh mikroba patogen dan cemaran kimiawi. Dari laporan hasil analisis Badan POM diduga penyebab keracunan disebabkan oleh mikroba pathogen sebanyak 21 kejadian (13,7%), kimia 13 kejadian (8,5%) dan yang tidak terdeteksi sebanyak 119 kejadian (77,8%).

Hasil survey yang dilakukan oleh Badan POM terhadap 6 jenis pangan jajanan anak sekolah (JAS) yakni minuman berwarna merah; sirup, jeli, agar-agar, es; mie, bakso dan kudapan pada tahun 2006 di 26 ibukota propinsi di Indonesia dari 478 SD dengan jumlah sampel 2903 sampel didapat bahwa lebih dari 39% sampel tidak memenuhi syarat untuk mutu mikrobiologisnya, bahkan untuk sampel minuman merah dan es persentase tidak memenuhi syarat diatas 59%. Pada sampel makanan, cemaran mikroba paling tinggi ditemukan pada bakso yakni lebih dari 40% jika dibandingkan dengan cemaran mikroba pada mie ataupun kudapan. Pada umumnya, keenam jenis pangan yang diuji memiliki persentasi tidak memenuhi syarat cemaran mikroba paling tinggi dibandingkan parameter lainnya. Hal ini mengindikasikan praktek higienes dan sanitasi pengolahan pangan dari pangan jajanan masih rendah (BPOM, 2007).

Dari hasil pengawasan pangan jajanan anak sekolah tahun 2005 yang dilakukan oleh 18 Balai Besar/Balai POM, dengan cakupan pengambilan sampel makanan jajanan anak sekolah seluruhnya 861 sampel dimana di setiap propinsi jumlahnya bervariasi, antara 9 sampel sampai 144 sampel, diperoleh data sebagai berikut : dari 861 sampel yang diperiksa/diuji, yang memenuhi syarat sebanyak 517 sampel (60.04%), dan yang tidak memenuhi syarat sebanyak 344 sampel (39.96%), terdiri dari Benzoat 10 sampel, Siklamat 93 sampel, Sakarin 29 sampel, Rhodamin B 85 sampel, Amaranth 3 sampel, Methanyl yellow 2 sampel, Boraks 34 sampel, Formalin 7 sampel, ALT 60 sampel, MPN Coliform 48 sampel, Kapang/kamir 32 sampel, E. coli (*Eschericia coli*) 32 sampel, Salmonella thypii 12 sampel, Staphylococcus aureus 12 sampel, dan Vibrio cholerae 2 sampel (BPOM, 2006).

Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BBPOM) Medan melakukan uji sampel terhadap jajanan anak sekolah. Hasilnya, sebanyak 36 sampel ditemukan mengandung bahan berbahaya. Sampel jajanan yang diambil diuji di laboratorium adalah produk pangan berupa makanan dan minuman yang paling diminati anak sekolah. Hasilnya, ditemukan 19 produk makanan dan minuman yang terkontaminasi E. coli (BBPOM, 2000).

Di Jakarta Barat, pada tahun 2009 Suku Dinas Kesehatan menemukan kandungan bakteri dan zat berbahaya dalam jajanan anak yang dijual di sejumlah sekolah. Dari 92 sampel jajanan sekolah yang diteliti, 46 persen mengandung bakteri E-Coli. Sedangkan uji zat pewarna terhadap 63 sampel menunjukkan, 51 persen mengandung zat pewarna sintetis. Bahkan tiga sampel mengandung zat pewarna tekstil yaitu Rhodamin B (Fitri, 2009).

Dari hasil monitoring yang dilakukan oleh BPOM pada tahun 2007 terhadap 2957 sampel JAS yang dianalisis terhadap parameter uji cemaran mikroba menunjukkan bahwa 1445 sampel (49%) tidak memenuhi syarat karena mengandung cemaran mikroba melebihi batas, yaitu sebanyak 887 sampel (30%) mengandung ALT melebihi batas maksimal, 450 sampel (15%) mengandung MPN coliform melebihi batas maksimal, dan 108 (4%) mengandung angka kapang-khamir yang melebihi batas maksimal. Sedangkan kontaminasi bakteri E. coli ditemukan pada 28 sampel (1%) PJAS yaitu es, minuman, bakso dan mie (BPOM,2008).

Hasil penelitian oleh Yunaenah tahun 2009 pada jajanan makanan dan minuman di kantin sekolah dasar wilayah Jakarta Pusat menunjukkan bahwa kontaminasi E. coli positif pada makanan dan minuman sebanyak 45 sampel dari 65 sampel (75,4%).

Kualitas makanan jajanan sangat dipengaruhi oleh higiene sanitasi makanan. Badan POM menyatakan bahwa praktek higiene dan sanitasi yang rendah akibat tidak memadainya suplai air, fasilitas cuci tangan dan tempat sampah di lingkungan kantin sekolah dan sekeliling sekolah, merupakan faktor utama penyebab masalah keamanan pangan jajanan.

Menurut Linda dan Venter (2003), faktor yang berkontribusi terhadap kejadian outbreaks dikarenakan oleh penyakit akibat makanan yang tercemar oleh bakteri dapat dipengaruhi oleh bahan makanan yang tidak baik, penyimpanan makanan, hygiene perorangan yang kurang, sanitasi dapur dan peralatan yang tidak baik,

pengolahan yang tidak memenuhi syarat, penyimpanan yang tidak memenuhi syarat dan lamanya makanan sejak disesiakan sampai dengan dikonsumsi. Berdasarkan penelitian menurut jenis tempat pengolahan makanan yang dilakukan oleh Djaya (2003) diperoleh bahwa jenis tempat pengelolaan makanan terbukti berpengaruh terhadap kontaminasi makanan matang, pedagang kaki lima beresiko 4,92 kali untuk terkontaminasi jika dibandingkan dengan jasa boga. Sedangkan berdasarkan jenis makanan yang disajikan, pedagang kaki lima memiliki resiko 3,50 kali, restoran dan rumah makan 3,25 kali jika dibandingkan dengan Jasa boga.

Penelitian oleh Aryani dan Anwar (2004) tentang kualitas mikrobiologi pada minuman jajanan anak sekolah dasar menemukan bahwa praktek sanitasi dan higiene pedagang akan menentukan seberapa besar tingkat pencemaran suatu makanan oleh mikroba tertentu. Uji Korelasi Rank Spearman menunjukkan ada hubungan antara praktek sanitasi dan higiene dengan total mikroba minuman jajanan ($p < 0,05$).

Penelitian yang dilakukan oleh Prayoko dkk (2006) tentang analisis mikrobiologi makanan jajanan di DKI Jakarta, menemukan bahwa ada hubungan yang bermakna antara cara penempatan makanan dengan kontaminasi E. coli ($p = 0,007$), ada hubungan antara tempat penyajian dengan kontaminasi E. coli pada makanan ($p = 0,007$), ada hubungan antara tempat penyimpanan dengan kontaminasi E. coli pada makanan ($p = 0,07$), dan ada hubungan antara sarana pencucian alat dengan kontaminasi E. coli pada makanan ($p = 0,009$). Kemudian ditemukan juga adanya hubungan antara sanitasi dengan kontaminasi E. coli pada minuman ($p = 0,045$).

Penelitian oleh Yunaenah tahun 2009 di kantin sekolah dasar wilayah Jakarta Pusat menunjukkan bahwa ada hubungan antara fasilitas sanitasi dengan kontaminasi E. coli pada makanan jajanan anak sekolah dasar ($p = 0,000$, OR=9,214), dan variabel tenaga penjamah makanan juga memiliki hubungan dengan kontaminasi E. coli pada makanan jajanan anak sekolah dasar ($p = 0,001$,

OR=7,404). Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa penyimpanan makanan matang yang tidak memenuhi syarat beresiko 6,78 kali untuk terkontaminasi E. coli dibandingkan dengan penyimpanan makanan yang memenuhi syarat. Penyajian makanan juga memiliki hubungan yang signifikan terhadap kontaminasi E. coli pada makanan jajanan anak sekolah dasar ($p=0,003$, OR=6,118).

Dari data Dinas Kesehatan Kota Palembang pada tahun 2008 menunjukkan kejadian kasus keracunan pada anak SDN 6 Kel. Bukit lama Kec. Iir Barat I yakin sebanyak 11 kasus. Keracunan di duga terjadi karena anak-anak SD mengkonsumsi makanan jajanan yakni jagung rebus dan susu kemasan. Pada tahun yang sama juga telah terjadi kasus keracunan di dua panti asuhan yang ada di kota Palembang yakni panti asuhan Aisyah dan Al Falah yang diduga terjadi karena mengkonsumsi makanan jajanan.

Di Kota Palembang data mengenai kasus kontaminasi E. coli pada makanan jajanan belum pernah dilaporkan hingga saat ini. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari pihak Dinas Kesehatan Kota Palembang diketahui bahwa selama ini belum pernah dilakukan pemantauan secara periodik terhadap higiene sanitasi jajanan anak sekolah. hanya pada tahun 2008 saja kegiatan ini pernah dilakukan pada 30 sekolah dasar yang ada di wilayah Kota Palembang dengan menganmbil 60 sampel makanan dengan memeriksa angka total kuman keseluruhan tidak spesifik terhadap pemeriksaan E. coli.

1.2.Perumusan masalah

Keamanan pangan jajanan anak sekolah sangat penting mengingat potensi jajan anak sekolah yang cukup besar sementara tingkat kerawanan pangan jajanan anak sekolah juga cukup tinggi. Di Kota Palembang belum ada program pemantauan secara periodek terhadap keamanan jajanan anak sekolah sementara dari data yang diperoleh pernah terjadi beberapa kali kasus keracunan pada anak sekolah dan anak-anak panti asuhan. Yakni pada tahun 2008 terjadi kejadian kasus keracunan pada anak SDN 6 Kel. Bukit lama Kec. Iir Barat I yakin sebanyak 11 kasus.

Mengingat sekarang ini sedang digalakkannya program kantin sehat oleh Menteri Kesehatan, maka kegiatan pemantauan jajanan anak sekolah sangat penting untuk dilakukan.

1.3.Pertanyaan Penelitian

Faktor-faktor apakah yang berhubungan dengan keberadaan bakteri pada makanan jajanan anak sekolah di warung lingkungan sekolah dasar

1.4.Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Diketuinya faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di warung lingkungan sekolah dasar wilayah Kota Palembang Tahun 2010

Tujuan Khusus

1. Diketuinya kejadian kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di warung lingkungan sekolah dasar wilayah Kota Palembang
2. Diketuinya gambaran higiene sanitasi makanan jajanan yang meliputi pengolahan makanan, pengangkutan makanan, penyimpanan makanan, penyajian makanan, konstruksi bangunan, fasilitas sanitasi dan penjamah makanan.
3. Diketuinya hubungan antara pengolahan makanan, pengangkutan makanan, penyimpanan makanan, penyajian makanan, konstruksi bangunan, fasilitas sanitasi dan penjamah makanan dengan kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di warung lingkungan sekolah dasar.
4. Diketuinya faktor yang paling dominan berhubungan dengan kejadian kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di lingkungan sekolah dasar di wilayah Kota Palembang

1.5. Manfaat Penelitian

1. Bagi Dinas Kesehatan Kota Palembang

Dapat menjadi bahan masukan untuk pengembangan program pemantauan dan pengawasan makanan jajanan anak sekolah

2. Bagi Pihak Sekolah

Sebagai sumber informasi mengenai gambaran keadaan sanitasi dan higiene makanan jajanan anak sekolah dan sekaligus sebagai bahan masukan untuk pengadaan kantin sehat di sekolah

3. Bagi Pedagang

Sebagai sumber informasi bagi peagang mengenai car pengelolaan makanan jajanan sehingga kedepannya para pedagang dapat berperilaku bersih dan sehat dalam mengelola makanan jajanan

4. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan pemahaman tentang higiene sanitasi makanan.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian cross sectional yang bertujuan untuk melihat higiene sanitasi makanan dengan kejadian kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di lingkungan sekolah dasar wilayah Kota Palembang Tahun 2010. Penelitian dilakukan pada bulan April-Mei 2010. Subjek dalam penelitian ini adalah warung yang ada di dalam lingkungan sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan data primer yang yang dilakukan dengan menggunakan metode kusioner dan observasi. Untuk specimen makanan dilakukan uji bakteriologis di laboratorium.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Makanan Jajanan

Definisi pangan jajanan menurut FAO (1991&2000) adalah makanan dan minuman yang disajikan dalam wadah atau sarana penjualan di pinggir jalan, tempat umum atau tempat lainnya, yang terlebih dahulu sudah dipersiapkan atau dimasak di tempat produksi/di rumah atau di tempat berjualan. Umumnya pangan jajanan merupakan pangan siap saji dimana Peraturan Pemerintah No. 28 Tahun 2004 mendefinisikan pangan siap saji sebagai makanan dan/atau minuman yang sudah diolah dan siap untuk langsung disajikan di tempat usaha atau di luar tempat usaha atas dasar pesanan. Pangan jajanan sangat banyak dijumpai di lingkungan sekitar sekolah dan umumnya rutin dikonsumsi oleh sebagian besar anak usia sekolah. Terdapat 2 (dua) kategori penjaja pangan di sekitar sekolah yaitu yang ditunjuk oleh sekolah (umumnya menyatu dengan kantin dan dikelola oleh koperasi sekolah) dan penjual pangan jajanan yang mangkal di sekitar sekolah (BPOM, 2008). Definisi Makanan jajanan menurut Departemen Kesehatan (2003) 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.

Sebelum makanan jajanan disajikan terlebih dahulu mengalami proses pengolahan yang lazim disebut dengan proses penanganan makanan jajanan. Penanganan makanan jajanan adalah kegiatan yang meliputi pengadaan, penerimaan bahan makanan, pencucian, peracikan, pembuatan, pengubahan bentuk, pewadahan, penyimpanan, pengangkutan, penyajian makanan atau minuman (Depkes, 2003).

2.2. Higiene dan Sanitasi Makanan

Higiene sanitasi adalah upaya untuk mengendalikan faktor makanan, orang, tempat dan perlengkapannya yang dapat atau mungkin dapat menimbulkan penyakit atau gangguan kesehatan.

Tujuan Higiene Sanitasi Makanan dan Minuman

- a. Menjamin keamanan dan kemurnian makanan serta mencegah konsumen dari penyakit
- b. Mencegah penjual makanan yang akan merugikan pembeli
- c. Mengurangi kerusakan atau pemborosan makanan (Dirjen Penyehatan Lingkungan pemukiman).

Makanan yang dikonsumsi hendaknya memenuhi kriteria bahwa makanan tersebut layak untuk dimakan dengan kriteria sebagai berikut,

1. Berada dalam derajat kematangan yang dikehendaki
2. Bebas dari perubahan fisik, kimia yang tidak dikehendaki sebagai akibat dari pengaruh enzim, aktifitas mikroba, binatang pengerat, serangga, parasit serta kerusakan-kerusakan karena tekanan, pembekuan, pemanasan, pengeringan dan sebagainya
3. Bebas dari pencemaran setiap tahap produksi dan penanganan selanjutnya
4. Bebas dari mikroorganisme dan parasit yang dapat menimbulkan penyakit.

Jika suatu makanan berada dalam keadaan yang berlawanan dengan kriteria-kriteria tersebut, maka dikatakan sebagai makanan yang rusak atau busuk dan tidak cocok untuk dikonsumsi manusia (Kusnoputranto, 1997).

2.3. Prinsip Higiene dan Sanitasi Makanan

Menurut Departemen Kesehatan RI (2006), terdapat 6 prinsip higiene dan sanitasi makanan yaitu pemilihan bahan makanan, penyimpanan bahan makanan, pengolahan bahan makanan, pengangkutan makanan, penyimpanan makanan matang dan penyajian makanan.

2.3.1. Pemilihan Bahan Makanan

Bahan makanan adalah semua bahan makanan dan minuman baik terolah maupun tidak, termasuk bahan tambahan makanan dan bahan penolong.

Bahan makanan dibagi dalam tiga golongan besar yakni :

- Bahan makanan mentah (segar) yaitu makanan yang memerlukan pengolahan sebelum dihidangkan, seperti daging, beras, ubi, kentang, sayuran dan sebagainya.
- Makanan terolah (pabrikan) yaitu makanan yang sudah dapat langsung dimakan untuk proses pengolahan lebih lanjut, seperti tahu, tempe, kecap, ikan kaleng, kornet dan sebagainya.
- Makanan siap santap yaitu makanan yang langsung dimakan tanpa pengolahan seperti nasi rames, soto mie, bakso, ayam goreng dan sebagainya.

Hasil penelitian oleh Yunaenah (2009) menunjukkan bahwa sekitar 60% pemilihan bahan makanan pada kantin sekolah dasar di wilayah Jakarta Pusat tidak memenuhi syarat.

2.3.2. Penyimpanan Bahan Makanan

Setelah bahan makanan dibeli, hendaknya disimpan dalam penyimpanan bahan makanan. Departemen Kesehatan (2006) mensyaratkan tersedianya ruang atau gudang untuk menyimpan bahan makanan dan terdapat sarana untuk penyimpanan bahan makanan dingin. Menurut Betty C dalam Depkes (2006) ada 4 cara penyimpanan bahan makanan yaitu

- a. Penyimpanan sejuk (*cooling*) yaitu penyimpanan pada suhu 10°C - 15°C untuk jenis minuman, buah dan sayuran.
- b. Penyimpanan dingin (*chilling*) penyimpanan pada suhu 4°C - 10°C untuk bahan makanan berprotein yang akan segera diolah kembali
- c. Penyimpanan dingin sekali (*Freezing*), penyimpanan pada suhu 0°C - 4°C untuk jenis bahan makanan berprotein yang mudah rusak untuk jangka waktu sampai 24 jam
- d. Penyimpanan beku (*frozen*), yaitu penyimpanan pada suhu $< 0^{\circ}\text{C}$ untuk bahan makanan protein yang mudah rusak untuk jangka waktu > 24 jam.

Untuk pertahanan diri sejumlah bakteri mengeluarkan toksin atau racun. Produksi toksin akan meningkat sejalan dengan jumlah bakteri. Setiap bahan makanan ditempatkan secara terpisah menurut jenisnya dalam wadah (container) masing-

masing untuk mencegah kontaminasi silang. Penempatan rapi dan ditata agar tidak padat untuk menjaga sirkulasi udara sehingga pernafasan makanan dan suhu lingkungan merata. Makanan yang berbau tajam seperti udang, durian dan ikan harus tertutup agar tidak keluar baunya sehingga penyerapan bau oleh bahan makanan lain dapat dicegah. Pintu tidak boleh sering dibuka karena akan meningkatkan suhu. Penyimpanan yang baik adalah dengan cara *First In First Out* (FIFO), yaitu makanan yang disimpan terlebih dahulu digunakan lebih dahulu agar tidak ada makanan yang membusuk.

Hasil penelitian Yunaenah (2009) mendapatkan bahwa 87,7% penyimpanan bahan makanan tidak memenuhi syarat pada kantin jajanan anak sekolah.

2.3.3. Pengolahan Makanan

Persiapan dan proses pengolahan makanan merupakan tahapan yang cukup kritis dari setiap tahapan pengolahan makanan karena tahapan ini sangat rentan terhadap kontaminasi bakteri pathogen apabila pengolahannya tidak dilakukan dengan benar (WHO, 1996).

Pengusaha dan penanggung jawab berkewajiban menyediakan tempat pengolahan makanan atau disebut dapur yang memenuhi standar dan persyaratan hygiene dan sanitasi untuk mencegah risiko pencemaran (kontaminasi silang dan kontaminasi ulang) terhadap makanan. Beberapa hal penting yang harus tersedia di dapur antara lain adalah, ventilasi yang cukup baik agar asap dan udara panas dapat keluar dengan sempurna serta mudah dibersihkan, permukaan lantai harus selalu dalam keadaan bersih, dinding dan ruangan bersih dan terpelihara serta bebas dari lalat dan tikus yang merupakan sumber pencemar yang cukup potensial terhadap makanan. Perlu disediakan meja peracikan yang bersih dan permukaannya kuat serta tahan goresan agar bekas irisan tidak masuk ke dalam makanan. Tungku yang digunakan untuk memasak sebaiknya dilengkapi dengan alat penangkap asap atau pembuang asap berupa sungkup (hood) atau cerobong asap, agar asap tidak mengotori ruangan. Dalam proses pengolahan makanan diperlukan Peralatan

memasak seperti pisau, sendok, kuai, wajan dan lain-lain yang harus tersedia dalam keadaan bersih (Depkes, 2006).

Lap yang digunakan untuk membersihkan dapat cepat mengandung sejumlah besar populasi mikroorganisme, terutama bila lap tersebut lembab, dan penggunaannya justru dapat meningkatkan kontaminasi daripada mengurangnya. Karena itu lap harus selalu diganti setiap hari dan direbus sebelum digunakan kembali (Adam et al,2004).

Sebagian besar penanganan makanan secara higienis berhubungan dengan pengaturan suhu yang tepat untuk mengontrol mikroorganisme, menghindari suhu yang memungkinkan pertumbuhan mikroba, jika perlu memastikan bahwa suhu cukup tinggi untuk membunuh mikroorganisme.

Bila hidangan yang mengandung campuran bahan matang dan mentah disiapkan, penting sekali untuk mendinginkan komponen yang matang sebelum dicampur dengan bahan lain. Kalau tindakan ini tidak dilakukan dengan benar, akan terjadi kenaikan suhu yang dapat memicu pertumbuhan mikroba.

Objektif pokok yang lain dari penanganan makanan secara higienis adalah menghindari kontaminasi, terutama pada makanan matang atau siap santap. Makanan matang harus disimpan dengan baik dan terpisah dari makanan mentah untuk mengurangi resiko kontaminasi silang. Menyentuh makanan matang dengan tangan telanjang harus dihindari, karena tangan yang bersih sekalipun dapat membawa mikroorganisme pathogen (Hartono,2006).

Yunaenah menemukan bahwa 81,5% pengolahan makanan di kantin sekolah anak sekolah dasar di Jakarta Pusat tidak memenuhi syarat.

Hal lain yang sangat penting di dalam pengolahan makanan adalah tersedianya fasilitas sanitasi yang memenuhi persyaratan kesehatan.

Fasilitas sanitasi adalah sarana dan kelengkapan yang digunakan untuk memelihara kualitas lingkungan atau mengendalikan faktor-faktor lingkungan fisik yang dapat merugikan kesehatan manusia, diantaranya adalah (Departemen Kesehatan RI, 2006):

a. Lokasi dan bangunan

Makanan yang dijual dengan suasana penjaja konstruksinya harus dibuat sedemikian rupa sehingga dapat melindungi makanan dari pencemaran seperti debu, lalat, insektisida dan lain-lain. Adapun persyaratan konstruksi sarana penjaja makanan adalah konstruksi sarana harus mudah dibersihkan, menyediakan tempat untuk sarana air bersih, tersedia tempat untuk penyimpanan bahan makanan, tersedia tempat untuk menyimpan makanan siap saji, tersedia tempat penyimpanan peralatan untuk penanganan makanan, tersedia tempat untuk mencuci (peralatan, tangan dan bahan makanan). Bangunan juga harus dilengkapi dengan lantai yang kedap air dan mudah dibersihkan, dinding yang kedap air dan mudah dibersihkan, pencahayaan yang memadai dan bebas dari lalat, kecoa dan serangga lainnya.

b. Tersedia fasilitas air bersih yang memenuhi syarat, yaitu Air bersih harus tersedia cukup untuk seluruh kegiatan. Kualitas air bersih harus memenuhi syarat sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416 tahun 1990.

c. Penanganan sampah

Tersedia sarana tempat pembuangan sampah yang cukup dan memenuhi syarat kesehatan seperti: tertutup, kuat dan kedap air.

d. Pembuangan limbah

Sarana pembuangan air limbah memenuhi syarat kesehatan, yaitu tidak menjadi tempat perindukkan serangga dan air limbah mengalir lancar serta tidak menimbulkan bau yang mengganggu estetika dan mengundang lalat.

Penelitian oleh Aryani dkk (2006) menemukan adanya hubungan yang bermakna antara sarana pencucian alat dengan kontaminasi makanan ($p=0,009$). Hasil penelitian Yunaenah (2009) menunjukkan bahwa 86% fasilitas sanitasi di kantin sekolah tidak memenuhi syarat dan dari hasil analisis statistik diperoleh bahwa

ada hubungan yang signifikan antara fasilitas sanitasi dengan kontaminasi E. coli pada makanan jajanan ($p=0,000$; $OR=9,214$)

Prioritas Dalam Memasak (Departemen Kesehatan, 2006)

Makanan yang tahan lama seperti goreng-gorengan yang kering sebaiknya dimasak terlebih dahulu sementara makanan yang rawan seperti kaldu, kuah dan sebagainya dimasak pada waktu akhir masak karena jenis makanan ini lebih cepat rusak. Bahan makanan yang belum waktunya dimasak sebaiknya disimpan dalam lemari es (kulkas). Untuk makanan matang yang belum waktunya dihidangkan disimpan dalam keadaan panas agar keutuhan makanan tetap terjaga dan memperkecil kemungkinan kontaminasi ulang. Perlu diperhatikan uap makanan jangan sampai mencair dan masuk kedalam makanan karena akan menyebabkan kontaminasi ulang (recontamination). Makanan yang sudah masak tidak boleh dijamah dengan tangan tetapi harus menggunakan alat seperti penjepit atau sendok dan untuk mencicipi makanan gunakan sendok khusus yang selalu dicuci. Pada tahap pengolahan makanan, kemungkinan terjadinya kontaminasi makanan dapat berasal dari fisik, kimia ataupun biologis. Kontaminasi ini dapat merusak makanan sehingga menurunkan kualitas makanan dan dapat membahayakan kesehatan masyarakat yang mengkonsumsinya. Kualitas air bersih turut menentukan kualitas makanan yang dimasak. Menurut hasil penelitian Sukmara (2002) terdapat kontaminasi coliform air bersih di tempat pengelolaan makanan Jakarta Selatan sebesar 56,4%. Menurut Ruli (2004) pada penelitian terhadap es dawet di Ponorogo terdapat hubungan antara kualitas air bersih dengan kandungan E.coli.

Kontaminasi tangan pengolah makanan dapat memindahkan bakteri dan mengkontaminasi makanan terutama bakteri patogen (WHO,1996).

Menurut hasil penelitian Sukmara (2002) menemukan tingkat kontaminasi coliform pada tangan pengolah makanan sebesar 83,9%, hal ini berarti pada saat mengolah makanan, penjamah makanan tidak mencuci tangan, sehingga mengkontaminasi makanan yang diolah.

Selain itu batas kritis pengolahan makanan hendaknya mencapai suhu 100°C (WHO, 1995), makin tinggi suhu makin rendah kontaminasi bakteri dalam makanan. Kondisi dan kebersihan peralatan masak tidak kalah penting peranannya dalam mencegah terjadinya kontaminasi makanan dalam pengolahan makanan.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.942 tentang Sanitasi Makanan Jajanan, peralatan yang digunakan untuk mengolah dan menyajikan makanan jajanan harus sesuai dengan peruntukannya dan memenuhi persyaratan hygiene sanitasi, peralatan yang sudah dipakai dicuci dengan air bersih dan dengan sabun, lalu dikeringkan dengan alat pengering/lap bersih kemudian peralatan yang sudah bersih disimpan ditempat yang bebas pencemaran, dilarang menggunakan kembali peralatan yang dirancang hanya untuk sekali pakai.

2.3.4. Penyimpanan Makanan Masak

Makanan masak merupakan campuran bahan yang lunak dan sangat disukai bakteri. Bakteri akan tumbuh dan berkembang dalam makanan yang berada dalam suasana yang cocok untuk hidupnya sehingga jumlahnya menjadi banyak. Diantara bakteri terdapat beberapa bakteri yang menghasilkan racun (toksin). Ada racun yang dikeluarkan dari tubuhnya (eksotoksin) dan ada yang disimpan dalam tubuhnya (endotoksin/enterotoksin) (Hartono, 2006).

Suasana lingkungan yang cocok untuk pertumbuhan bakteri berlaku juga pada makanan masak. Diantaranya adalah suasana banyak makanan (protein) dan banyak air (moisture). pH normal (6,8 - 7,5), suhu optimum yaitu 10°C - 60°C serta tidak ada musuhny (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Cara Penyimpanan Makanan Masak

- a. Setiap makanan masak mempunyai wadah masing-masing yang terpisah. Pemisahan didasarkan pada saat makanan mulai diolah dan jenis makanan. Setiap wadah mempunyai tutup, yang dapat mengeluarkan uap air. Makanan berkuah dipisah antara lauk dengan saus atau kuahnya. Suhu Makanan kering (goreng-gorengan) disimpan dalam suhu kamar (25°C-30°C), makanan basah

(kuah, sop, gulai) harus segera disajikan pada suhu di atas 60°C, Makanan basah yang masih lama disajikan disimpan pada suhu dibawah 10°C.

b. Waktu tunggu (holding time)

Makanan masak yang baru saja selesai diolah suhunya masih cukup panas yaitu di atas 80°C. Makanan dengan suhu demikian masih berada pada daerah aman. Makanan dalam waktu tunggu kurang dari 4 jam biasanya cepat diabaikan sahnya. Suhu makanan dalam waktu tunggu yang sudah berada di bawah 60°C, segera dihidangkan dan waktu tunggu sernakin singkat. Makanan yang disajikan panas harus tetap dipanaskan dalam suhu di atas 60°C. Makanan yang disajikan dingin disimpan di dalam keadaan dingin pada suhu di bawah 10°C. Makanan yang disimpan pada suhu di bawah 10°C harus dipanaskan kembali (reheating) sebelum disajikan.

Penelitian oleh Aryani dkk (2006) menyatakan adanya hubungan bermakna antara cara menempatkan makanan ($p=0,007$) dan tempat penyimpanan ($p=0,007$) dengan kontaminasi E. coli pada makanan. Menurut penelitian Yunaenah (2009) ada hubungan yang signifikan antara penyimpanan makanan matang dengan kontaminasi E.coli pada makanan jajanan di kantin sekolah dasar ($p=0,001$; $OR=6,783$)

Hubungan Waktu dan Suhu

- a. Waktu adalah lamanya makanan disimpan. Makin lama makanan disimpan resiko kerusakan akan semakin besar. Pilihan yang baik adalah sesingkat mungkin makanan disimpan dan segerakan diolah (bahan) atau dikonsumsi (makanan jadi).
- b. Suhu adalah suhu makanan yang disimpan. Makin rendah suhu makanan makin lama pula bakteri tumbuh sehingga makanan lebih tahan lama.

Karakteristik Pertumbuhan Bakteri Pada Makanan Masak dipengaruhi oleh, (Departemen Kesehatan RI, 2006) :

a. Kadar air makanan

Bakteri akan tumbuh subur dalam makanan dengan tingkat air yang tinggi (0,9). Makanan yang basah sangat disukai bakteri dari pada makanan kering. Cirinya adalah dihitung dari air atau air bebas yang terdapat dalam makanan. Air bebas adalah air yang berada dalam makanan yang statusnya bebas dan tidak terikat dengan molekul makanan. Contohnya larutan gula encer, kuah sayur, uap yang mencair dan lain-lain. Air bebas ini akan digunakan bakteri untuk hidupnya. Sebaliknya air yang terikat dalam makanan tidak dapat digunakan oleh bakteri seperti larutan gula jenuh, larutan garam, madu, sirup, dodol dan sebagainya. Makanan seperti ini adalah bahan yang banyak mengandung air, tetapi airnya terikat dengan molekul makanan sehingga air bebasnya tidak ada dan bakteri tidak dapat hidup. Oleh karena itu makanan tersebut tahan lama.

b. Jenis makanan

Makanan diperlukan oleh bakteri untuk hidup dan berkembang biak. Tubuh bakteri sebagian besar terdiri dari protein dan air. Jadi makanan yang diperlukan oleh bakteri adalah makanan yang mengandung protein dan air. Karena itu bakteri akan tumbuh subur pada makanan yang mengandung protein dan kadar airnya tinggi. Makanan protein seperti daging, ikan, telur dan susu serta hasil olahannya merupakan jenis makanan yang disukai bakteri. Karenanya menjadi cepat rusak (*perishable food*). Makanan yang mengandung karbohidrat seperti nasi, ubi, talas, jagung dan olahannya tidak disukai bakteri tetapi disukai oleh jamur sehingga makanan karbohidrat menjadi lebih awet daripada makanan protein. Makanan lemak sedikit mengandung air sehingga tidak disukai bakteri tetapi disukai jamur sehingga timbul tengik.

c. Suhu makanan

Suhu makanan masak yang cocok untuk pertumbuhan bakteri yaitu suhu yang berdekatan dengan tubuh manusia (37°C). Pada suhu ini pertumbuhan bakteri akan sangat cepat. Pada suhu lebih dingin atau lebih panas dari 37°C , bakteri akan semakin lambat tumbuhnya. Pada suhu dibawah 10°C bakteri sama sekali tidak tumbuh dan pada suhu diatas 60°C bakteri mulai mati. Oleh

karena itu untuk mencegah pertumbuhan bakteri maka usahakanlah makanan selalu berada pada suhu dimana kuman tidak tumbuh yaitu pada suhu di bawah 10°C atau diatas 60°C. Suhu 10°C-60°C sangat berbahaya, maka disebut "DANGER ZONE"

2.3.5. Pengangkutan Makanan

Pengangkutan makanan yang sehat akan sangat berperan dalam mencegah terjadinya pencemaran makanan. Pencemaran pada makanan masak lebih tinggi risikonya daripada pencemaran pada bahan makanan. Oleh karena itu titik berat pengendalian yang perlu diperhatikan adalah makanan masak. Dalam proses pengangkutan makanan banyak pihak yang terkait mulai dari persiapan, pewadahan, orang, suhu dan kendaraan pengangkut itu sendiri. (Departemen Kesehatan RI, 2006). Pengangkutan makanan dalam higiene sanitasi makanan mencakup dua hal yakni :

a. Pengangkutan Bahan Makanan

Pencemaran makanan selama dalam pengangkutan dapat berupa pencemaran fisik, mikroba maupun kimia. Untuk mencegahnya adalah membuang atau setidaknya mengurangi sumber yang akan menyebabkan pencemaran. Caranya yaitu : mengangkut bahan makanan tidak bercampur dengan bahan berbahaya dan beracun (B3) seperti pupuk, obat hama atau bahan berbahaya lainnya dan kendaraan pengangkut makanan tidak dipergunakan untuk mengangkut bahan lain seperti untuk mengangkut, orang, hewan atau barang-barang. Kemudian kendaraan yang digunakan harus diperhatikan kebersihannya agar setiap akan digunakan untuk makanan selalu dalam keadaan bersih. Hindari pemakaian kendaraan yang telah mengangkut bahan kimia atau pestisida walaupun telah dicuci masih akan terjadi pencemaran. Hindari perlakuan manusia yang menangani makanan selama pengangkutan, seperti perlakuan makanan yang ditumpuk, diinjak, dibanting, diduduki atau bahkan menjadi alas tempat tidur. Contohnya sayuran dan buah-buahan yang diangkut antar Pasar Gunakan kendaraan pengangkut bahan makanan yang dikonstruksi secara higienis seperti kendaraan pengangkut daging dari RPH (Rumah Potong Hewan) atau perusahaan supplier. Kalau mungkin

gunakanlah kendaraan pengangkut bahan makanan yang menggunakan alat pendingin sehingga mampu membawa makanan dengan jangkauan yang lebih jauh, tetapi tentu saja biayanya akan menjadi jauh lebih besar sehingga akan menaikkan harga makanan.

b. Pengangkutan Makanan Siap Santap

Makanan siap santap lebih rawan terhadap pencemaran sehingga perlu perlakuan yang ekstra hati-hati. Oleh karena itu dalam prinsip pengangkutan makanan siap santap perlu diperhatikan sebagai berikut : Setiap makanan mempunyai wadah masing-masing dan berisi makanan yang tidak terlampau penuh untuk mencegah terjadinya kondensasi. Uap makanan yang mencair (kondensat) merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri sehingga makanan cepat menjadi basi. Wadah yang dipergunakan harus utuh, kuat dan ukurannya memadai dengan makanan yang ditempatkan dan terbuat dari bahan anti karat atau bocor. Pengangkutan untuk waktu yang lama harus diatur suhunya agar tetap panas 60°C atau tetap dingin 4°C. Wadah selama dalam perjalanan tidak boleh terbuka sampai ditempat penyajian. Kendaraan pengangkut disediakan khusus dan tidak dipergunakan untuk keperluan mengangkut bahan lain.

Menurut Djaya (2003), tempat pengolahan makanan yang banyak melakukan pengangkutan makanan matang dari dapur ke tempat penyajian adalah pedagang kaki lima. Alat angkutan yang digunakan sangat sederhana seperti sepeda dan gerobak sehingga kemungkinan makanan yang sudah matang akan terkontaminasi kembali oleh bakteri bila cara pengangkutan tidak sesuai dengan Persyaratan, yang ditetapkan.

2.3.6. Penyajian Makanan

Penyajian makanan merupakan rangkaian akhir dari perjalanan makanan. Makanan yang disajikan adalah makanan yang siap santap. Makanan siap santap harus laik santap. Laik santap dapat dinyatakan bilamana telah dilakukan uji organoleptik dan uji biologis. Disamping uji laboratorium yang dilakukan secara insidental bila ada kecurigaan (Depkes,2003).

Menurut Direktorat Jendral Pencegahan Pemberantasan Penyakit Menular & Penyehatan Lingkungan Pemukiman (2005) bahwa 30% kasus keracunan di Indonesia disebabkan oleh makanan siap santap. Menurut Djaya (2003) makanan yang disajikan oleh pedagang kaki lima tidak laik santap karena masih mengandung coliform 67,1%, coli tinja 44,7% dan E.coli 18,8%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilaporkan oleh Sukmara (2000) bahwa kontaminasi coliform makanan saji di tempat pengelolaan makanan sebesar 45,1 %. Penelitian Yunaenah (2009) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara penyajian makanan dan kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di kantin sekolah ($p=0,003$; $OR=6,118$).

Prinsip Penyajian menurut Departemen Kesehatan RI (2006) terdiri dari :

- a. Prinsip wadah artinya setiap jenis makanan ditempatkan dalam wadah terpisah masing-masing dan diusahakan tertutup, terutama wadah yang berada tidak satu level dengan wadah makanan lainnya. Tujuannya adalah agar makanan tidak terkontaminasi silang, bila satu tercemar yang lain dapat diamankan, memperpanjang masa saji makanan sesuai dengan tingkat kerawanan makanan.
- b. Prinsip kadar air artinya makanan yang mengandung kadar air tinggi (kuah, soto, saus) baru dicampur pada saat menjelang dihidangkan untuk mencegah makanan itu cepat rusak (basi).
- c. Prinsip *edible part* artinya setiap bahan yang disajikan dalam penyajian adalah merupakan bahan makanan yang dapat dimakan. Hindari pemakaian bahan yang membahayakan kesehatan seperti stekker besi, tusuk gigi atau bunga plastik. Bahan yang tidak untuk dimakan harus segera dibersihkan dari tempat penyajian manakala acara makan dimulai. Tujuannya untuk mencegah kecelakaan atau gangguan akibat salah makan.
- d. Prinsip pemisah artinya makanan yang ditempatkan dalam wadah yang sama seperti makanan dalam doos atau rantang harus dipisah dari setiap jenis makanan agar tidak saling mencampur aduk. Tujuannya untuk mencegah kontaminasi silang.

- e. Prinsip panas yaitu setiap penyajian makanan yang disajikan panas diusahakan tetap dalam keadaan panas seperti sop, gulai, soto dan sebagainya. Untuk mengatur suhu perlu diperhatikan suhu makanan sebelum ditempatkan dalam alat saji panas (food warmer) harus masih berada diatas 60°C. Alat terbaik untuk mempertahankan suhu penyajian adalah dengan bean merry (bak penyaji panas). Tujuannya untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan meningkatkan selera.
- f. Prinsip bersih artinya setiap peralatan yang digunakan seperti wadah dan tutupnya, doos atau piring/gelas/mangkok harus bersih dan baik. Bersih artinya telah dicuci dengan cara higienis, baik artinya utuh, tidak rusak atau cacat atau bekas pakai. Tujuannya untuk mencegah penularan penyakit dan memberikan penampilan yang estetik. Tersedianya sarana penyajian (display) yang tertutup, rak penyimpanan, peralatan untuk pencucian yang permanen.
- g. Prinsip *handling* artinya setiap penanganan makanan maupun alat makan tidak kontak langsung dengan anggota tubuh terutama dengan bibir tujuannya untuk mencegah pencemaran dari tubuh dan memberikan penampilan yang baik dan sopan.
- h. Prinsip tepat penyajian artinya pelaksanaan penyajian makanan harus tepat sesuai dengan pesanan.

2.4. Higiene Penjamah Makanan

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. Penjamah makanan seringkali dapat menjadi sumber utama kontaminasi Pada saat melakukan pengolahan makanan, ada beberapa hal yang harus diperhatikan oleh seseorang penjamah makanan untuk mencegah terjadinya kontaminasi oleh bakteriologi, yaitu :

1. Tangan penjamah makanan harus selalu dijaga kebersihannya yaitu : Kuku dipotong pendek, sehingga tidak menjadi tempat berkumpulnya kotoran yang dapat mencemari makanan, mandi sehari minimal dua kali untuk menjaga

kebersihan kulit dan tubuh, tubuh harus bebas dari kosmetik, kulit yang harus bebas luka karena akan menjadi media penularan penyakit.

2. Selalu mencuci tangan dengan sabun pada waktu melakukan aktifitas pengolahan makanan, yaitu, sebelum melakukan aktifitas pengolahan makanan, setelah keluar dari toilet, untuk yang biasa merokok harus mencuci tangan setelah merokok, setelah membuang sampah atau kotoran lain, ketika meracik bahan makanan, setelah mengerjakan pekerjaan lain diluar pengolahan makanan, seperti bersalaman atau membersihkan alat dan mengelap.
3. Tidak merokok ketika mengolah makanan
4. Berperilaku hidup bersih dan sehat serta menjauhkan sifat/perilaku buruk seperti menggaruk-garuk kulit, rambut, lubang hidung, telinga, serta atau kuku, mencicipi makanan dengan jari atau menjilat pada peralatan yang kontak pada makanan, meludah sembarangan di sembarang tempat, apabila batuk atau bersin terbuka tidak ditutup dengan sapu tangan dan tissue, menyisi rambut ditempat pengolahan makanan.
5. Pakaian yang dikenakan harus selalu bersih dan rapih.
6. Semua kegiatan pengolahan makanan harus terlindung dari kontak langsung dengan tubuh. Perlindungan kontak langsung dengan tubuh dapat dilakukan dengan menggunakan sarung tangan dari plastik, menggunakan penjepit makanan serta menggunakan alat lain, misalnya sendok garpu.
7. Kuku jari tangan penjamah makanan harus pendek dan tidak menggunakan perhiasan karena kotoran dapat tersangkut dibawahnya dan sulit untuk dibersihkan.
8. Pemeriksaan medis dan mikrobiologis yang rutin terhadap penjamah makanan tidak diharuskan tetapi jika penjamah makanan tengah menderita penyakit yang memperlihatkan gejala seperti diare, mual, muntah, demam, sakit tenggorokan, ruam atau lesi pada kulit, harus melaporkan hal kepada penyelia sebelum mulai bekerja.
9. Petugas yang sedang menderita diare jangan diberi izin untuk menjamah/mengolah makanan terbuka.

Yunaenah (2009) menemukan bahwa penjamah makanan yang tidak memenuhi syarat meningkatkan resiko terjadinya kontaminasi E. coli pada makanan jajanan anak sekolah dasar 7,407 kali jika dibandingkan dengan penjamah makanan yang memenuhi syarat di dalam menjamah makanan

2.5. Kontaminasi Makanan

2.5.1. Pengertian Kontaminasi Makanan

Menurut Departemen Kesehatan RI (2004) kontaminasi atau pencemaran adalah masuknya zat asing ke dalam makanan yang tidak dikehendaki atau diinginkan.

Kualitas makanan dapat ditinjau dari aspek mikrobiologis, fisik dan kandungan gizinya. Kontaminan pada makanan dapat berupa :

a. Kontaminasi fisik

Kontaminasi fisik pada produk pangan umumnya berupa kotoran seperti : pasir/batu, serangga, rambut, dll. Kontaminasi ini dapat terjadi di unit produksi sampai pada unit pengolahan. Meskipun kontaminasi fisik tersebut tidak berbahaya, kemungkinan membawa bahan berbahaya atau mencerminkan adanya penanganan yang tidak bersih.

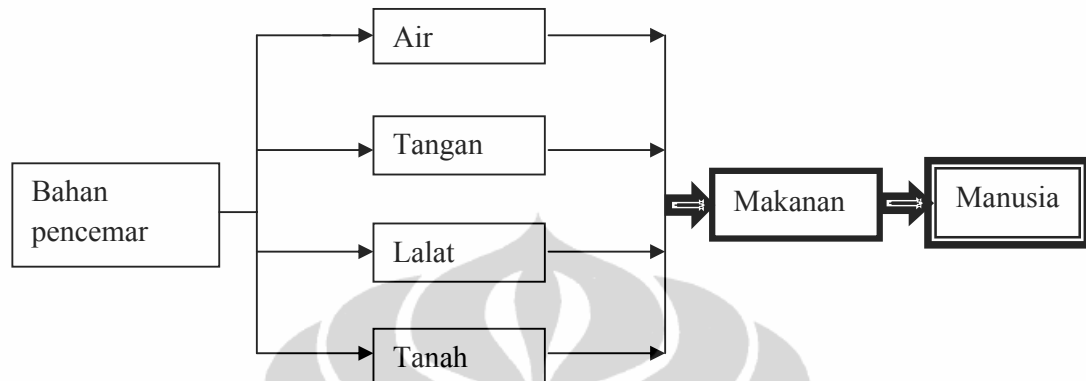
b. Kontaminasi mikrobiologis

Pembatasan kontaminasi mikrobiologis terutama ditujukan untuk jenis mikroba patogen, misalnya salmonella, vibrio dan lain-lain. Jenis mikroba lainnya, seperti mikroba usus jga merupakan indicator bahwasuatu produk yang ditemukan mikroba sejenis tersebut terkontaminasi feses dan tidak layak dikonsumsi atau mungkin membawa mikroba patogen lainnya

c. Kontaminasi bahan kimia

Kontaminasi bahan kimia yang banyak terdapat pada produk sayuran dan buah-buahan adalah residu pestisida. Sedangkan pada produk ternak dan perikanan kontaminasi residu pestisida, antibiotic dan logam berat. Disamping itu paparan dan kontaminasi dari udara juga dapat terjadi pada makanan (Yasni, 2000).

Gambar 1 : Alur kontaminasi Makanan yang Menimbulkan Penyakit Akibat Infeksi dan Kecacingan



Sumber : Departemen Kesehatan 2009

Terjadinya pencemaran dapat dibagi dalam tiga macam (Hobbs, 2000),

- a. Pencemaran langsung (*direct contamination*) yaitu adanya bahan pencemar yang masuk ke dalam makanan secara langsung karena pestisida pada sayuran dan buah, logam beracun mercury dan cadmium pada ikan laut dan timah hitam pada makanan jajanan kaki lima.
- b. Alergi yaitu bahan allergen di dalam makanan yang dapat menimbulkan reaksi sensitive kepada orang-orang yang rentan seperti histamin pada udang, tongkol dan bumbu masak. Peracunan yaitu terjadinya penyakit atau gangguan kesehatan akibat perbuatan yang disengaja untuk tujuan-tujuan tertentu negatif, seperti persaingan bisnis, atau bertujuan untuk membunuh atau bunuh diri.

2.5.2. Pencegahan Kontaminasi Makanan

Sepuluh Prinsip Pokok World Health Organization untuk Keamanan Makanan (WHO Golden Rule, 1993)

1. Pilih makanan yang sudah di proses

Sementara kebanyakan makanan seperti buah-buahan dan sayuran sebaiknya dalam keadaan telah dicuci dan segar, yang lainnya tidak aman kecuali jika telah diproses dengan baik.

2. Memasak makanan dengan sempurna
Kebanyakan bahan mentah makanan, terutama unggas, daging dan susu mentah seringkali tercemar penyakit. Pemasakan yang sempurna akan mematikan kuman patogen tersebut. Tetapi harus diingat bahwa seluruh bagian dari makanan harus mencapai suhu sedikitnya 70°C.
3. Santap makanan segera
Jika makanan masak dibiarkan dingin dalam suhu ruangan, maka bakteri mulai berkembang biak. Makin lama didiamkan makin besar risiko makanan tersebut. Dari sudut konsumen, aturan yang paling aman adalah menyantap makanan sesegera mungkin setelah diambil dalam keadaan panas.
4. Simpan makanan masak dengan benar
Jika anda perlu menyiapkan makanan jauh waktunya sebelum dihidangkan, maka simpanlah makanan dengan cara panas mendekati atau lebih dari 60°C, atau dengan cara dingin 10°C atau lebih rendah lagi.
5. Panasi kembali makanan dengan benar
Makanan yang disimpan dalam keadaan dingin perlu dipanasi kembali sebelum dikonsumsi dan harus mencapai 70°C yang merata ke seluruh bagiannya.
6. Cegah kontak makanan dengan bahan metal
Kontaminasi silang dapat terjadi secara tidak langsung melalui peralatan, orang dan tempat yang dipakai. Jadi alat-alat yang dipakai untuk mengolah makanan yang belum dimasak jangan dipakai untuk mewardahi, menyentuh atau memotong makanan masak.
7. Cuci tangan sesering mungkin
Mencuci tangan sebersih-bersihnya sebelum seseorang mengolah makanan adalah suatu keharusan. Jika ada selingan kegiatan lain sementara memasak, terutama sesudah dari toilet, menyentuh binatang peliharaan atau merawat bayi maka tangan harus dicuci kembali.
8. Jaga kebersihan permukaan dapur secermat mungkin
Setiap permukaan yang berhubungan dengan pengolahan dan penyiapan makanan harus selalu benar-benar bersih.

9. Lindungi makanan dari serangga, tikus dan binatang lain
Simpan makanan secara tertutup rapat sehingga tidak mungkin dimasuki serangga atau binatang lainnya.
10. Pergunakan air bersih
Air yang digunakan untuk di tambahkan ke dalam makanan atau untuk membuat es hendaklah dimasak lebih dahulu.

2.6. Penyakit Bawaan Makanan (Food Borne Disease)

2.6.1. Pengertian Penyakit Bawaan Makanan (Departemen Kesehatan RI, 2006)

Selain harus bergizi dan menarik, pangan juga harus bebas dari bahan-bahan berbahaya yang dapat berupa cemaran kimia, mikroba dan bahan lainnya. Penyakit akibat pangan yang terjadi setelah mengkonsumsi makanan umumnya disebut keracunan (BPOM, 2008).

Penyakit bawaan makanan (*foodborne disease*), biasanya bersifat toksik maupun infeksius, disebabkan oleh agens penyakit yang masuk ke dalam tubuh melalui konsumsi makanan yang terkontaminasi. Kadang-kadang penyakit ini disebut “keracunan makanan” (*food poisoning*) walaupun istilah ini tidak tepat. Penyakit bawaan makanan mencakup lingkup penyakit yang etiologinya bersifat kimiawi maupun biologis, termasuk penyakit kolera dan diare, sekaligus beberapa penyakit parasit.

Penyakit bawaan makanan merupakan salah satu permasalahan kesehatan masyarakat yang paling banyak dan paling membebani yang pernah dijumpai di zaman modern ini. Penyakit tersebut meminta banyak korban dalam kehidupan manusia dan menyebabkan sejumlah besar penderitaan, khususnya di kalangan bayi, anak, lansia, dan mereka yang kekebalan tubuhnya terganggu. Tingkat keparahan (besaran) dan konsekuensi penyakit bawaan makanan ini kerap kali diremehkan oleh pihak berwenang di bidang kesehatan masyarakat. Baru dalam beberapa tahun terakhir ini saja, sebagai akibat dari kejadian luar biasa (KLB) penyakit bawaan makanan (misal, KLB infeksi *Escherichia coli* strain

enterohemoragik, listeriosis, salmonellosis, dan kolera), kesadaran beberapa negara terhadap pentingnya penyakit ini bagi kesehatan masyarakat mulai meningkat (WHO, 2005).

Penyakit bawaan makanan pada umumnya menunjukkan gejala gangguan saluran pencernaan dengan rasa sakit perut, diare (buang air besar lebih dari 3 kali sehari dan berair/encer) dan kadang-kadang mual. Penyakit ini timbul akibat mengkonsumsi makanan yang mengandung bakteri dalam jumlah banyak atau mengandung bahan kimia berbahaya. *Food borne disease* dapat mengenai seseorang atau lebih anggota keluarga atau suatu kelompok, bahkan dapat menyerang banyak orang secara bersamaan.

2.6.2. Terjadinya Penyakit Bawaan Makanan

Penyakit bawaan makanan dapat terjadi jika 3 (tiga) hal berikut ini terjadi (Hartono, 2006)

- a. Jumlah bakteri dalam makanan harus cukup banyak dan dapat bertahan hidup setelah dimasak atau setelah disimpan.
- b. Bakteri dalam makanan harus berkembang biak dan mencapai jumlah yang cukup atau menghasilkan toksin dalam jumlah yang cukup untuk menimbulkan penyakit.
- b. Bakteri harus masuk ke daerah pengolahan makanan atau terdapat dalam bahan mentah dan dipindahkan melalui tangan pengolah makanan atau ke alat-alat dan permukaan kerja, yang jika tangan tidak dicuci secara sempurna akan mencemari makanan.

Beberapa mikroba patogen dalam makanan yang dapat menimbulkan penyakit infeksi

1. Salmonella

Adalah bakteri berbentuk batang, dapat bergerak, aerobik dan tidak membentuk spora (selubung). Tumbuh optimum pada suhu 37°C. Pada Suhu kurang dari 6,7°C dan lebih dari 46,6°C pertumbuhannya terhenti, tetapi hidup pada air yang membeku. Kuman mati pada pemanasan 60°C selama 30

menit. Ada 2 jenis penyakit yang ditimbulkan oleh Salmonella yaitu Salmonellosis, demam tifus.

2. *Vibrio cholera*

Bakteri ini menyebabkan penyakit kolera. Kuman berbentuk seperti koma dan tumbuh optimum pada pH 7,8-8,0. Penularan ini melalui air, ikan dan pangan hasil laut.

3. *Vibrio parahaemolyticus*

Seringkali kuman ini ditemukan di pantai dan mencemari ikan dan kerang. Laut yang tercemar, baik oleh kotoran manusia secara tidak langsung melalui aliran sungai yang bermuara ke laut. Ikan dan kerang-kerangan memperoleh makanannya dari laut dengan menyaring air laut melalui badannya, sehingga kerang/ikan tercemar kuman dan akan masuk ke tubuh manusia bila memakan makanan jenis "seafood" tadi secara mentah atau dimasak kurang sempurna (setengah masak). Di Jepang 50% kejadian keracunan makanan disebabkan oleh *Vibrio parahaemolyticus*.

5. *Escherichia coli*

Merupakan kuman bentuk batang, tidak berkapsul dan dapat bergerak aktif. *E.coli* secara normal ditemukan dalam alat pencernaan manusia/hewan. *E.coli* menyebabkan penyakit pada manusia, disebut Enteri Pathogenic *Escherichia coli* (EPEC). Dikenal 2 golongan *E.coli* yang menyebabkan penyakit pada manusia. Golongan pertama : Enterotoxigenik *Escherichia coli* (ETEK) dan golongan kedua Enteroinvasif *Escherichia coli* (EIEC). Suhu optimum untuk pertumbuhan bakteri adalah 37°C. Kuman ini relatif peka terhadap panas serta segera dihancurkan oleh suhu pasteurisasi dan dengan pemanasan. Makanan yang sering tercemar bakteri ini adalah susu, air minum, daging, keju dan lain-lain. Pencegahannya dapat dilakukan dengan memasak makanan dengan baik, menjaga hygiene dan sanitasi, mencegah air dari kontaminasi tinja dan bila perlu air diberi klor untuk mematikan bakteri

6. *Bacillus cereus*

Adalah bacil yang bersifat aerobik, membentuk spora dan memproduksi endotoksin yang dilepaskan ke makanan. *Bacillus cereus* seringkali terdapat pada makanan serelia. Pencegahan infeksi dapat dilakukan dengan cara

pendinginan makanan dengan segera dalam jumlah sedikit, mempertahankan makanan tetap panas pada suhu diatas 65°C atau memanaskan kembali makanan yang telah dibiarkan pada suhu kamar sampai suhu 70°C .

7. Clostridium perfringens

Adalah basilus pembentuk spora, bersifat anaerobik. Penyakit timbul karena memakan makanan yang tercemar sejumlah besar bakteri, yang kemudian akan membebaskan toksin (racun) dalam saluran pencernaan.

Clostridium perfringens juga dapat dijumpai pada debu dan kotoran. Para penjamah makanan yang mengekskresikan Clostridium perfringens dapat mencemari makanan, terutama bila mereka kurang bersih mencuci tangan sehabis buang hajat.

8. Shigella

Kuman ini dibawah mikroskop tampak berbentuk batang, bersifat fakultatif anaerob, tidak membentuk kapsul dan tidak membentuk spora. Suhu optimum untuk pertumbuhan 37°C dan mati pada suhu $46,6^{\circ}\text{C}$. Penyakit yang disebabkan oleh kuman ini disebut Shigellosis.

Beberapa peneliti menyarankan penyakit yang disebabkan oleh Clostridium perfringens dan Bacillus cereus dikategorikan sebagai intoksikasi karena kedua jenis bakteri dapat memproduksi toksin. Akan tetapi untuk menimbulkan efek keracunan, sejumlah besar sel hidup harus dikonsumsi. Demikian juga Salmonella dapat menghasilkan enterotoksin dan sitotoksin didalam saluran pencernaan. Sebaliknya Saereus yang tergolong ke dalam intoksikasi, dapat mengkolonikasi mukosa dalam saluran pencernaan dan menyebabkan diare kronis. Dengan demikian klasifikasi keracunan makanan ini harus digunakan secara hati-hati (Albiner, 2002).

2.7. Indikator pencemaran makanan oleh bakteri

Mikroba indikator adalah golongan atau spesies bakteri yang kehadirannya dalam makanan dalam jumlah diatas batas (limit) tertentu merupakan pertanda bahwa makanan telah terpapar dengan kondisi-kondisi yang memungkinkan

berkembangbiaknya mikroba patogen. Mikroba indikator digunakan untuk menilai keamanan dan mutu mikrobiologi makanan (BPOM, 2008).

Pengujian terhadap bebas tidaknya dari jasad renik yang menimbulkan penyakit adalah tes sangkaan terhadap kemungkinan adanya bakteri coliform yang meliputi suatu spesies yaitu *Escherichia coli* dan *Aerobacter aerogenes*. *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri golongan Coliform yang masuk dalam famili Enterobacteriaceae yaitu kuman yang ditemukan di dalam Usus besar manusia sebagai flora normal dan dapat ditemukan dalam sejumlah besar di dalam feces normal. Digunakan sebagai indikator adanya pencemaran atau petunjuk baik di makanan maupun untuk pemeriksaan kualitas air, karena mudah dikenali dan tahan hidup dalam makanan dan air untuk waktu lama (Ferdiaz, 1992). Pada umumnya jenis bakteri ini tidak membahayakan namun beberapa jenis diantaranya bersifat patogen dan menyebabkan diare.

2.8. *Escherichia coli* (*E. coli*)

E. coli atau *Escherichia coli*, adalah anggota keluarga Enterobacteriaceae, gram negative, fakultatif anaerob, penghuni usus manusia serta keberadaannya ditunjuk sebagai penyebab kejadian diare dikalangan bayi (Todar, Kenneth, 2008).

Salah satu dari ratusan strain bakteri *E. coli* adalah *e. coli* 0157:H7 yang biasanya menyebabkan penyakit melalui air dan makanan. Meskipun sebagian besar strain *E. coli* tidak berbahaya dan tinggal di usus manusia dan hewan, namun keberadaannya menunjukkan kalau air ataupun makanan telah terkontaminasi oleh tinja hewan atau manusia (<http://www.epa.gov>).

Gambar 2. *Escherichia coli*



Sumber : Yalun. 2008

Etiologi dan Epidemiologi

Awalnya *E. coli* dikenal sebagai bakteri coli komuni yang telah diidentifikasi di Jerman pada tahun 1885 oleh seorang dokter anak, Theodor Escherich. *E. coli* banyak terdistribusi dalam usus manusia dan hewan berdarah panas. Meskipun sebagian besar dari jenis *E. coli* tidak dianggap sebagai pathogen, mereka dapat berperan sebagai opportunistic pathogen yang mengakibatkan infeksi pada host. Ada juga jenis pathogen yang sangat ingested, menyebabkan penyakit gastrointestinal pada manusia sehat (www.foodsafety.gov, 2009).

Beberapa jenis *E. coli* menyebabkan penyakit dengan membuat toksin yang disebut toksin shiga produksi *E. coli* (STEC). STEC yang paling sering diidentifikasi di Amerika Utara adalah *E. coli* 0157:H7. Selain *E. coli* 0157, banyak jenis lain yang menyebabkan penyakit (cdc, 2009)

Kegunaan

Ada beberapa alasan bakteri *E. coli* digunakan sebagai indikator sanitasi :

- a. Karena terdapat dalam jumlah besar pada kotoran manusia dan hewan, dimana bakteri tersebut merupakan bakteri komensal di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan.
- b. Bakteri tersebut pada umumnya tidak tumbuh di dalam saluran pencernaan organism lain kecuali manusia dan hewan berdarah panas.
- c. Bakteri indikator harus selalu terdapat di dalam contoh dimana ditemukan mikroorganisme pathogen enteric.
- d. Bakteri indikator harus dapat hidup lebih lama dibandingkan dengan bakteri pathogen enteric yang lebih berbahaya.
- e. Prosedur untuk uji bakteri indikator harus sangat spesifik yang berarti tidak memberikan hasil positif yang salah, dan sangat sensitive yang berarti dapat mendeteksi adanya bakteri indikator dalam jumlah sangat kecil.
- f. Prosedur untuk uji bakteri indikator harus aman yang berarti tidak boleh membahayakan bagi orang yang melakukannya.
- g. Jumlah bakteri indikator harus dapat menunjukkan tingkat polusi, yang berarti kira-kira jumlahnya sebanding dengan jumlah organism pathogen yang terdapat di dalam air atau makanan.

Mekanisme Masuknya *E.coli* ke Manusia

E.coli masuk ke dalam tubuh manusia melalui air, makanan/minuman ataupun peralatan yang dicuci dengan air yang telah tercemar tinja dari penderita atau carrier. Di Negara yang sudah maju, maupun Negara yang sedang berkembang, *E.coli* pathogen ini sering merupakan problem dan belum dapat diberantas. Kesulitan timbul karena beberapa strain dari *E.coli* ini cepat resisten terhadap obat-obat seperti Neomycin, Ampicilin dan Colimycin (Depkes RI, 2007).

Setelah masuk ke dalam tubuh manusia biasanya gejala tidak akan langsung dirasakan oleh penderita, akan terdapat masa jeda yang merupakan masa inkubasi dari mikroba penyebab penyakit tersebut. Masa jeda ini dapat bervariasi mulai dari jam ke hari, tergantung pada jenis organism dan jumlah organisme yang tertelan. Selama masa inkubasi, mikroba bergerak melalui perut menuju usus, menempel pada sel-sel pelapis usus dan mulai berkembang biak (membelah diri) disana. Beberapa jenis mikroba tetap tinggal di dalam usus, beberapa lagi mulai menghasilkan racun yang terserap aliran darah, beberapa lagi mulai menyerang jaringan tubuh yang lebih dalam. Gejala yang terjadi sangat tergantung dari jenis mikroba, namun gejala yang serupa dapat ditimbulkan jenis organisme berbeda, khusus diare, nyeri, kejang perut dan mual. Terdapat terlalu banyak kesamaan pada gejala yang ditimbulkan oleh mikroba-mikroba tersebut, sehingga penentuan jenis mikroba penyebab berdasarkan gejala saja menjadi sulit. Terkecuali jika dilakukan test laboratorium untuk mengidentifikasi sang mikroba, atau mungkin jika sakit terjadi bersamaan dengan terdapatnya wabah penyakit yang telah dikenali (<http://www.sehatgrup.web.id>).

2.9. Analisis Bahaya dan Titik Kendali Kritis

Masalah keamanan pangan menjadi semakin penting dan perlu mendapat perhatian khusus terutama dalam pengawasan dan pengendalian mutu pangan. Pengawasan dan pengendalian mutu pangan yang mengandalkan pada uji produk akhir tidak dapat mengimbangi kemajuan yang pesat dalam industry pangan dan tidak menjamin keamanan makanan yang beredar di pasaran. Oleh karean itu dikembangkanlah suatu system jaminan keamanan pangan yang disebut Analisa

Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) yang merupakan suatu tindakan pencegahan efektif untuk menjamin keamanan pangan.

HACCP adalah suatu analisis yang dilakukan terhadap bahan, produk atau proses untuk menentukan komponen, kondisi atau tahap proses yang harus mendapatkan pengawasan yang ketat untuk menjamin bahwa produk pangan yang dihasilkan aman dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Aplikasi HACCP umumnya dilakukan di dalam industry pengolahan pangan, tetapp pada prinsipnya dapat diterapkan mulai dari pemilihan bahan baku sampai pemasaran dan distribusi. HACCP tidak hanya diterapkan dalam industry pangan modern tetapi juga diterapkan dalam produksi makanan, makanan untuk hotel dan restoran, bahkan dalam pembuatan makanan jajanan.(Fardiaz, 2000)

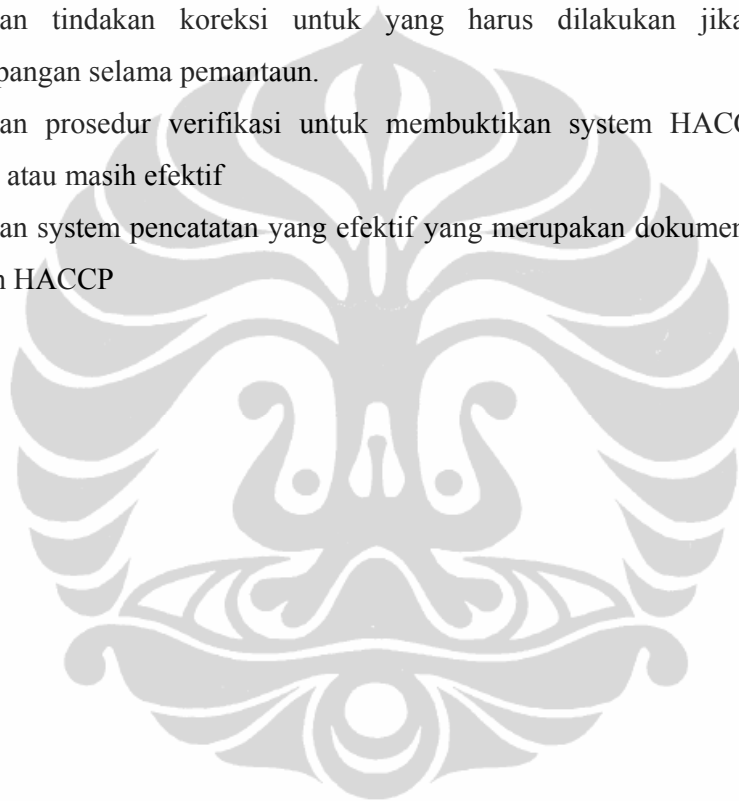
HACCP dapat digunakan sebagai alat untuk menilai potensi bahaya yang akan muncul dalam setiap tahapan produksi mulai dari bahan baku atau bahan mentah, pengolahan bahan, hingga pangan tersaji di depan konsumen. Bahaya-bahaya yang mungkin muncul dicegah dan dikendalikan sehingga tidak berpengaruh fatal bagi kesehatan manusia. Jadi caranya adalah dengan memfokuskan pada pencegahan terjadinya kasus keamanan pangan, bukan mengatasi setelah keracunan terjadi dengan mengandalkan pengujian produk akhir.

Sistem jaminan mutu dan keamanan pangan (HACCP) membagi bahaya pangan dalam tiga kategori yaitu bahaya fisika, kimia dan biologi. Bahaya fisika diantaranya adalah kerikil, potongan kaca, logam, rambut, hewan dan lain sebagainya.

Prinsip HACCP pada pangan

Untuk menjamin keamanan suatu produk pangan, terdapat tujuh prinsip penyelenggaraan HACCP yaitu :

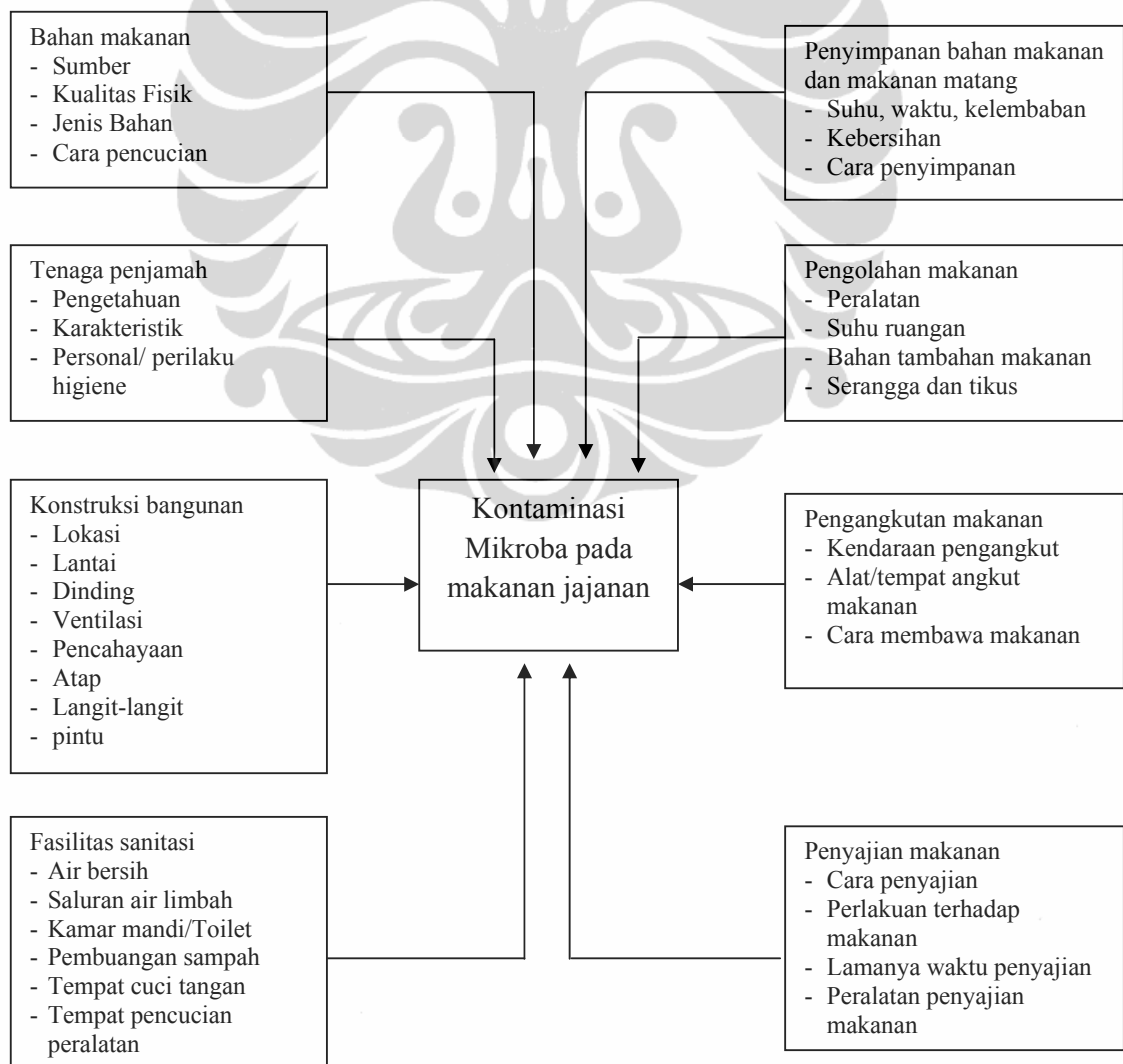
1. Analisis bahaya (*Hazard*) dan penetapan suatu resiko yang berhubungan dengan pertumbuhan, pemanenan, bahan mentah dan ingredient, pengolahan pangan, distribusi, penjualan, persiapan dan konsumsi.
2. Penetapan titik kendali kritis (TKK) atau *critical control point* yang dibutuhkan untuk mengendalikan bahaya yang mungkin terjadi.
3. Penetapan limit kritis yang harus dipenuhi untuk setiap TKK ditentukan
4. Penetapan prosedur untuk memantau TKK
5. Penetapan tindakan koreksi untuk yang harus dilakukan jika terjadi penyimpangan selama pemantaun.
6. Penetapan prosedur verifikasi untuk membuktikan system HACCP telah berhasil atau masih efektif
7. Penetapan system pencatatan yang efektif yang merupakan dokumen penting program HACCP



BAB 3 KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Teori

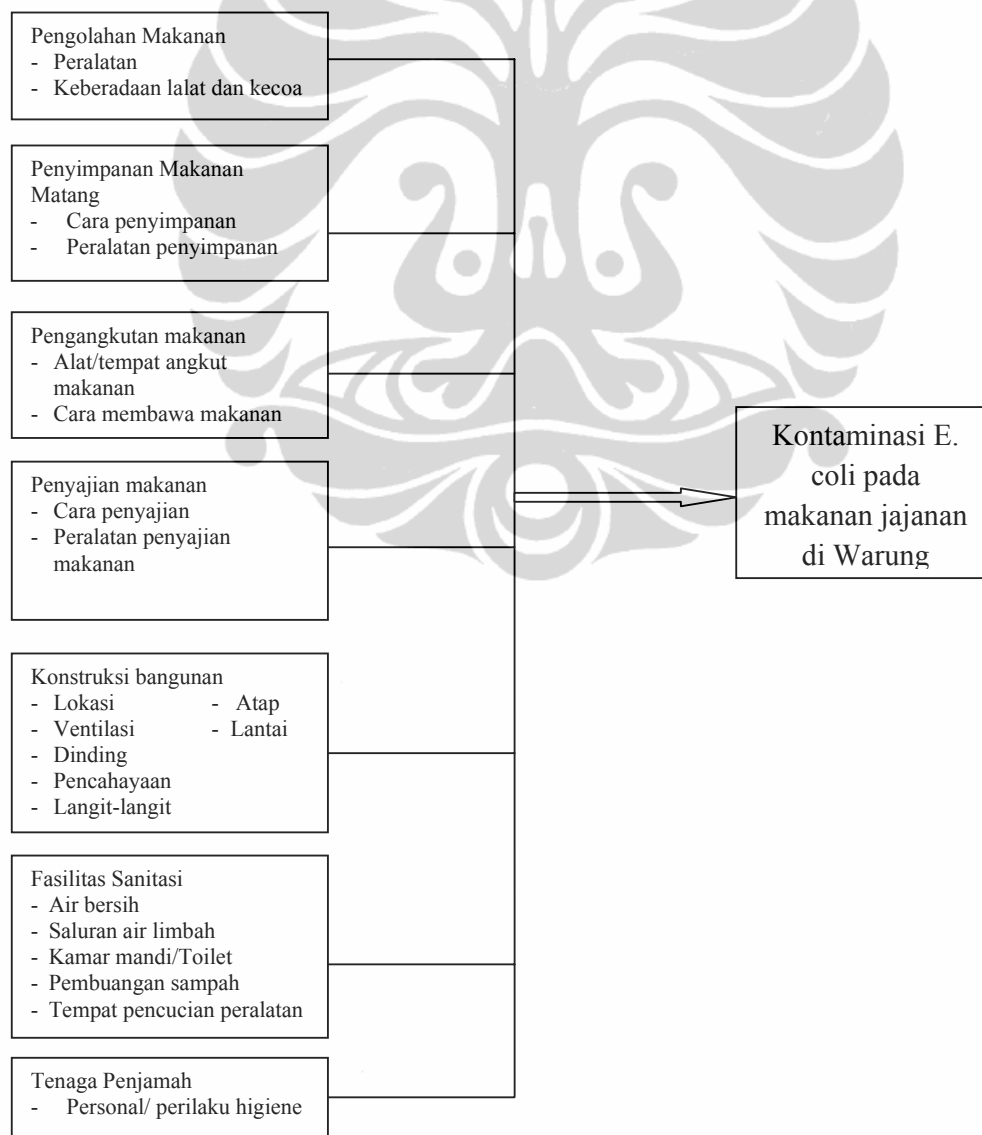
Kerangka teori yang digunakan pada penelitian ini mengacu kepada pedoman higiene dan sanitasi makanan yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan. Kontaminasi pada makanan dapat dipengaruhi higiene sanitasi makanan yang terdiri dari bahan makanan, penyimpanan bahan makanan, pengolahan makanan, penyimpanan makanan matang, pengangkutan makanan, penyajian makanan, konstruksi bangunan, fasilitas sanitasi dan tenaga penjamah makanan. Berikut ini adalah kerangka teori faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kontaminasi E. coli pada makanan jajanan



3.2 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dibangun berdasarkan kerangka teori diatas. Ada beberapa variabel yang tidak diteliti yakni variabel bahan makanan karena bahan makanan yang tersedia akan diolah menjadi makanan matang dan pada saat pengolahan bakteri yang mungkin ada pada bahan makanan dapat dihilangkan dengan memasak makanan pada suhu dan waktu yang tepat. Variabel penyimpanan bahan makanan juga tidak diteliti karena penyimpanan bahan makanan tidak berkaitan secara langsung dengan kontaminasi makanan jajanan karena masih mengalami proses pengolahan menjadi makanan.

Kerangka konsep dapat dilihat seperti gambar di bawah ini.



3.3 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil	Skala Ukur
1	Kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di warung	Adanya bakteri E. coli pada makanan ataupun minuman jajanan di warung lingkungan sekolah dasar	Pemeriksaan laboratorium	Menggunakan metode Tota Plate Count yang ditumbuhkan pada medium endo agar	- 1=positif bila ditemukan E. coli pada sampel makanan dan/ atau minuman - 0=negatif bila tidak ditemukan E. coli pada makanan dan/ atau minuman	Ordinal
2	Pengolahan makanan	Proses mengolah makanan menjadi makanan matang dengan menggunakan peralatan dan upaya pencegahan dari lalat dan kecoa	observasi dan wawancara	checklist	- 0=Memenuhi syarat jika skor $\geq 60\%$ dari total skor - 1=Tidak memenuhi syarat jika skor $< 60\%$ dari total skor	Ordinal
3	Pengangkutan makanan	Proses/cara mengangkut makanan matang ke warung sekolah dengan menggunakan alat pengangkutan	observasi dan wawancara	checklist	- 0=Memenuhi syarat jika skor $\geq 60\%$ dari total skor - 1=Tidak memenuhi syarat jika skor $< 60\%$ dari total skor	Ordinal
4	Penyimpanan makanan matang	Proses menyimpan makanan yang telah diolah sebelum disajikan dengan menggunakan alat penyimpanan	observasi dan wawancara	checklist	- 0=Memenuhi syarat jika skor $\geq 60\%$ dari total skor - 1=Tidak memenuhi syarat jika skor $< 60\%$ dari total skor	Ordinal
5	Penyajian makanan	Proses menyajikan makanan dengan menggunakan wadah dan peralatan makan dan bagaimana perlakuan penjamah terhadap makanan	observasi dan wawancara	checklist	- 0=Memenuhi syarat jika skor $\geq 60\%$ dari total skor - 1=Tidak memenuhi syarat jika skor $< 60\%$ dari total skor	Ordinal

6	Fasilitas sanitasi	Kondisi fasilitas sanitasi yang berkaitan dengan dalam pengelolaan makanan meliputi sarana air bersih yang digunakan, saluran pembuangan air limbah, ada tidaknya kamar mandi dan tempat pencucian peralatan	observasi dan wawancara	checklist	- 0=Memenuhi syarat jika skor $\geq 60\%$ dari total skor - 1=Tidak memenuhi syarat jika skor $< 60\%$ dari total skor	Ordinal
7	Konstruksi bangunan warung	Kondisi fisik bangunan yang dijadikan sebagai tempat menjual makanan jajanan	observasi dan wawancara	Checklist	- 0=Memenuhi syarat jika skor $\geq 60\%$ dari total skor - 1=Tidak memenuhi syarat jika skor $< 60\%$ dari total skor	Ordinal
8	Tenaga penjamah	Perilaku / personal hygiene orang yang mengolah makanan (penjamah makanan) pada warung sekolah	observasi dan wawancara	checklist	- 0=Memenuhi syarat jika skor $\geq 60\%$ dari total skor - 1=Tidak memenuhi syarat jika skor $< 60\%$ dari total skor	Ordinal

Penetapan skor $\geq 60\%$ dari total skor berdasarkan cara penilaian inspeksi hygiene sanitasi kantin sekolah dengan nilai total 100 ((Depkes, 2009)

BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain cross sectional. Desain ini digunakan untuk mempelajari dinamika hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat yang diukur/diamati pada waktu yang sama (Murti, 1997).

4.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di warung jajanan di dalam lingkungan Sekolah Dasar Wilayah Kotamadya Palembang. Pengumpulan data dilakukan pada bulan April - Mei 2010

4.3. Populasi dan Sampel

3.1.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh warung makanan jajanan di Sekolah Dasar Negeri dan Swasta di Wilayah Kota Palembang Tahun 2010 sebanyak 345 warung jajanan.

4.3.2. Sampel Penelitian

4.3.2.1 Besar Sampel

Besar sampel dihitung dengan menggunakan rumus besar sampel untuk tujuan (Kasjono,2009). Rumus yang digunakan yaitu:

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} P(1-P)N}{d^2(N-1) + Z^2_{1-\alpha/2} P(1-P)}$$

n = Besar sampel minimal yang dibutuhkan

$Z_{1-\alpha/2}$ = 1,96 pada tingkat kepercayaan 95%

d = Derajat presisi yang diinginkan = 10%

N = Besar populasi = 411 warung jajanan di lingkungan SD
 P = Perkiraan proporsi kantin makanan jajanan yang mengandung E.coli = 75% (Yunaenah, 2009)

Hasil penelitian pemeriksaan kualitas E.coli makanan jajanan di kantin Sekolah Dasar di di wilayah Jakarta Pusat menunjukkan proporsi kantin terkontaminasi E. coli sebanyak 75% (Yunaenah, 2009). Dengan $\alpha=5\%$, $d=10\%$, $n=345$ dan $p=0,75$ diperoleh besar sampel minimal

$$n = \frac{1,96^2 0,75(1 - 0,75)345}{0,1^2(345 - 1) + 1,96^2 0,75(1 - 0,75)}$$

n = 60 sampel

4.3.2.2 Cara Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel menggunakan Multistage sampling. Dalam Metode ini wilayah penelitian yakni Kota Palembang dibagi per Kecamatan yakni sebanyak 14 Kecamatan dan dari masing-masing kecamatan diambil sampel secara acak sesuai dengan proporsi sekolah dasar per kecamatan. Dari masing-masing unit sampel diambil 1 jenis makanan dan 1 jenis minuman sebagai specimen untuk dilakukan uji bakterologis di laboratorium. Untuk specimen makanan dan minuman diambil adalah makanan dan minuman yang paling sering dikonsumsi oleh anak-anak sekolah dasar seperti goreng-gorengan, mie ataupun makanan basah lainnya, serta sirup dan es yang dijajakan. Pada setiap sampel warung Sekolah Dasar dilakukan wawancara dan observasi kepada pedagang/penanggung jawab kantin dan observasi terhadap kelayakan dan sanitasi warung.

4.4. Pengumpulan Data

Pelaksanaan pengumpulan data dibantu oleh tenaga laboratorium dengan perincian 1 (satu) orang petugas pengambilan sampel dan 1 (satu) orang petugas yang melakukan observasi dan wawancara. Sebelum penelitian dilakukan, terlebih dahulu diberikan penjelasan kepada tim pengumpul data tentang cara pengambilan

sampel makanan jajanan dan cara pengisian kuesioner yang tepat dan data apa saja yang perlu dikumpulkan. Hal ini dimaksudkan untuk menyamakan persepsi tentang definisi operasional variabel yang diteliti, serta mencegah kemungkinan adanya bias serta perbedaan pemahaman dari tenaga pengumpul data. Waktu pengumpulan data dibatasi sesuai jam pelajaran di sekolah dasar yaitu pukul 08.00-12.00 WIB.

Sampel makanan dan minuman yang dikumpulkan dibawa ke laboratorium Dinas Kesehatan Kota Palembang (Cara pemeriksaan sampel terlampir).

4.5. Pengolahan Data

- a. Editing
Melakukan pemeriksaan kelengkapan data.
- b. Coding
Memberikan kode pada setiap kuesioner sehingga mudah untuk melakukan pengecekan ulang.
- c. Entry
Memasukkan data kedalam program yang telah disediakan.
- d. Cleaning
Meneliti data apakah data yang dimasukkan kedalam program entry data sudah dilakukan dengan benar.

4.6. Analisis Data

- a. Analisis Univariat
Analisis univariat dimaksudkan untuk menggambarkan karakteristik seluruh variabel yang diteliti. Hasil analisis ditampilkan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.
- b. Analisis Bivariat
Analisis bivariat yang digunakan yaitu uji Chi Square dengan nilai $\alpha=0,05$. Uji ini untuk menilai hubungan variabel independen, pengolahan makanan, penyimpanan makanan matang, pengangkutan makanan dan penyajian makanan, konstruksi bangunan, fasilitas sanitasi,

tenaga penjamah makanan dengan variabel dependen kontaminasi E. coli makanan jajanan di warung Sekolah Dasar. Interpretasi hasil analisis yaitu apabila diperoleh nilai $p < \alpha$ disimpulkan terdapat hubungan signifikan antar variabel, tetapi bila nilai $p > \alpha$ disimpulkan tidak terdapat hubungan signifikan antar variabel.

Untuk mengetahui keeratan hubungan antar variabel dihitung nilai odds ratio (OR), apabila nilai $OR > 1$ disimpulkan variabel independen merupakan faktor dominan terhadap variabel dependen, bila nilai $OR < 1$ disimpulkan variabel independen bersifat faktor pencegah terhadap variabel dependen, serta bila nilai $OR = 1$ disimpulkan tidak ada hubungan asosiasi antara variabel independen dengan variabel dependen.

c. Analisis Multivariat

Analisis multivariat dilakukan untuk menganalisis hubungan antara beberapa variabel independen pengolahan makanan, penyimpanan makanan matang, pengangkutan makanan dan penyajian makanan, konstruksi bangunan, fasilitas sanitasi dan tenaga penjamah makanan pada waktu bersamaan dengan variabel dependen kontaminasi E. coli makanan jajanan di warung Sekolah Dasar.

Tujuan analisis ini untuk mengetahui variabel independen yang memiliki pengaruh paling besar terhadap variabel dependen, apakah variabel independen berhubungan dengan variabel dependen dipengaruhi variabel lain atau tidak, serta bentuk hubungan beberapa variabel independen dengan variabel dependen, apakah berhubungan langsung atau pengaruh tidak langsung (Hastono, 2007).

Uji yang digunakan adalah analisis logistik ganda dan yaitu salah satu pendekatan model matematik yang digunakan untuk menganalisis hubungan satu atau beberapa variabel: independen dengan sebuah variabel

dependen kategorik yang bersifat dikotomi. Tahapan analisis ini adalah sebagai berikut (Hastono, 2007), yaitu

- a. Melakukan analisis bivariat masing-masing variabel independen dengan dependen, bila hasil uji bivariat mempunyai nilai $P < 0,25$, maka variabel tersebut diikutsertakan dalam analisis multivariat.
- b. Memilih variabel yang dianggap penting dengan cara mempertahankan variabel dengan nilai $p < 0,05$ dan mengeluarkan variabel dengan nilai $p > 0,05$. Pengeluaran variabel tidak dilakukan secara serentak, tetapi dilakukan secara bertahap dimulai dari variabel dengan nilai p terbesar. Proses dihentikan setelah seluruh variabel memiliki nilai $p < 0,05$. Setelah memuat variabel-variabel penting, dilakukan uji interaksi antar variabel dengan cara memasukan variabel yang diduga berinteraksi secara satu persatu, bila variabel interaksi memiliki nilai $p < 0,05$ maka terdapat interaksi antar variabel.
- c. Jika hasil uji interaksi antara variabel-variabel tersebut tidak ada yang bermakna (nilai $p > 0,05$), maka model akhir kembali ke model awal tanpa interaksi.

BAB V

HASIL PENELITIAN

5.1. Gambaran Umum Wilayah Penelitian

5.1. Gambaran Umum Kota Palembang

Secara geografis wilayah Kota Palembang berada antara 2° 52' - 3° 5' LS dan 104° 37' - 104°52" BT dengan luas wilayah 400,61 Km². Kota Palembang dibelah oleh Sungai Musi menjadi dua daerah, yaitu seberang Ilir dan Seberang Ulu. Sungai Musi ini bermuara ke Selat Bangka dengan jarak ±105 Km. Oleh karena itu, perilaku air laut sangat berpengaruh yang dapat dilihat dari adanya pasang surut antara 3 – 5 meter. Kota Palembang merupakan daerah tropis dengan angin lembab nisbi, suhu cukup panas antara 23, 4 °C- 31,7 °C dengan curah hujan terbanyak pada bulan April sebanyak 338 mm, minimal pada bulan September dengan curah hujan 10 mm. Struktur tanah pada umumnya berlapis alluvial liat dan berpasir, terletak pada lapisan yang masih muda, banyak mengandung minyak bumi, dan juga dikenal dengan nama LEMBAH PALEMBANG – JAMBI. Permukaan tanah relatif datar dengan tempat- tempat yang agak tinggi di bagian utara kota. Sebagian besar tanahnya selalu digenangi air pada saat atau sesudah hujan yang terus-menerus dengan ketinggian tanah permukaan rata-rata 12 m dari permukaan laut.

Kota Palembang berbatasan dengan daerah-daerah sebagai berikut Sebelah utara berbatasan dengan desa Pangkalan Benteng, desa Gasing, dan Kenten Kecamatan Talang Kelapa Kab. Musi Banyuasin. Sebelah selatan berbatasan dengan desa Bakung Kec. Inderalaya Kab. Ogan Komering Ilir dan Kec. Gelumbang Kab. Muara Enim. Sebelah Timur berbatasan dengan desa Balai Makmur Kec. Banyuasin Kab. Musi Banyuasin. Sebelah Barat berbatasan dengan desa Sukajadi Kec. Talang Kelapa Kab. Musi Banyuasin.

Kota Palembang terdiri dari 14 kecamatan seluas 400,61 km² dengan jumlah penduduk 1451.776 jiwa. Kecamatan dengan luas wilayah terbesar yaitu kecamatan Sukarami (98,56 km²), sedangkan kecamatan dengan luas terkecil

yaitu kecamatan 6,5 km². Kecamatan dengan tingkat kepadatan penduduk tertinggi terdapat di kecamatan Ilir Timur I (13.882 jiwa/km²), sedangkan kecamatan dengan tingkat kepadatan penduduk terendah yaitu kecamatan Gandus (766 jiwa/km²).

5.1.2. Gambaran Umum Sekolah Dasar di Kota Palembang

Di wilayah Kota Palembang terdapat sebanyak 345 sekolah dasar yang terdiri dari 268 sekolah dasar negeri dan 77 sekolah dasar swasta. Keseluruhan sekolah dasar ini dibagi dalam 14 kecamatan dengan perincian sebagai berikut :

Tabel 5.1
Distribusi Sekolah Dasar di Kota Palembang

Kecamatan	Jumlah SD	Persen (%)
Ilir Barat I	31	8,99
Ilir Barat II	12	3,48
Ilir Timur I	19	5,50
Ilir Timur II	31	8,99
Seberang Ulu I	37	10,72
Seberang Ulu II	16	4,64
Sako	18	5,22
Sukarame	32	9,28
Bukit Kecil	12	3,48
Gandus	15	4,34
Kemuning	24	6,96
Kalidoni	33	9,57
Kertapati	35	10,14
Plaju	30	8,69
Total	345	100

Sumber : Dinas Pendidikan Kota Palembang, 2010

5.1.3. Gambaran Lokasi Penelitian

Dari 345 sekolah dasar yang ada di kota Palembang diambil 60 sekolah sebagai sampel penelitian dengan perincian seperti tabel di bawah ini

Tabel 5.2
Gambaran Sekolah Dasar yang diambil Sebagai Sampel

Kecamatan	Jumlah SD	Nama SD
Iilir Barat I	5	SDN 5, 11, 17, 23, SD Az-Zahrah
Iilir Barat II	2	SDN 33, SD Advent I
Iilir Timur I	4	SDN 41, 46, SD Xaverius 5, SD Sumsel Jaya
Iilir Timur II	5	SDN 53, 59, 65, SD Taman Siswa, Xaverius 3
Seberang Ulu I	7	SDN 75, 81, 83, 84, 95, 97, SD Methodist 3
Seberang Ulu II	3	SDN 100, 107, SD Muhammadiyah 16
Sako	4	SDN 113, 119, 125, SDN Mataram
Sukarame	5	SDN 131, 148, 149, 154, 155
Bukit Kecil	2	SDN 162, SD Xaverius 4
Gandus	3	SDN 164, 165, 167
Kemuning	4	SDN 178, 184, 190, SD Al Furqon
Kalidoni	6	SDN 191, 197, 203, 205, 215, SDI Darussalam
Kertapati	6	SDN 221, 227, 233, 239, SD Muh 8, SD YWKA
Plaju	4	SDN 249, 251, 263, SD Muh 3

Tabel 5.3
Distribusi Sekolah Dasar Berdasarkan Status Sekolah

Sekolah Dasar	Jumlah	%
Negeri	45	75
Swasta	15	25
Jumlah	60	100

5.2. Hasil Analisis Univariat

5.2.1. Gambaran Kontaminasi E. coli

Berdasarkan hasil uji bakteriologi yang dalam hal ini adalah E. coli yang dilakukan dilaboratorium diperoleh hasil seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.4
Distribusi Sampel Makanan Berdasarkan Kontaminasi E. coli

Kontaminasi E. coli Pada Makanan	Jumlah	%
Positif	21	35
Negatif	39	45
Jumlah	60	100

Dari tabel di atas diketahui bahwa sebanyak 39 (45%) sampel makanan dari warung sekolah dasar tidak terkontaminasi oleh E.coli dan 21 ((35% terkontaminasi E. coli.

Tabel 5.5
Distribusi Sampel Minuman Berdasarkan Kontaminasi E. coli

Kontaminasi E. coli Pada Minuman	Jumlah	%
Positif	29	48,3
Negatif	31	51,7
Jumlah	60	100

Dari tabel di atas diketahui bahwa sebanyak 31 (51,7%) sampel Minuman dari warung sekolah dasar tidak terkontaminasi oleh E.coli dan 29 (48,5%) terkontaminasi E. coli

Tabel 5.6
Distribusi Warung Berdasarkan Ada Tidaknya Kontaminasi E. coli Pada Makanan atau Minuman

Kontaminasi E. coli Pada Warung	Jumlah	%
Positif	38	63,3
Negatif	22	36,7
Jumlah	60	100

Dari tabel di atas diketahui bahwa sebanyak 38 (63,3%) warung sekolah dasar positif terkontaminasi oleh E.coli dan 22 (36,7%) tidak terkontaminasi E. coli.

5.2.2. Hasil Inspeksi Sanitasi

Dari hasil inspeksi sanitasi yang dilakukan diperoleh gambaran dari masing-masing warung mengenai pengolahan makanan, penyimpanan makanan, pengangkutan makanan, penyajian makanan, konstruksi bangunan fasilitas sanitasi dan tenaga penjamah seperti pada tabel berikut.

Tabel 5.7
Gambaran Pengolahan Makanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar

No	Pertanyaan	Jawaban Ya		Jawaban Tidak	
		f	%	f	%
1	Tersedia meja kerja untuk peracikan makanan	42	70	18	30
2	Meja terbuat dari bahan yang kuat dan tahan goresan	16	27	44	43
3	Meja mudah dibersihkan sehingga sisa-sisa bahan pangan tidak melekat	33	55	27	45
4	Penggunaan sarung tangan pada saat pengolahan	1	2	59	98
5	Peralatan pengolahan makanan dalam keadaan Bersih	45	75	15	25
6	Peralatan pengolahan makanan tidak Penyok	48	80	12	20
7	Peralatan pengolahan makanan tidak Patah	42	70	18	30
8	Peralatan pengolahan makanan tidak Tergores	47	78	13	22
9	Peralatan pengolahan makanan tidak Retak	41	68	19	32
10	Tidak terhubung langsung dengan jamban	33	55	27	45

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa dari 60 sampel warung di lingkungan sekolah dasar sebanyak 42 (70%) menyediakan meja untuk perajikan makanan,

dan sebanyak 16(27%) meja yang tersedia untuk peracikan makanan terbuat dari bahan yang kuat dan tahan goresan. Sementara terdapat 33 (55%) meja yang tersedia mudah dibersihkan dari sisa-sisa bahan pangan. Untuk penggunaan sarung tangan dapat dilihat bahwa sebanyak 59 (98%) pengolah makanan tidak menggunakan sarung tangan pada saat mengolah makanan. Peralatan pengolahan makanan yang digunakan sebanyak 48 (80%) dalam keadaan bersih, 42 (70%) dalam kondisi tidak patah, 47 (78%) dalam kondisi tidak tergores, dan 41 (68%) dalam kondisi tidak retak. Kemudian sebanyak 33 (55%) tempat pengolahan makanan tidak berhubungan langsung dengan jamban.

Setelah dilakukan skoring dari 10 pertanyaan variabel pengolahan makanan, yang dikategorikan memenuhi syarat jika nilai yang diperoleh ≥ 60 , di dapat hasil seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.8
Distribusi Warung Berdasarkan Pengolahan Makanan

Pengolahan Makanan	Jumlah	%
Memenuhi Syarat	35	58,3
Tidak Memenuhi Syarat	25	41,7
Jumlah	60	100

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa warung dengan pengolahan makanan yang memenuhi syarat lebih besar yakni 35 (58,3%) dibandingkan dengan warung dengan pengolahan yang tidak memenuhi syarat.

Tabel 5.9
Gambaran Penyimpanan Makanan di Warung Lingkungan Lingkungan Sekolah Dasar

No	Pertanyaan	Jawaban Ya		Jawaban Tidak	
		f	%	f	%
1	Tersedia lemari penyimpanan yang tertutup	7	11,7	58	96,6
2	Penyimpanan makanan matang dalam keadaan tertutup	35	58,3	25	41,7
3	Penyimpanan makanan terlindung dari debu	30	50	30	50
4	Penyimpanan makanan terlindung dari bahan berbahaya	31	51,7	29	48,3
5	Penyimpanan makanan terlindung dari lalat	24	40	36	60
6	Penyimpanan makanan terlindung dari kecoa	36	60	24	40
7	Penyimpanan makanan terlindung dari cahaya	31	51,7	29	48,3
8	Penyimpanan es batu dalam termos es yang tertutup	48	80	12	20
9	Pemisahan makanan yang basah dan kering	52	86,7	8	13,7
10	Penyimpanan terpisah dengan makanan mentah	56	93	4	7
11	Tempat penyimpanan tidak dalam keadaan lembab	37	61,7	23	38,3

Tabel di atas menunjukkan bahwa dari 60 sampel warung sekolah sebanyak 58 (96,6%) tidak memiliki lemari penyimpanan yang tertutup, sebanyak 35 (58,3%) cara penyimpanan makanan matang dalam keadaan tertutup, sebanyak 30 (30%) penyimpanan makanan terlindung dari debu, 31 (51,7%) penyimpanan terlindung dari bahan berbahaya, 36 (60%) penyimpanan tidak terlindung dari lalat, 36 (60%) penyimpanan terlindung dari kecoa dan 31 (51,7%) penyimpanan terlindung dari cahaya. Untuk penyimpanan es batu terdapat 48 (80%) menyimpan dalam termos tertutup. Sebanyak 52 (86,7%) sampel menyimpan makanan dengan cara memisahkan antara makanan basah dan kering, 56 (93%) memisahkan penyimpanan makanan matang dengan makanan mentah dan sebanyak 37 (61,7%) tempat penyimpanan makanan tidak dalam kondisi lembab.

Setelah dilakukan skoring dari 11 pertanyaan variabel Penyimpanan makanan, yang dikategorikan memenuhi syarat jika nilai yang diperoleh ≥ 60 , di dapat hasil seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.10
Distribusi Warung Berdasarkan Penyimpanan Makanan

Penyimpanan Makanan	Jumlah	%
Memenuhi Syarat	27	45
Tidak Memenuhi Syarat	33	55
Jumlah	60	100

Dari tabel di atas diperoleh gambaran bahwa warung dengan penyimpanan makanan yang tidak memenuhi syarat lebih banyak yakni 33 (55%) dibandingkan dengan yang memenuhi syarat.

Tabel 5.11
Gambaran Pengangkutan Makanan di Warung Lingkungan Lingkungan Sekolah Dasar

No	Pertanyaan	Jawaban Ya		Jawaban Tidak	
		f	%	f	%
1	Tersedia kendaraan pengangkut khusus dengan konstruksi tertutup	7	12	53	88
2	Wadah pengangkutan makanan tertutup sempurna	30	50	30	50
3	Wadah pengangkutan kedap air	41	68	19	32
4	Wadah pengangkutan mudah dibersihkan	56	93	4	7
5	Isi makanan tidak terlalu penuh	51	85	9	15
6	Masing-masing makanan memiliki wadah tersendiri	32	53,3	28	46,7

Tabel di atas menunjukkan bahwa kebanyakan sampel tidak menggunakan kendaraan pengangkut khusus dengan konstruksi tertutup yakni sebesar 53 (88%). Dari 60 sampel sebanyak 30 (50%) menggunakan wadah yang tertutup sempurna untuk mengangkut makanan, 41 (68%) menggunakan wadah yang kedap air, 56 (93%) wadah pengangkutannya mudah dibersihkan, 51 (85%) wadah diisi makanan tidak terlalu penuh, dan 32 (53,3%) sampel memiliki wadah tersendiri untuk masing-masing makanan jajanan.

Setelah dilakukan skoring dari 6 pertanyaan variabel Pengangkutan makanan, yang dikategorikan memenuhi syarat jika nilai yang diperoleh ≥ 60 , di dapat hasil seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.12
Distribusi Warung Berdasarkan Pengangkutan Makanan

Pengangkutan Makanan	Jumlah	%
Memenuhi Syarat	24	40
Tidak Memenuhi Syarat	36	60
Jumlah	60	100

Tabel di atas menunjukkan bahwa warung dengan pengangkutan makanan yang tidak memenuhi syarat lebih besar yakni 36(60%) dibandingkan dengan yang memenuhi syarat.

Tabel 5.13
Gambaran Penyajian Makanan di Warung Lingkungan Lingkungan Sekolah Dasar

No	Pertanyaan	Jawaban Ya		Jawaban Tidak	
		f	%	f	%
1	Cara penyajian terhindar dari pencemaran	28	46,7	32	53,3
2	Terlindung dari jangkauan lalat	25	41,7	35	58,3
3	Terlindung dari jangkauan kecoa	24	40	36	60
4	Wadah yang digunakan bersih	53	88,3	7	11,7
5	Wadah yang digunakan dalam keadaan kering	53	88,3	7	11,7
6	Mengambil makanan menggunakan alat yang bersih	15	25	45	75
7	Mengambil makanan menggunakan alat yang kering	17	28,3	43	71,7
8	Tempat penyajian bersih	39	65	21	35
9	Tempat penyajian tertutup dengan baik	26	43,3	34	56,7
10	Makanan yang penyajiannya hangat disimpan dengan menggunakan fasilitas penghangat makanan	20	33,3	40	66,7
11	Makanan sisa tidak dihidangkan ulang	43	71,7	17	28,3

Tabel di atas menunjukkan bahwa dari 60 sampel sebanyak 32 (53,3%) cara penyajiannya tidak terhindar dari pencemaran, 35 (58,3%) tidak terlindung dari jangkauan lalat, dan 36 (60%) tidak terlindung dari jangkauan kecoa. Kemudian

sebanyak 53 (88,3%) wadah yang digunakan untuk menyajikan dalam keadaan bersih dan kering. Ditemukan sebanyak 45 (75%) sampel tidak menggunakan alat yang bersih pada saat mengambil makanan dan 43 (71,7%) tidak menggunakan alat yang kering dalam mengambil makanan.

Untuk tempat penyajian terdapat sebesar 39 (43,3%) penyajiannya bersih tetapi sebanyak 34 (56,7%) penyajian tidak tertutup dengan baik.

Sebanyak 40 (66,7%) sampel tidak menggunakan fasilitas penghangat makanan untuk makanan yang penyajiannya hangat dan sebanyak 43 (71,7%) sampel tidak menghidangkan ulang makanan sisa.

Setelah dilakukan skoring dari 11 pertanyaan variabel Penyajian makanan, yang dikategorikan memenuhi syarat jika nilai yang diperoleh ≥ 60 , di dapat hasil seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.14
Distribusi Warung Berdasarkan Penyajian Makanan

Penyajian Makanan	Jumlah	%
Memenuhi Syarat	20	33,3
Tidak Memenuhi Syarat	40	66,7
Jumlah	60	100

Tabel di atas menunjukkan bahwa warung dengan penyajian makanan yang tidak memenuhi syarat lebih banyak yakni 40 (66,7%).

Tabel 5.15
Distribusi Warung Berdasarkan Jenis Sumber Air Bersih yang Digunakan

Sumber Air Bersih	Jumlah	%
Air PAM	47	78,3
Air sumur	10	16,7
Air Sungai	3	5
Total	60	100

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa kebanyakan sampel telah menggunakan air PAM sebagai sumber air bersih yaitu sebesar 47 (78,3%). Hanya 10 (16,7%) yang menggunakan air sumur dan 3 sampel (5%) menggunakan air sungai sebagai sumber air bersih

Tabel 5.16
Gambaran Konstruksi Bangunan pada Warung di Lingkungan Sekolah Dasar

No	Pertanyaan	Jawaban Ya		Jawaban Tidak	
		Jlh	%	Jlh	%
1	Lokasi terhindar dari pencemaran asap	30	50	30	50
2	Lokasi terhindar dari debu	27	45	33	55
3	Lokasi jauh dari tempat pembuangan sampah	36	60	24	30
4	Lokasi jauh dari gudang penyimpanan	48	80	12	20
5	Lantai Bersih	23	38,3	37	61,7
6	Lantai Kedap air	28	46,7	32	53,3
7	Lantai dalam kondisi kering	38	63	22	37
8	Dinding Bersih	30	50	30	50
9	Dinding Kedap air	34	56,7	26	43,3
10	Dinding kering	41	68,3	19	31,2
11	Ventilasi yang baik dan minimal 10% dari luas ruangan	29	48	31	52
12	Ventilasi dilengkapi dengan kasa kawat yang mudah dibersihkan	7	12	53	88
13	Ventilasi dibersihkan minimal 1 x 6 bulan	11	18,3	49	81,7
14	Pencahayaannya ruangan cukup baik	23	38	37	62
15	Atap tidak bocor	44	73	16	27
16	Atap tidak menjadi sarang kecoa	40	67	20	33
17	Langit-langit bersih	26	43	34	57
18	Langit –langit tidak berlubang-lubang	30	50	30	50

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa dari 60 warung sebanyak 30 (50%) memiliki konstruksi bangunan yang lokasinya jauh dari pencemaran. 33 (55%) lokasi terhindar dari debu, 36 (60%) lokasi jauh dari tempat pembuangan sampah dan 48 (80%) lokasi jauh dari gudang penyimpanan. Lantai tidak bersih sebanyak 37 (61,7%), lantai tidak kedap air sebanyak 32 (53,3%), lantai dalam kondisi kering sebanyak 38 (63%), dinding bersih sebanyak 30 (50%), dinding kering sebanyak 34 (56,7%), dinding kering sebanyak 41 (68,3%). Untuk kondisi ventilasi terdapat

31 (56%) ventilasi yang baik dan minimal 10% dari luas ruangan, sebanyak 53 (88,3%) ventilasi tidak dilengkapi dengan kawat kasa dan 49 (81,7%) ventilasi tidak rutin dibersihkan minimal 1 x 6 bulan. Konstruksi yang memiliki pencahayaan cukup baik sebanyak 37 (62%), atap tidak bocor sebanyak 44 (73,3%), atap tidak menjadi sarang kecoa sebanyak 40 (67%), langit-langit tidak bersih sebanyak 34 (57%) dan langit-langit tidak berlubang-lubang sebanyak 30 (50%).

Setelah dilakukan skoring dari 18 pertanyaan variabel konstruksi bangunan, yang dikategorikan memenuhi syarat jika nilai yang diperoleh ≥ 60 , di dapat hasil seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.17
Distribusi Warung Berdasarkan Konstruksi Bangunan

Konstruksi Bangunan	Jumlah	%
Memenuhi Syarat	29	48,3
Tidak Memenuhi Syarat	31	51,7
Jumlah	60	100

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa warung dengan konstruksi bangunan yang tidak memenuhi syarat lebih besar yakni 31 (51,7%)

Tabel 5.18

Gambaran Fasilitas Sanitasi di Warung Lingkungan Lingkungan Sekolah Dasar

No	Pertanyaan	Jawaban Ya		Jawaban Tidak	
		f	%	f	%
1	Jumlah air mencukupi	43	71,7	17	28,3
2	Bebas E.Coli	22	36,7	38	63,3
3	Air limbah mempunyai saluran	37	62	23	38
4	Saluran air limbah ke dap air	21	35	39	65
5	Saluran air limbah tertutup	19	32	41	68
6	Tempat pembuangan sampah Terbuat dari bahan ke dap air	31	52	29	48
7	Tempat sampah menggunakan kantong sampah	21	35	39	65
8	Tempat pembuangan sampah Tertutup	27	45	33	55
9	Terpisah antara sampah basah dan sampah kering	16	27	44	73
10	Sampah diangkut 1 x 24 jam	47	78	13	22
11	Tempat pembuangan sampah Rutin dibersihkan	39	65	21	35
12	Toilet Bersih	44	73	16	27
13	Toilet Tidak langsung berhubungan dengan lokasi warung	41	68	19	32
14	Tempat pencucian peralatan Terbuat dari bahan yang kuat dan aman serta tidak berkarat	26	43	34	57
15	Tempat pencucian peralatan Mudah dibersihkan	53	88	7	12
16	Tersedia sabun untuk mencuci peralatan	50	83	10	17
17	Tersedia lap	57	95	3	5
18	Disekitar tempat cuci piring tidak boleh ada air yang tergenang	28	47	32	53

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa dari 60 sampel yang fasilitas sanitasinya menggunakan air yang mencukupi sebanyak 43 (71,7%), air yang tidak bebas E. coli 38 (63,3%), air limbah yang mempunyai saluran sebanyak 37 (62%), saluran air limbah ke dap air sebanyak 39 (65%) saluran air limbah tertutup 41 (68%). Untuk tempat pembuangan sampah yang terbuat dari bahan ke dap air sebanyak 31 (52%%), yang tidak menggunakan kantong sebanyak 39 (65%), tempat sampah yang teetutup sebanyak 33 (55%), sampah daingkut dalam 1 x 24 jam 47(78%) dan tempat pembuangan sampah yag rutin dibersihkan sebanyak 39 (65%).

Fasilitas toilet yang bersih sebanyak 44 (73%) dan 41 (68%) toilet tidak langsung berhubungan dengan lokasi warung. Untuk tempat pencucian peralatan terdapat 34 (57%) yang terbuat dari bahan yang kuat, 53 (88%) muah dibersihkan, 50 (83%) menyediakan sabun, 57 (95%) menyediakan lap dan. Akan tetapi sebanyak 32 (53%) disekitar tempat pencucian terdapat genangan air.

Setelah dilakukan skoring dari 18 pertanyaan variabel Fasilitas sanitasi, yang dikategorikan memenuhi syarat jika nilai yang diperoleh ≥ 60 , di dapat hasil seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.19
Distribusi Air Bersih Yang terkontaminasi E. coli

Kontaminasi E. coli	Jumlah	%
Terkontaminasi	38	63,3
Tidak terkontaminasi	22	36,7
Jumlah	60	100

Tabel di atas menunjukkan bahwa air bersih yang terkontaminasi E. coli lebih banyak yakni 38 (63,3%) dibandingkan dengan yang tidak terkontaminasi.

Tabel 5.20
Distribusi Warung Berdasarkan Fasilitas Sanitasi

Fasilitas Sanitasi	Jumlah	%
Memenuhi Syarat	24	40
Tidak Memenuhi Syarat	36	60
Jumlah	60	100

Tabel di atas menunjukkan bahwa warung dengan fasilitas sanitasi yang tidak memenuhi syarat lebih banyak yakni 36(60%).

Tabel 5.21
Gambaran Tenaga Penjamah di Warung Lingkungan Lingkungan Sekolah Dasar

No	Pertanyaan	Jawaban Ya		Jawaban Tidak	
		Jlh	%	Jlh	%
1	Tidak berkuku panjang	49	82	11	18
2	Kuku bersih	55	92	5	8
3	Tidak menggunakan kutek	56	93	4	7
4	Tidak merokok pada saat bekerja	58	97	2	3
5	Tidak menggunakan cincin saat mengolah makanan	30	50	30	50
6	Menutup mulut dengan sapu tangan / dengan lengan jika batuk ataupun bersin	37	62	23	38
7	Mencuci tangan dengan sabun sebelum dan sesudah bekerja	35	58	25	42
8	Selalu cuci tangan dengan sabun sesudah buang air besar	49	82	11	18
9	Menggunakan celemek	5	8	55	92
10	Menggunakan tutup kepala	11	18	49	82
11	Tidak sedang menderita penyakit infeksi	51	85	9	15
12	Tidak sedang menderita penyakit kulit	51	85	9	15
13	Tidak memegang makanan dengan tangan	18	30	42	70

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa dari 60 sampel sebanyak 49 (42%) tidak berkuku panjang, 55 (92%) kukunya bersih, 56 (93%) tidak merokok pada saat bekerja, 30 (50%) menggunakan cincin, 37 (62%) menutup mulut saat batuk, mencuci tangan dengan sabun sebelum dan sesudah bekerja sebanyak 35 (58%) , sebanyak 49 (82%) mencuci tangan dengan sabun setelah buang air besar, 55 (92%) tidak menggunakan celemek, 49 (82%) tidak menggunakan tutup kepala, 51 (85%) tidak sedang menderita penyakit infeksi, 51 (85%) tidak sedang menderita penyakit kulit, dan 42 (70%) penjamah memegang makanan menggunakan tangan.

Setelah dilakukan skoring dari 13 pertanyaan variabel tenaga penjamah, yang dikategorikan memenuhi syarat jika nilai yang diperoleh ≥ 60 , di dapat hasil seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.22
Distribusi Warung Berdasarkan Tenaga Penjamah

Tenaga Penjamah	Jumlah	%
Memenuhi Syarat	42	70
Tidak Memenuhi Syarat	18	30
Jumlah	60	100

Tabel di atas menunjukkan bahwa tenaga penjamah yang memenuhi syarat lebih banyak yakni 42 (70%).

5.3. Hasil Analisis Bivariat

Analisis Bivariat dilakukan untuk menilai hubungan variabel pengolahan makanan, penyimpanan makanan matang, pengangkutan makanan, penyajian makanan, konstruksi bangunan, fasilitas sanitasi, dan tenaga penjamah makanan dengan variabel kontaminasi E. coli makanan jajanan di warung Sekolah Dasar. Dari hasil uji chi square didapatkan data seperti pada tabel berikut.

Tabel 5.23
Hasil Analisis Bivariat Antara Variabel Pengolahan Makanan, Penyimpanan Makanan, Pengangkutan Makanan, Penyajian Makanan, Konstruksi

Bangunan, Fasilitas Sanitasi dan tenaga Penjamah dengan Kontaminasi E. coli pada Warung

Variabel	Kontaminasi E. coli				Total		Nilai p	OR (95% CI)
	Positif		Negatif		f	%		
	f	%	f	%				
Pengolahan Makanan								
- Tidak Memenuhi Syarat	20	80	5	20	25	100	0,046*	3,778
- Memenuhi Syarat	18	51,4	17	48,6	35	100		(1,157-12,333)
Penyimpanan Makanan								
- Tidak Memenuhi Syarat	25	75,8	8	24,2	33	100	0,053	3,365
- Memenuhi Syarat	13	48,1	14	51,9	27	100		(1,123-10,081)
Pengangkutan Makanan								
- Tidak Memenuhi Syarat	28	77,8	8	22,2	36	100	0,010*	4,900
- Memenuhi Syarat	10	41,7	14	48,3	24	100		(1,584-15,162)
Penyajian Makanan								
- Tidak Memenuhi Syarat	30	75	10	25	40	100	0,018*	4,500
- Memenuhi Syarat	8	40	12	60	20	100		(1,431-14,150)
Konstruksi Bangunan								
- Tidak Memenuhi Syarat	25	80,6	6	19,4	31	100	0,009*	5,128
- Memenuhi Syarat	13	44,8	16	55,2	29	100		(1,619-16,245)
Fasilitas Sanitasi								
- Tidak Memenuhi Syarat	22	61,1	14	38,9	36	100	0,870	0,786
- Memenuhi Syarat	16	66,7	8	33,3	24	100		(0,266-2,317)
Tenaga Penjamah								
- Tidak Memenuhi Syarat	14	77,8	4	22,2	18	100	0,220	2,625
- Memenuhi Syarat	24	57,1	18	42,9	42	100		(0,739-9,330)

Ket : * bermakna pada 0,05

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa proporsi pengolahan makanan yang tidak memenuhi syarat dan terkontaminasi E. coli adalah sebesar 80%, proporsi warung yang positif terkontaminasi E. coli dengan penyimpanan makanan yang tidak memenuhi syarat sebesar 75,5%, proporsi warung yang terkontaminasi E. coli dengan pengangkutan makanan yang tidak memenuhi syarat adalah sebesar 77,8%, proporsi konstruksi bangunan warung yang tidak memenuhi syarat dan terkontaminasi E. coli sebesar 80,6%. Untuk fasilitas sanitasi diperoleh bahwa proporsi fasilitas sanitasi yang memenuhi syarat dengan warung terkontaminasi E. coli sebesar 66,7% dan proporsi tenaga penjamah yang tidak memenuhi syarat dengan warung yang terkontaminasi E. coli sebesar 77,8%.

Dari hasil analisis bivariat dapat dilihat bahwa variabel pengolahan makanan memiliki hubungan yang signifikan dengan kontaminasi E. coli ($p = 0,046$),

pengolahan yang tidak memenuhi syarat berisiko 3,778 kali untuk terkontaminasi *E. coli* dibandingkan dengan yang memenuhi syarat.

Untuk variabel penyimpanan makanan tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan kontaminasi *E. coli* ($p = 0,053$; $OR = 3,3650$).

Variabel pengangkutan makanan memiliki hubungan yang bermakna dengan kontaminasi *E. coli* ($p = 0,010$), pada kelompok yang pengangkutan makanannya tidak memenuhi syarat berisiko 4,900 kali untuk terkontaminasi *E. coli* dibandingkan dengan yang tidak memenuhi syarat.

Pada variabel penyajian makanan, hasil analisis bivariat menunjukkan hubungan yang signifikan antara penyajian makanan dengan kontaminasi *E. coli* ($p = 0,018$), penyajian makanan yang tidak memenuhi syarat berisiko 4,500 untuk terkontaminasi *E. coli* dibandingkan dengan penyajian yang memenuhi syarat.

Hasil analisis bivariat juga menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara konstruksi bangunan dengan kontaminasi *E. coli* ($p = 0,009$), konstruksi bangunan yang tidak memenuhi syarat berisiko 5,128 kali untuk terkontaminasi *E. coli* dibandingkan dengan konstruksi bangunan yang memenuhi syarat.

Untuk variabel fasilitas sanitasi, hasil analisis menunjukkan hubungan yang tidak bermakna dengan kontaminasi *E. coli* ($p = 0,870$; $OR = 0,768$).

Hasil analisis bivariat juga menunjukkan hubungan yang tidak bermakna antara tenaga penjamah dengan kontaminasi *E. coli* ($p = 0,220$; $OR = 2,265$)

5.4. Hasil Analisis Multivariat

Analisis multivariate dilakukan untuk melihat variable yang paling dominan dari semua variabel yang ada. Variabel independent yang diikutsertakan dalam analisis multivariate adalah variabel yang berdasarkan uji bivariat memiliki nilai $p < 0,25$.

Tabel 5.24
Hasil Seleksi Bivariat Variabel Independent yang Masuk kandidat Model Multivariat

Variabel	Nilai p	OR	95% CI
Pengolahan Makanan	0,021	3,778	1,157-12,333
Penyimpanan Makanan	0,027	3,365	1,123-10,081
Pengangkutan Makanan	0,004	4,900	1,584-15,162
Penyajian Makanan	0,008	4,500	1,431-14,150
Konstruksi Bangunan	0,004	5,128	1,619-16,245
Fasilitas Sanitasi	0,661	0,786	0,266-2,317
Tenaga Penjamah	0,119	2,625	0,739-9,330

Dari hasil seleksi bivariat dengan menggunakan *binary logistic* diperoleh bahwa variabel variabel pengolahan makanan, penyimpanan makanan, pengangkutan makanan, penyajian makanan, konstruksi bangunan dan tenaga penjamah memiliki nilai $p < 0,25$. Hanya variabel fasilitas sanitasi yang tidak memenuhi syarat sebagai kandidat.

Tabel 5.25
Hasil Analisis Regresi Logistik Ganda Tahap Pertama Antara Variabel Independent dengan Kontaminasi E. coli pada Warung di Lingkungan Sekolah Dasar

Variabel	B	Nilai p	OR	95% CI
Pengolahan Makanan	1,558	0,042	4,749	1,058-21,313
Penyimpanan Makanan	0,319	0,734	1,376	0,218-8,687
Pengangkutan Makanan	1,740	0,051	5,699	0,993-32,714
Penyajian Makanan	-0,662	0,532	0,516	0,065-4,111
Konstruksi Bangunan	1,610	0,039	5,003	1,089-22,993
Tenaga Penjamah	-0,532	0,550	0,588	0,103-3,361
Konstanta	-1,358	0,026	-0,257	

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa variabel penyimpanan makanan, pengangkutan makanan, penyajian makanan, dan tenaga penjamah memiliki nilai

$p > 0,05$. Oleh karena itu pada analisis multivariate selanjutnya variabel-variabel tersebut akan dikeluarkan secara bertahap sampai diperoleh variabel yang memiliki nilai $p < 0,05$.

Tabel 5.26
Hasil Analisis Regresi Logistik Ganda Tahap Akhir Antara Variabel Independent dengan Kontaminasi E. coli pada Warung di Lingkungan Sekolah Dasar

Variabel	B	Nilai p	OR	95% CI
Pengangkutan Makanan	1,413	0,020	4,107	1,245-13,543
Konstruksi Bangunan	1,465	0,018	4,328	1,290-14,522
Konstanta	-0,914	0,071	0,401	

Dari hasil akhir analisis multivariate menggunakan regresi logistic dengan cara mengeluarkan variabel yang memiliki nilai $p > 0,05$ diketahui bahwa variabel yang memiliki hubungan dengan kontaminasi E. coli pada warung adalah variabel pengangkutan makanan dan konstruksi bangunan. Variabel konstruksi bangunan memiliki hubungan yang paling erat karena memiliki nilai OR yang paling besar. Dari hasil analisis diatas diperoleh persamaan model regresi logistic pertama :

$$\text{Logit (y)} = a + b_1x_1 + b_2x_2$$

$$\text{Logit (y)} = -0,914 + 1,413(\text{Pengangkutan makanan}) + 1,465 (\text{Konstruksi bangunan})$$

Dari hasil analisis regresi logistic ganda tahap akhir, secara substansi tidak ada variabel yang saling berinteraksi sehingga tidak dilakukan uji interaksi. Maka persamaan logistic sama seperti tersebut diatas.

$$\text{Logit (y)} = a + b_1x_1 + b_2x_2$$

$$\text{Logit (y)} = -0,914 + 1,413(\text{Pengangkutan makanan}) + 1,465 (\text{Konstruksi bangunan})$$

Dari persamaan diatas misalkan dimasukkan nilai 1 untuk variabel yang tidak memenuhi syarat, maka untuk mendapatkan probabilitas terjadinya E. coli pada makanan jajanan di warung sekolah dasar digunakan rumus

$$P1(x) = \frac{1}{1 + e^{-(a + b_1x_1 + b_2x_2)}}$$

$$P1(x) = \frac{1}{1 + e^{-(-0,914+1,413*1+1,465*1)}}$$

$$P1(x) = \frac{1}{1 + e^{-(1,964)}} = 88\%$$

Artinya variabel independent yang tidak memenuhi syarat memiliki probabilitas untuk terkontaminasi E. coli pada makanan jajanan di warung sekolah dasar sebesar 88%.

Dari persamaan diatas misalkan dimasukkan nilai 0 untuk variabel yang memenuhi syarat, maka untuk mendapatkan probabilitas terjadinya E. coli pada makanan jajanan di warung sekolah dasar digunakan rumus :

$$P0(x) = \frac{1}{1 + e^{-(-0,914+1,413*0+1,465*0)}}$$

$$P0(x) = \frac{1}{1 + e^{-(-0,914)}} = 27\%$$

Artinya variabel independent yang memenuhi syarat memiliki probabilitas untuk terkontaminasi E. coli pada makanan jajanan di warung sekolah dasar sebesar 27%.

Besar resiko kedua kelompok tersebut dihitung dengan rumus :

$$\frac{P1(x)}{P0(x0)} = \frac{0,88}{0,27} = 3,26$$

$$P0(x0) = 0,27$$

Artinya warung lingkungan sekolah dasar yang tidak memenuhi syarat dari aspek pengolahan makanan, penyimpanan makanan, pengangkutan makanan, penyajian makanan, konstruksi bangunan, fasilitas sanitasi dan tenaga penjamah beresiko 3,26kali untuk terkontaminasi E. coli dibandingkan dengan yang memenuhi syarat.



BAB 6

PEMBAHASAN

6.1. Keterbatasan Penelitian

Adapun keterbatasan pada penelitian ini adalah :

1. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan cross sectional yang hanya menggambarkan pajanan dan kasus secara bersamaan, tidak melakukan pengamatan secara terus-menerus, sehingga hubungan sebab akibat tidak dapat diketahui.
2. Kemungkinan terjadinya bias pada saat pengisian kuisioner / angket dikarenakan responden lupa atau tidak yakin dengan jawaban yang diberikan.
3. Kemungkinan terjadinya kontaminasi silang pada saat membawa specimen makanan dan minuman untuk diperiksa di laboratorium
4. Hasil uji banyak yang tidak signifikan karena dalam desain cross sectional tidak dapat mengontrol nilai beta (kesalahan tipe 2), sehingga hasil yang tidak signifikan secara nyata masih dapat dimungkinkan berhubungan.

6.2. Gambaran Kontaminasi E. coli pada Makanan Jajanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 63,3% sampel warung telah terkontaminasi E. coli yang dideteksi dari ada tidaknya E. coli pada makanan dan minuman jajanan di warung tersebut. Penelitian Yunenah di kantin sekolah dasar di Jakarta Pusat juga menunjukkan angka yang tinggi (75%) atas kontaminasi E. coli pada kantin sekolah dasar. Penelitian yang dilakukan oleh Muhadi (2002) juga menemukan bahwa kontaminasi E. coli pada jajanan lempeng sebesar 58,3% dan arem-arem sebesar 37%.

Hasil survei yang dilakukan oleh Suku Dinas Kesehatan Di Jakarta Barat, pada tahun 2009 menemukan kandungan bakteri dan zat berbahaya dalam jajanan anak yang dijual di sejumlah sekolah. Dari 92 sampel jajanan sekolah yang diteliti, 46 persen mengandung bakteri E-Coli.

Hasil ini sesuai dengan penelitian oleh Dao dkk tentang perbandingan kualitas mikrobiologi makanan dari beberapa tempat berbeda, menunjukkan bahwa makanan jajanan memiliki kualitas mikrobiologi paling rendah dibandingkan dengan rumah tangga dan restoran.

E. coli digunakan sebagai indikator karena *E. coli* ini menggambarkan adanya pencemaran fecal dan bakteri pathogen pada makanan dan air. Keberadaan *E. coli* di dalam makanan dapat memberikan efek yang buruk bagi kesehatan seperti diare, keracunan dan lain sebagainya.

Kontaminasi makanan dapat bersumber dari higiene dan sanitasi makanan yang tidak memenuhi syarat. Pada tahap pengolahan makanan, kemungkinan terjadinya kontaminasi dapat berasal dari fisik, kimia ataupun biologis. Kontaminasi ini dapat merusak makanan sehingga menurunkan kualitas makanan dan dapat membahayakan kesehatan masyarakat yang mengkonsumsinya. Kualitas air bersih turut menentukan kualitas makanan yang dimasak. Menurut hasil penelitian Sukmara (2002) terdapat kontaminasi coliform air bersih di tempat pengolahan makanan di Jakarta Selatan sebesar 56,4%. Menurut Ruli (2004) pada penelitian terhadap es dawet di Ponorogo terdapat hubungan antara kualitas air bersih dengan kandungan *E. coli*.

6.3. Hubungan Antara Pengolahan Makanan dengan Kontaminasi *E. coli* pada Makanan Jajanan di Warung Sekolah Dasar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 58,5% pengolahan makanan di warung lingkungan sekolah dasar sudah memenuhi syarat. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara pengolahan makanan dengan kontaminasi *E. coli* pada makanan jajanan di warung lingkungan sekolah dasar. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang didapatkan oleh Yunaenah(2009), yakni tidak terdapat hubungan yang bermakna antara pengolahan makanan dengan kontaminasi *E. coli*.

Pada tahap pengolahan makanan besar kemungkinan besar kemungkinan terjadinya kontaminasi makanan oleh faktor fisik, kimia dan biologi. Oleh sebab itu penjamah makanan harus berhati-hati dalam melakukan pengolahan makanan agar makanan yang dihasilkan bersih dan higienis. Pada saat pengolahan makanan perlu diperhatikan penggunaan perlengkapan dan peralatan masak. Jika peralatan dan perlengkapan memasak dipergunakan kembali tanpa dibersihkan dengan benar, terutama jika digunakan pada makanan matang atau siap santap bakteri patogen dapat berpindah dan menjadi ancaman yang serius terhadap keamanan makanan. Pada saat meracik makanan sebaiknya menggunakan meja khusus yang kuat dan tahan terhadap goresan agar sisa-sisa pengolahan makanan tidak menempel pada meja dan mencemari makanan yang telah matang. Pada saat mencicipi makanan sebaiknya menggunakan alat yang bersih sehingga makanan tidak terkontaminasi oleh kuman yang mungkin ada di tangan.

Pengolahan makanan juga perlu memperhatikan suhu dan lama memasak makanan agar bakteri yang terdapat pada makanan bisa mati dengan sempurna. Dan sebaiknya makanan yang telah dimasak segera disajikan dan jika akan disimpan sebaiknya disimpan pada lemari pendingin agar makanan tetap awet

Menurut Permenkes RI No. 942 tentang sanitasi makanan jajanan, peralatan yang digunakan untuk mengolah dan menyajikan makanan jajanan harus sesuai dengan peruntukannya dan memenuhi persyaratan higiene sanitasi, peralatan yang sudah dipakai dicuci dengan air bersih dan dengan sabun, lalu dikeringkan dengan alat pengering/lap bersih kemudian peralatan yang sudah bersih disimpan ditempat yang bebas pencemaran, dilarang menggunakan kembali peralatan yang dirancang hanya untuk sekali pakai.

6.4. Hubungan Penyimpanan Makanan Dengan Kontaminasi E. coli Pada Makanan Jajanan Di Warung Lingkungan Sekolah Dasar

Hasil analisis menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara penyimpanan makanan dengan kontaminasi E. coli. Hasil ini berbeda dengan yang

didapatkan oleh Yunaenah (2009) yang menyatakan bahwa ada hubungan yang bermakna antara penyimpanan makanan dengan kontaminasi E. coli pada makanan.

Penelitian yang dilakukan oleh Prayoko dkk (2006) tentang analisis mikrobiologi makanan jajanan di DKI Jakarta, juga menemukan bahwa ada hubungan yang bermakna antara cara penempatan makanan dengan kontaminasi bakteri ($p = 0,007$), ada hubungan antara tempat penyimpanan dengan kontaminasi pada makanan ($p = 0,007$).

Dari hasil inspeksi sanitasi diperoleh bahwa kebanyakan warung sudah menyimpan makanannya dalam keadaan tertutup sehingga terlindung dari jangkauan kecoa, lalat dan tikus. Penyimpanan bahan makanan bertujuan untuk mencegah bahan makanan agar tidak cepat rusak. Untuk menghindari pencemaran terhadap makanan, sebaiknya setiap makanan mempunyai wadah sendiri-sendiri dan terpisah antara makanan basah dan kering. Hal lain yang sangat penting dalam penyimpanan makanan adalah waktu antara penyimpanan dengan penyajian. Semakin lama makanan disimpan semakin beresiko untuk terjadinya kerusakan yang dapat diakibatkan oleh suhu penyimpanan yang tidak memadai.

6.5. Hubungan Pengangkutan Makanan Dengan Kontaminasi E. coli Pada Makanan Jajanan Di Warung Lingkungan Sekolah Dasar

Pada hasil analisis bivariat menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel pengangkutan makanan dengan kontaminasi E. coli. Tetapi pada hasil analisis multivariate menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara pengangkutan makanan dengan kontaminasi E. coli. Makanan yang pengangkutan yang tidak memenuhi syarat beresiko 4,107 kali (95% CI : 1,245-13,543) untuk terkontaminasi E. coli.

Kondisi ini dapat dijelaskan dari data yang diperoleh, variabel pengangkutan makanan pada warung rata-rata tidak memenuhi syarat (55%).

Dari hasil pengamatan terhadap pengangkutan makanan, para pedagang mengangkut makanannya rata-rata dengan gerobak atau kendaraan umum

sehingga kemungkinan terjadinya rekontaminasi sangat besar. Wadah yang digunakan pada saat mengangkut juga hanya berupa keranjang yang hanya ditutup dengan kertas koran atau plastic seadanya saja sehingga wadah pengangkutan tidak tertutup dengan sempurna. Kondisi ini sangat mendukung untuk terjadinya kontaminasi pada makanan. Kontaminasi juga dapat terjadi akibat lama waktu yang dihabiskan pada saat mengangkut makanan dan jarak yang ditempuh ke tempat mkanan yang disajikan.

Makanan siap santap lebih rawan terhadap pencemaran sehingga perlu perlakuan yang ekstra hati-hati. Oleh karena itu dalam prinsip pengangkutan makanan siap santap perlu diperhatikan sebagai berikut : Setiap makanan mempunyai wadah masing-masing dan berisi makanan yang tidak terlampau penuh untuk mencegah terjadinya kondensasi. Uap makanan yang mencair (kondensat) merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri sehingga makanan cepat menjadi basi. Wadah yang dipergunakan harus utuh, kuat dan ukurannya memadai dengan makanan yang ditempatkan dan terbuat dari bahan anti karat atau bocor. Pengangkutan untuk waktu yang lama harus diatur suhunya agar tetap panas 60°C atau tetap dingin 4°C . Wadah selama dalam perjalanan tidak boleh terbuka sampai ditempat penyajian. Kendaraan pengangkut disediakan khusus dan tidak dipergunakan untuk keperluan mengangkut bahan lain.

Menurut Djaya (2003) tempat pengolahan makanan yang banyak melakukan pengangkutan makanan matang dari dapur ke tempat penyajian makanan adalah pedagang kaki lima. Alat atau angkutan yang digunakan sangat sederhana seperti sepeda dan gerobak sehingga kemungkinan makanan yang sudah matang akan terkontaminasi kembali oleh bakteri bila cara pengangkutan tidak sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Pengangkutan makanan matang pada skala cukup sehingga cara pengangkutan makanan matang dari tempat pengolahan makanan ke kantin sekolah harus ditingkatkan kualitasnya

6.6. Hubungan Penyajian Makanan Dengan Kontaminasi E. coli Pada Makanan Jajanan Di Warung Lingkungan Sekolah Dasar

Hasil analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara penyajian makanan dengan kontaminasi E. coli pada makanan jajanan. Penyajian yang tidak memenuhi syarat beresiko 4,5 kali (95% CI : 1,431-14,150) untuk terkontaminasi E. coli dibandingkan yang memenuhi syarat. Tetapi pada hasil analisis multivariate menunjukkan hasil yang tidak signifikan antara penyajian makanan dengan kontaminasi bakteri.

Djaya (2003) menyatakan bahwa jarak antara waktu penyimpanan dengan penyajian yang cukup panjang (6-7 jam) akan memberikan cukup kesempatan bagi bakteri untuk berkembang biak menjadi satu juta dalam 6 jam. Hal ini akan meningkatkan kontaminasi dan jumlah bakteri dalam makanan yang disajikan.

Dao dkk menyatakan bahwa makanan yang disajikan panas memiliki tingkat cemaran bakteri yang rendah, sedangkan makanan yang disajikan dengan suhu ambient memiliki tingkat cemaran bakteri yang cukup tinggi.

Menurut Direktorat Jenderal Pencegahan Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan (2005) bahwa 30% kasus keracunan di Indonesia disebabkan oleh makanan siap santap. Menurut Djaya (2003) makanan yang disajikan oleh pedagang kaki lima tidak laik santap karena masih mengandung coliform 67,1%, coli tinja 44,7% dan E.coli 18,8%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilaporkan oleh Sukmara (2000) bahwa kontaminasi coliform makanan saji di tempat pengelolaan makanan sebesar 45,1 %. Penelitian Yunaenah (2009) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara penyajian makanan dan kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di kantin sekolah ($p=0,003$; $OR=6,118$).

Dari pengamatan yang dilakukan kebanyakan para penjamah makanan tidak menggunakan alat pada saat mengambil makanan. Kebiasaan lain penjamah yang dapat mengakibatkan kontaminasi pada makanan adalah menggunakan penutup kertas Koran atau plastik untuk menutup makanan jajanan yang dijual sehingga

makanan tidak tertutup dengan baik. Kondisi ini sangat bisa mempengaruhi terjadinya kontaminasi pada makanan jajanan.

Menurut Departemen Kesehatan RI (2006), dalam menyajikan makanan matang harus memperhatikan prinsip penyajian, yaitu tempat penyajian makanan harus bersih dan tertutup, cara pengambilan makanan harus menggunakan peralatan yang bersih.

6.7. Hubungan Konstruksi Bangunan Dengan Kontaminasi E. coli Pada Makanan Jajanan Di Warung Lingkungan Sekolah Dasar

Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara konstruksi bangunan dengan kontaminasi E. coli. Konstruksi yang tidak memenuhi syarat beresiko 4,328 kali (95% CI : 1,290-14,522) dibandingkan dengan konstruksi yang memenuhi syarat.

Hasil ini berbeda dengan yang ditemukan oleh Yunaenah (2009) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara konstruksi bangunan dengan kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di kantin sekolah dasar.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan, kebanyakan konstruksi bangunan kantin tidak dilengkapi dengan dinding atau hanya mempunyai dinding di beberapa sisi saja. Kondisi seperti ini sangat mendukung terjadinya pencemaran terhadap makanan jajanan yang disajikan.

Idealnya, bangunan atau ruangan penyiapan makanan harus dibangun dan ditempatkan di daerah yang bebas dari bau yang tidak sedap, asap dan debu, jauh dari tempat pembuangan sampah, dan tidak rentan dengan kejadian banjir. Makanan yang dijual dengan suasana penjaja konstruksinya harus dibuat sedemikian rupa sehingga dapat melindungi makanan dari pencemaran seperti debu, lalat, insektisida dll.

Secara umum bangunan kantin harus dalam keadaan kuat dan bersih, lantai terbuat dari bahan kedap air, rata, tidak licin, mudah dibersihkan, dinding kuat dan mudah dibersihkan, ventilasi dan pencahayaan cukup memadai.

6.8. Hubungan Fasilitas Sanitasi Dengan Kontaminasi E. coli Pada Makanan Jajanan Di Warung Lingkungan Sekolah Dasar

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara fasilitas sanitasi dengan kontaminasi E. coli.

Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Yunaenah (2009), fasilitas sanitasi yang tidak memenuhi syarat memiliki resiko 9,214 kali untuk terkontaminasi E. coli dibandingkan dengan fasilitas sanitasi yang memenuhi syarat.

Fasilitas sanitasi adalah sarana dan kelengkapan yang harus tersedia untuk memelihara kualitas lingkungan atau mengendalikan faktor-faktor lingkungan fisik yang dapat menyebabkan pencemaran terhadap makanan.

Dari hasil analisa laboratorium diketahui bahwa sumber air bersih yang terkontaminasi E. coli sebesar 38 (63,3%) . sementara air bersih ini merupakan air untuk mencuci peralatan yang digunakan pada saat penyajian. Penelitian Sukmara (2000) menyatakan kontaminasi coliform pada air bersih di tempat pengolahan makanan di Jakarta Selatan sebesar 56,4%. Penelitian oleh aryani dkk (2006) dkk menemukan adanya hubungan yang signifikan antara sarana pencucian alat dengan kontaminasi bakteri pada makanan ($p=0,009$) dan minuman ($p=0,045$)

Menurut Winarno (1993) dan Fardiaz (1994), pedagang makanan/minuman jajanan kurang memperhatikan aspek sanitasi dan higiene perorangan sehingga memungkinkan mikroba bertumbuh dengan cepat.

Penyediaan air bersih yang memenuhi syarat sangat berpengaruh terhadap proses pengelolaan makanan karena pada setiap tahapan pengelolaan makanan tidak terlepas dari penggunaan air bersih seperti untuk pencucian perlatan pencucian

bahan dan lain sebagainya. Kualitas air bersih yang buruk dapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi E. coli pada makanan yang disajikan.

Dari hasil pengamatan terhadap fasilitas sanitasi, tempat pembuangan sampah yang tidak tertutup karena kondisi ini dapat mengundang keberadaan lalat dan kecoa yang nantinya menjadi perantara bakteri untuk mengkontaminasi makanan. Saluran air limbah sebaiknya tertutup dengan baik terlebih lagi saluran air limbah yang melintasi warung agar tidak menjadi tempat berkeliaran kecoa ataupun tikus. Ketersediaan tempat pencucian peralatan yang kuat dan aman juga perlu disediakan, tidak hanya menggunakan ember tetapi sebaiknya tersedia wastafel agar peralatan dapat dibersihkan dengan sempurna.

6.9. Hubungan Tenaga Penjamah Dengan Kontaminasi E. coli Pada Makanan Jajanan Di Lingkungan Sekolah Dasar

Hasil analisis menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara tenaga penjamah dengan kontaminasi E. coli. Hal ini dapat terjadi karena sebanyak 70% warung telah memiliki tenaga penjamah yang memenuhi syarat.

Hasil ini berbeda dengan yang diperoleh oleh Yunaenah (2009) yang mengatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara tenaga penjamah dengan kontaminasi E. coli.

Kondisi ini dapat terjadi karena dari data yang diperoleh kebanyakan penjamah makanan sudah memenuhi syarat di dalam menjamah makanan (70%). Hal penting yang perlu diperhatikan adalah penggunaan celemek dan penutup kepala pada saat menjamah makanan.

Kontaminasi tangan pengolah makanan dapat memindahkan bakteri terutama bakteri pathogen yang dapat mengkontaminasi makanan (WHO,1996).

Hasil penelitian Sukmara (2002) menemukan tingkat kontaminasi coliform pada tangan pengolah makanan sebesar 83,9%. Hal ini berarti pada saat mengolah

makanan, penjamah makanan tidak mencuci tangan, sehingga mengkontaminasi makanan yang diolahnya.

6.10. Variabel Independen yang Paling Dominan dengan Kontaminasi E. coli pada Makanan Jajanan di Warung Lingkungan Sekolah Dasar

Pada pemilihan kandidat variabel multivariate terdapat 6 (enam) yang mempunyai nilai $p < 0,25$ seperti pada tabel 5.4.1, yakni pengolahan makanan, pengangkutan makanan, penyimpanan makanan, penyajian makanan, konstruksi bangunan dan tenaga penjamah.

Dari hasil regresi logistik ganda didapatkan 2 (dua) variabel yang memiliki nilai $p < 0,05$ yang secara statistic mempunyai hubungan yang bermakna dengan kontaminasi E. coli yaitu pengangkutan makanan dan konstruksi bangunan. Kedua variabel tersebut merupakan variabel yang paling berpengaruh dengan kontaminasi E. coli.

Pengangkutan makanan secara statistic menunjukkan hubungan yang bermakna dengan kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di warung lingkungan sekolah dasar. Pengangkutan makanan yang tidak memenuhi syarat beresiko 4,107 kali (95% CI :1,245-13,543) untuk terkontaminasi E. coli dibandingkan dengan yang memenuhi syarat.

Konstruksi bangunan secara statistik menunjukkan hubungan yang bermakna dengan kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di warung lingkungan sekolah dasar. Konstruksi bangunan yang tidak memenuhi syarat beresiko 4,328 kali (95% CI :1,290-14,522) untuk terkontaminasi E. coli dibandingkan dengan yang memenuhi syarat.

Probabilitas untuk terjadinya kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di warung lingkungan sekolah dasar dengan pengangkutan makanan dan konstruksi bangunan yang tidak memenuhi syarat adalah sebesar 88%. Probabilitas untuk terjadinya kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di warung lingkungan

sekolah dasar dengan pengangkutan makanan dan konstruksi bangunan yang memenuhi syarat adalah sebesar 27%.

Warung jajanan di lingkungan sekolah dasar dengan pengangkutan makanan yang tidak memenuhi syarat dan konstruksi bangunan yang tidak memenuhi syarat beresiko 3,26 kali untuk terkontaminasi E. coli jika dibandingkan yang memenuhi syarat.



BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian diperoleh gambaran variabel pengolahan makanan yang memenuhi syarat sebesar 35 (58,3%), penyimpanan makanan yang tidak memenuhi syarat sebesar 33 (55%), pengangkutan makanan yang tidak memenuhi syarat sebesar 36 (60%), penyajian makanan yang tidak memenuhi syarat sebesar 40 (66,7%), konstruksi bangunan yang tidak memenuhi syarat sebesar 31 (51,7%), fasilitas sanitasi yang tidak memenuhi syarat sebesar 36 (60%) dan tenaga penjamah yang memenuhi syarat sebesar 42 (70%).
2. Makanan yang tidak terkontaminasi E. coli lebih banyak (65%) dibandingkan dengan makanan yang terkontaminasi E. coli (35%). Demikian juga untuk minuman, kontaminasi negatif sebesar 31 (51,7%). Warung jajanan di lingkungan sekolah yang dikategorikan terkontaminasi E. coli sebesar 38 (63,3%).
3. Dari hasil analisis bivariat didapat bahwa ada hubungan yang bermakna antara pengolahan makanan ($p=0,046$; $OR=3,778$), pengangkutan makanan ($p=0,010$; $OR=4,9$), penyajian makanan ($p=0,018$; $OR=4,5$), dan konstruksi bangunan ($p=0,009$; $5,128$) dengan kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di warung lingkungan Sekolah Dasar.
4. Faktor yang paling dominan terhadap kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di lingkungan sekolah dasar adalah variabel pengangkutan makanan ($p=0,020$; $OR=4,107$) dan konstruksi bangunan ($p=0,018$; $OR=4,328$).
5. Probabilitas untuk terjadinya kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di warung lingkungan sekolah dasar dengan pengangkutan makanan dan konstruksi bangunan yang tidak memenuhi syarat adalah sebesar 88%. Probabilitas untuk terjadinya kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di warung lingkungan sekolah dasar dengan pengangkutan makanan dan konstruksi bangunan yang memenuhi syarat adalah sebesar 27%.
6. Warung jajanan di lingkungan sekolah dasar dengan pengangkutan makanan yang tidak memenuhi syarat dan konstruksi bangunan yang tidak memenuhi

syarat, 3,26 kali untuk terkontaminasi E. coli jika dibandingkan yang memenuhi syarat.

7.2. Saran

1. Bagi Dinas Kesehatan Kota Palembang

- a. Merujuk kepada program pengadaan kantin sehat yang sedang digalakkan oleh Menteri Kesehatan, Dinas Kesehatan diharapkan dapat mengusulkan program ini agar dapat diwujudkan di kota Palembang dalam waktu dekat.
- b. Sebaiknya disusun kebijakan yang mengacu kepada pedoman yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan mengenai penerapan kantin sekolah yang memenuhi syarat sebagai salah satu prioritas program Usaha Kesehatan Sekolah (UKS) agar kualitas makanan jajanan di warung lingkungan sekolah.
- c. Membentuk tim fasilitator yang merupakan tim Pembina UKS dari sekolah dasar dan kemudian memberikan pelatihan mengenai peningkatan hygiene sanitasi makanan di sekolah, untuk dapat diterapkan di sekolah-sekolah.
- d. Supaya melakukan pemantauan atau monitoring secara rutin dan berkala terhadap warung jajanan di lingkungan sekolah dasar baik makanan maupun dari aspek hygiene dan sanitasi makanannya agar senantiasa makanan yang dihasilkan memenuhi syarat secara fisik, biologis dan kimia.
- e. Supaya melakukan kegiatan promosi kesehatan ke sekolah-sekolah mengenai pengadaan kantin sehat dan bekerja sama dengan pihak sekolah dalam upaya pengadaan kantin sehat di sekolah.
- f. Melakukan kegiatan pembinaan kepada penanggung jawab kantin di sekolah atau para pedagang mengenai cara penerapan hygiene dan sanitasi makanan jajanan agar para pedagang mengerti dan paham serta dapat menerapkannya dengan baik.

2. Bagi Dinas Pendidikan dan Olah Raga Kota Palembang

- a. Melakukan pendataan ke sekolah-sekolah untuk melihat ada tidaknya fasilitas kantin (Khususnya konstruksi bangunan) yang memenuhi syarat di sekolah untuk kemudian dapat diusulkan dalam program yang akan datang.
- b. Mengusulkan kepada Pemerintah Daerah atau Pusat mengenai pengadaan kantin sehat secara khusus kantin yang dilengkapi dengan konstruksi bangunan yang memenuhi syarat agar keamanan pangan jajanan di lingkungan sekolah terjaga dengan baik.
- c. Meningkatkan program Usaha Kesehatan Sekolah (UKS) dengan memasukkan kualitas kantin sebagai salah satu kriteria penilaian dalam program UKS.
- d. Mengingatkan pihak sekolah agar selalu melakukan pemantauan terhadap kantin yang ada di lingkungan sekolah sehingga kualitas makanan terjaga dengan baik.
- e. Berkoordinasi dengan pihak Dinas Kesehatan dalam melakukan pemantauan/monitoring terhadap kantin sekolah sehingga kualitas makanan yang disajikan tetap terjaga dengan baik.

3. Bagi Pihak Sekolah Dasar

- a. Membuat usulan program pembuatan kantin sehat ke Dinas Pendidikan dan Olah Raga agar sekolah memiliki kantin yang menyediakan makanan yang memenuhi syarat untuk dikonsumsi oleh anak sekolah.
- b. Membuat sebuah aturan mengenai tata cara penyajian makanan bagi para pedagang yang akan menjaja makanannya di kantin sekolah agar makanan yang di jajakan aman dikonsumsi dan memenuhi syarat kesehatan.
- c. Memberikan penyuluhan kepada para pedagang mengenai pentingnya kualitas makanan yang baik untuk dikonsumsi oleh para siswa.
- d. Melakukan pemantauan/monitoring terhadap makanan jajanan di kantin sekolah dasar serta mengingatkan para penjual agar makanan yang dijual ditutup dengan baik agar terhindar dari jangkauan lalat,

kecoa dan serangga lainnya, kemudian pada saat mengambil makanan sebaiknya menggunakan alat yang bersih dan kering .

- e. Menyediakan fasilitas pembuangan sampah yang terpisah antara sampah basah dan kering serta dilengkapi dengan kantong plastik.
- f. Mewajibkan para penjaja di kantin sekolah untuk melakukan kegiatan kebersihan secara rutin sehingga kondisi kantin dapat terjaga dengan baik.
- g. Menunjuk salah seorang dari pihak sekolah yang bertanggung jawab dalam pengelolaan kantin mulai dari higiene dan sanitasi sampai pada kualitas makanan yang dihasilkan.

4. Bagi Pedagang yang Ada di Warung Lingkungan Sekolah

- a. Sebagai masukan bagi para pedagang mengenai kualitas makanan yang diujikan mereka di warung sekolah.
- b. Sebagai bahan bagi para pedagang agar para pedagang memahami dan melaksanakan penerapan higiene dan sanitasi kantin sekolah.
- c. Sebagai masukan bagi pedagang agar makanan yang dijual selalu dalam kondisi tertutup dengan baik, tidak hanya ditutup dengan Koran ataupun plastik..
- d. Sebagai masukan bagi para pedagang agar sebaiknya menggunakan sarung tangan pada saat mengolah makanan dan mengambil makanan dengan alat yang bersih dan kering agar makanan tidak tercemar.
- e. Sebagai masukan bagi para pedagang agar menyediakan lemari penyimpanan yang tertutup sehingga makanan yang disajikan aman dari pencemaran
- f. Sebagai bahan masukan bagi para pedagang agar pada saat mengangkut makanan ke tempat penyajian menggunakan wadah yang bersih dan tertutup sempurna sehingga pencemaran makanan pada saat dibawa tidak terjadi.



DAFTAR PUSTAKA

- A, Brenda. W, Carol. C, Linda (1994) *Food service manual for health care*, Institutions American Hospital Publishing. USA : AHA
- Aryani, D. dan Anwar,F (2006). Mutu mikrobiologis minuman jajanan di sekolah dasar wilayah bogor tengah.
http://www.foodnutrisys.com/jurnal_gizi/juli2006/ diunduh tanggal 13 Juni 2010.
- Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan (2000). Meprihatinkan, jajanan anak sekolah mengandung bahan berbahaya. *Analisa Edisi Desember 2000,hal 31*.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan, (2004). Kejadian luar biasa keracunan pangan, [http:// www.bpom.com](http://www.bpom.com) diunduh tanggal 27 Februari 2010
- (2007). Jajanan anak sekolah, [http:// www.bpom.com](http://www.bpom.com) diunduh tanggal 27 Februari 2010
- (2008). Keamanan pangan anak sekolah. [http:// www.bpom.com](http://www.bpom.com) diunduh tanggal 27 Februari 2010
- (2008). Pengujian mikrobiologi pangan.
<http://www.perpustakaanbpom.com> diunduh tanggal 27 Februari 2010
- Dinas Kesehatan Kota Palembang (2009). *Profil Kesehatan Kota Palembang Tahun 2009*.
- Dinas Pendidikan dan Olah Raga Kota Palembang (2009). *Daftar sekolah dasar di wilayah Kota Palembang tahun 2009*.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2006). *Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 715 Tahun 2003, tentang Persyaratan higiene sanitasi jasaboga*
- (2006) *Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 942 Tahun 2003 tentang Persyaratan higiene sanitasi makanan jajanan*
- (2006) *Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1098 Tahun 2003 tentang Persyaratan Higiene Sanitasi Rumah Makan dan Restoran*
- (2006) *Kumpulan modul kursus higiene sanitasi makanan dan minuman*, Subdit Sanitasi Makanan dan Bahan Pangan, DitJen PPM&PL
- (2009) *Modul pelatihan fasilitator peningkatan hygiene sanitasi makanan di sekolah*, Direktorat Penyehatan Lingkungan, DitJen PPM&PL .
- Djaja, Made, (2003) *Pengaruh jenis tempat pengolahan makanan terhadap kontaminasi pada makanan di Jakarta Selatan*. Disertasi FKM UI : Depok

- Djarismawati, et., al (2004). Pengetahuan dan perilaku penjamah tentang sanitasi pengolahan makanan pada instalasi gizi rumah sakit di Jakarta.
<http://www.google.co.id/search?hl=id&q=penyehatan+makanan+dan+minuman+di+rumah+sakit&meta> diunduh tanggal 24 Februari 2010
- Du Toit, LD dan Venter, I (2003). Food practice associated with increased risk of bacterial food-borne disease of female students in self-catering residence at the cape Peninsula University of teknologi. *Journal of Family Ecology and Costumer Service*, Vol 33, 2005 hal 73-84.
- Fardiaz, Skrikandi (1993). *Analisis mikrobiologi pangan*. Jakarta; Raja Grafindo Perkasa.
- (2000). *Analisis bahaya dan titik kendali kritis*. Perhimpunan Peminat Gizi dan Pangan Indonesia
- Fitri (2009). Makanan jajanan banyak mengandung E. coli,
<http://jendelawanita.com/2009> diunduh tanggal 25 Februari 2010
- Hastono, S.P (2007). *Analisis data kesehatan*. FKM UI, Depok
- Kusnoputranto. H (1989). *Kesehatan lingkungan*, FKM UI, Depok
- Kasjono, H.S (2009). *Teknik sampling untuk penelitian kesehatan*, Yogyakarta : Graha Ilmu
- Muhadi (2002). *Gambaran kandungan Bakteri E. coli pada makanan jajanan lemper produksi Bapak Chandra jalan Tanah Tinggi I dan arem-arem produksi Bapak Darmawan jalan BendaNo. 301 Kemayoran Jakarta Pusat*. Skripsi FKM UI Depok
- Murti, Bisma (1997). *Metode penelitian survey*. Yokyakarta ; Gajah Mada University Press.
- Rahayu. WP (2004). *Penyakit Akibat Pangan : Bahaya Salmonella spp*. SEAMEO TROPMED RCCN, UI
- Siagian, Albiner (2002). Mikroba patogen pada makanan dan sumber pencemarannya. FKM USU, <http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-albiner.pdf>
- Sukmara, Rudiana (2002) *Faktor Sanitasi yang Berhubungan dengan Kontaminasi Coliform pada Makanan Matang di Tempat Pengelolaan Makanan Daerah Jakarta Selatan*. Skripsi FKM UI, Depok
- WHO (2006). *Penyakit Bawaan Makanan*, Fokus Pendidikan Kesehatan, (Andri Hartono, Penerjemah) Jakarta, EGC

WHO (1998). Essential Safety Requirements For Street-Vended Foods. Food Safety Unit, Division of Food and Nutrition WHO, http://www.who.int/foodsafety/publications/fs_management/en/streetvend.pdf diunduh tanggal 02 Maret 2010

Wibowo, Anton. (2006) *Faktor penentu kontaminasi bakteriologik pada makanan jajanan di sekolah dasar di Kabupaten Tangerang tahun 2006*. Tesis Mahasiswa FKM UI Depok

Yunaenah (2009). *Kontaminasi E. coli pada makanan jajanan di kantin sekolah dasar wilayah Jakarta Pusat tahun 2009*. Tesis Mahasiswa FKM UI Depok

