

**SANITASI PERALATAN DENGAN INDIKATOR TOTAL MIKROBA DAN
Escherichia coli PADA WARUNG MAKAN SEKITAR KAMPUS 1 UNIMUS**



SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat Sarjana

Mahrani Puspi Suryaningtyas

G2D014014

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS ILMU KEPERWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

April, 2018

HALAMAN PERSETUJUAN

**Sanitasi Peralatan Dengan Indikator Total Mikroba Dan *Escherichia coli* Pada
Warung Makan Sekitar Kampus 1 Unimus**

Oleh :

MAHRANI PUSPI SURYANINGTYAS

G2D014014

Telah disetujui pada tanggal :

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Nurhidajah, S.TP, M.Si

NIK.28.6.1026.048

Ir. Wikanastri Hersoelistyorini, M.T

NIP. 196612281993032001

HALAMAN PENGESAHAN

**SANITASI PERALATAN DENGAN INDIKATOR TOTAL MIKROBA DAN
Escherichia coli PADA WARUNG MAKAN SEKITAR KAMPUS 1 UNIMUS**

Dipersembahkan dan disusun oleh
MAHRANI PUSPI SURYANINGTYAS
G2D014014

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal
18 April 2018

Susunan Dewan Penguji

Penguji I : Dr. Nurhidajah, S.TP, M.Si ()

Penguji II : Ir. Wikanastri Hersoelistyorini, M.T ()

Penguji III : Dr. Nurrahman, M.Si ()

Usulan Penelitian ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Dr. Nurhidajah, S.TP, M.Si

NIK.28.6.1026.048

**LEMBAR PERNYATAAN
BEBAS PLAGIARISME**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi saya ini adalah karya Saya sendiri, dan disusun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Semarang.

Nama : Mahrani Puspi Suryaningtyas
NIM : G2D014014
Fakultas : Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan
Program Studi : S1 Teknologi Pangan
Judul : Sanitasi Peralatan dengan Indikator Total Mikroba dan *Escherichia coli* Pada Warung Makan Sekitar Kampus 1 Unimus
Email : mahraniuspi23@gmail.com

Jika kemudian hari ternyata saya melakukan tindakan plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Universitas Muhammadiyah Semarang.

Semarang, 13 April 2018

MahraniPuspi S.

**SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya

Nama : Mahrani Puspi Suryaningtyas

NIM : G2D014014

Fakultas : Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

Program Studi : S1 Teknologi Pangan

Judul : Sanitasi Peralatan Dengan Indikator Total Mikroba Dan *Escherichia coli* Pada Warung Makan Sekitar Kampus 1 Unimus

Email : mahranipuspi23@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada perpustakaan Unimus atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengalih formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan Unimus, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Unimus, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagai mestinya.

Semarang, 13 April 2018

MahraniPuspi S.

HALAMAN PERSEMBAHAN

- ♥ Untuk kedua Orang Tua saya, Babe dan Ibu Tercinta dan Terkasih Sayang, semoga beliau senantiasa diberikan nikmat, kesehatan, kelancaran, aman selamat, lancer dan barokah dalam menguntai hidup di dunia dan dalam mencari amal ibadah untuk bekal di akhirat.
- ♥ Mbakku Siskafida, keponakanku kak Iza, Mas Moel dan Mas Putra yang selalu memberi saya semangat, dukungan dan motivasi untuk segera menyelesaikan penyusunan skripsi S1.
- ♥ untuk teman-teman S1 Teknologi pangan 2014, teman Ciwi-ciwi (Hanifah Ayu dan Rizki Pramesthi) dan teman-teman yang selalu mendukung dan menyemangati saya.
- ♥ Untuk Lambeturah Riska, Azqia, Yani, Diksi, Hajarhanif dan Inetnoona yang selalu memberi keceriaan, semangat, nasehat dan nyinyir-nyinyiran yang membangun kekuatan jiwa raga kami.
- ♥ Untuk orang-orang yang menyayangiku, mengasihiku, yang berkorban untukku, selalu disampingiku, yang selalu ada kapanpun. Yang sama-sama berjuang untuk masa depan. Semoga kalian selalu menjadi sosok penyabar, ikhlas dan kuat dalam menjalani hidup ini. Semoga kalian menjadi orang hebat dan tepat untuk dapat dipilih di masa depan.

“Kerja ikhlas, kerja tuntas, kerja keras dan yang penting kerja”

“Barang siapa yang menolong Agama Allah SWT maka Ia akan ditolong oleh Allah SWT. Oleh karena itu, penuhi kewajibanmu atas Allah lakukan perintahNya, makan niscaya engkau (Hamba) akan ditolong oleh Allah SWT dengan cara yang tak akan pernah sangka”

“Sayangi dan hormati kedua Orang tua kalian, doakan orang tua kalian, maka ketika beliau mendoakanmu, segala urusan tentang mu akan dimudahkan oleh Allah Yang Maha Kuasa”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Sanitasi Peralatan Dengan indikator Bakteri *Escherichia coli* dan Total Mikroba Pada Warung Makan Sekitar Kampus 1 Unimus**. Proposal skripsi ini penulis ajukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh kualifikasi sarjana di program studi S1 Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Penulisan Proposal skripsi ini tidak terlepas dari pihak-pihak yang telah membantu. Untuk itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Dr. Nurhidajah, S.TP., M.Si dan Ir. Wikanastri Hersoelistyorini, MT selaku dosen pembimbing terimakasih atas bimbingan dan arahannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.
2. Dr. Ir. Nurrahman, M.Si selaku dosen penguji terimakasih atas bimbingan dan arahannya , sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan baik.
3. Bapak dan Ibu serta keluarga yang telah mendukung dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan Proposal skripsi ini dengan baik.
4. Pihak UPT Kantin Unimus dan pemilik warung makan yang bersedia membantu pengambilan sampel.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan penyusunan Proposal skripsi selanjutnya. Akhir kata, penulis berharap bahwa skripsi ini dapat dipergunakan oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Semarang, 13April 2018

Mahrani Puspi S

ABSTRAK

MAHRANI PUSPI S. Sanitasi Peralatan Dengan Indikator Total Mikroba Dan Escherichia coli Pada Warung Makan Di Sekitar Kampus 1 Unimus. Dibimbing oleh NURHIDAJAH dan WIKANASTRI HERSOELISTYORINI

Warung makan sekitar kampus 1 Unimus merupakan sarana dan fasilitas untuk memenuhi kebutuhan gizi bagi mahasiswa, dosen, seluruh karyawan bahkan untuk umum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengevaluasi sanitasi peralatan pada kantin dan warung makan dengan indikator uji total mikroba dan *Escherichia coli* yang terdapat pada piring, gelas, sendok dan sumber air pencucian. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Populasi tersebar di sekitar kampus 1 Unimus berjumlah 21 warung makan. Pengambilan sampel dengan cara purposive sampling berjumlah 6 tempat yaitu 3 kantin dan 3 warung makan. Instrument yang digunakan adalah uji total plate count dan uji coliform, kuesioner, observasi, pustaka. Analisis data menggunakan uji distribusi frekuensi.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah fasilitas sanitasi, faktor lingkungan dan penjamah mempengaruhi jumlah bakteri pada peralatan makan. Saran dari penelitian yang dilakukan yaitu perbaikan sarana fasilitas sanitasi dan memberikan pelatihan tentang sanitasi peralatan makan.

Kata kunci: Warung makan, Sanitasi Peralatan, Total mikroba, *Escherichia coli*

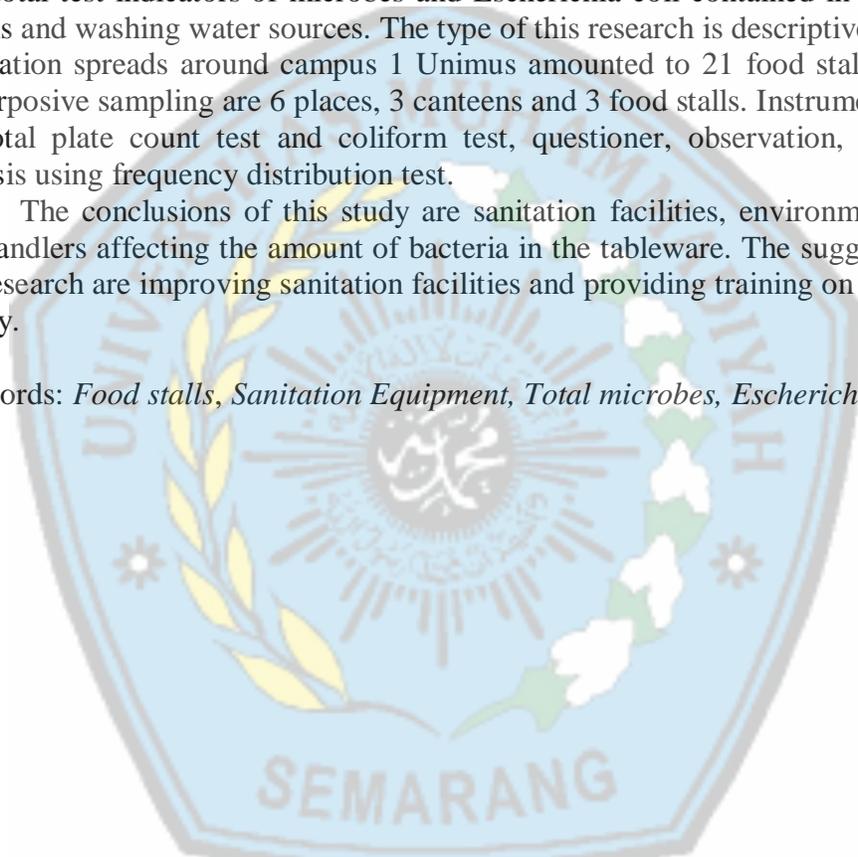
ABSTRACT

MAHRANI PUSPI S. Sanitation equipment tith total microbe indicators and Escherichia coli at the food stalls around Unimus campus 1. Guided by NURHIDAJAH and WIKANASTRI HERSOELISTYORINI

Food stalls around Unimus campus 1 are means and facilities to fulfill the nutritional needs for students, lecturers, all employees even for the public. This study aims to find out and evaluate the sanitation of equipment in canteens and food stalls with total test indicators of microbes and *Escherichia coli* contained in plates, cups, spoons and washing water sources. The type of this research is descriptive qualitative. Population spreads around campus 1 Unimus amounted to 21 food stalls. Sampling by purposive sampling are 6 places, 3 canteens and 3 food stalls. Instruments used are the total plate count test and coliform test, questioner, observation, library Data analysis using frequency distribution test.

The conclusions of this study are sanitation facilities, environmental factors and handlers affecting the amount of bacteria in the tableware. The suggestions from this research are improving sanitation facilities and providing training on sanitation of cutlery.

Keywords: *Food stalls, Sanitation Equipment, Total microbes, Escherichia coli*



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Hipotesis	3
D. Tujuan	3
E. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tempat Makan	5
B. Hygiene dan Sanitasi Makanan	6
C. Prinsip Sanitasi Makanan	9
D. Hygiene dan Sanitasi	12
E. Faktor yang Mempengaruhi Keberadaan Mikroba pada Peralatan ...	14
G. Keamanan Pangan	17
F. Total Mikroba.....	19
G. <i>Escherichia coli</i>	20

BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	21
B. Bahan dan Alat	21
C. Populasi dan Sampel Penelitian	21
D. Prosedur Penelitian	22
E. Prosedur Pengujian Mikrobiologi	22
1. Total Plate Count	22
2. <i>Escherichia coli</i>	23
F. Rancangan Penelitian.....	24
G. Analisis Data	25
H. Kerangka Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Total Mikroba	27
B. <i>Escherichia coli</i>	34
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	36
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Hasil Uji <i>Total Plate Count</i> pada Piring.....	28
2	Hasil Uji <i>Total Plate Count</i> pada Gelas.....	30
3	Hasil Uji <i>Total Plate Count</i> pada Sendok.....	31
4	Kategori Peralatan yang Diuji	32
5	Hasil Uji <i>Escherichia coli</i>	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1	Alat-alat Perlengkapan	70
2	Bahan dan Sampel uji.....	70
3	Proses Penuangan Media dan pengencer.....	70
4	Proses Sebelum Diinkubasi.....	71



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Formulir Pemilaian Fasilitas Sanitasi.....	41
2	Distribusi Frekuensi	47
3	Kuesioner Data Observasi Lapangan	48
4	Rata-rata Nilai Observasi Lapangan.....	50
5	Kriteria Air Bersih Menurut Kemenkes	76



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kantin atau warung makan adalah tempat makan yang menyediakan makanan dan minuman sehat, bergizi dengan harga terjangkau. Kantin berada di lingkungan sekolah, kampus, kantor dan asrama yang melingkupi suatu instansi. Tempat yang sering didatangi oleh mahasiswa, dosen dan karyawan karena keberadaannya dekat dengan perkuliahan. Warung makan berada dalam lingkup lingkungan umum (KBBI,2017). Warung makan memiliki peranan dalam penyediaan pangan sehat dan aman yaitu mewujudkan pesan-pesan kesehatan dengan menyediakan makanan sebagai pengganti menu makan di rumah (Misbah, 2014).

Prinsip utama pada sanitasi warung makan adalah penerapan kebersihan, keamanan, kenyamanan dan keteraturan yang mengurangi bahkan menghindari dari bahaya kontaminasi. Warung makan yang bersih menjamin makanan yang disajikan aman dari penyebaran penyakit. Sanitasi pangan warung makan sebagai pengendalian terhadap faktor bahan baku, penjamah makanan, tempat pengolahan dan perlengkapan penunjang yang digunakan (Yunus, 2015). Peralatan yang digunakan harus terjamin kebersihannya untuk digunakan dalam proses produksi dan menyajikan makanan.

Penelitian tentang sanitasi kantin yang dilakukan oleh Damayanti., *et al* (2008) melaporkan hasil uji total mikroba pada piring makan dan piring saji di kantin asrama putri IPB diperoleh jumlah total mikroba kategori aman sejumlah 1.19×10^2 dan 1.08×10^2 CFU/cm². Menurut Fina (2012), sebanyak 19 kantin di UNNES memiliki kondisi sanitasi lingkungan yang buruk dan kantin yang memiliki kondisi lingkungan baik sebanyak 8 kantin. Menurut Misbah (2014), bahwa kantin di SD Negeri Mudal 1 kecamatan Temanggung belum memiliki ruang pengolahan yang bersih.

Kondisi lingkungan warung makan sangat mempengaruhi tumbuhnya bakteri yang dapat menyebabkan kontaminasi. Sarana prasarana yang digunakan dalam menunjang proses pengolahan harus terjamin dan terhindar dari hal yang menyebabkan

kontaminasi. Sumber air yang digunakan juga menjadi hal penting dalam pelaksanaan pengolahan makanan. Air bersih belum tentu bersih dari mikroorganisme patogen, sehingga air yang digunakan dalam pengolahan harus terjamin keamanannya.

Disamping terpenuhi gizi, waktu efisien, harga terjangkau salah satu yang diperhatikan adalah faktor kebersihan dari kantin atau warung makan. Memiliki tempat pengolahan makanan berada di dalam warung makan tersebut. Tempat penyajian makanan diletakkan disebuah tempat yang disebut etalase dimana beberapa tidak terdapat penutup makanan. Tempat pencucian peralatan untuk kantin berada dibagian belakang kantin dengan air mengalir sedangkan pada warung makan sekitar kampus 1 Unimus menggunakan air yang ditampung di dalam bak. Tempat peralatan diletakkan di area berdekatan dengan area pencucian. Pembersihan meja makan dilakukan dengan membersihkan menggunakan kain dan air bersih. Persyaratan sanitasi telah diatur oleh Kemenkes mengenai bangunan, konstruksi dan fasilitas sanitasi pada suatu tempat penyedia makanan. Bangunan kokoh dan mudah ditata sesuai fungsinya masing-masing. Konstruksi lantai, dinding, ventilasi, pencahayaan, atap dan langit-langit harus bersih dan aman. Fasilitas sanitasi dan sarana prasarana harus memenuhi syarat.

Peneliti bermaksud melakukan pengkajian tingkat sanitasi peralatan warung makan sekitar kampus 1 Unimus. Aspek sanitasi peralatan berupa piring, gelas dan sendok serta sumber air yang digunakan untuk pencucian peralatan makan. Indikator yang digunakan adalah total mikroba dan bakteri *Escherichia coli*. Pengambilan sampel dengan indikator tersebut menjadi parameter kualitas penerapan hygiene dan sanitasi di kantin atau warung makan sekitar kampus 1 Unimus. Total mikroba pada peralatan dengan metode *total plate count* berkaitan dengan fasilitas sanitasi peralatan dan uji *coliform* berkaitan dengan sumber air yang digunakan untuk pencucian peralatan dan pencucian bahan makanan. Data yang diperoleh kemudian dihubungkan data kuesioner observasi di warung makan sekitar kampus 1 Unimus. Data yang diperoleh digunakan sebagai penentu parameter kebersihan dan hygiene sanitasi warung makan.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana sanitasi makanan di kantin dan warung makan sekitar kampus 1 Unimus dengan indikator profil total mikroba dan jumlah bakteri *Escherichia coli* pada peralatan dapur berupa piring, sendok, meja makan dan sumber air?

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui dan mengevaluasi sanitasi kantin dan warung makan dengan indikator pengujian total mikroba dan bakteri *Escherichia coli* pada peralatan makan berupa piring, gelas, sendok dan sumber air.

2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisis total mikroba pada peralatan makan yaitu piring, gelas dan sendok di warung makan sekitar kampus 1 Unimus
- b. Menganalisis bakteri *Escherichia coli* untuk sumber air yang digunakan di warung makan sekitar kampus 1 Unimus
- c. Mengevaluasi dan memberi gambaran umum tentang sanitasi peralatan yang digunakan di warung makan sekitar kampus 1 Unimus

D. Manfaat

1. Bagi Masyarakat

Memberi informasi tentang pentingnya sanitasi makanan untuk diterapkan di semua sektor pengolahan makanan.

2. Bagi penyelenggara Makanan

- a. Lebih memperhatikan dan mengevaluasi proses sanitasi yang diterapkan di warung makan sekitar kampus 1 Unimus.
- b. Memberi pengertian dan pemahaman kepada pemilik warung makan sekitar kampus 1 Unimus tentang pentingnya sanitasi peralatan.
- c. Agar penyelenggara makanan dapat meningkatkan kebersihan pada tempat makan miliknya.

3. Bagi IPTEK

- a. Mengembangkan ilmu pengetahuan dan memberikan informasi pembelajaran yang bermanfaat kaitannya dengan sanitasi makanan.
- b. Mengembangkan pemahaman tentang hygiene dan sanitasi peralatan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tempat Makan

Kantin atau warung makan memiliki arti yang sama yaitu sebuah tempat yang menjual makanan dan minuman, bedanya jika kantin terdapat pada tempat tertentu seperti kampus, sekolah, kantor, asrama dan instansi tertentu. Sedangkan jika warung makan terdapat dalam lingkungan umum (KBBI, 2017). Tempat makan adalah setiap bangunan yang menutup dengan peralatan yang digunakan untuk proses pembuatan dan penjualan atau penyajian makanan dan minuman bagi umum, dimana proses pembuatan dan penjualan atau penyajian makanan diperuntukkan bagi masyarakat umum dan cara penyajiannya pada waktu tertentu (Moehyi dalam Shinta, 1992).

Kantin merupakan salah satu tempat yang sering didatangi oleh mahasiswa karena keberadaanya dekat dengan perkuliahan sehingga mahasiswa lebih memilih makan di tempat tersebut dibandingkan di luar kampus, karena waktu menjadi lebih efektif dan efisien, disamping itu harga yang ditawarkan pun sangat terjangkau. Maka dari itu sebuah kantin tidak cukup hanya dengan hal tersebut, tetapi kualitas dan keamanan makanan yang disediakan haruslah terjaga, karena setiap proses pengolahan makanan mengandung potensi kontaminasi yang perlu dikendalikan untuk menjamin keamanan makanan yang dikonsumsi mahasiswa, oleh karena itu sangat diperlukanya *personal hygiene* pada penjamah makanan.

Sesuai dengan keberadaanya maka kantin harus dapat memberikan pelayanan atau menyediakan keperluan makan dan minum kepada konsumen. Kantin yang baik akan dapat menimbulkan rasa nyaman kepada konsumen sehingga dapat menguntungkan pula bagi pihak kantin. Persyaratan tersebut tercantum dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 715/Menkes/SK/V/2003 tentang Persyaratan Hygiene Sanitasi Jasaboga meliputi lokasi, bangunan dan fasilitas, pembuangan dan pengelolaan limbah, konstruksi, lantai, dinding, pencahayaan, tempat pengolahan, dan sumber air bersih (Kepmenkes, 2003). Faktor

yang perlu diperhatikan untuk dapat menyelenggarakan sanitasi makanan yang efektif adalah faktor makanan, faktor manusia, dan faktor peralatan (Chandra, 2006).

Lokasi yaitu jarak harus jauh minimal 500 m dari sumber pencemaran seperti tempat sampah umum, wc umum, bengkel cat dan sumber pencemar lainnya. Bangunan dan fasilitas yaitu halaman bersih, tidak banyak lalat dan tersedia tempat sampah yang memenuhi syarat hygiene sanitasi, tidak terdapat tumpukan barang-barang yang dapat menjadi sarang tikus. Pembuangan air kotor (limbah dapur dan kamar mandi) tidak menimbulkan sarang serangga, jalan masuknya tikus dan dipelihara kebersihannya. Air limbah harus dikelola untuk mengurangi pencemaran. Pengelolaan air limbah dapat dilakukan dengan membuat saluran air kotor dengan memperhatikan sumber air minum yang ada di daerah sekitarnya bak air di permukaan tanah maupun air di bawah permukaan tanah (Prasetyo, 2017).

Konstruksi agar dibuat secara sederhana dengan bahan yang mudah didapat dan murah. Jarak antara sumber air dengan bak resapan minimal 10 m (Winarsih, 2008). Konstruksi yaitu bangunan untuk kegiatan jasaboga harus memenuhi persyaratan teknis konstruksi bangunan yang berlaku. Konstruksi selain kuat juga selalu dalam keadaan bersih secara fisik dan bebas dari barang-barang sisa atau bekas yang ditempatkan sembarangan. Lantai dan dinding yaitu permukaan lantai rapat air, halus, kelandaian cukup, tidak licin dan mudah dibersihkan. Permukaan dinding sebelah dalam halus, kering, tidak menyerap air dan mudah dibersihkan.

Pencahayaan yaitu di setiap ruangan tempat pengolahan makanan dan tempat mencuci tangan intensitas pencahayaan sedikitnya 10 fc atau 100 lux pada titik 90 cm dari lantai. Semua pencahayaan tidak boleh menimbulkan silau dan distribusinya sedemikian sehingga sejauh mungkin menghindarkan bayangan. Ruangan pengolahan makanan yaitu luas untuk tempat pengolahan makanan harus cukup untuk bekerja pada pekerjaannya dengan mudah dan efisien agar menghindari kontaminasi makanan dan memudahkan pembersihan. Untuk kegiatan pengolahan dilengkapi sedikitnya meja kerja, lemari atau tempat penyimpanan bahan dan makanan jadi yang terganggu tikus (pengerat) dan hewan lainnya.

Fasilitas pencucian peralatan dan bahan makanan yaitu pencucian peralatan harus menggunakan bahan pembersih atau deterjen. Tempat pencucian peralatan terbuat dari bahan yang kuat, aman dan tidak berkarat, dan mudah dibersihkan. Bak pencuci setidaknya terdiri dari 3 bak. Yaitu bak yang berisi air untuk mengguyur, menyabun, dan membilas (Arisman, 2009). Tempat cuci tangan dan air bersih yaitu tersedia tempat cuci tangan yang terpisah dengan tempat cuci peralatan maupun bahan makanan yang dilengkapi dengan air kran, saluran pembuangan tertutup, bak penampungan, sabun dan pengering. Letak tempat pencucian tangan harus mudah dijangkau, baik oleh tamu maupun karyawan, bak penampungan yang permukaannya halus, mudah dibersihkan, dan limbahnya dialirkan ke saluran pembuangan yang tertutup (Arisman, 2009).

Air bersih harus tersedia untuk seluruh kegiatan penyelenggara makanan. Tempat sampah yaitu tempat-tempat sampah seperti kantong plastik/ kertas, bak sampah tertutup harus tersedia dalam jumlah yang cukup dan diletakkan sedekat mungkin dengan sumber produksi sampah.

B. Hygiene dan Sanitasi Makanan

Makanan memberikan energi dan bahan-bahan yang diperlukan untuk membangun dan mengganti jaringan, untuk bekerja dan memelihara pertahanan tubuh terhadap penyakit (Hartono, 2005). Makanan bukan saja bermanfaat bagi manusia, tetapi makanan juga baik untuk pertumbuhan mikroba yang patogen. Perlu menjaga sanitasi makanan untuk mendapatkan keuntungan maksimal dari nutrisi makanan (Slamet, 2014).

Hygiene menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia adalah upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi individu misalnya, mencuci tangan untuk melindungi kebersihan, membersihkan alat makan dengan air bersih dan sabun, kemudian tidak membiarkan makanan membusuk sehingga terjadi kontaminasi pada benda lain seperti pada makanan. Sanitasi makanan adalah upaya untuk menjamin kualitas makanan dalam mencegah kontaminasi dan penyakit bawaan makanan. Menurut Mukono (2004), bahwa sanitasi adalah upaya kesehatan

dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan lingkungan, penyediaan tempat sampah agar sampah tidak dibuang sembarangan.

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2004 sanitasi makanan adalah salah satu usaha pencegahan yang menitikberatkan kegiatan dan tindakan yang perlu untuk membebaskan makanan dan minuman dari segala bahaya yang dapat mengganggu atau merusak kesehatan, mulai dari sebelum makanan diproduksi, selama dalam proses makanan diproduksi, selama dalam proses pengolahan, penyimpanan, pengangkutan sampai pada saat dimana makanan dan minuman siap untuk dikonsumsi kepada masyarakat atau konsumen (Depkes, 2004). Tujuan dari sanitasi adalah menjamin keamanan dan kemurnian makanan, mencegah penjual makanan yang akan merugikan pembeli dan mengurangi pencemaran penyakit (Kusnoputranto, 2005). Upaya yang dilakukan untuk melindungi makanan terhadap kontaminasi selama proses pengolahan, penyajian dan penyimpanan dengan harapan keamanan dan kebersihan produk makanan yang diproduksi terjamin (Chandra, 2007).

Sanitasi merupakan program yang seharusnya dijalankan bukan untuk mengatasi masalah kotornya lingkungan atau kotornya pemrosesan bahan, tetapi untuk menghilangkan kontaminasi dari makanan dan mesin pengolahan serta mencegah terjadinya kontaminasi silang. Adanya bahaya atau cemaran tersebut seringkali terdapat dan ditemukan karena rendahnya mutu bahan baku, teknologi pengolahan, belum diterapkannya praktik hygiene perorangan dan kurangnya kesadaran pekerja maupun produsen dalam menangani makanan yang benar (Nanuwasa, 2007).

Prinsip Higiene Sanitasi tersebut adalah *Pertama*, Pemilihan bahan makanan yaitu bahan makanan yang dipilih harus mempertimbangkan beberapa hal, seperti batas kadaluarsa, terdaftar pada Kemenkes, dan bahan tersebut diizinkan pemakaiannya untuk makanan, *Kedua*, Penyimpanan bahan makanan yaitu penyimpanan bahan makanan untuk mencegah bahan makanan agar tidak cepat rusak. *Ketiga*, Pengolahan makanan yang makanan meliputi 3 hal, yaitu peralatan, penjamah makanan, dan tempat pengolahan, *Keempat*, Penyimpanan makanan matang yang disimpan sebaiknya pada suhu rendah, agar pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak makanan dapat ditahan, *Kelima*, Pengangkutan makanan yaitu pengangkutan

makanan yang diinginkan adalah dengan wadah tertutup. *Keenam*, disajikan dengan segera, jika makanan dihias maka bahan yang digunakan merupakan bahan yang dapat dimakan (DepKes, 2000).

C. Prinsip Sanitasi Makanan

Prinsip hygiene dan sanitasi makanan dan minuman (KemenKes RI, 2011):

1. Pemilihan Bahan makanan

Kualitas bahan makanan yang baik dapat dilihat melalui ciri-ciri fisik dan mutunya dalam hal ini bentuk, warna, kesegaran, bau dan lainnya. Perlindungan terhadap bahan baku dari bahaya-bahaya bahan kimia dan atau pertumbuhan mikroorganisme patogen dan pembentuk toksin selama transportasi dan penyimpanan bahan baku mutlak diperhatikan. Bahan-bahan yang dimakan dalam keadaan mentah harus diangkut dan disimpan terpisah dari bahan baku lain dan bahan-bahan yang bukan bahan pangan. Mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen pembentuk toksin dengan mengatur lama waktu simpan, suhu dan aktifitas air dari bahan baku (Purwawidjaja, 1995).

2. Penyimpanan Bahan Makanan

Tidak semua makanan langsung dikonsumsi, tetapi sebagian mungkin disimpan baik dalam skala kecil maupun skala besar seperti di gudang. Tempat penyimpanan atau gudang harus memenuhi persyaratan sanitasi berikut (Winarno, 2004) pertama adalah tempat penyimpanan dibangun sedemikian rupa sehingga binatang seperti hewan pengerat dan serangga tidak bersarang. Kedua adalah jika akan menggunakan rak, harus disediakan ruang untuk kolong agar mudah membersihkannya. Ketiga, suhu udara dalam gudang tidak lembab untuk mencegah tumbuh jamur. Memiliki sirkulasi dan pencahayaan yang cukup serta dinding bagian bawah harus lengkung tidak bersudut.

3. Pengolahan Makanan

Pengolahan makanan adalah proses perubahan bentuk dari bahan mentah menjadi makanan siap santap. Proses pengolahan makanan harus memenuhi persyaratan sanitasi terutama berkaitan dengan kebersihan dapur, peralatan masak, dan penjamah makanan (Winarno, 2004). Peralatan masak adalah semua

perlengkapan yang diperlukan dalam proses pengolahan makanan, seperti pisau, sendok, kual, wajan dan lainnya. Hal yang perlu diperhatikan sebagai berikut:

a) Bahan peralatan

Tidak melepas zat racun seperti zat beracun *cadmium*, *plumbum* atau *arsenium*. Logam ini dapat berakumulasi sebagai penyakit kanker.

b) Keutuhan peralatan

Tidak boleh patah, tidak mudah berkarat, gompel, penyok tergores atau retak karena menjadi sarang bakteri. Peralatan yang tidak utuh tidak mungkin dapat dicuci sempurna sehingga dapat menjadi sumber kontaminasi.

c) Fungsi dan letak

Setiap bahan tidak boleh dicampur aduk karena mempunyai fungsi tersendiri dan gunakan warna gagang sebagai tanda dalam penggunaan. Peralatan yang digunakan campur baur akan menimbulkan kontaminasi. Letak peralatan yang bersih dan siap digunakan sudah berada pada tempat masing-masing sehingga memudahkan untuk menggunakan kembali.

4. Penyimpanan Makanan

Makanan yang telah diolah disimpan ditempat yang memenuhi persyaratan sanitasi, dalam almari atau pendingin. Tujuannya adalah mengurangi dan mencegah terjadinya kontak langsung dengan udara bebas yang akan mempermudah terjadinya kontaminasi. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut yaitu makanan yang disimpan harus diberi tutup, tersedia tempat khusus untuk menyimpan makanan, makanan tidak boleh disimpan dekat dengan saluran air, dan apabila disimpan diruang terbuka hendaknya tidak lebih dari 6 jam dan ditutup agar terhindar dari serangga dan binatang lain. Serta lemari penyimpanan sebaiknya tertutup dan tidak berada tanpa kaki penyangga karena tikus, kecoa dan hewan lainnya akan sangat mudah menjangkaunya.

5. Pengangkutan Makanan

Cara pengangkutan makanan harus memenuhi persyaratan sanitasi, misalnya sarana pengangkutan memiliki pendingin dan penutup. Pengangkutan makanan akan sangat berperan di dalam mencegah terjadinya pencemaran makanan.

a) Pengangkutan Bahan Makanan

Untuk mencegah adalah dengan membuang pencemaran atau mengurangi sumber yang akan membahayakan tubuh manusia. Dengan cara berikut yaitu mengangkut dengan bahan makanan tidak bercampur dengan bahan berbahaya, beracun dan bahan kimia. Kendaraan pengangkut makanan tidak dipergunakan untuk mengangkut bahan lain seperti, hewan, manusia dan barang lainnya. Hindari pemakaian kendaraan yang telah mengangkut bahan kimia atau pestisida. Kendaraan harus diperhatikan kebersihannya agar setiap digunakan untuk makanan selalu dalam keadaan bersih.

b) Pengangkutan Siap Santap

Yaitu setiap masakan memiliki wadah masing-masing, wadah yang digunakan harus utuh, kuat dan ukuran memadai dan bahan yang anti bocor dan karat. Pengangkutan untuk waktu yang lama harus diatur suhu agar tetap panas 60° dan tetap dingin 4°C . Wadah selama masa perjalanan tidak boleh dibuka tetap dalam keadaan tertutup sampai ditempat penyajian. Kendaraan khusus disediakan, tidak dipergunakan untuk keperluan lain.

c) Penyajian Makanan

Penyajian makanan harus memenuhi persyaratan sanitasi yaitu bebas dari kontaminasi, bersih dan tertutup serta memenuhi selera pembeli. Penyajian makanan yang menarik dan bersih akan memberikan nilai tambah bagi pembeli. Penggunaan pembungkus seperti plastik, kertas dan box harus dalam keadaan bersih dan tidak berasal dari bahan-bahan yang dapat menimbulkan racun. Makanan disajikan pada tempat yang bersih, peralatan bersih, sirkulasi udara dapat berlangsung, penyaji berpakaian bersih rapi dan sopan menggunakan penutup kepala, clemek dan tidak boleh kontak langsung dengan makanan.

D. Hygiene dan Sanitasi

a. Peralatan

Kebersihan dan cara penyimpanan peralatan pengolah makanan harus juga memenuhi persyaratan sanitasi. Kebersihan dan cara penyimpanan peralatan pengolahan makanan harus memenuhi persyaratan sanitasi (Nurul, 2009).

a) Pembersihan dan sanitasi alat

Untuk dapat menyusun program sanitasi yang efektif maka suatu sarana pengolahan sebaiknya memiliki alat yang dengan disain dan penempatan yang baik dan memudahkan proses pembersihan dan sanitasi. Secara umum tahapan pembersihan meliputi: Penghilangan kotoran yang besar, penggunaan senyawa pembersih untuk menghilangkan kotoran yang terlihat, pembilasan kotoran dan senyawa pembersih, penggunaan sanitizer untuk membunuh, menghilangkan serta menghambat mikroba yang tersisa. Pembilasan akhir untuk menghilangkan sisa-sisa sanitainer jika diperlukan.

b) Pembersihan peralatan

Pembersihan didefinisikan sebagai penghilangan kotoran. Adanya senyawa kimia seperti detergen membuat pembersih lebih mudah dan mengurangi tenaga kerja kombinasi antara waktu, suhu, dan konsentrasi detergen akan menentukan efisiensi pembersihan. Jenis kotoran akan menentukan jenis detergen dan suhu pembersih yang tepat. Kotoran lemak misalnya akan mudah larut jika berada pada diatas lelehnya. Beberapa detergen yang stabil pada suhu panas dapat diaplikasikan pada suhu 54-71°C. Sedangkan detergen yang tidak stabil pada suhu tinggi diaplikasikan pada suhu air kran.

Fasilitas pencucian peralatan dan bahan makanan (Kepmenkes, 2003) yaitu Pencucian peralatan harus dengan menggunakan bahan pembersih/detergen, pencucian bahan makanan yang tidak dimasak harus menggunakan larutan kalium permanganat 0,02% atau dalam rendaman air mendidih dan beberpa detik, peralatan dan bahan makanan yang telah dibersihkan disimpan didalam tempat yang terlindung dari kemungkinan pencemaran oleh tikus dan hewan lainnya.

b. Penjamah

Untuk personil yang menyajikan makanan harus memenuhi syarat-syarat kebersihan dan kerapian, memiliki etika dan sopan santun, meliki penampilan yang baik keterampilan membawa makanan dengan teknik khusus, serta ikut dalam program pemeriksaan kesehatan berkala setiap 6 bulan atau 1 tahun. Penjamah makanan menurut Depkes RI (2006), adalah orang yang secara langsung berhubungan dengan makanan dan peralatan mulai dari tahap persiapan, pembersihan, pengolahan, pengangkutan, sampai penyajian.

Dalam proses pengolahan makanan, peran dari penjamah makanan sangatlah besar perannya penjamah makanan ini mempunyai peluang untuk menularkan penyakit. Penjamah juga dapat berperan sebagai penyebab penyakit, hal ini bisa terjadi melalui kontak antara penjamah makanan yang menderita penyakit menular dengan konsumen yang sehat dan kontaminasi terhadap makanan oleh penjamah yang membawa kuman.

Higiene perorangan adalah sikap bersih perilaku petugas penyelenggara makanan yang ditangani tidak tercemar oleh petugas penyelenggara makanan. Sikap bersih inilah yang harus disadari oleh para petugas penyelenggara makanan karena dalam kegiatannya menyangkut kesehatan orang banyak (Fathonah dalam Shinta, 2005). Menurut Moehyi dalam Shinta (1992), pemeliharaan higiene dan sanitasi perorangan merupakan kunci dalam pemeliharaan higiene dan sanitasi makanan. Sebagian besar kejadian pencemaran makanan disebabkan oleh tidak terpeliharanya higiene dan sanitasi pekerjaan yang terlibat dalam proses pengolahan sampai penyajian.

c. Sumber Air

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 Tentang “Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air”, adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Parameter kualitas air yang digunakan untuk kebutuhan manusia haruslah air yang tidak tercemar atau sudah memenuhi persyaratan fisik, kimia dan biologis pada air tersebut (MenKes, 1990).

Peraturan Menteri Kesehatan RI 416/MENKES/PER/IX/1990, bahwa air yang layak dikonsumsi dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air yang mempunyai kualitas baik sebagai sumber air minum dan air bersih harus memenuhi persyaratan fisik yaitu tidak berbau, tidak berasa, tidak keruh dan tidak berwarna.

Syarat kimia pada air yang layak dikonsumsi adalah derajat keasaman air netral yaitu pH 7, tidak mengandung zat kimia beracun seperti nitrit, nitrat, sianida, sulfide dan logam berat. Kesadahan rendah akan tergantung pada garam-garam yang larut dalam air. Tidak mengandung bahan-bahan organik yang berbahaya bagi kesehatan.

Syarat sumber air yang digunakan yaitu air harus bebas dari bakteri Coliform, dimana untuk air bersih jumlah total coliform adalah 10 per 100 ml untuk air perpipaan dan 50 per 100 ml untuk air bukan perpipaan. *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri pathogen yang tergolong coli. Jumlah dan jenis bakteri berbeda sesuai dengan tempat dan kondisi yang mempengaruhinya.

E. Faktor Yang Mempengaruhi Keberadaan Mikroba Pada Peralatan

1) Personal hygiene

a. Pemilihan Bahan Makanan

Perlindungan terhadap bahan baku dari bahaya bahan kimia atau pertumbuhan mikroorganisme pathogen dan pembentuk toksin selama penyimpanan dan transportasi dengan mengatur lamanya waktu simpan, suhu dan aktifitas air bahan baku (Purawidjaja, 1995).

b. Penyimpanan Bahan

Menurut Winarno (2004), tempat penyimpanan dibangun sedemikian rupa agar binatang tidak bersarang, sirkulasi udara, pencahayaan dan penggunaan rak-rak yang mudah dibersihkan.

c. Pengolahan Makanan

Proses pengolahan makanan harus memenuhi persyaratan sanitasi terutama kaitan dengan kebersihan dapur dan alat-alat perlengkapan dapur, tempat pengolahan dan pelaku pengolahan (Winarno, 2004)

d. Penyimpanan Makanan

Makanan tidak dianjurkan disimpan dekat dengan saluran air karena resiko kontaminasi sangat besar, memiliki lemari penyimpanan yang baik dan benar sehingga tidak mudah dijangkau hewan pengerat maupun hewan lain (Kemenkes, 2011)

e. Pengangkutan Makanan

Pengangkutan diatur sedemikian rupa tentang suhu, wadah yang digunakan maupun lama waktu pendistribusian agar dipastikan makanan yang akan diangkut aman sampai tujuan.

f. Penyajian Makanan

Teknis penyajian makanan untuk konsumen memiliki kaidah hygiene sanitasi yang baik. Penggunaan pembungkus harus dalam keadaan bersih dan tidak membahayakan. Peralatan yang digunakan dalam penyajian harus bersih dan tertutup dengan baik sehingga konsumen aman (Kemenkes, 2011).

2) Teknik pencucian peralatan

Proses pencucian peralatan mempengaruhi dari jumlah bakteri yang berada di peralatan. Pada saat pencucian tidak dilakukan dengan baik dan benar maka akan terjadi resiko kontaminasi dari sisa makanan yang ada di alat makan. Pencucian harus menggunakan sabun atau desinfektan agar bakteri dapat hilang dengan bahan kimia yang terdapat disabun. Teknik pencucian pada sendok harus dilakukan dengan air yang mengalir, menggunakan sabun atau deterjen, menghilangkan sisa makanan yang menempel pada sendok dan menggosoknya dengan alat bantu spons (Rahmadiani, 2016).

Pada kegiatan penyuluhan yang dilakukan terhadap efektifitas pencucian peralatan terhadap jumlah angka kuman belum mendapat respon baik dari para responden yang memperoleh penyuluhan sanitasi (Mahawati, 2012). Faktor penjamah terhadap bagaimana cara mencuci yang baik harus disampaikan dengan tepat kepada seluruh tempat penyelenggara makanan agar resiko keracunan makanan dapat diminimalisir dengan syarat yang sesuai.

Upaya pencucian peralatan makan dan masak meliputi beberapa prinsip dasar yang perlu diketahui, yaitu: tersedianya Sarana Pencucian; Sarana pencucian diperlukan untuk dapat dilaksanakan cara pencucian yang higienis dan sehat. Sarana pencucian dapat disediakan mulai dari sarana yang tradisional, setengah modern dan modern, misalnya dengan mesin cuci. Sarana pencucian yang paling sederhana adalah bak perendaman dan bak pembilasan dengan air sekali pakai. Kedua, dilaksanakan teknis pencucian selengkap apapun sarana pencucian yang ada, tanpa dilaksanakannya teknis pencucian yang baik, tidak akan memberikan hasil yang baik.

3) Teknik pengeringan peralatan

Penggunaan lap pembersih yang digunakan untuk mengeringkan alat-alat yaitu piring, sendok dan gelas harus bersih dan dijamin kebersihannya. Faktor kebersihan hygiene sanitasi pencucian lap atau serbet sangat mempengaruhi keberadaan angka kuman pada peralatan makan. Serbet yang digunakan untuk mengeringkan harus benar-benar dalam kondisi bersih, dicuci dengan menggunakan deterjen dan dijemur sampai dengan kondisi yang kering tidak dalam kondisi setengah basah. Hal tersebut apabila terjadi dapat menjadi resiko kontaminasi bakteri menuju alat yang akan dibersihkan.

Menurut penelitian Mirawati *et al.*, (2011), peralatan yang sudah di bersihkan serta disterilkan ditiriskan di rak pengeringan tanpa dilap kain hanya dengan bantuan sinar matahari atau mesin buatan. Pengeringan yang sesuai standar akan mengurangi resiko kontaminasi bakteri dibawah rata-rata batas angka kuman. Menurut Sawong(2016), perlindungan dan pencegahan pada alat makan dapat dilihat dari cara pembersihan dari pencucian, pengeringan penyimpanan, pemeliharaan peralatan.

4) Teknik penyimpanan peralatan

Penyimpanan peralatan makan harus sesuai dengan standar sanitasi yang baik, rapi, bersih dan dalam kondisi yang kering. Menurut Kartika *et al.*, (2017), dalam penelitian yang dilakukannya teknik penyimpanan tidak ada kaitan dengan keberadaan *Escherichia coli* pada peralatan makan. Demikian pula dengan

pernyataan dari Febriyani (2012), bahwa hasil observasi 13 tempat masih ada responden yang tidak menyimpan peralatan di rak anti karat.

Namun, pada dasarnya teknik penyimpanan yang baik dapat mempengaruhi angka kuman yang ada di peralatan makan. Semakin baik perlakuan yang diberikan ke peralatan makan maka resiko kontaminasi alat dari hal-hal yang tidak diinginkan seperti hewan pengerat, serangga, debu dan kotoran dapat dikurangi.

5) Cara Pencucian Peralatan Makan

Cara pencucian peralatan makan hendaknya dilakukan yaitu dengan memiliki 3 (tiga) bak yaitu bak pertama disebut bak pencuci (wash), bak kedua bak pembilas (rinse), bak ketiga disebut bak pembilasan terakhir dengan desinfeksi. Pada saat pencucian peralatan makan sebaiknya menggunakan air yang mengalir dan tempat penirisan peralatan makan hendaknya sering dibersihkan dan mengganti air pencucian/bilasan. Serta peralatan makan, yang telah dicuci hendaknya ditempatkan pada tempat yang tertutup agar terhindar dari kontaminasi debu. Peralatan yang digunakan sebaiknya harus dicuci sampai bersih dengan menggunakan air panas dan sabun (detergen), yang dibantu dengan menggunakan sikat halus dan atau setelah pencucian harus dilakukan pembilasan dengan air secukupnya. Setelah itu disemprot atau dilap dengan menggunakan larutan sanitaisir. Setelah dilap atau disemprot dengan larutan tersebut jangan dibilas lagi, langsung saja keringkan sampai kering. Jika tidak digunakan larutan sanitaisir dapat dilakukan pembilasan dengan menggunakan air panas (mendidih). Peralatan-peralatan yang kecil seperti sendok, garpu, pengaduk, dan lain-lain yang susah dibersihkan hendaknya direndam dalam larutan detergen panas beberapa waktu sebelum dibersihkan dengan menggunakan larutan sanitaisir (Haderiah *et al.*, 2015)

F. Keamanan Pangan

Berdasarkan Undang-undang Pangan No.18 tahun 2012, keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan

membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi. Keamanan makanan sangat erat kaitannya dengan bahaya biologi, fisik, kimia dan teknologi, hal ini untuk memastikan keamanan makanan adalah meminimalkan bahaya pada makanan. Bahaya adalah peristiwa atau kejadian yang berhubungan dengan aktifitas atau proses yang dapat menghasilkan konsekuensi negative dan merupakan sumber risiko untuk menerima lingkungan. Sambasivian., *et al*, (2010) faktor yang berkontribusi dalam penyakit bawaan makanan adalah suhu saat pemanasan, penyimpanan makanan yang tidak benar, penjamah makanan yang terinfeksi dan kontaminasi silang.

Bahaya biologis atau mikrobiologis terdiri dari parasit, virus dan bakteri pathogen yang dapat tumbuh dan berkembang di dalam bahan pangan sehingga menyebabkan infeksi dan keracunan pada manusia. Pada beberapa bakteri dapat menyebabkan toksin pada saat mengkonsumsi yang berakibat intoksikasi dimana toksin sudah terbentuk di dalam makanan atau bahan pangan meskipun bakteri sudah tidak terdapat dalam makanan (Arisman, 2009). Bahaya biologis sering diakibatkan adanya kontaminasi bakteri. Kontaminan biologis adalah organisme yang hidup yang kontaminasi dalam makanan. Jenis mikroorganisme yang pencemar bagi makanan adalah bakteri, fungi, parasit dan virus (Purnawijayanti, 2001).

Bahaya kimia umumnya disebabkan oleh adanya bahan kimia yang dapat menimbulkan terjadinya intoksikasi. Terdapat pada cemaran logam berat yang berasal dari industry, residu pestisida, hormone dan antibiotika. Kontaminan kimiawi adalah berbagai macam bahan atau unsur kimia yang menimbulkan pencemaran atau kontaminasi pada bahan makanan. Berbagai jenis bahan dan unsur kimia berbahaya dapat berada dalam makanan melalui beberapa cara, antara lain: pertama yaitu terlarutnya lapisan alat pengolah, karena digunakan untuk mengolah makanan yang dapat melarutkan zat kimia dalam pelapis. Kedua logam yang terakumulasi pada produk perairan. Ketiga sisa antibiotik, pupuk, insektisida, pestisida atau herbisida pada tanaman atau hewan keempat bahan pembersih atau sanitaisir kimia pada peralatan pengolah makanan yang tidak bersih pembilasannya.

Bahaya fisik terdiri dari serpihan kayu, batu, logam, rambut dan kuku yang kemungkinan berasal dari bahan baku yang tercemar, peralatan yang telah aus atau dari pekerja penjamah makanan. Bahaya fisik dapat sebagai pembawa bakteri pathogen dan mengganggu nilai keamanan pangan (Slamet, 2014). Kontaminasi fisik adalah benda-benda asing yang terdapat dalam makanan, padahal benda-benda tersebut bukan menjadi bagian dari bahan makanan tersebut (Purnawijayanti, 2001).

Keamanan pangan dilihat sebagai suatu sistem yang terdiri dari prinsip, praktik dan implementasi yang menjangkau semua aspek dalam sistem produksi, penyajian, pendistribusian hingga dikonsumsi. Menurut Susanna (2003), bahwa upaya pengamanan makanan dan minuman pada dasarnya meliputi penjamah makanan, tempat penyelenggaraan makanan, peralatan pengolahan dan proses pengolahan.

G. Total Mikroba

Mikroba jarang terdapat di alam dalam keadaan murni. Kebanyakan merupakan campuran bermacam-macam spesies mikroba. Macam-macam cara mengisolasi dan menanam mikroba adalah *Spread plate method* (cara tebar/sebar), *Streak plate method* (cara gores), dan *Pour plate method* (cara tabur). Teknik *spread plate* merupakan teknik isolasi mikroba dengan cara menginokulasi kultur mikroba secara pulsan atau sebaran dipermukaan media agar yang telah memadat (Fardiaz, 1987). Metode ini dilakukan dengan mengencerkan biakan kultur mikroba. Karena konsentrasi sel-sel mikroba pada umumnya tidak diketahui, maka pengenceran perlu dilakukan beberapa tahap, sehingga sekurang kurangnya ada satu dari pengenceran itu yang mengandung koloni terpisah (30-300 koloni). Koloni mikroba yang terpisah memungkinkan koloni dapat dihitung dengan kasat mata (Anonim, 2016).

Teknik *pour plate method* (Cara Tabur) cara ini dasarnya ialah menginokulasi medium agar yang sedang mencair pada temperatur 45-50°C dengan suspensi banyang mengandung mikroba, dan menuangkannya ke dalam cawan petri steril. Setelah inkubasi akan terlihat koloni-koloni yang tersebar di permukaan agar yang mungkin berasal dari 1 sel bakteri, sehingga dapat diisolasi lebih lanjut (Jutono., *et al*, 1980). *Streak plate method* (cara gores) umumnya digunakan untuk mengisolasi

kolonimikroba pada cawan agar sehingga didapatkan koloni terpisah dan merupakan biakan murni. Cara ini dasarnya ialah menggoreskan suspensi bahan yang mengandung mikroba pada permukaan medium agar yang sesuai pada cawan petri. Setelah inkubasi maka pada bekas goresan akan tumbuh koloni-koloni terpisah yang mungkin berasal dari 1 sel mikroba, sehingga dapat diisolasi lebih lanjut (Jutono., *et al*, 1980). Penggoresan yang sempurna akan menghasilkan koloni yang terpisah. Bakteri yang memiliki flagella seringkali membentuk koloni yang menyebar terutama bila digunakan lempengan yang basah.

H. *Escherichia coli*

Escherichia coli atau yang disingkat *E.coli*, adalah salah satu jenis spesies utama bakteri gram negatif, berbentuk batang, fakultatif anaerobic dan merupakan kelompok koliform fekal. *Escherichia coli* adalah spesies bakteri yang ditemukan dalam usus manusia dan hewan sehat dan diperlukan untuk membantu dalam pemecahan selulosa dan penyerapan vitamin K (Widiyanti., *et al*, 2004).

Pada beberapa bakteri ini sering kali menjadi penyebab infeksi saluran kemih, diare pada bayi, dan infeksi luka. Pada umumnya bakteri-bakteri yang ditemukan oleh Theodor Escherichia ini, dapat menyebabkan masalah bagi kesehatan bagi manusia seperti diare, muntaber dan masalah pencernaan lainnya. Oleh karena itu air dapat menjadi sumber atau perantara berbagai penyakit seperti tipus, desentri, dan kolera. Bakteri-bakteri yang dapat menyebabkan penyakit tersebut adalah *Salmonella typhosa*, *Shigella dysenteriae*, dan *Vibrio koma* (Widiyanti., *et al*, 2004).

Makanan yang sering terkontaminasi *Escherichia coli* antara lain kerang, susu, keju, dan air minuman (Purnawijayanti, 2001). *Escherichia coli* menunjukkan suatu tanda praktek sanitasi yang tidak baik karena *Escherichia coli* bisa berpindah dengan pemindahan pasif lewat makanan, air, susu dan produk-produk lainnya. *Escherichia coli* merupakan bakteri indikator kualitas air minum dan air bersih karena keberadaannya di dalam air mengindikasikan air tersebut terkontaminasi oleh feses, yang kemungkinan mengandung mikroorganisme enterik patogen lainnya (Tortora, 2004 dalam Radji., *et al*, 2010).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dimulai pada Bulan Maret 2018. Tempat yang digunakan dalam analisis pengujian sampel adalah Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Mikrobiologi Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Pengambilan sampel dilaksanakan di tiga kantin dan tiga warung makan di sekitar kampus 1 Unimus. Waktu pengambilan sampel dilaksanakan pada pukul 07.00-10.00 WIB.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk uji *Esherichia coli* yaitu *Lactose Broth*, *Eosin Metil Blue Agar Medium*, *Tryptone Broth*, *MR-VP Broth (proteose broth)*, *Koser Citrate Medium*, dan larutan pengencer *NaCl fisiologis*.

Sedangkan alat untuk uji *Esherichia coli* yaitu tabung durham, tabung lactose broth, jarum ose, tabung, cawan petri, tabung spirtus, bekker glass, Erlenmeyer, kompor gas, sterilisasi, pipet volume.

Bahan yang digunakan untuk analisa *total plate count* yaitu medium *Plate count agar (PCA)*, *NaCl fisiologis* dan aquades.

Alat yang digunakan dalam pengujian total mikroba yaitu cawan petri, baker glass, erlenmeyer, tabung reaksi, kapas swab, pipet volume, spirtus, korek api, kompor gas, autoclave dan filler.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian pada penelitian yaitu kantin dan warung makan di sekitar Kampus 1 Unimus. Populasi warung makan dihitung dari daerah Graha Wahid Kedungmundu Raya hingga sampai pada daerah jembatan Kedungmundu Raya. Seluruh populasi penelitian berjumlah 26 warung makan yang berada di lingkungan

Kampus 1 Unimus. Populasi kantin di kampus 1 Unimus berjumlah 9 kantin. Total populasi seluruh warung makan adalah 35 tempat makan.

Sampel penelitian ini yaitu 3 kantin dan 3 warung makan di sekitar Kampus 1 Unimus dengan pengambilan pengujian sampel berupa peralatan meliputi piring, sendok, gelas dan sumber air yang digunakan dalam proses pencucian peralatan dan pencucian bahan makanan. Cara pengambilan sampel yaitu teknik *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.

D. Prosedur Penelitian

Langkah penelitian yang dilaksanakan yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan perizinan dengan pemilik kantin dan warung makan sekitar kampus Unimus yang akan diambil sebagai sampel.
2. Pengambilan sampel dengan metode *total plate count* pada peralatan berupa piring, gelas dan sendok dari 6 tempat makan. Pengambilan sampel dilakukan pukul 06.00-07.00 sebelum kantin atau warung makan dibuka.
3. Pengambilan sampel air dengan cara metode total *coliform* uji MPN (*most probable number*) di 6 tempat makan yang diambil pukul 06.00-07.00 sebelum dilakukan penjualan makanan.

E. Prosedur Pengujian Mikrobiologi

Cara pengambilan sampel peralatan dilakukan dengan membawa sampel yang diambil dari kantin atau warung makan. Metode yang dipakai untuk total mikroba adalah total plate count dengan menghitung jumlah koloni yang tumbuh dimedia PCA (*plate count agar*) pada cawan petri. Metode untuk uji *Escherichia coli* yaitu dengan uji coliform pada sumber air yang diambil dari 4 warung makan. Tiga sampel diperoleh dari tempat yang sama yaitu kantin kampus 1 Unimus. Tiga sampel air lainnya diambil dari 3 tempat warung makan yang berbeda sesuai teknik pengambilan sampel. Berikut ini adalah langkah kerja dalam melakukan analisa total mikroba dan *Escherichia coli*.

1. Total Plate Count

Pengujian angka lempeng total (Anonim, 2016) pertama penyiapan sampel uji yaitu dengan mempersiapkan bahan atau sampel yang akan dilakukan pengujian. Kedua, persiapan dan homogenisasi sampel. Ketiga, pembuatan media PCA (*Plate count agar*). Keempat, Sebanyak 5 buah labu ukur 10 ml disiapkan, masing-masing telah diisi dengan 9 ml pengencer NaCl fisiologis. Sebanyak 1 ml pengenceran 10 dari hasil homogenisasi pada penyiapan sampel diambil dan dimasukkan ke dalam tabung pertama yang telah diisi 9 ml NaCl fisiologis hingga diperoleh pengenceran 10^{-2} (homogenisasi dengan vortex).

Terakhir, yaitu pengujian dari tiap pengenceran dipipet 1 ml suspensi ke dalam cawan petri steril secara duplo. Dalam setiap cawan petri dituangkan sebanyak 15 ml media PCA. Cawan petri digoyang dengan hati-hati agar sampel tersebar merata. Dilakukan pula uji kontrol untuk mengetahui sterilitas media dan pengencer. Uji sterilitas media dilakukan dengan cara menuangkan media PCA dalam cawanpetri dan biarkan memadat. Uji sterilitas pengencer dilakukan dengan cara menuangkan media PCA dan 1 ml pengencer NaCl fisiologis lalu dibiarkan memadat. Seluruh cawan petri diinkubasi terbalik pada suhu 35°C selama 24 - 48 jam. Jumlah koloni yang tumbuh diamati dan dihitung. Perhitungan angka lempeng total dalam 1 ml contoh dengan mengkalikan jumlah rata-rata koloni cawan dengan faktor pengenceran.

2. Uji *Escherichia coli*

Menurut Anonim (2016), prosedur pengujian *Escherichia coli* dengan langkah sebagai berikut:

a. Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat dan bahan yang digunakan menggunakan autoclave dengan dibungkus kertas yang dimasukkan kedalam alat sterilisasi. Dipanaskan hingga suhu 121°C selama 30 menit. Sterilisasi jarum osce yang akan digunakan untuk menggoreskan media dilakukan pembakaran ujung jarum osce.

Melakukan uji penduga yaitu dengan cara melakukan uji MPN menggunakan 9 tabung (@3 seri) Lactose Broth. Semua tabung diinkubasi pada suhu 35°C selama 24-48 jam. Kemudian diamati pembentukan gas didalam tabung durham dan dinyatakan positif jika terbentuk gas sebanyak 10% atau lebih didalam tabung durham. Kemudian hitung MPN penduga.

b. Uji Penguat Coliform

Uji penguat coliform, terbentuknya gas di dalam Lactose Broth tidak selalu menunjukkan jumlah bakteri koli karena mikroba lainnya juga ada yang dapat memfermentasi laktosa. Dengan menggunakan jarum ose, sampel diinokulasi daritabung MPN yang menunjukkan uji penduga positif (terbentuk gas) masing-masing pada agar cawan EMB dengan cara goresan kuadran. Semua tabung diinokulasi pada suhu 35°C selama 24 jam. Pada agar EMB dapat dibedakan antara koloni koliform fekal (*E.coli*) dan koliform non-fekal. Dihitung semua cawan EMB pada masing-masing pengenceran.

c. Uji Lengkap Coliform

Uji lengkap coliform dipilih masing-masing satu koloni yang mewakili koliform fekal dan satu koloni yang mewakili koliform non-fekal. Buatlah pewarnaan gram dari masing-masing koloni tersebut dan sisanya masing-masing dilarutkan ke dalam 3 ml larutan pengencer. Dari suspensi bakteri tersebut masing-masing diinokulasikan menggunakan jarum ose ke dalam tabung berisi Lactose Broth+tabung durham. Inkubasikan tabung pada suhu 35°C selama 24-48 jam dan amati adanya pertumbuhan dan pembentukan gas. Koloni yang menunjukkan reaksi gram negatif berbentuk batang dan membentuk gas di dalam *Lactose Broth* merupakan uji lengkap adanya koloni koliform.

d. Uji Kualitatif Coliform

Uji kualitatif coliform yang dilakukan untuk mengetahui jenis koliform yang terdapat di dalam uji IMViC. Dari suspense bakteri yang dibuat pada uji lengkap koliform masing-masing diinokulasi menggunakan jarum ose ke dalam tiga tabung yang masing-masing berisi medium yang berbeda yaitu *Tryptone Broth*, *MR-VP Broth (proteose broth)* dan *Koser Citrate Medium*. Semua tabung diinkubasikan pada

suhu 35°C selama 2 hari, kecuali sisa medium MR-VP untuk uji merah metal dimana inkubasi diperpanjang sampai 5-7 hari.

F. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian adalah deskriptif kualitatif. Suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas (Sugiyono, 2008). Desain ini bertujuan untuk menggambarkan, meringkas berbagai kondisi, berbagai situasi dan fenomena sosial yang di masyarakat (Bungin, 2011).

Cara pengumpulan data dengan studi pustaka, observasi dan pengujian sampel peralatan dan sumber air di 6 tempat makan yang dijadikan sebagai objek penelitian. Penelitian dilakukan di 3 warung makan sekitar kampus 1 Unimus dan 3 kantin Kampus 1 Unimus. Contoh diambil secara *purposive sampling*: 1) uji sanitasi peralatan meliputi piring, gelas dan sendok yang kondisinya masih bersih atau belum digunakan. 2) uji coliform meliputi total mikrobial dan *Escherichia coli*.

Dilakukan ulangan sebanyak dua kali (metode duplo). Sampel yang di uji TPC berjumlah 3 sampel berupa piring, sendok dan gelas didapat jumlah 36 sampel analisa TPC. Sedangkan sampel air dari 4 yang berasal dari kantin dan warung makan. Sumber air kantin kampus 1 Unimus diperoleh dari satu sumber yang sama, sehingga dari 3 tempat diambil satu sampel air kantin. Untuk warung makan masing-masing diambil satu sampel sumber air sehingga didapatkan sampel total peralatan dan sumber air adalah 40 sampel.

Untuk uji sanitasi peralatan, meja dan sumber air dilakukan pukul 06.00-07.00 WIB. Jumlah koloni pada setiap cawan dihitung per cm² permukaan alat dengan perhitungan sebagai berikut (Ferdiaz, 1987):

Jumlah koloni per cm² permukaan alat = jumlah koloni dalam 1,0 ml atau jumlah koloni dalam 0,1 ml x 10 x $\frac{1}{50}$.

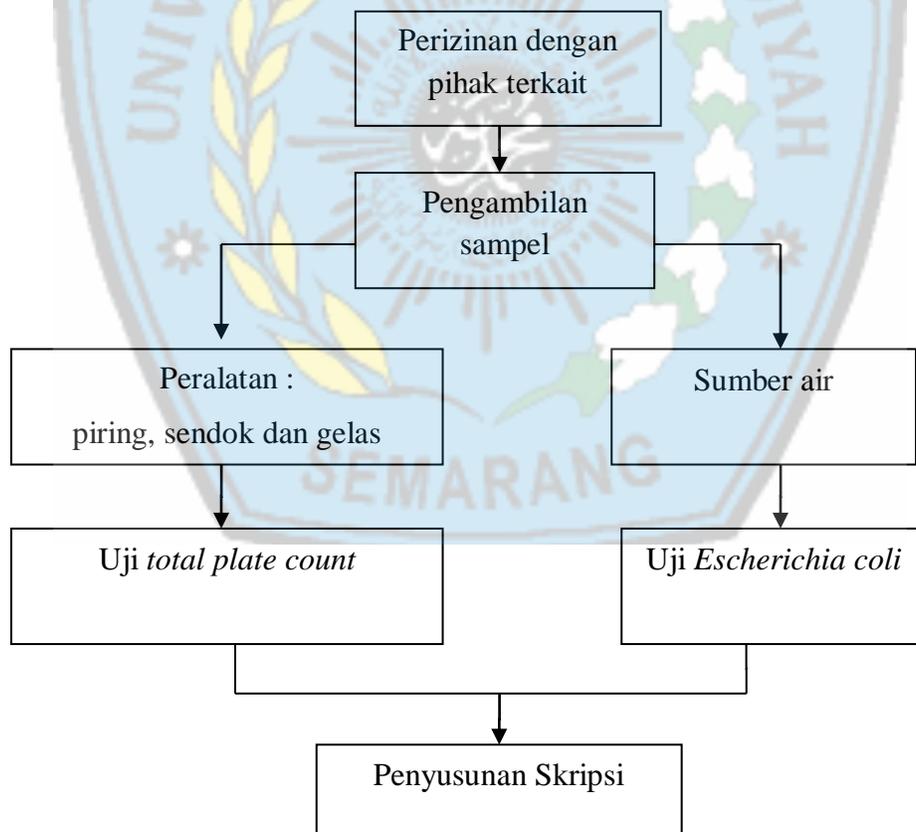
G. Analisis Data

Analisa data dilakukan dengan menggunakan uji statistik distribusi frekuensi hasil pengujian total mikroba metode *Total Plate Count*. Sedangkan untuk uji *Escherichia*

coli dilakukan pendeskripsian dari data yang diperoleh. Data yang diperoleh disajikan menggunakan tabel dan narasi dengan menggambarkan dan menjelaskan sesuai dengan keadaan sebenarnya.

H. Kerangka Penelitian

Sampel yang dilakukan analisa peralatan adalah piring, gelas dan sendok. Sedangkan untuk pengujian coliform *Escherichia coli* dilakukan analisa pada sumber air pencucian peralatan dan bahan makanan. Permohonan izin pengambilan sampel dengan pihak-pihak yang terkait dilakukan untuk memudahkan dan legalitas pengambilan sampel tersebut. Setelah mendapatkan hasil analisa kemudian dilakukan penyusunan hasil menggunakan data hasil penelitian, pustaka dan kuesioner observasi. Berikut adalah kerangka penelitian yang dilakukan:



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggambarkan tingkat sanitasi pada warung makan di sekitar kampus 1 Unimus. Identifikasi yang dilakukan yaitu jumlah total mikroba dengan uji *total plate count* pada peralatan makan berupa piring, gelas dan sendok yang digunakan untuk makan. Dan melakukan identifikasi pada sumber air yang digunakan untuk mencuci peralatan makan pada kantin dan warung makan terhadap keberadaan bakteri coliform *Escherichia coli*. Sampel peralatan dilakukan pengujian dengan metode *total plate count* dari enam tempat yang berbeda yaitu tiga kantin dan tiga warung makan. Sampel diuji di laboratorium mikrobiologi pangan untuk mengetahui hasil koloni total mikroba yang tumbuh. Sedangkan untuk identifikasi *Escherichia coli* pada sumber air dilakukan analisa di laboratorium mikrobiologi analisa kesehatan. Adapun hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

A. TOTAL MIKROBA

Kondisi kantin kampus 1 Unimus letak tempat cuci piring belum tertata dengan rapi dan bersih, jarak antara pencucian dengan rak peralatan masih sangat dekat. Rak peralatan menggunakan rak yang terbuat dari kayu dan tidak diberi alas taplak plastik. Peralatan yang telah dicuci diletakkan bersebelahan dengan tempat cuci piring. Menurut Suyani (2014), menerangkan bahwa angka kuman pada peralatan makan dipengaruhi oleh fasilitas sanitasi yang tidak memenuhi syarat. Proses pengeringan peralatan makan masih menggunakan lap atau serbet yang lembab. Sedangkan kondisi warung makan disekitar kampus 1 Unimus belum memenuhi syarat tidak seperti di kantin Unimus meskipun masih terdapat kekurangan. Letak tempat cuci piring tidak bersih dan tidak tertata dengan baik. Rak penirisan peralatan berada berdekatan dengan tempat cuci piring. Rak warung makan ada yang menggunakan rak kayu, rak stenlissteel dan ada juga yang menggunakan rak keramik yang dicor.

Pengujian sampel piring, gelas dan sendok dilakukan dengan metode *total plate count* dihitung masing-masing tergantung dari luas permukaan sampel yang di swab.

Didapatkan hasil uji sampel yang di swab pada piring, gelas dan sendok dari kantin dan warung makan, dapat dilihat dari tabel-tabel hasil uji dari sampel. Berikut sampel piring pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil uji *total plate count* pada piring

Piring	Ulangan 1 (CFU/cm ²)	Ulangan 2 (CFU/cm ²)	Rata-rata (CFU/cm ²)
A	0	0	0
B	0	0	0
C	4,0 x 10 ¹	6,4 x 10 ¹	5,2 x 10 ¹
D	1,5 x 10 ²	2,1 x 10 ²	1,8 x 10 ²
E	1,7 x 10 ²	1,4 x 10 ²	1,5 x 10 ²
F	0	1,2 x 10 ¹	6,0 x 10 ¹

Keterangan:

A, B dan C = kantin kampus Unimus

D, E dan F = warung makan luar kampus

Tabel 1 berdasarkan hasil uji *total plate count* yang dilakukan didapatkan hasil yang cukup bagus dari total mikroba bahwa kode A dan B bahwa tidak dijumpai sama sekali adanya bakteri yang tumbuh pada cawan petri. Dan begitu pula pada kode C dan F memiliki jumlah total mikroba yang rendah pada jumlah rata-rata yaitu 5,2 x 10¹ dan 6,0 x 10¹ CFU/cm². Kode A, B, C dan F berada pada kategori aman untuk peralatan piring yaitu dibawah 100 CFU/cm² pada peralatan makan. Menurut Damayanti et al., (2008) dalam penelitiannya di kantin asrama putri IPB jumlah total mikroba kategori aman pada piring makan dan piring saji adalah 1.19x10² dan 1.08x10² CFU/cm². Hal tersebut dapat dikaitkan dengan tingkat pengetahuan hygiene sanitasi pekerja tentang cara mencuci peralatan yang baik dan benar. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizqi et al., (2016) bahwa teknik pencucian

peralatan yang dilakukan oleh pekerja terhadap peralatan makan akan mempengaruhi angka total bakteri pada peralatan makan.

Pada kode D dan E memiliki jumlah rata-rata koloni bakteri yang tinggi yaitu $1,8 \times 10^2$ dan $1,5 \times 10^2$ CFU/cm² hal tersebut menunjukkan bahwa sanitasi pencucian piring pada kode D dan E tidak memenuhi syarat. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor misalnya pada penggunaan air pencucian, cara mencuci, desinfektan yang digunakan, spons yang digunakan, wadah bak yang tidak diganti secara berkala, lap pengering, maupun pada saat penyimpanan piring. Menurut Damayanti *et al.*, (2008), keberadaan bakteri proteoliti pada talenan, piring makan dan piring saji disebabkan pencucian dan pengelapan yang kurang bersih. Pada kuesioner hasil observasi lapangan didapatkan hasil bahwa kondisi sarana pencucian peralatan tidak layak dan sumber air berdekatan dengan tempat pembuangan sampah pada kode D, E dan F. Tempat sampah tidak tertutup didapatkan pada kuesioner kode A sampai dengan F. Pada nilai rata-rata observasi peralatan didapatkan pula bahwa rak peralatan makan tidak sesuai syarat. Bak pencucian alat makan juga mendapat penilaian yang cukup, sebab masing-masing tempat makan berbeda-beda dalam proses mencuci peralatan makan.

Pada warung makan beberapa menggunakan air mengalir dari kran, ada yang menggunakan bak penampung air cucian, ada yang merendam alat-alat makan yang kotor baru kemudian dicuci dengan sabun dan dibilas dan adapula yang mencuci secukupnya kemudian dibilas dari air bak penampungan. Menurut penelitian Cahyaningsih (2009), pencucian peralatan dilakukan sesegera mungkin sebelum sisa makanan mengeras, sebab sisa makanan dapat mengering dan menjadi media baik bagi mikroba. Sampel kode D dan E pada kuesioner fasilitas sanitasi didapatkan bahwa tempat pencucian peralatan berada dalam posisi yang tidak baik. Pada kode D dengan hasil tertinggi uji piring $1,8 \times 10^2$ CFU/cm² dijumpai hasil uji *coliform* positif sumber air mengandung *Escherichia coli*. Searah dengan penelitian Pangestika (2016), bahwa pedagang yang kondisi sanitasi air cucian yang tidak baik didapatkan semua sampel positif mengandung *Escherichia coli*.

Kode D dan E diduga pada saat pencucian piring tidak dilakukan dengan maksimal. Bentuk dari piring yang lebar dan mudah untuk digosok dengan spons pencuci sehingga tidak dilakukan dengan benar. Ketika masih terdapat sisa makanan yang mengering dan tidak diperhatikan pembersihannya maka akan menjadi media yang baik untuk bakteri tumbuh. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pangestika (2016) bahwa proses perendaman pada peralatan makan akan mempermudah proses pencucian alat makan. Menurut Damayanti *et al.*, (2008) keberadaan bakteri proteolitik pada talenan, piring saji, dan piring makan pada sampel yang di uji disebabkan pencucian dan pengelapan yang kurang bersih.

Sedangkan pada sampel uji gelas didapatkan jumlah total bakteri terendah terdapat di kode D dan F yaitu $1,5 \times 10^1$ dan $4,0 \times 10^1$ CFU/cm². Dan kode A,B,C dan E memiliki nilai total mikroba diatas batas aman 100 CFU/cm² , dimana nilai tertinggi pada A dan B didapatkan hasil TBUD pada dua sampel tersebut. Hal itu menunjukkan koloni pada cawan petri terlalu banyak sehingga tidak dapat dihitung. Kemudian kode C dengan hasil $1,7 \times 10^2$ CFU/cm² dan kode E sejumlah $1,1 \times 10^2$ CFU/cm². Angka kuman pada peralatan makan disebabkan kontaminasi saat pencucian, lap yang digunakan berulang-ulang pada tahap pengeringan, kontaminasi tempat penyimpanan yang lembab dan tidak terlindung dari hewan pengganggu serta dapat terjadi kontaminasi akhir dari *personal hygiene* saat kontak dengan peralatan (Fadilah *et al.*, 2015). Dapat dilihat pada tabel 2 hasil uji total *total plate count* pada gelas, sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil uji *total plate count* pada gelas

Gelas	ulangan 1 CFU/cm ²	ulangan 2 CFU/cm ²	Rata-rata CFU/cm ²
A	1×10^2	1×10^2	1×10^2
B	1×10^2	1×10^2	1×10^2
C	$2,6 \times 10^2$	$7,4 \times 10^1$	$1,7 \times 10^2$

D	0	$3,0 \times 10^1$	$1,5 \times 10^1$
E	$9,4 \times 10^1$	$1,3 \times 10^1$	$1,1 \times 10^1$
F	$5,8 \times 10^1$	$2,2 \times 10^1$	$4,0 \times 10^1$

Bentuk gelas yang susah untuk dijangkau pada celah terdalam mengakibatkan pencucian dan pengosokan hanya pada bagian bibir gelas. Hal tersebut beresiko tumbuhnya bakteri yang mengendap dicelah-celah dasar gelas. Gelas cenderung susah untuk dicuci dan di lap untuk dikeringkan karena bentuk gelas yang sempit kedalam. Gelas yang diposisikan terbalik juga menjadi resiko terkontaminasi pada bibir gelas apabila tempat untuk menaruh gelas tersebut tidak dalam kondisi bersih. Lokasi harus bersih, lantai tidak licin, cukup air bersih, pembuangan air limbah mengalir lancar dan ventilasi berfungsi dengan baik (Syahrizal, 2017). Rak atau tempat gelas harus diperhatikan kebersihannya dari debu, kotoran hewan kecil, serangga dan resiko lainnya sehingga angka total mikroba dapat berkurang.

Menurut Atun (2016), bahwa antara fasilitas sanitasi dan angka kuman ada hubungannya dengan *personal hygiene* pekerja. Hal tersebut berarti ada kaitan antara kebersihan perorangan yang berkerja dalam lingkungan kantin dan warung makan terhadap cara dan sikap seorang dalam memperlakukan peralatan makan untuk dapat mewujudkan hygien dan sanitasi pada tempat makan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yulia (2016), pada gelas yang diuji tidak memenuhi syarat disebabkan cara pencucian yang tidak menggunakan desinfektan dan air bak pencucian yang tidak diganti. Gelas yang tidak langsung dicuci atau direndam setelah dipakai akan menyebabkan sisa makanan seperti pada es teh sisa gula yang masih tersisa akan mengeras dan menempel di dasar gelas sehingga sulit untuk dibersihkan. Pencucian peralatan makan dengan metode perendaman dan menggunakan air mengalir dapat menurunkan angka kuman pada piring (Azri, 2013).

Sedangkan pada sampel uji sendok didapatkan hasil tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil uji *total plate count* pada sendok

Sendok	ulangan 1	ulangan 1	Rata-rata
	CFU/cm ²	CFU/cm ²	CFU/cm ²
A	1,4 x 10 ²	2,0 x 10 ²	1,7 x 10 ²
B	0	0	0
C	0,3 x 10 ²	0	0,2 x 10 ²
D	0	0	0
E	0,4x 10 ²	0,2x 10 ²	0,3 x 10 ²
F	2,2 x 10 ²	1,1 x 10 ²	1,6 x 10 ²

Pada sampel swab sendok diperoleh hasil yang sudah cukup bagus. Dimana rata-rata kantin atau warung makan didapatkan hasil total mikroba yang rendah sehingga dikategorikan aman. Terdapat dua kode yang memiliki nilai rata-rata *total plate count* diatas batas aman. Yaitu kode A dan F sejumlah $1,7 \times 10^1$ dan $1,6 \times 10^1$ CFU/cm². Tingginya angka total mikroba pada sendok dapat dipengaruhi beberapa faktor diantaranya yaitu cara pencucian sendok, lap pengeringan dan sumber air yang digunakan mencuci. Cara pencucian sendok menjadi sorotan karena bentuk sendok yang mudah dibersihkan, kecil dan tidak memerlukan waktu lama dalam mencuci. Dibeberapa tempat, sendok tidak dicuci dengan sabun dan digosok dengan spons, yang dilakukan hanya mencelupkan atau memasukkan sendok kedalam bak air kemudian digosok-gosok dan ditiriskan. Menurut Rahmadiani *et al.*, (2016), teknik pencucian sendok harus memenuhi syarat sehingga resiko angka kuman dapat diminimalisir. Sejalan juga dengan pendapat dari Aristin *et al.*, (2014), bahwa pencucian alat makan yang tidak menggunakan air mengalir dan proses pengeringan dengan lap kotor meningkatkan angka kuman.

Peran penjamah atau pencuci peralatan sebagai orang yang membersihkan alat-alat makan sangat penting sebagai perwujudan sanitasi yang baik, seperti dalam

penelitian bahwa fasilitas sanitasi, tenanga penjamah dan penyajian makanan mempunyai hubungan dengan kontaminasi *Escherichia coli* (Kurniadi *et al.*, 2013). Fasilitas sanitasi yang tidak baik dapat menyebabkan keracunan (Kusnoputranto, 2009). Kontaminasi juga dapat ditularkan oleh pekerja yang berkenaan dengan peralatan. Ketika tidak sadar mengusapkan tangan yang kotor dipakaian kerja atau clemek kemudian memegang peralatan yang bersih. Dan tanpa tidak disadari secara tidak langsung pekerja menjadi salah satu faktor penyumbang kontaminasi di peralatan makan.

Pada tabel 4 dapat dilihat tiap-tiap kode terhadap kaitan antara ketiga sampel peralatan yang diuji total mikroba pada alat-alat sebagai berikut:

Tabel 4. Kategori Peralatan Makan yang Diuji

Kode	Piring	Gelas	Sendok	Kategori
A	0	1×10^2	$1,7 \times 10^2$	Tidak baik
B	0	1×10^2	0	Baik
C	$0,5 \times 10^2$	$1,7 \times 10^2$	$0,3 \times 10^2$	Cukup
D	$1,8 \times 10^2$	$3,0 \times 10^1$	0	Cukup
E	$1,5 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$	$0,3 \times 10^2$	Tidak baik
F	$1,2 \times 10$	$4,0 \times 10^1$	$1,6 \times 10^2$	Cukup

Penentuan kategori baik, cukup dan tidak baik ditentukan dari hasil nilai observasi, hasil nilai pengujian sampel metode *total plate count* dan data kuesioner yang didasari menurut Peraturan Kementrian Kesehatan tahun 2003 tentang hygiene dan sanitasi jasa boga. Hasil pengujian tiga peralatan makan yang diperoleh dari enam tempat yang berbeda bahwa dapat dikategorikan menjadi 3 kategori yaitu baik, cukup dan tidak baik. Dari enam sampel terdapat dua kode yang dikategorikan tidak baik yaitu kode A dan E. Sedangkan yang masuk dalam kategori cukup yaitu kode C,

D dan F. Kemudian sampel uji peralatan yang di kategorikan baik yaitu kode B. Pada sampel yang mendapat kategori tidak baik, tidak ditemukan adanya bakteri coliform pada sumber air yang digunakan untuk pencucian peralatan. Faktor lain yang dapat berpengaruh adalah teknik pencucian alat, cara dan penggunaan lap pengering alat, rak penyimpanan alat dan kondisi lingkungan sekitar tempat makan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Pangestika (2016) bahwa lap tidak dalam kondisi kering dan tidak dibedakan antara lap peralatan makan, tangan dan meja meningkatkan angka kuman pada peralatan. Kondisi lingkungan yang tidak baik seperti paparan asap rokok, asap kendaraan dan debu dapat mempengaruhi jumlah koloni pada piring dan peralatan makan walaupun teknik pencucian sudah memenuhi syarat (Marisdayana, 2017).

Persyaratan sanitasi warung makan antara lain dijelaskan dalam persyaratan sanitasi Keputusan Kementerian Kesehatan Nomor 1098/Menkes/SK/VII/2003 tentang tempat mencuci peralatan, bahwa tempat harus terbuat dari bahan yang kuat, aman, tidak berkarat dan mudah dibersihkan. Dan tempat pencucian peralatan dihubungkan dengan saluran pembuangan air limbah. Serta bak pencucian sedikitnya 3 bilik yaitu untuk menggyur, menyabun dan membilas (Kemenkes, 2003). Penilaian hygiene sanitasi jasa boga meliputi lokasi bangunan, dapur, gudang, tempat penyimpanan dan fasilitas sanitasi sesuai syarat Kemenkes (Nugroho dan Yudhastuti, 2014).

Pada sampel dengan kategori baik menunjukkan bahwa tempat makan dengan kode B sudah memenuhi syarat sanitasi peralatan. Namun, perlu lakukan tindakan koreksi dan evaluasi terhadap peralatan yang masih dijumpai total mikroba, sehingga jika peralatan dan cara pengendalian dilaksanakan dengan tepat akan dapat mewujudkan hygiene dan sanitasi peralatan sesuai syarat dari Kemenkes. Kategori baik dapat diartikan bahwa seluruh aktifitas produksi sudah sesuai syarat mulai dari teknik pencucian, pengeringan dan penempatan pada rak-rak sesuai standar. Pada sampel kode B tidak ditemui adanya cemaran *coliform Escherchia coli* pada sumber air yang digunakan untuk pencucian peralatan.

B. *ESCHERICHIA COLI*

Tabel 5. Hasil uji *Escherchia coli* pada sumber air

Sumber air	Pengenceran 10 ³ (koloni/ 100ml)	Pengenceran 10 ⁴ (koloni/ 100ml)	Keterangan
A	-	-	Tidak ada
B	59	42	ada
C	-	-	Tidak ada
D	18	3	ada

Keterangan:

sumber air dengan kode

A= berasal dari kantin A, B dan C

B= berasal dari warung makan kode D

C= berasal dari warung makan sampel peralatan kode E

D= berasal dari warung makan sampel peralatan kode F

Dari hasil yang di dapatkan pada uji *Escherichia coli* dengan pengenceran 10³ dan Pengenceran 10⁴ terdapat dua sampel yang positif mengandung *Escherichia coli*. Kode sampel B yang diperoleh dari warung makan D paling tinggi pada pengenceran 10³ didapatkan jumlah bakteri *coliform Escherichia coli* sejumlah 59 koloni/ 100ml dan pada pengenceran 10⁴ dengan jumlah 42 koloni/ 100ml. Menunjukkan tingkat pencemaran coliform pada sumber air yang digunakan untuk pencucian peralatan dan pencucian bahan makanan. Hal tersebut berarti bahwa warung makan kode D tidak menerapkan hygiene dan sanitasi sesuai syarat Kemenkes. Sedangkan untuk kode sampel air A berasal dari kantin A, B dan C. Kode sampel air C berasal dari warung makan E hasil pengujian *coliform* adalah tidak ada *Escherichia coli* pada sumber air warung makan tersebut.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan hygiene sanitasi bahwa air untuk keperluan hygiene sanitasi adalah air dengan kualitas tertentu yang digunakan keperluan sehari-hari yang kualitasnya berbeda dengan kualitas air minum (Permenkes, 2017). Dalam Peraturan Menteri Kesehatan tentang hygiene sanitasi jasa boga tahun 2003, bahwa untuk persyaratan peralatan makanan tidak boleh terdapat bakteri lebih dari 100 koloni pada permukaan alat makan dan tidak mengandung *Escherichia coli* (Permenkes, 2003). Penggunaan sumber air yang bersih dan tidak ada kandungan bahan-bahan yang beresiko mengkontaminasi harus diwujudkan oleh para penyelenggara makanan. Mencuci bahan makan perlu diperhatikan adalah sumber air yang digunakan untuk mencuci sedangkan peralatan makan yang sudah dicuci, tidak disentuh pada bagian yang untuk meletakkan makanan atau bagian menempel mulut (Aristin *et al.*, 2014).

Pada hasil pengujian yang dilakukan bahwa sampel kode B dan D positif mengandung *Escherichia coli* dengan jumlah yang diatas batas menurut Kementerian Kesehatan terhadap jumlah *total coliform*. Hal tersebut berarti bahwa tingkat sanitasi air tidak memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam pencucian peralatan makan apalagi digunakan untuk pencucian bahan makanan. Menurut Zulfa (2011) pada penelitiannya bahwa salah satu faktor penting dalam hygiene sanitasi adalah sumber air mengalir. Penggunaan air bersih dan mengalir harus diperhatikan oleh penyelenggara makanan. Ketika kualitas air bersih yang digunakan untuk pencucian alat mengandung *Escherichia coli* maka pada peralatan makan dan bahan makan yang dicuci akan terkontaminasi dari air cucian yang digunakan.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi keberadaan *Escherichia coli* pada peralatan makan yaitu lingkungan sekitar. Sejalan dengan penelitian Zulfa (2011), bahwa sampel nasi rames yang diujinya 10 positif mengandung *Escherichia coli* dikarenakan tempat pengolahan yang kotor. Lingkungan yang tidak bersih beresiko tinggi menjadi sektor pengkontaminasi bagi peralatan dan bahan makanan. Dalam penelitian Pangstika (2016), bahwa kondisi sanitasi alat makan, cara penyimpanan, personal hygiene penjamah dapat mempengaruhi keberadaan *Escherichia coli*.

kondisi lingkungan yang berdekatan dengan tempat pembuangan sampah, aliran pembuangan air limbah, jamban dan lingkungan yang tidak memenuhi syarat akan mempercepat bakteri *coliform* tumbuh. Menurut Sekarwati *et al.*, (2016), menjelaskan bahwa uji laboratorium sampel yang tidak memenuhi syarat di karenakan kondisi sumur tua, berlumut, tidak tertutup dan lantai sumur radius 1m tidak disemen. Ada hubungan antara sanitasi makanan dengan keberadaan *Escherichia coli* pada nasi rames di pasar johar dengan kondisi lingkungan yang tidak bersih (Zulfa, 2011).

C. GAMBARAN UMUM SANITASI WARUNG MAKAN

Pada sanitasi kantin atau warung makan memiliki syarat yang harus dipenuhi antara lain yang berkaitan dengan fasilitas sanitasi. Meliputi air bersih, pembuangan air limbah, tempat sampah, tempat mencuci peralatan dan lainnya. Adapun hasil penelitian yang dilakukan di kantin atau warung makan sekitar kampus 1 Unimus menunjukkan bahwa dari standar yang ada terhadap fasilitas sanitasi air bersih pada masing-masing warung makan memiliki sumber air bersih ditunjukkan dari hasil ceklis standar BPOM tentang tersedianya fasilitas sanitasi air bersih dengan ceklis data kuesioner bahwa semua sampel memiliki ketersediaan sumber air untuk pencucian peralatan dan bahan makanan. Namun, didapatkan dari hasil pengujian bakteri *coliform* sumber air terdapat dua sampel yang positif mengandung *Escherichia coli* pada sampel uji kode B dengan hasil 59 koloni *Escherichia coli* dan kode D dengan hasil *Escherichia coli* 18 koloni. Sekarwati dan Kristiani (2013) memiliki nilai sanitasi rendah dan jumlah angka kuman tinggi disebabkan karena kondisi fisik sumber air bersih (sumur) yang tidak diplester dan becek, sehingga kemungkinan air dapat meresap masuk kembali ke dalam sumur menjadikan air sumur tercemar. Hal tersebut memiliki kaitan bahwa dari standar yang dikeluarkan oleh BPOM belum sesuai yang dilaksanakan oleh kantin atau warung makan.

Pembuangan air limbah pada standar yang dikeluarkan oleh BPOM tahun 2003 bahwa air limbah harus mengalir dengan normal dan saluran tertutup untuk menghindari terjadinya kontaminasi. Kuesioner observasi lapangan penilaian

terhadap keberadaan saluran pembuangan mendapatkan skor yang cukup untuk warung makan dan tidak baik untuk kantin. Hal tersebut dapat mempengaruhi dari hasil yang didapatkan untuk nilai total plate count pada peralatan makan dan *Escherichia coli* pada sumber air. Faktor dari luar seperti kondisi lingkungan dapat mempengaruhi dari keberadaan dan peningkatan angka kuman. Apabila fasilitas sanitasi tidak terpenuhi dan kurang diperhatikan maka kemungkinan angka total mikroba dapat meningkat. Menurut Yulia (2016). Lokasi harus bersih dan tidak licin, air bersih yang cukup, pembuangan air limbah mengalir dan ventilasi yang berfungsi baik (Syahrizal, 2017). Lokasi dan tata letak saluran pembuangan harus diatur dengan baik sehingga resiko-resiko yang muncul akan dapat dikurangi dengan adanya penataan saluran pembuangan limbah dengan tepat.

Tempat sampah pada seluruh kode sampel warung makan tidak terdapat penutup seperti sebagaimana standar dari Kemenkes dan BPOM tentang tempat sampah yang digunakan. Pada kuesioner yang diperoleh dari seluruh warung makan bahwa seluruh warung makan mendapatkan skor rendah yang artinya tidak baik. Tempat sampah yang tidak memiliki tutup beresiko besar menularkan bakteri. Apabila jarak antara tempat sampah dengan rak-rak peralatan sangat dekat dapat dengan mudah mengkontaminasi peralatan yang telah bersih.

Tempat cuci peralatan mendapatkan nilai kuesioner yang baik karna rata-rata warung makan memiliki area pencucian peralatan. Namun, ada yang menggunakan kran air mengalir dan adapula yang menggunakan bak penampungan cucian. Menurut standar BPOM bahwa tempat pencucian peralatan harus terdapat 3 bak yang meliputi bak perendaman, bak sabun dan bak pembilasan. Pada kuesioner penilaian dan hasil pengujian *total plate count* terdapat peralatan yang memiliki nilai tinggi pada sampel piring kode D sejumlah $1,8 \times 10^2$ CFU/cm², gelas kode A B dan C sedangkan pada sendok pada kode A sejumlah $1,7 \times 10^2$ CFU/cm². Bahwa fasilitas sanitasi, tenaga penjamah dan penyajian makanan mempunyai hubungan dengan kontaminasi *Escherichia coli* (Kurniadiet *al.*, 2013).

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil analisa total mikroba pada peralatan makan piring, gelas dan sendok didapatkan satu sampel dikategorikan baik, tiga sampel dikategorikan cukup dan dua sampel dikategorikan tidak baik berdasarkan standar Kemenkes No 1096 1096/Menkes/Per/VII/2011. Tentang Hygiene Sanitasi Jasaboga
2. Hasil analisa *Escherichia coli* dari sumber air yang diuji *coliform* didapatkan dua dari empat sampel positif mengandung *Escherichia coli* diatas batas ketentuan dari Kemenkes nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang pengawasan air
3. Menunjukkan bahwa tingkat sanitasi meliputi peralatan, fasilitas sanitasi dan sumber air pada kantin atau warung makan disekitar kampus 1 Unimus masih kurang baik

B. Saran

1. Memberikan pelatihan kepada pekerja tentang cara mencuci peralatan, mengeringkan dengan lap, dan penyimpanan peralatan dengan benar agar tidak terkontaminasi.
2. Membersihkan ruangan tempat makan secara berkala
3. Evaluasi fasilitas sanitasi kantin dan warung makan untuk mengurangi resiko kontaminasi silang
4. Pengecekan berkala sumber air yang digunakan untuk pencucian peralatan maupun bahan makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisman. 2009. *Buku Ajar Ilmu Gizi Keracunan Makanan*. EGC. Jakarta
- Aristin, N.P.I. 2014. Hubungan penyimpanan bahan makanan dan pencucian alat makan dengan kualitas bakteriologis di wilayah kerja puskesmas III Denpasar selatan. *Jurnal kesehatan lingkungan*. Vol (4) no:1 hal 40-44. Bali.
- Anonim. 2016. *Panduan Praktikum Mikrobiologi*. Universitas Sanata Dharma.
- Azari, J.T. 2013. *Studi komparatif pencucian alat makan dengan peredaman dan air mengalir terhadap jumlah kuman pada alat makan di warung makan Bu Am Gonilan*. Skripsi. UMS. Solo
- Atun, R. 2016. Faktor-faktor yang mempengaruhi personal hygiene penjamah makanan di kantin univeristas esa unggul.
- Bohihu, F. 2012. *Studi Sanitasi Dan Pemeriksaan Angka Kuman Pada Usapan Peralatan Makan Di Rumah Makan Kompleks Pasar Sentral*. *Jurnal kesehatan masyarakat*. Universitas Negeri Gorontalo. Sulawesi
- Bungin dan Burhan. 2007. *Penelitian Kualitatif*, Prenada Media Group, Jakarta
- Cahyaningsih, C.T., Kushadiwijaya, H., Tholib, A. 2009. Hubungan hygiene sanitasi dan perilaku penjamah makanan dengan kualitas bakteriologis peralatan makan di warung makan. *Berita kedokteran masyarakat*. Vol (25) no: 4 hlm. 180-188.
- Chandra, B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. EGC. Jakarta
- Chusna.F.I. 2012. *Faktor yang mempengaruhi kualitas sarana sanitasi kantin di Universitas Negeri Semarang*. Skripsi Sarjana. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Damayanti, E., Yuliati, L.N., Suprpti, V.Y., Sari, F. 2008. Aspek sanitasi dan hyiene di kantin asrama tingkat persiapanbersama (TPB) institute pertanian bogor. *Jurnal gizi dan pangan* 3(1): 22-29.
- Departemen Kesehatan RI. 2003. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.715/Menkes/SK/V/2003 tentang Persyaratan Higiene Sanitasi Jasaboga*. Pada 2 Oktober 2017

- Fadilah, M.F., Wahyuningsih, N.E., Hanani, Y. 2015. Hubungan hygiene sanitasi dengan kualitas bakteriologis pada alat makan pedagang di wilayah sekitar kampus undip tembalang. *Jurnal kesehatan masyarakat*. Vol (3) no: 3.
- Fathonah, S. 2005. *Higienedan Sanitasi Makanan*. UNNES Press. Semarang
- Fardiaz, S. 1987. *Penuntun Praktek Mikrobiologi Pangan*. IPB. Bogor.
- Gerry, T. 2013. Teknik pengambilan sampel. Web: gerrytri.blogspot.co.id. di akses pada 4 Desember 2017
- Haderiah.,Sulasm, Novi. 2015. Studi Kualitas Bakteriologis Peralatan Makan Pada Rumah Makan di Kota Makassar. Vol (1) No: 2.
- Kartika, J.A.S., Yuliawati, S., Hestningsih, R. 2017. Faktor-faktor yang berhubungan dengan jumlah angka kuman dan keberadaan *Escherichia colipada* alat makan (studi penelitian dip anti sosial asuh kyai ageng majapahit). *Jurnal kesehatan masyarakat*. Vol (5) no: 4.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia No. 942/Menkes/SK/VII/2003. PedomanPpersyaratan Hygiene Sanitasi Makanan Jajanan.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia No. 715/Menkes/SK//2003. Persyaratan Hygiene Sanitasi Jasaboga.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia No. 1096/Menkes/Per/VII/2011. Tentang Hygiene Sanitasi Jasaboga
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia No. 416/Menkes/Per/IX/1990. Tentang Syarat-Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air
- Kurniadi, Y., Saam, Z., Afandi, D. 2013. Faktor kontaminasi bakteri E.coli pada makanan jajanan di lingkungan kantin sekolah dasar wilayah kecamatan Bangkinang. *Jurnal Ilmu lingkungan*.Vol (7) no: 1.
- Mahawati, E. 2012. Efektifitas penyuluhan terhadap sanitasi warung makan di sekitar universitas dian nuswantoro semarang. *Jurnal visikes*. Vol (11) no: 1.
- Marisdayana, R., Sahara, P., Yoseflin, H. 2017. Teknik pencucian alat makan, personal hygiene terhadap kontaminasi bakteri pada alat makan. *Jurnal endurance* vol (2) no: 3.
- Mukono. 2004. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*, Airlangga University Press, Surabaya

- Nanuwasa. 2007. *Tata Cara Laksana Hygiene Hidangan Keracunan Hidangan dan Jenis bakteri*. <http://www.lhsmakassar.com> pada 2 Oktober 2017
- Nugroho, M.D.A dan Yudhastuti, R. 2014. Kondisi hygiene penjamah makanan dan sanitasi kantin di sma n15 surabaya. *Jurnal kesehatan lingkungan*. Vol (7) no: 2.
- Purawidjaja. 1995. *Enam prinsip dasar penyediaan makanan di hotel, restoran dan jasaboga*. Majesty
- Purnawijayanti, H. 2001. *Sanitasi hyiene dan keselamatan kerja dalam pengolahan makanan*. Laporan Magang kesehatan masyarakat. Jakarta.
- Prasetyo, H. 2017. Peningkatan Higiene Sanitasi Sebagai Upaya Menjaga Kualitas Makanan dan Kepuasan Pelanggan di Rumah Makan Dhamar Palembang. *Jurnal Khasanah Ilmu*. Vol 8 :(1). khasanah.bsi.ac.id
- Rahmadiani, R.A., Sulistyani., Yunita, N.A. 2016. Faktor-faktor yang mempengaruhi angka kuman pada peralatan makan di lapas wanita klas IIA semarang. *Jurnal kesehatan masyarakat*. Vol (4) no: 1.
- Rizqi, S.N., Hestningsih, R. Saraswati, L.D. 2016. Faktor-faktor yang berhubungan dengan total angka bakteri dan keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada alat makan (studi pada lapas klas 1 kedungpane kota semarang). *Jurnal kesehatan masyarakat*. Vol (4) no: 4.
- Sambasivan. 2010, *Foodservice Hygiene Factors-The Consumer Perspective*. [web:www.elsevier.com/locate/ijhosman](http://www.elsevier.com/locate/ijhosman). Pada 2 Oktober 2017
- Sekarwati, N dan Kristiani, E.R. 2013. Hubungan sanitasi alat makan “piring” dengan angka kuman pada peralatan makan pecel lele di Tambakbayan Babarsari Sleman. *Jurnal kesehatan masyarakat*. Vol (6) no: 2.
- Sekarwati, N., Subagiyono., Wulandari., H. 2016. total coliform dalam air bersih dan *Escherichia coli* dalam air minum pada depot air minum isi ulang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol (10) No: 2.
- Sugiyono. 2009. *Metodologi Penelitian Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung
- Suryani, D. 2014. Keberadaan angka kuman ikan bawal bakar dan peralatan makan bakar. *Jurnal kesehatan masyarakat UNNES*. Vol (9) no: 2 hl., 191-196.
- Susanna, D. dan Hartono, B. 2003. Pemantauan Kualitas Makanan Ketoprak dan Gado- gado di Lingkungan Kampus UI Depok Melalui Pemeriksaan Bakteriologis. *Makara Seri Kesehatan* 7(1): 21-29.

- Slamet, Juli S, 2014, *Kesehatan Lingkungan*, Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Sri Winarsih. 2008. *Pengetahuan Sanitasi dan Aplikasinya*. Aneka Ilmu. Semarang
- Syahrizal. 2017. Hygiene sanitasi penjamah makanan terhadap kandungan *Escherichia Coli* diperalatan makan pada warung makan. Jurnal kesehatan lingkungan politeknik kesehatan kemenkes. Vol (2) no: 2 hlm. 132-136.
- Tumelap, H.J. 2011. Kondisi bakteriologik peralatan makan di rumah makan Jombang Tikala Manado. Jurnal Kesehatan Lingkungan. Vol (1) No:1.
- Wahid, I. dan Nurul, C. 2009, *Ilmu Kesehatan Masyarakat Teori dan Aplikasi*, Salemba Medika. Jakarta
- Winarno. (2004). *Keamanan pangan*. M.Biro.Press Cet.I. Bogor
- Yulia. 2016. Hygiene sanitasi makanan, minuman dan sarana sanitasi terhadap angka kuman peralatan makan minum pada kantin. Jurnal vokasi kesehatan. Vol (2) no: 1 hlm. 55-61.
- Yunus, U. 2011. *Studi Kualitas Bakteriologis Peralatan Makan Di Rumah Sakit Khusus Daerah Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2011*. Skripsi Sarjana. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Zulfa, N. 2011. Hubungan hygiene personal pedagang dan sanitasi makanan dengan keberadaan *Escherichia coli* pada nasi rames di pasar *johar*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang

Lampiran 1. Formulir Pemeriksaan Kelaikan Hygiene Sanitasi Rumah Makan

**CONTOH FORMULIR
PEMERIKSAAN KELAIKAN HYGIENE SANITASI
RUMAH MAKAN**

1. Nama rumah makan/restoran :
2. Alamat :
3. NamaPengusaha :
4. Jumlah karyawan :orang
5. Jumlah penjamah makanan :orang
6. Nomor izin usaha :
7. Nama pemeriksa :

Cara pengisian :

- a. Kolom 3, beri tanda lingkaran ⊖ pada salah satu nilai yang paling sesuai dengan petunjuk dan penilaian RM
- b. Kolom 4, adalah hasil perkalian kolom 2 dengan nilai yang dipilih pada kolom 3
- c. Nilai 0, adalah wujud fisik sarana tidak ada
- d. Batas skore tingkat mutu/laik hygiene sanitasi minimal 700

Variable	Bobot	nilai	Skor
1	2	3	4
A. Lokasi dan Bangunan			
1. Lokasi	d. Tidak berada pada arah angin dari sumber pencemaran debu, asap, bau dan cemaran lainnya. e. Tidak berada pada jarak < 100 meter dari sumber pencemaran debu, asap, bau dan cemaran lainnya.	8 6	
2. Bangunan	a. Terpisah dengan tempat tinggal termasuk tempat tidur. b. Kokoh/kuat/permanen. c. Rapat serangga d. Rapat tikus	8 6 2 2	
3. Pembagian ruang	a. Terdiri dari dapur dan ruang makan b. Ada toilet/jamban c. Ada gudang bahan makanan d. Ada ruang karyawan e. Ada ruang administrasi f. Ada gudang peralatan	6 4 1 1 1 1	
4. Lantai	a. Bersih b. Kedap air c. Tidak licin d. Rata e. Kering f. Konus	2 2 1 2 1 0	
5. dinding	a. Kedap air b. Rata c. Bersih	6 4 4	
6. ventilasi	a. Tersedia dan berfungsi baik b. Menghilangkan bau tak enak c. Cukup menjamin rasa nyaman	3 0 3	

7. pencahayaan/penerangan	a. Tersebar merata di setiap ruangan b. Intensitas cahaya 10 fc c. Tidak menyilaukan	2 4 2	
8. atap	a. Tidak menjadi sarang tikus dan serangga b. Tidak bocor c. Cukup landai	2 2 1	
9. langit-langit	a. Tinggi minimal 2,4 meter b. Rata dan bersih c. Tidak terdapat lubang-lubang	2 2 1	
10. pintu	a. Rapat serangga dan tikus b. Menutup dengan baik dan membuka arah luar c. Terbuat dari bahan yang kuat dan mudah dibersihkan	2 6 6	
B. Fasilitas Sanitasi			
11. Air bersih	a. Jumlah mencukupi b. Tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna c. Angka kuman tidak melebihi nilai ambang batas. d. Kadar bahan kimia tidak melebihi nilai ambang batas.	5 4 4 4	
12. Pembuangan air limbah	a. Air limbah mengalir dengan lancar. b. Terdapat grease trap. c. Saluran kedap air. d. Saluran tertutup	2 2 1 1	
13. Toilet	a. Bersih b. Letaknya tidak berhubungan langsung dengan dapur atau ruang makan c. Tersedia air bersih yang cukup d. Tersedia sabun dan alat pengering e. Toilet untuk pria terpisah dengan wanita	4 2 2 3	
14. Tempat sampah	a. Sampah diangkat tiap 24 jam b. Di setiap ruang penghasil sampah tersedia tempat sampah. c. Dibuat dari bahan kedap air dan mempunyai tutup d. Kapasitas tempat sampah terangkat oleh seorang petugas sampah	2 1 1	
15. Tempat cuci tangan	a. Tersedia air cuci tangan yang mencukupi b. Tersedia sabun/detergent dan alat pengering/lap c. Jumlahnya cukup untuk pengunjung dan karyawan	3 0 3 1	
16. Tempat mencuci peralatan	a. Tersedia air dingin yang cukup memadai b. Tersedia air panas yang cukup memadai c. Terbuat dari bahan yang kuat, aman dan halus. d. Terdiri dari tiga bilik/bak pencuci	3 3 0	
17. Tempat mencuci bahan makanan	a. Tersedia air pencuci yang cukup b. Terbuat dari bahan yang kuat, aman, dan halus c. Air pencuci yang dipakai mengandung larutan cuci hama	4	
18. Locker karyawan	a. Tersedia locker karyawan dari bahan yang kuat, mudah dibersihkan, dan mempunyai tutup rapat. b. Jumlahnya cukup. c. Letak locker dalam ruang tersendiri. d. Locker untuk karyawan pria terpisah dengan locker untuk wanita.	5	
19. Peralatan pencegah masuknya serangga dan tikus	a. Setiap lubang ventilasi dipasang kawat kassa serangga. b. Setiap lubang ventilasi dipasang terali tikus. c. Persilangan pipa dan dinding tertutup rapat. d. Tempat tandon air mempunyai tutup dan bebas jentik nyamuk	2	
C. Dapur, Ruang Makan dan Gudang Bahan Makanan			
D. Bahan makanan dan makanan jadi			
E. Pengolahan makanan			
F. Tempat Penyimpanan Bahan Makanan dan Minuman Jadi			

G. Penyajian Makanan			
H. Peralatan			
20. Ketentuan Peralatan	<p>a. Cara pencucian, pengeringan dan penyimpanan peralatan memenuhi persyaratan agar selalu dalam keadaan bersih sebelum digunakan.</p> <p>b. Peralatan dalam keadaan baik dan utuh.</p> <p>c. Peralatan makan dan minum tidak boleh mengandung angka kuman yang melebihi nilai ambang batas yang ditentukan.</p> <p>d. Permukaan alat yang kontak langsung dengan makanan tidak ada sudut mati dan halus.</p> <p>e. Peralatan yang kontak langsung dengan makanan tidak mengandung zat beracun</p>	4 6 6 4 6	
I. Tenaga Kerja			
21. Pakaian kerja	<p>a. Bersih</p> <p>b. Tersedia pakaian kerja seragam 2 stel atau lebih.</p> <p>c. Penggunaan khusus waktu kerja saja.</p> <p>d. Lengkap dan rapi.</p> <p>e. Tidak tersedia pakaian kerja seragam</p>	5 3 0 4	
22. Pemeriksaan kesehatan	<p>a. Karyawan/penjamah 6 bulan sekali check up kesehatan.</p> <p>b. Pernah divaksinasi chotypha/ thypoid.</p> <p>c. Check up penyakit khusus.</p> <p>d. Bila sakit tidak bekerja dan berobat ke dokter.</p> <p>e. Memiliki buku kesehatan karyawan.</p>		
23. Personal hygiene	<p>a. Setiap karyawan/penjamah makanan berperilaku bersih dan berpakaian rapi.</p> <p>b. Setiap mau kerja cuci tangan. c. Menutup mulut dengan sapu tangan bila batuk-batuk atau bersin.</p> <p>d. Menggunakan alat yang sesuai dan bersih bila mengambil makanan.</p>		

Lampiran 2. Distribusi Frekuensi

DISTRIBUSI FREKUENSI

Statistics

kualitas

N	Valid	18
	Missing	0
Mean		1.78
Std. Error of Mean		.222
Median		1.00
Mode		1
Std. Deviation		.943
Minimum		1
Maximum		3

Kualitas

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid baik	10	55.6	55.6	55.6
cukup	2	11.1	11.1	66.7
tidak baik	6	33.3	33.3	100.0
Total	18	100.0	100.0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kualitas	18	1	3	1.78	.943
Valid N (listwise)	18				

Lampiran 3. Kuesioner Data Observasi Lapangan

Kuesioner Data Observasi Lapangan
Sanitasi Peralatan Pada Kantin Dan Warung Makan Sekitar Kampus 1
UNIMUS

No	Pertanyaan	Tempat			
		Kantin		Warung makan	
1	Apakah tempat pengolahan bersih?	√			×
2	Adakah tersedia cukup air bersih didalam area pengolahan?	√		√	
3	Apakah memiliki saluran pembuangan air?	√		√	
4	Apakah saluran pembuangan layak?		×		×
5	Adakah kran pencuci tangan?	√			×
6	Adakah kran atau bak pencucian peralatan ada?	√		√	
7	Apakah kondisinya layak digunakan untuk sarana pencucian yang baik?		×		×
8	Apakah alat-alatdapur yang digunakan selalu dalam keadaan bersih?	√		√	
9	Apakah tempat pengolahan kantin memiliki ventilasi yang cukup dan layak?	√			×
10	Apakah mempunyai tempat penyimpanan peralatan?		×		×
11	Adakah pemisahan alat-alat sesuai jenis dan fungsinya?	√		√	
12	Apakah tempat penyajian makanan memiliki alat penutup yang baik?	√			×
13	Apakah makanan disajikan menggunakan wadah atau tempat yang baik?	√		√	
14	Apakah pencucian peralatan dan perlengkapan kantin menggunakan air bersih dan desinfektan?	√		√	
15	Apakah ada fasilitas cuci tangan yang layak dan baik?		×		×
16	Apakah konstruksi dan bangunan	√		√	

	layak digunakan?				
17	Apakah lokasi pembuangan sampah dan limbah berdekatan tempat makan?	√		√	
18	Apakah pembuangan sampah tertutup ?		×		×
19	Apakah sumber air berdekatan dengan tempat pembuangan sampah?		×		×
20	Apakah lantai kantin bersih dan tidak licin?		×		×

Keterangan:

Ya = √

Tidak = ×



Lampiran 4. Rata-rata Nilai Observasi Lapangan Kuesioner Warung Makan dan Kantin

Rata-rata Nilai Observasi Lapangan Kuesioner Warung Makan dan Kantin

No	Pertanyaan	Skor Penilaian keseluruhan	
		Warung Makan	Kantin
1	Tempat pengolahan	2	3
2	Kelayakan peralatan	5	5
3	Ketersediaan sumber air	5	5
4	Saluran pembuangan limbah	3	2
5	Pembuangan sampah	2	2
6	Kran cuci tangan	1	2
7	Bak pencucian	4	3
8	Rak peralatan	2	2
9	Kondisi dapur	2	3
10	Ventilasi udara	1	3
11	Tempat penyimpanan peralatan	2	3
12	Lab serbet pengering peralatan	2	3
13	Kondisi lantai	2	2
14	Kondisi tempat peralatan	2	2
15	Menggunakan desinfektan atau sabun	6	6
16	Spons pencuci	5	5
17	Pencahayaan ruang	2	3

Keterangan skor :

- 1 = sangat tidak baik
- 2 = tidak baik
- 3 = cukup
- 4 = agak cukup baik
- 5 = baik
- 6 = sangat baik

Lampiran 5. Kriteria Air Bersih Menurut Kementerian Kesehatan RI

**Kriteria Air Bersih Menurut Kementerian Kesehatan RI
Tahun 1990**

No.	PARAMETER	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
16.	Pestisida Total	mg/L	0,10	
17.	2,4,6 urichlorophenol	mg/L	0,01	
18.	Zat organik (KMnO ₄)	mg/L	10	
C.	<u>Mikro biologik</u>			
1.	Koliform Tinja	Jumlah per 100 ml	0	
2.	Total koliform	Jumlah per 100 ml	0	95% dari sampel yang diperiksa selama setahun. Kadang-kadang boleh ada 3 per 100 ml sampel air, tetapi tidak berturut-turut
D.	<u>Radio Aktivitas</u>			
1.	Aktivitas Alpha (Gross Alpha Activity)	Bq/L	0,1	
2.	Aktivitas Beta (Gross Beta Activity)	Bq/L	1,0	

Keterangan :

mg = miligram

ml = mililiter

L = liter

Bq = Bequerel

NTU = Nephelometrik Turbidity Units

TCU = True Colour Units

Logam berat merupakan logam terlarut

Gambar 1. Alat-alat



Gambar 2. Bahan dan sampel



Gambar 3. Proses penuangan media dan larutan pengencer



Gambar 4. Sebelum inkubasi 48 jam

