

**IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* PADA ALAT
MAKAN (PIRING PLATO) RUANG RAWAT INAP
KELAS III RSUD Dr. H. ABDUL MOELOEK
BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

**BRIGITTA SHINTA DEWI
2058011012**



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* PADA ALAT
MAKAN (PIRING PLATO) RUANG RAWAT INAP
KELAS III RSUD Dr. H. ABDUL MOELOEK
BANDAR LAMPUNG**

Oleh

**BRIGITTA SHINTA DEWI
2058011012**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN

Pada

Fakultas Kedokteran Universitas Lampung



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* PADA ALAT MAKAN (PIRING PLATO) RUANG RAWAT INAP KELAS III RSUD Dr.H.ABDUL MOELOEK BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : Brigitta Shinta Dewi

Nomor Pokok Mahasiswa : 2058011012

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



dr. Tri Umiana Soleha, M.Kes
NIP. 197609032005012001



Linda Septiani, S.Si., M.Sc
NIP. 1990092820220032010

2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP. 197601202003122001

MENGESAHKAN




1. Tim Penguji

Ketua : **dr. Tri Umiana Soleha, M.Kes**

Sekretaris : **Linda Septiani, S.Si., M.Sc**

Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. dr. Ety Apriliana, M.Biomed**


.....

.....

.....

2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S. Ked., M. Sc

NIP. 197604202003122001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **12 Januari 2024**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya :

1. Skripsi dengan judul “IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* PADA ALAT MAKAN (PIRING PLATO) RUANG RAWAT INAP KELAS III RSUD Dr. H. ABDUL MOELOEK BANDAR LAMPUNG” adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 12 Januari 2024

Penulis



Brigitta Shinta Dewi

NPM. 2058011012

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Belitang Oku Timur pada tanggal 21 Maret 2001, sebagai anak kedua dari pasangan Bapak Yokobus Pirmanto dan Ibu Sergia Trinawangsih. Penulis memiliki satu saudara perempuan kandung yaitu Stefani Fierzca Dewi.

Penulis menempuh pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) diselesaikan di TK Charitas 01 Belitang tahun 2007, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Charitas 01 Belitang tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP Charitas 01 Belitang pada tahun 2016, Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 1 Belittang pada tahun 2019. Pada tahun 2020, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran di Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi Lembaga Kemahasiswaan (LK) PMPATD Pakis Rescue Team Fakultas Kedokteran sebagai bendahara divisi Pendidikan dan Latihan periode 2023/2024 dan Lembaga Kemahasiswaan (LK) LUNAR Sebagai Wakil Ketua tahun 2022/2023. Pada tahun 2022/2023 penulis merupakan ketua asisten praktikum histologi.

“Sebab itu janganlah kamu khawatir akan hari esok. Karena hari esok mempunyai kesusahannya sendiri. Kesusahan sehari, cukuplah untuk sehari”.

(Matius 6:34)

Sebuah persembahan sederhana untuk keluargaku tercinta, Bapak, Ibu dan Kakak perempuanku yang terlibat dalam proses lika-liku pendidikanku dan selalu tak henti mendoakan perjalananku hingga saat ini.

-Brigitta Shinta Dewi-

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Alat Makan (Piring Plato) Ruang Rawat Inap Kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek”.

Penulis menyadari bahwa selama melaksanakan perkuliahan di Program Studi Pendidikan Dokter dan selama menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapatkan bimbingan, bantuan, masukan, arahan, dorongan, kritik dan saran dari berbagai pihak sehingga segalanya dapat berjalan dengan baik dan lancar. Dengan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia, D.E.A., I.P.M., selaku rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. dr. Tri Umiana Soleha, S.Ked., M.Kes, selaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, memberikan ilmu, nasihat, kritik, saran dan semangat kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi ini;
4. Linda Septiani, S.Si., M.Sc, selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, memberikan ilmu, nasihat, kritik, saran dan semangat kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi ini;
5. Dr. dr. Ety Apriliana, S.Ked., M. Biomed, selaku Pembahas yang telah meluangkan waktu dalam memberikan masukan, saran, dan kritik yang sangat bermanfaat kepada penulis selama proses pembuatan skripsi;

6. Dr. dr. Ety Apriliana, S.Ked., M. Biomed, sebagai Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi, dukungan, semangat dan saran selama penulis menjalani pendidikan;
7. Seluruh staf dosen dan staf karyawan yang telah berbagi ilmu dan pengalaman selama penulis menempuh proses perkuliahan;
8. Teruntuk yang teristimewa, penghargaan yang tinggi dan ucapan terimakasih yang tak terhingga penulis ucapkan kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Yakobus Pirmanto dan Ibu Sergia Trinawangsih. Terimakasih telah menjadi salah satu motivasi dalam hidup. Terimakasih atas doa, dukungan, semangat, nasihat, kerja keras, kasih sayang, dan tempat ternyaman untuk pulang. Terimakasih telah terus berjalan tanpa mengenal lelah untuk membersamai ku menggapai mimpi-mimpiku. Sebentar lagi ku akan sampai tujuan, sehat selalu dan hiduplah lebih lama untuk melihat setiap perjalanan dan pencapaian hidupku;
9. Kakak Perempuan tersayang Stefani Fierzca Dewi yang telah mengisi keceriaan, memberikan doa, nasihat, semangat dan dukungan kepada penulis. Terimakasih telah menjadi sosok teladan dan panutan bagi penulis. Terimakasih telah memberikan banyak asupan makanan dan kopi di kala penulis hampir putus asa. Semoga Tuhan memberikan kelancaran dan kesuksesan dalam karir dan kita dapat menjadi kebanggaan keluarga di masa depan;
10. Almarhumah Mbah Uti (Agnes Parbinem) terimakasih telah menjadi salah satu motivasi dalam hidup. Terimakasih atas doa, dukungan, semangat, nasihat, dan kasih sayang. Terimakasih karena berkat semangat dimasa hidup-Mu dan doa-Mu, Penulis kini hampir mencapai tujuan. Semoga penulis dapat memenuhi mimpi dan cita-cita Almarhumah untuk memiliki cucu seorang dokter;
11. Seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis selama studi di Fakultas Kedokteran

Universitas Lampung.

12. Ibu Susmalini dan Kepala Ruangan Rawat Inap Kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengambil data sehingga dapat menyelesaikan skripsi;
13. Staf Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung. Pak Lamiran, Bu Astini dan Kak Fadila yang telah meluangkan waktu dan ilmu serta bersabar dalam memberikan arahan kepada penulis selama proses penelitian di laboratorium;
14. Sahabat-sahabat Kesebelasan (Angel, Bilbil, Lintang, Mine, Aul, Zheva, Nahra, Nanad, Palda dan Genta) yang selalu menemani suka dan duka selama di Fakultas Kedokteran Unila, sehingga perjalanan pendidikan dimasa Pre-klinik penulis terasa lebih mudah dan menyenangkan. Semoga kita semua bisa menjadi dokter yang bertanggungjawab dan amanah;
15. Sahabat-sahabat Mamam (Lia, Ija, mang dan Numnum) yang selalu membagi dukungan, nasihat, waktu, dan keceriaan yang menghiasi perjalanan studi penulis. Semoga kedepannya tetap dapat meluangkan waktu, walau hanya sekedar jalan-jalan sore sembari menikmati makanan dipinggir jalan;
16. Sahabat-sahabat SMA (Novita, Kiki dan Galuh) yang selalu menemani setiap langkah suka duka penulis dalam menggapai mimpinya. Terimakasih telah selalu memberikan dukungan, nasihat, keceriaan dan rumah untuk pulang bagi penulis;
17. Inspirasi dalam pendidikan penulis (Yuk Meysa dan Mbak Anyos) yang menjadi salah satu saksi perjuangan dan perjalanan penulis dalam menggapai mimpi. Terimakasih telah menemani setiap suka duka penulis, nasihat, saran dan kritik. Semoga Tuhan memberikan kemudahan kepada kalian dalam menggapai gelar dokter yang amanah;
18. Sahabat-sahabat DELAVISHITIRIN (Mba Ara, Dea, Via, Irin) yang telah menemani masa-masa SMP hingga saat ini.

Terimakasih telah memberikan keceriaan, dukungan, semangat dan nasihat bagi penulis;

19. Keluarga Besar PMPATD Pakis yang telah memberikan banyak sekali cerita tak terlupakan dan pengalaman tak terbayarkan bagi penulis;
20. Keluarga Besar LUNAR yang telah memberikan banyak sekali cerita tak terlupakan dan pengalaman tak terbayarkan bagi penulis;
21. Keluarga Besar Asisten Praktikum Histologi (dr. Susi, dr. Waluyo, dr. Nurul, Bu Selvi, Pak Bayu dan teman-teman sejawat asisten praktikum Histologi 2022/2023) yang telah memberikan banyak sekali cerita tak terlupakan, pengalaman dan ilmu tak terbayarkan bagi penulis;
22. Teman-teman seperjuangan angkatan 2020, terimakasih atas kebersamaan selama menempuh pendidikan ini. Semoga kita semua bisa menjadi dokter yang amanah dan profesional;
23. Semua pihak yang turut membantu peneliti dalam menyelesaikan perjalanan studi dan penyusunan karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi karena keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki. Maka dari itu, penulis mengharapkan saran dan kritik sebagai pembangun untuk meningkatkan kinerja. Harapan dari penulis adalah semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung, Desember 2023

Penulis

Brigitta Shinta Dewi

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF *Escherichia coli* BACTERIA IN INPATIENT AREAS CLASS III Dr. HOSPITAL H. ABDUL MOELOEK BANDAR LAMPUNG

By

Brigitta Shinta Dewi

Background: *Escherichia coli* is a bacteria that causes foodborne disease, one of which is diarrhea. The most common cause is due to food coming into direct contact with the surface of eating utensils, so cleanliness of eating utensils is one of the most important things. Contamination of cutlery can occur due to poor washing, drying, storage and water source quality.

Method: This research design is descriptive. Sampling was carried out in the class III inpatient room at RSUD Dr. H. Abdul Moeloek and the research process at the Lampung Provincial Health Laboratory UPTD. The research was carried out in October-November 2023. The samples used were 30 plate plate swabs, then colony counting, gram staining, EMB testing and biochemical testing were carried out.

Results: There were 27 samples (90%) that had a number of colonies that exceeded the quality standard and 3 samples (10%) met the quality standard requirements of Minister of Health Regulation No. 1096/Menkes/Per/VI/2011. *Escherichia coli* bacteria were found in 4 samples (13%) in the class III inpatient room at RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

Conclusion: Of the 30 samples, *Escherichia coli* was found in 4 samples (13%) of plate plate cutlery.

Keywords: *Escherichia coli*, Diarrhea, Foodborne disease

ABSTRAK

IDENTIFIKASI BAKTERI *Escherichia coli* PADA ALAT MAKAN (PIRING PLATO) RUANG RAWAT INAP KELAS III RSUD Dr. H. ABDUL MOELOEK BANDAR LAMPUNG

Oleh

Brigitta Shinta Dewi

Latar Belakang : *Escherichia coli* merupakan bakteri penyebab *foodborne disease* salah satunya diare. Penyebab tersering diakibatkan karena makanan yang bersentuhan secara langsung dengan permukaan peralatan makan, sehingga kebersihan peralatan makan menjadi salah satu hal terpenting. Kontaminasi alat makan dapat terjadi karena proses pencucian yang kurang baik, proses pengeringan, penyimpanan dan kualitas sumber air.

Metode : Desain Penelitian ini adalah deskriptif. Pengambilan sampel dilakukan di ruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek dan proses penelitian di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober-November 2023. Sampel yang digunakan merupakan swab piring plato sebanyak 30 sampel, kemudian dilakukan hitung koloni, pewarnaan gram, uji EMB dan Uji Biokimia.

Hasil penelitian : Terdapat 27 sampel (90%) memiliki jumlah koloni yang melebihi baku mutu dan 3 sampel (10%) memenuhi syarat baku mutu Permenkes No. 1096/Menkes/Per/VI/2011. Ditemukan bakteri *Escherichia coli* pada 4 sampel (13%) di ruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

Simpulan : Dari 30 sampel ditemukan *Escherichia coli* pada 4 sampel (13%) alat makan piring plato

Kata Kunci : *Escherichia coli*, Diare, *Foodborne disease*

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat Praktis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Peranan Makanan Dalam Menularkan Patogen.....	6
2.2 Peranan Alat Makan Sebagai Media Penularan Patogen.....	8
2.3 <i>Foodborne disease</i>	11
2.4 Diare.....	14
2.4.1 Pengertian Diare.....	14
2.4.2 Epidemiologi Diare.....	15
2.4.3 Etiologi Diare.....	16
2.5 <i>Escherichia coli</i>	18
2.5.1 Pengertian <i>Escherichia coli</i>	18
2.5.2 Morfologi dan Sifat <i>Escherichia coli</i>	19
2.5.3 Patogenesis dan Klinis <i>Escherichia coli</i>	20
2.6 Alat Makan.....	23
2.6.1 Piring Plato.....	23
2.6.2 <i>Hygine</i> Sanitasi Peralatan Makan.....	24
2.7 Angka Lempang Total (ALT).....	29
2.7.1 Pengertian Angka Lempeng Total (ALT).....	29
2.7.2 Metode Isolasi Mikroorganisme.....	29
2.7.3 Syarat Standar Perhitungan Jumlah Koloni.....	30
2.7.4 Angka Kuman pada Alat Makan.....	31
2.8 Uji Usap Bakteri (Swab).....	31
2.9 Kerangka Teori.....	33
2.10 Kerangka Konsep.....	34
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1 Desain Penelitian.....	35
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	35
3.3 Subjek Penelitian.....	35
3.3.1 Populasi.....	35
3.3.2 Sampel.....	35

3.4	Kriteria Inklusi dan Eksklusi	37
3.5	Definisi Operasional	39
3.6	Alat dan Bahan Penelitian	40
	3.6.1 Alat yang Digunakan	40
	3.6.2 Bahan Uji	40
3.7	Prosedur Penelitian	41
	3.7.1 Persiapan Sterilisasi	41
	3.7.2 Teknik Pengulasan (Swab)	41
	3.7.3 Tahap pengujian	41
3.8	Identifikasi Bakteri <i>Escherichia coli</i>	44
3.9	Alur Penelitian	48
3.10	Analisis Data	49
3.11	Etika Penelitian	49
BAB IV	.....	50
4.1 Hasil	.....	50
	4.1.1 Hasil Angka Lempeng Total (ALT)	50
	4.1.2 Penanaman Lidi Swab Pada Cairan <i>Brain Heart Infusion</i> (BHI)	52
	4.1.3 Identifikasi Bakteri <i>Escherichia coli</i>	53
4.3 Pembahasan	.....	57
5.1 Simpulan	.....	65
5.2 Saran	.....	65
DAFTAR PUSTAKA	.....	67
LAMPIRAN	.....	76

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Etiologi Diare.....	18
Tabel 2. Definisi Operasional	39
Tabel 3. Hasil ALT pada Alat Makan Piring Plato.....	51
Tabel 4. Hasil Penanaman Pada Media BHI	53
Tabel 5. Hasil Identifikasi <i>Escherichia coli</i> Alat Makan Piring Plato.....	54
Tabel 6. Hasil Identifikasi Biokimia Bakteri <i>Escherichia coli</i>	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peranan makan dalam menularkan pathogen melalui jalur fekal oral.....	7
Gambar 2. Skema peluang keberadaan <i>Escherichia coli</i> pada peralatan makan	11
Gambar 3. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	18
Gambar 4. Bakteri <i>Escherichia coli</i> pada agar darah domba.....	20
Gambar 5. Piring plato <i>stainless steel</i>	24
Gambar 6. Kerangka teori	33
Gambar 7. Kerangka konsep	34
Gambar 8. Teknik Pengenceran	43
Gambar 9. <i>Escherichia coli</i> 500 X.....	45
Gambar 10. Alur Penelitian	48
Gambar 11. Pertumubuhan Koloni di Media PCA	52
Gambar 12. Hasil EMB positif <i>Escherichia coli</i>	55
Gambar 13. Hasil Pewarnaan gram negatif	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peralatan makan menjadi salah satu pemegang peranan penting dalam penyebaran penyakit. Alat makan yang tidak bersih dan positif mengandung mikroorganisme dapat menularkan penyakit lewat makan (Andi *et al.*, 2019). Proses pencucian yang kurang bersih, proses pengeringan, penggunaan air, tempat penyimpanan alat yang tidak tertutup, sisa makanan yang menempel, lalat, peralatan makan yang patah, gompel, penyok, tergores atau retak dan *hygiene* penjamah menjadi faktor penyebab terkontaminasi bakteri pada alat makan (Fatimah *et al.*, 2022; Irawan, 2016 ; Marpaung *et al.*, 2012). Alat makan *stainless steel* dengan sudut yang sulit dibersihkan dan proses pencucian yang tidak dilakukan di instalasi gizi rumah sakit, tetapi justru dilaksanakan di tiap ruangan perawatan rumah sakit dapat menjadi sumber kontaminan mikroorganisme (Vioni *et al.*, 2018).

Keberadaan mikroorganisme merupakan penyebab terjadinya penyakit, salah satunya bakteri yang menjadi indikator tercemarnya makanan dan air adalah *Escherichia coli* yang menunjukkan terdapat kontaminasi pada tinja manusia (Mutiarani, 2017). Hasil penelitian menunjukkan konsumsi makanan yang tercemar dengan bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan gejala diare, nyeri, demam, dan muntah (Bonkougou *et al.*, 2013). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Bonkougou (2013) di Burkina Faso, Afrika, ditemukan bakteri *Escherichia coli* yang menempati peringkat kedua penyebab diare dengan persentase sebesar 24%. Penelitian yang dilakukan di RSUP Manado oleh Halim *et al.*, (2017) menunjukkan terdapat kasus Diare yang disebabkan oleh *Escherichia coli* sebanyak 50% kasus.

Rumah sakit merupakan tipe jasa boga golongan B yang melayani kebutuhan nutrisi pasien rumah sakit (Permenkes, 2011). Peranan alat makan di rumah sakit menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari usaha penyehatan makanan. Makanan rumah sakit tidak menjamin mutu dan kualitas makanan yang baik, dimana kontaminasi makanan dapat terjadi kapanpun, salah satunya dari peralatan makan yang digunakan tidak memenuhi syarat Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1096 / Menkes / SK / VI / 2011, bahwa *hygiene* sanitasi jasa boga, angka kuman pada peralatan makan 0 (nol) dan cemaran *Escherichia coli* harus nol atau negatif (Permenkes, 2011).

Penelitian yang dilakukan oleh Nurhaedah (2019) menyatakan terdapat hubungan yang signifikan dengan penggunaan air bersih sebagai media perendaman dan pencuci peralatan makan dengan angka kejadian diare usia lanjut. Berdasarkan penelitian di Unit Perinatologi Rumah Sakit Umum Abdul Moeloek Bandar Lampung tahun (2013) kualitas air pada Perinatologi ditemukan bakteri *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.*, *Citrobacter sp.*, *Clostridium sp.*, *Pseudomonas sp* sehingga belum memenuhi syarat kualitas bakteriologis air bersih (Kennedy *et al.*, 2013). Tumelap (2011) menyampaikan kontaminasi alat makan dipengaruhi oleh sumber air yang mengandung *Escherichia coli*, dicuci dengan air mentah yang tercemar, dan pembilasan dengan air yang tercemar. Penelitian yang dilakukan oleh Pratama dan Rachman (2020) menyatakan penjamah yang tidak mencuci tangan dengan sabun sebelum bekerja, mengelap tangannya di lap dan celemek berulang kali dapat menjadi sumber pencemaran bakteri. Penelitian ini juga menyampaikan bahwa pemakaian lap yang digunakan sebagai pengering alat makan berulang kali positif mengandung koloni. Berdasarkan Permenkes No 1098 Tahun 2003 pengeringan peralatan makan yang baik dengan penirisan pada rak anti karat sampai kering atau menggunakan lap penggunaan sekali pakai.

Pangan yang tercemar mikroorganisme atau bahan kimia lainnya dapat menyebabkan penyakit yang disebut *foodborne disease* (Haagsma, 2013). Istilah *foodborne disease* digunakan untuk merujuk pada penyakit yang timbul akibat mengkonsumsi makanan yang telah terkontaminasi oleh mikroorganisme atau zat toksin lainnya (Suryaningsih dan Wijayanti, 2020). Penyebab tersering *Foodborne disease* adalah makanan. Pada kasus ini, penyebab kontaminasi makanan berasal dari pangan yang bersentuhan langsung dengan permukaan peralatan makan, secara bersamaan masuk ke dalam tubuh yang kemudian dicerna dan diserap oleh tubuh manusia (Suryani dan Wibowo, 2019).

Diketahui hasil penelitian sebelumnya oleh Suryanti *et al.* (2019) piring plato di instalasi gizi RS Andi Makasar Kota Parepare positif *Escherichia coli* (31,25%) sehingga belum memenuhi standar. Penelitian Agustina dan Khomsatun (2015) menunjukkan angka kuman pada peralatan makan tidak memenuhi standar kebersihan yang ditetapkan. Penelitian yang dilakukan di rumah makan Jombang Tikala Manado piring positif mengandung *Escherichia coli* (Tumelap, 2011). Penelitian Sutoko dan Hapsari (2019) menyebutkan terdapat angka kuman sebesar 1,77 CFU/Cm² pada piring makan keramik, plato, piring daun dan piring snack. Hasil penelitian yang dilakukan di Instalasi Gizi RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto (2016) menunjukkan bahwa sebelum dilakukan proses desinfeksi, angka kuman pada alat makan dari 9 sampel (termasuk 3 piring, 3 gelas, dan 3 sendok) memiliki rata-rata tinggi. Namun, setelah proses desinfeksi dilakukan, terlihat bahwa angka kuman pada alat makan dari 9 sampel mengalami penurunan (Saraswati, 2016).

Bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri penyebab diare yang secara normal berada pada tubuh manusia maupun hewan berdarah panas khususnya pada saluran cerna. Bakteri menjadi *pathogen* bila jumlah yang meningkat pada saluran cerna atau berada di luar usus (Sanjaya, 2013). *Escherichia coli* menjadi indikator terpenting dalam penanganan *hygiene*

sanitasi makanan dan peralatan makan. Bakteri ini dapat berkontamiasi dengan alat makan melalui air, penjamah, tempat penyimpanan, serangga, proses pengeringan dan sisa makanan yang menempel, hal ini perlu diperhatikan karena dapat menyebabkan penyakit diare yang berbahaya khususnya pada anak-anak (Vioni, 2018).

Berdasarkan uraian diatas penulis ingin meneliti dan membuktikan apakah terdapat bakteri *Escherichia coli* pada alat makan di ruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung yang belum pernah diteliti sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada peneliti yaitu :

- a. Bagaimana hasil hitung Angka Lempeng Total (ALT) pada alat makan (piring plato) di ruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung?
- b. Apakah terdapat kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada alat makan (piring plato) di ruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengidentifikasi bakteri *Escherichia coli* pada alat makan (piring plato) di ruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengidentifikasi hasil hitung Angka Lempeng Total (ALT) pada alat makan (piring plato) di ruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan menjadi referensi dapat yang digunakan untuk memahami dan mengetahui jenis bakteri *Escherichia coli* pada alat makan di ruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung, sehingga dapat menjadi wawasan baru dalam bidang ilmu kedokteran mikrobiologi. Besar harapan penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dan referensi dalam mengembangkan penelitian baru selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Praktis

1.4.2.1 Manfaat Bagi Peneliti

Diharapkan sebagai wadah ilmu pengetahuan mengenai bakteri *Escherichia coli* yang terdapat pada alat makan dan membuka wawasan dalam bidang ilmu mikrobiologi.

1.4.2.2 Manfaat Bagi Rumah Sakit

Sebagai informasi dan masukan dalam meningkatkan mutu kualitas jasa boga di rumah sakit dengan standar Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1096 / Menkes / SK / VI / 2011.

1.4.2.3 Manfaat Bagi Profesi Kedokteran

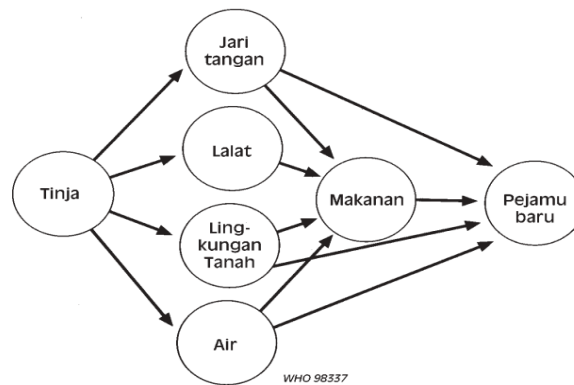
Menjadi bahan kepustakaan dan informasi mengenai bakteri *Escherichia coli* pada alat makan di ruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peranan Makanan Dalam Menularkan Patogen

Escherichia coli merupakan salah satu mikroorganisme *pathogen* yang menyebabkan diare. Penelitian sebelumnya memiliki dugaan air yang terkontaminasi merupakan sumber utama penyebab diare, namun pada pembaharuan kasus ini makanan memiliki peran sama penting dengan air. WHO memaparkan sekitar 70% kasus diare yang terjadi akibat makanan yang terkontaminasi pemakaian air minum dan air sebagai media penyiap makanan. Air merupakan salah satu faktor penting dalam kasus diare, karena penggunaan air sebagai media minum, cuci tangan, mencuci bahan makan, sampai pada mencuci peralatan makan, dengan begitu makanan akan terkontaminasi baik dari proses pencucian makanan ataupun alat makan yang tidak *hygine* (WHO, 2005).

Diare dapat terjadi akibat kontaminasi *Escherichia coli* dan *pathogen* lain dari tinja yang kemudian dikonsumsi oleh manusia, pada kasus ini disebut dengan *fecal oral* (WHO, 2000; Kambu dan Azinar, 2021). Hal ini dapat menimbulkan keracunan makan. Patogen-patogen yang umumnya ditularkan secara *fecal oral* antara lain adalah *Vibrio cholera*, *Giardia sp.*, *Entamoeba histolytica*, *Escherichia coli*, cacing pita, dan rotavirus yang sebagian besar menyebabkan gastroenteritis (Soedarto, 2015).



Gambar 1. Peranan makan dalam menularkan pathogen melalui jalur fekal oral (WHO, 2005).

Kualitas penyediaan makanan di lingkungan rumah sakit sangat bergantung pada standar *hygiene* dan sanitasi yang ketat. Hal ini diperlukan untuk mencegah makanan menjadi sumber penyebaran penyakit kepada pasien yang mengkonsumsinya. Dalam upaya menjaga kebersihan makanan di rumah sakit, perhatian khusus diberikan terhadap sanitasi bahan makanan yang akan diolah menjadi hidangan bagi pasien rawat inap. Kebersihan selama proses persiapan makanan juga menjadi faktor penting yang harus diperhatikan dengan cermat. Produsen makanan, penjamah, tukang masak, pelayan dan ibu rumah tangga dapat berperan dalam kontaminasi makanan (Munir dan Cahyono, 2015). Menurut Irawan (2016) menyampaikan penjamah makanan yang menyentuh makanan dengan tangan telanjang dapat menyebabkan perpindahan mikroorganisme ke dalam makanan. Diare ditularkan melalui fekal-oral dari makanan dan minuman yang telah terkontaminasi dengan tinja penderita. Bakteri akibat diare masuk dalam tubuh melalui jalur air, tanah, lalat, dan tangan. Bermula dari kotoran manusia kemudian terkontaminasi oleh air, tanah, lalat, dan tangan berpindah pada alat makan kemudian menuju pada makanan yang hendak disantap.

2.2 Peranan Alat Makan Sebagai Media Penularan Patogen

Peranan alat makan pada lingkup rumah sakit menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari usaha penyehatan makanan (*food hygiene*). Tidak kalah penting peralatan makan memiliki peranan penting dalam penularan penyakit. Mikroorganisme pada alat makan dapat menularkan penyakit melalui makanan yang bersentuhan dengan alat makan (Rande, 2016).

Kontaminasi ini dapat terjadi dalam berbagai situasi mulai dari proses pencucian yang kurang bersih, proses pengeringan, penggunaan air, tempat penyimpanan alat yang tidak tertutup, sisa makanan yang menempel, lalat, tempat sampah yang dekat, peralatan makan yang patah, gompel, penyok, tergores atau retak dan *hygiene* penjamah (Pratama dan Rachman, 2020). Indonesia memiliki peraturan mengenai persyaratan peralatan makan dan sanitasi yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No.1096 tahun 2011 bahwa standar peralatan makan harus memiliki jumlah kuman kurang dari 0 koloni per cm² permukaan dan tidak boleh terdapat kuman *Escherichia coli* (Permenkes, 2011). *Escherichia coli* menjadi syarat utama dalam *hygiene* sanitasi alat makan karena merupakan indikator tercemarnya feses manusia maupun hewan berdarah panas yang banyak berada dalam usus manusia dan hewan, dan menjadi indikator adanya *pathogen* (Pratama dan Rachman, 2020).

Kontaminasi peralatan makan dapat terjadi karena praktik *hygiene* dan sanitasi yang tidak tepat. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Pratama dan Rachman (2020) terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kontaminasi peralatan makan :

1. Air Pencucian

Air mengalir merupakan sumber air bersih yang digunakan untuk pencucian yang dapat meminimalkan jumlah angka kuman pada peralatan makan. Menurut penelitian sebelumnya menggunakan air yang ditampung pada bak penampungan berulang kali lebih banyak terjadi

kontaminasi bakteri, dikarenakan terdapat kontaminan peralatan makan sebelumnya yang menumpuk di dalam air bak pencucian sehingga membuat air terkontaminasi dan tidak layak digunakan kembali. Penelitian ini menunjukkan bahwa air limbah pencucian yang tidak melalui proses pengolahan dapat mengakibatkan gangguan lingkungan seperti, media penyebaran penyakit, media perkembangbiakan mikroorganisme *pathogen*, berkembang biak nyamuk atau larva, dan membuat bau yang tidak sedap.

2. Cara pencucian

Proses pencucian dapat mempengaruhi proses kontaminan dalam peralatan makan. Hal pertama yang dilakukan dengan membersihkan sisa makanan, membuang sisa makanan dari piring ke tempat sampah, menggosok peralatan makan dengan air keran mengalir selanjutnya menyabuni dengan detergen dan membilas dengan air mengalir (Sutoko dan Hapsari, 2019). Peraturan Kementerian Kesehatan Nomor 1098 Tahun 2003 yang mengharuskan minimal adanya tiga bak pencucian yang digunakan untuk menggosok, menyabun, dan membilas. Menurut Permenkes Nomor 1098 Tahun 2003, air yang digunakan untuk pencucian harus dilengkapi dengan air panas yang memiliki suhu antara 40°C hingga 80°C. Penting untuk dicatat bahwa bakteri dapat dengan cepat terbunuh terhadap panas (Nurjana., 2018). Kontaminasi *pathogen* pada alat makan dapat terjadi karena tempat penyimpanan yang digunakan masing-masing *pantry* memiliki standarisasi pembersihan alat yang tidak sama.

3. Tempat penyimpanan

Penyimpanan alat makan yang tidak *hygiene* juga menjadi faktor terkontaminasinya alat makan. Jika alat makan disimpan dalam kondisi yang tidak bersih dan lembab menyebabkan *pathogen* berkembang biak pada alat makan dan menyebabkan infeksi pada penggunaan selanjutnya (Chai *et al.*, 2018).

4. Proses pengeringan

Proses pengeringan dapat menjadi indikator kontaminan bila menggunakan lap secara berulang kali, dimana lap yang sudah digunakan

ini akan mengandung sumber bakteri hasil dari pengeringan alat makan sebelumnya. Pemakaian lap yang baik seharusnya menggunakan lab sekali pakai dan sebaiknya sering diganti. Menurut Permenkes (2011) proses pengeringan yang aman menggunakan rak anti karat.

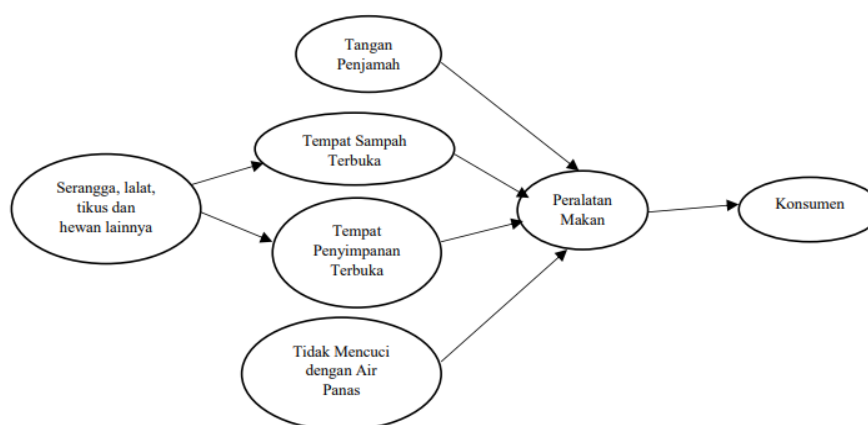
5. *Hygiene* sanitasi penjamah

Personal *hygiene* yang kurang baik pada penjamah makanan pada penelitian Abidin (2018) sebesar 76,5%. Berdasarkan penelitian tersebut masih banyaknya penjamah yang memiliki kebiasaan sikap tidak baik terkait *hygiene* pengolahan alat makan dan makanan. Sikap mencuci tangan dengan menggunakan sabun belum semua penjamah menerapkan, Dalam penelitian Pratama dan Rachman (2020) ditemukan penjamah yang mengelap tangannya di lap dan celemek yang digunakan berulang kali, hal ini dapat menyebabkan perpindahan bakteri pada tangan menuju alat makan. Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 7 Bab II Tahun 2019 penjamah tidak boleh sakit dan tidak memiliki riwayat penyakit menular selain itu penjamah harus menggunakan perlengkapan pelindung pengolahan pangan dapur dan selalu mencuci tangan sebelum bekerja.

6. Tempat sampah

Tempat sampah yang terletak di bawah area pencucian dan dekat dengan rak tempat pengeringan peralatan setelah dicuci menyebabkan potensi sarang bagi lalat. Keberadaan tempat sampah dalam posisi yang demikian berpotensi menjadi tempat tinggal bagi lalat yang pada gilirannya dapat meningkatkan risiko kontaminasi peralatan makan. Lalat memiliki potensi untuk menyebarkan berbagai jenis penyakit terkait makanan, seperti diare, disentri, muntaber, tifus, dan lain sebagainya. Lalat dapat mengedarkan agen penyakit dengan beberapa cara, termasuk hinggap di makanan, menularkan penyakit melalui muntah, feses, atau bahkan hanya dengan memindahkan kotoran yang ada di permukaan tubuhnya. Oleh karena itu, penting untuk menjaga kebersihan dan pengelolaan tempat sampah yang tepat, terutama ketika tempat sampah berdekatan dengan peralatan makan yang bersih.

Bahan pangan yang berkontak langsung dengan alat makan yang terkontaminasi, dapat membawa bakteri, menetap dan berkembang biak. Jika alat makan digunakan untuk menyajikan atau mengolah bahan pangan yang sudah terkontaminasi patogen, alat makan tersebut dapat menjadi sumber infeksi. Sebagai contoh, jika alat makan digunakan untuk memotong daging mentah yang terkontaminasi *Salmonella*, patogen tersebut dapat menyebar ke alat makan tersebut (Chai *et al.*, 2018). Kontaminasi silang dapat menjadi masalah, saat alat makan yang sudah terkontaminasi digunakan untuk menyajikan makanan, *pathogen* dari alat makan tersebut dapat menular ke makanan dan menyebabkan infeksi saluran cerna (Nurjanah *et al.*, 2018; Marpaung *et al.*, 2012).



Gambar 2. Alur *Escherichia coli* pada alatan makan (Pratama dan Rachman, 2020).

2.3 *Foodborne disease*

Foodborne disease, yang muncul akibat konsumsi makanan atau minuman tercemar, merupakan permasalahan serius yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme patogen atau zat kimia beracun dalam makanan (Havelaar *et al.*, 2015). Dampak dari *Foodborne disease* sangat membebani masyarakat pada era modern ini (Avoglio *et al.*, 2022).

Berdasarkan data yang dirilis oleh *World Health Organization* (WHO), diketahui bahwa penyakit yang timbul akibat konsumsi makanan (*foodborne disease*) serta diare yang disebabkan oleh kontaminasi air (*waterborne disease*)

disease) menyebabkan kematian sekitar 2 juta orang setiap tahunnya, termasuk di dalamnya anak-anak (Sari, 2017). Pada tahun 2015 WHO mendata 600 juta orang berisiko terkena *foodborne disease*, dengan angka kejadian yang meninggal diperkirakan mencapai 142.00 dan 125.00 akan terpapar penyakit (Hoetary *et al.*, 2021). Berdasarkan laporan yang disajikan oleh WHO South-East Asian Region pada tahun 2016, Asia Tenggara memegang peringkat kedua jumlah kasus penyakit akibat makanan (*foodborne disease*) (Juhaina, 2020).

Di Indonesia, *Foodborne disease* merupakan salah satu faktor utama penyebab penyakit dan kematian, di mana makanan berperan sebagai media penyebaran *pathogen* dan zat beracun yang dibawa oleh mikroba *pathogen* (Juhaina, 2020). Menurut data BPOM (2004), Indonesia mencatat 82 kasus keracunan makanan yang mengakibatkan 6.500 orang sakit dan 29 orang meninggal. Sekitar 31% dari total kasus tersebut terkait dengan makanan yang berasal dari penyedia jasa boga atau yang disiapkan di rumah tangga (Juhaina, 2020). Pada tahun 2014, Indonesia juga mengalami Insiden Luar Biasa (KLB) dengan mencatat 47 kasus penyakit akibat makanan (Hoetary *et al.*, 2021).

Pada tahun 2019, Kota Bandar Lampung melaporkan adanya insiden luar biasa dengan 2.897 individu terdampak oleh keracunan makanan, di mana 1.661 di antaranya mengalami gejala sakit. Dalam kelompok ini, mayoritas penderita keracunan makanan berusia 8 tahun (Dinkes Kota Bandar Lampung, 2019). Kejadian-kejadian ini menyoroti ancaman berkelanjutan dari *Foodborne Disease* di Indonesia dan menekankan perlunya langkah-langkah komprehensif untuk menjamin keamanan pangan dan mencegah krisis kesehatan semacam itu.

Makanan kerap menjadi penyebab utama penyakit yang disebabkan oleh sejumlah faktor. Salah satu risiko utama kontaminasi makanan terjadi saat makanan bersentuhan langsung dengan permukaan alat makan. Selain itu,

sisanya makanan yang sulit dibersihkan pada alat makan piring di rumah sakit, dapat berperan sebagai perantara yang memungkinkan bakteri berpindah ke makanan dan inilah yang menjadi faktor kunci dalam timbulnya penyakit bawaan pangan (Ixroni *et al.*, 2021). Penyebab penularan penyakit dan keracunan makanan seringkali terkait dengan makanan dan minuman yang tidak mematuhi standar kebersihan yang telah ditetapkan. Kebersihan makanan dan minuman ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kebersihan alat masak dan alat makan yang digunakan saat menyajikan makanan dan minuman. Alat makan memiliki peran yang sangat penting dalam penyebaran penyakit, karena jika kebersihannya tidak terjaga dan terdapat mikroorganisme di dalamnya, alat makan tersebut bisa menjadi sarana untuk menyebarkan penyakit melalui makanan. Oleh karena itu, langkah pencucian alat makan memegang peranan penting dalam menghilangkan sisa makanan pada peralatan yang berpotensi menjadi tempat perkembangan mikroorganisme dan penyebaran mikroba yang hidup (Juhaina, 2020).

Keracunan makanan akibat bakteri dapat dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu keracunan makanan oleh toksin bakteri (*food intoxication*) dan keracunan makanan oleh bakteri yang hidup (*food infection*). *Food intoxication* adalah suatu kondisi di mana seseorang mengalami penyakit setelah mengonsumsi produk yang mengandung eksotoksin. Eksotoksin ini dihasilkan oleh bakteri yang tumbuh dalam makanan sebelum dikonsumsi. Dalam skenario ini, bakteri menghasilkan toksin yang dapat memengaruhi kesehatan manusia saat toksin tersebut masuk ke dalam tubuh melalui konsumsi makanan terkontaminasi (Nurlaela, 2011). *Food infection*, di sisi lain, terjadi ketika seseorang mengonsumsi makanan yang terkontaminasi bakteri patogen yang masih hidup. Bakteri ini kemudian berkembang biak di dalam tubuh manusia dan menyebabkan infeksi (Nester *et al.*, 2012).

Ketika tubuh terpapar toksin bakteri, gejala yang muncul dapat bervariasi. Beberapa gejala umum termasuk mual, muntah, diare, rasa sakit atau kram perut, demam, pusing, kelemahan, dan lainnya (Keely, 2022). Selain itu, penyakit bawaan makanan juga dapat menimbulkan komplikasi serius jika tidak dikelola dengan baik. Salah satu komplikasi yang mungkin terjadi adalah dehidrasi akibat kehilangan cairan melalui diare. Malnutrisi juga bisa menjadi masalah karena tubuh kehilangan nutrisi akibat diare dan infeksi. Bahkan, sejumlah kasus dapat mengalami perkembangan yang lebih serius, yaitu menjadi sindrom uremia hemolitik. Sindrom ini terjadi ketika toksin bakteri yang awalnya terbatas pada saluran pencernaan masuk ke dalam aliran darah. Sindrom uremia hemolitik dapat memiliki konsekuensi fatal yang serius. Mengutip National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases pada tahun 2011, kondisi ini menunjukkan seriusnya dampak yang dapat diakibatkan oleh bakteri tertentu pada tubuh manusia. Oleh karena itu, penanganan dan pencegahan infeksi bakteri, terutama yang berpotensi menghasilkan toksin berbahaya, menjadi suatu aspek kesehatan yang sangat penting. Oleh karena itu, penanganan yang efektif sangat penting untuk mencegah komplikasi serius yang dapat timbul akibat paparan bakteri berbahaya ini.

2.4 Diare

2.4.1 Pengertian Diare

Diare salah satu penyakit yang ditularkan melalui makanan atau sebagai penyakit bawaan makanan (*foodborne disease*). Penyakit ini timbul akibat mengonsumsi makanan atau minuman yang mengandung kontaminan. Di Indonesia *foodborne disease* menjadi isu kesehatan yang signifikan.

Diare dapat dipicu oleh berbagai agen patogen, di antaranya virus *rotavirus* dan berbagai jenis bakteri seperti *Escherichia coli*,

Salmonella, dan *Shigella* (Donnenberg, 2013). Dalam konteks ini, penyebab diare bervariasi, dan infeksi bakteri serta virus menjadi kontributor utama terhadap kasus-kasus diare yang terjadi. Oleh karena itu, pemahaman mendalam mengenai sumber kontaminasi dan upaya pencegahan penyakit bawaan makanan menjadi sangat penting untuk menjaga kesehatan masyarakat dan meningkatkan praktik-praktik keamanan pangan (Donnenberg, 2013).

Diare, sebuah kondisi medis, dimana didefinisikan sebagai situasi seseorang mengalami buang air besar dengan konsistensi cair atau lembek lebih dari 3 kali dalam rentang 24 jam. Keadaan ini bisa terjadi baik dengan atau tanpa keberadaan lendir atau darah dalam tinja. Selain itu, konsep diare juga dapat dinyatakan dengan berdasarkan jumlah berat tinja yang dikeluarkan, yakni lebih dari 200 gram dalam 24 jam atau lebih dari 10 gram per kilogram berat badan pada bayi. Pada diare akut keluhan akan berlangsung kurang dari 14 hari, apabila persisten diare berlangsung 14-29 hari, dan kronis diare berlangsung lebih dari 30 hari (Liwang *et al.*, 2020). Diare, sebagai suatu kondisi medis, seringkali menyertai gejala penyerta yang dapat memberikan dampak yang signifikan pada penderitanya. Gejala penyerta diare meliputi mual, muntah, nyeri abdominal, mulas, tenesmus, demam, dan tanda-tanda dehidrasi (Haikal, 2018). Munculnya gejala-gejala ini dapat menciptakan beban tambahan pada kesejahteraan penderita, mengganggu aktivitas sehari-hari, dan memerlukan penanganan medis yang memadai.

2.4.2 Epidemiologi Diare

Kejadian diare diperkirakan setiap tahunnya sekitar 1,7 miliar kasus diare pada anak-anak dan kasus pada orang dewasa sekitar 99 juta di seluruh dunia (Liwang *et al.*, 2020). Lansia dan balita menjadi populasi kematian diare terbanyak di dunia. Kematian akibat diare di kalangan

lansia dan balita umumnya disebabkan karena dehidrasi (Wang *et al.*, 2021).

Berdasarkan Profil Kesehatan Indonesia tahun 2019, kasus kematian anak balita mencapai 314 kasus. Kasus kematian diare menempati posisi tertinggi kedua setelah TBC untuk anak bayi mencapai 746 kasus kematin (Nuraini *et al.*, 2021). Pada tahun yang sama, kasus diare yang mendapatkan perawatan di fasilitas kesehatan mencapai 3.979.700 per 1.000 penduduk (Kambu dan Azinar, 2021). Terjadi peningkatan signifikan jika dibandingkan dengan tahun 2018, dimana jumlah kasus diare yang dilayani di fasilitas kesehatan hanya sebanyak 1.516.438 per 1.000 penduduk (Kemenkes, 2018).

Penyakit diare di Bandar Lampung yang diderita oleh balita mencapai 17.605 kasus di tahun 2014. Tahun 2015 total kasus mengalami peningkatan hingga mencapai 18.231, sedangkan pada tahun 2016 jumlah kasus sebanyak 6855 dengan kasus tertinggi di Puskesmas Kedaton sebanyak 666 kasus dan angka terendah terjadi di Puskesmas Korpri yaitu 35 kasus (Dinkes Kota Bandar Lampung, 2016). Tahun 2020 angka kejadian diare di Kota Bandar Lampung mencapai 16.989, selanjutnya mengalami peningkatan kembali pada tahun 2021 dengan jumlah kasus 22.371 (BPS Kota Bandar Lampung, 2023).

2.4.3 Etiologi Diare

Etiologi diare pada orang dewasa disebabkan oleh infeksi (90%), terutama bakteri, sedangkan diare anak-anak lebih sering terjadi karena virus, khususnya rotavirus (70-80%) (Liwang *et al.*, 2020). Mikroorganisme atau toksin yang masuk melalui mulut akan menyebabkan diare akut akibat infeksi. Diare yang dipicu oleh infeksi merupakan penyebab yang paling umum terjadi. Diare infeksi adalah kondisi di mana makanan dan air yang terkontaminasi memasuki tubuh melalui jalur *fecal-oral*. Kuman yang menjadi penyebab infeksi dapat

menyebarkan melalui air, makanan, atau minuman yang terkontaminasi oleh kotoran manusia atau hewan. Proses kontaminasi dapat terjadi melalui tangan yang telah terpapar oleh kuman, baik melalui kontak langsung dengan feses atau melalui objek yang terkontaminasi (Suzanna, 1993; Haikal, 2018).

Dalam konteks ini, jalur *fecal-oral* menjadi saluran utama penularan, di mana kuman yang berasal dari kotoran manusia atau hewan dapat masuk ke dalam tubuh melalui konsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi. Penyebaran kuman ini dapat terjadi di berbagai lingkungan, termasuk tempat-tempat umum, rumah tangga, atau fasilitas pangan dan air. Oleh karena itu, pemahaman yang baik mengenai cara penularan diare infeksi menjadi kunci dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit ini, dengan fokus pada praktek sanitasi yang baik dan kebersihan personal.

Diare akut, yang sering kali terkait dengan infeksi, dapat dipicu oleh berbagai mikroorganisme patogen. Bakteri seperti *Escherichia coli*, *Shigella sp.*, *Salmonella sp.*, *Vibrio cholera*, serta virus dan amuba seperti *Entamoeba histolytica*, merupakan beberapa contoh agen penyebab diare infeksi (Philipsborn *et al.*, 2016). Keberadaan mikroorganisme ini dalam makanan atau air yang dikonsumsi dapat menyebabkan gangguan pada saluran pencernaan, menyebabkan gejala seperti diare, muntah, dan kram perut. Pemahaman mengenai sumber penyebaran dan agen penyebab diare infeksi menjadi kunci penting dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit ini.

Tabel 1. Etiologi Diare

Infeksi	
Bakteri	<i>Shigella sp</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella sp</i> , <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Yersinia enterocolytica</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus aureus</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Aeromonas</i> , <i>Proteus</i> , dsb.
Virus	Rotavirus, adenovirus, <i>Norwalk virus</i> , <i>Norwalk like virus</i> , <i>Cytomegalovirus (CMV)</i> , <i>Echovirus</i> , <i>Human immunodeficiency virus (HIV)</i> .
Jamur	<i>Candida</i> .
Parasit	<i>Entamoeba histolytica</i> , <i>Giardia lamblia</i> , <i>Cryptosporidium parvum</i> , <i>Balantidium coli</i>
Malabsorpsi/ maldigesti	Alergi susu sapi, monosakarida (glukosa dan galaktosa), disakarida (sukrosa dan laktosa), asam lemak rantai panjang, trigliserida, asam amino tertentu, gluten, vitamin, dan mineral.
Medikamentosa	Antibiotik, kemoterapi, dan antasida
Lain-lain	Neuropati diabetik dan sindrom Zollinger-Ellison

2.5 *Escherichia coli*

2.5.1 Pengertian *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli*, yang sering disingkat sebagai *E. coli* atau dikenal juga dengan sebutan *Bacterium coli commune*, merupakan jenis bakteri yang dinamai dari penemunya, yaitu Theodor Escherich. Pada tahun 1907, Theodor Escherich memberikan nama *Escherichia coli* sebagai *Bacterium coli mutabile* (Melliawati, 2009; Aliviameita dan Puspitasari, 2020).



Gambar 3. Bakteri *Escherichia coli* (Goering *et al.*, 2019).

Taksonomi Bakteri *Escherichia coli*:

Kingdom (kerajaan) : Bacteria

Divisi : Proteobacteria

Kelas : Gamma Proteobacteria

Bangsa (Ordo) : Enterobacteriales

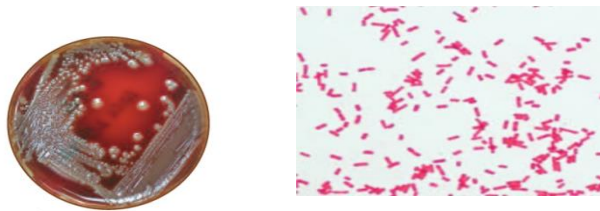
Sukun (Familia) : Enterobacteriaceae

Marga (Genus) : *Escherichia*

Jenis (Spesies) : *Escherichia coli* (Carroll *et al.*, 2021)

2.5.2 Morfologi dan Sifat *Escherichia coli*

Pada tahun 1885, Theodor Escherich berhasil mengisolasi bakteri *Escherichia coli* dari sampel tinja seorang anak kecil. Bakteri ini memiliki karakteristik yang dapat menyebabkan infeksi primer pada saluran pencernaan, seperti diare, dan juga memiliki kemampuan untuk menyebabkan infeksi pada jaringan di luar usus (Carroll *et al.*, 2021). *Escherichia coli* adalah jenis bakteri gram negatif yang memiliki morfologi berupa batang pendek. Koloninya memiliki bentuk bulat cembung dan mampu memfermentasikan laktosa. Bakteri ini juga tergolong sebagai kuman oportunistik yang sering ditemukan di usus besar manusia sebagai bagian dari flora normal. Dari segi ukuran, *Escherichia coli* memiliki panjang sekitar 0,4-0,7 μm dan lebar 1,0-3,0 μm . Biasanya, bakteri ini terbentuk dalam bentuk rangkaian pendek, baik sebagai individu maupun pasangan. *Escherichia coli* tidak memiliki spora, memiliki kemampuan bergerak menggunakan flagela, dan umumnya bersifat motil (Laboffe dan Pierce, 2012). Morfologi koloni ini memiliki ciri khas "berkilau" dengan berbagai variasi warna di media diferensial seperti agar EMB (Carroll *et al.*, 2021).



Gambar 4. Bakteri *Escherichia coli* pada agar darah domba
(Carroll *et al.*, 2021;Leboffe and Pierce, 2012).

2.5.3 Patogenesis dan Klinis *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan organisme bakteri flora normal pada usus, bakteri ini menjadi *pathogen* ketika mencapai organ diluar usus (Brooks *et al.*, 2013). Penyakit ini ditandai dengan infeksi klinis yang luas, sehingga tidak jarang tanpa menunjukkan gejala klinis. Banyak kasus ditemui menunjukkan gejala diare berdarah atau tanpa berdarah (Rohmah *et al.*, 2018).

Penyakit yang disebabkan oleh *Escherichia coli* :

1. Infeksi saluran kemih

Escherichia coli sering menjadi penyebab utama infeksi saluran kemih, terutama pada perempuan muda, dimana sekitar 90% dari kasus infeksi saluran kemih pertama pada kelompok ini disebabkan oleh *Escherichia coli*. Gejala yang umum meliputi seringnya buang air kecil, sensasi nyeri saat buang air kecil, adanya darah dalam urin, dan peningkatan jumlah sel darah putih dalam urin (Mueller dan Tainter, 2023).

2. Diare

Escherichia coli dikelompokkan berdasarkan karakteristik virulensinya, dan setiap kelompok memiliki mekanisme yang berbeda dalam menyebabkan penyakit, dengan setidaknya ada lima mekanisme yang telah diidentifikasi (Jawetz *et all.*, 2021) :

a. *Escherichia coli Enteropatogenik (EPEC)*

Merupakan penyebab utama diare infantil, terutama di negara-negara berkembang. Diare ini sering terjadi di tempat penitipan anak (Mandal *et al.*, 2008). EPEC melekat pada mukosa usus halus. Infeksi EPEC pada bayi menyebabkan diare cair yang parah, muntah, dan demam. Biasanya, gejala ini berlangsung singkat (*self-limited*), tetapi dalam beberapa kasus, diare bisa berlangsung lebih lama atau bahkan menjadi kronis (Jawetz *et al.*, 2021).

b. *Escherichia coli enterotoksigenik (ETEC)*

Pada kasus diare, ETEC menjadi penyebab utama *traveller's diarrhea* pada pelancong yang berkunjung ke daerah terpapar dan juga pada anak-anak di bawah usia 5 tahun di negara-negara berkembang (Mandal *et al.*, 2008). Kolonisasi ETEC yang khusus untuk manusia dapat meningkatkan pelekatan ETEC pada sel epitel usus halus. Akibatnya, lumen usus terisi cairan yang menyebabkan hipermotilitas dan diare, yang dapat berlangsung selama beberapa hari. Beberapa jenis ETEC menghasilkan eksotoksin yang sensitif terhadap panas yang diatur oleh plasmid dan erat kaitannya dengan toksin kolera (Murray *et al.*, 2013). Hal ini menyebabkan peningkatan cAMP di lokasi tersebut, yang selanjutnya mengakibatkan hipersekresi air dan klorida serta menghambat penyerapan natrium. Dampaknya termasuk perut membengkak karena penumpukan cairan, peningkatan pergerakan usus, dan diare yang berlangsung beberapa hari. (Jawetz *et al.*, 2021)

c. *Escherichia coli Penghasil Toksin Shiga (STEC)*

Terkait dengan berbagai kondisi, mulai dari diare tanpa darah yang ringan, kolitis hemoragik yang merupakan bentuk parah dari diare, hingga sindrom uremik hemolitik yang menyebabkan gagal

ginjal akut, anemia hemolitik mikroangiopati, dan trombositopenia. Walaupun toksin mirip Shiga 1 identik dengan toksin Shiga yang dihasilkan oleh *Shigella dysenteriae* tipe 1, dan toksin mirip Shiga 2 memiliki banyak kesamaan dengan toksin Shiga, keduanya memiliki perbedaan dalam hal sifat antigenik dan genetik. Bahkan dosis infeksi yang rendah (<200 CFU) sudah cukup untuk menyebabkan infeksi. (Jawetz *et al.*, 2021).

d. *Escherichia coli enteroinvasif (enteroinvasive E. coli - EIEC)*

Menyebabkan penyakit yang sangat mirip dengan shigelosis. Penyakit ini umumnya terjadi pada anak-anak di negara-negara berkembang dan pada pelancong yang berkunjung ke daerah tersebut. Penyakit ini seperti penyakit disentri di negara berkembang (Mandal *et al.*, 2008). Seperti *Shigella*, EIEC tidak bersifat motil dan tidak mampu mengfermentasi laktosa, atau jika mengfermentasi, akan terjadi dengan sangat lambat. EIEC menyebabkan penyakit dengan cara menginvasi sel epitel mukosa usus (Jawetz *et al.*, 2021).

e. *Escherichia coli Enteroaggregatif (enteroaggregative E. coli - EAEC)*

Penyebab dari penyakit diare persisten pada anak-anak di negara berkembang (Mandal *et al.*, 2008). Organisme ini juga telah dikaitkan dengan penyakit yang menular melalui makanan di negara maju, serta diare pada pelancong dan diare yang bersifat persisten pada individu dengan HIV. Galur EAEC memiliki pola pelekatan yang khas pada sel manusia (Jawetz *et al.*, 2021).

3. Sepsis

Apabila sistem pertahanan tubuh yang normal pada inang tidak cukup efektif, *Escherichia coli* dapat memasuki aliran darah dan menyebabkan kondisi sepsis. Neonatus, atau bayi yang baru lahir,

mungkin sangat rentan terhadap infeksi sepsis oleh *Escherichia coli* karena sistem kekebalan mereka belum sepenuhnya berkembang dan mereka tidak memiliki cukup *antibody* (Jawetz *et al.*, 2021).

4. Meningitis

Penyebab utama meningitis pada bayi adalah *Escherichia coli* dan *Streptococcus* grup B (Jawetz *et al.*, 2021).

2.6 Alat Makan

2.6.1 Piring Plato

Kata alat pada Kamus Besar Bahasa Indonesia merujuk pada benda yang digunakan untuk melakukan suatu hal, dimana memiliki fungsi untuk mempermudah pekerjaan. Alat-alat ini memiliki fungsi penting untuk mempermudah pekerjaan dalam pelayanan gizi. Mereka dapat membantu dalam persiapan, pengolahan, dan penyajian makan (Singer *et al.*, 2019). Ketersediaan sarana, peralatan, dan perlengkapan yang memadai akan membantu tenaga medis dan ahli gizi dalam melaksanakan tugas mereka dengan efisiensi dan akurasi yang tinggi (Stangarlin *et al.*, 2013).

Alat makan biasanya terbuat dari bahan seperti logam (*stainless steel* dan perak), keramik, kaca, atau plastik yang aman digunakan dalam konsumsi makanan (Istiyarningsih *et al.*, 2020). Dengan adanya alat-alat yang sesuai dan memadai, pelayanan gizi dapat dilakukan dengan lebih mudah, aman, dan tepat (Thibault *et al.*, 2021).

Berdasarkan penelitian yang disampaikan oleh Marpaung *et al* tahun 2012 piring plato memiliki tingkat kontaminasi kuman lebih tinggi dikarenakan berjenis *stainless steel* yang mempunyai banyak sudut mati yang dapat menyulitkan proses pembersihan, sehingga besar kemungkinan masih terdapat mikroorganismenya berbahaya yang tertinggal di piring plato tersebut. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh

Keputusan Direktur Nomor 180/24.H/VII.02/7.2/XX/2022 ruang rawat yang menggunakan piring plato terbuka terdapat pada ruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.



Gambar 5. Piring Plato *Stainless Steel* (Irawan, 2016).

2.6.2 Hygine Sanitasi Peralatan Makan

2.6.2.1 Angka Kuman pada Alat Makan

Hygine sanitasi peralatan makan adalah suatu rangkaian tindakan yang dilakukan untuk memastikan bahwa peralatan makan bersih, aman, dan bebas dari kontaminasi sehingga dapat menjaga keamanan dan kesehatan konsumen (Dewi dan Widodo, 2021). Tujuan utama dari *hygine* sanitasi peralatan makan adalah untuk mencegah terjadinya penyebaran penyakit melalui makanan dan menjaga kualitas makanan yang disajikan kepada konsumen (Permenkes, 2011). Menurut Rejeki (2015) tujuan dari sanitasi peralatan makan untuk melakukan pengawasan terhadap alat makan dengan upaya pencegahan yang fokus pada kegiatan dan tindakan yang diperlukan untuk menghilangkan kontaminasi bakteri *pathogen* yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan.

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 715/Menkes/ SK/V/2003 adalah peraturan yang mengatur tentang *hygine* sanitasi dalam layanan makanan atau jasa boga. Peraturan ini mencakup

berbagai aspek yang perlu diperhatikan oleh penyedia jasa boga dalam menjaga *hygiene* sanitasi, seperti persyaratan kebersihan ruangan, perlindungan makan dari kontaminasi, penyimpanan makanan yang tepat, perlindungan kesehatan pekerja, dan pengendalian risiko penyakit terkait dengan penyajian makanan (Permenkes, 2003).

2.6.2.2 Persyaratan Kesehatan Alat Makan di Rumah Sakit

Telah diterbitkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1096/Menkes/SK/VI/2011 tentang peraturan yang mengatur persyaratan kebersihan dan sanitasi dalam layanan makanan atau jasa boga. Rumah sakit berperan sebagai penyedia layanan kesehatan khusus yang tergolong dalam kategori jasa boga golongan B. Rumah sakit melayani kebutuhan masyarakat dengan menyediakan pelayanan kesehatan tingkat lanjut, menggunakan fasilitas dapur khusus, dan melibatkan tenaga kerja yang terampil. Dalam menjalankan fungsi layanannya, rumah sakit mengoperasikan dapur khusus yang dirancang untuk memenuhi standar kebersihan dan keamanan pangan yang ketat selain itu, rumah sakit juga mempekerjakan tenaga kerja yang terlatih dan berkualifikasi untuk menangani berbagai aspek perawatan pasien, termasuk penyediaan makanan sesuai dengan kebutuhan medis dan gizi pasien. Dengan demikian, sebagai lembaga kesehatan tingkat tinggi, rumah sakit menjalankan peran penting dalam memberikan pelayanan kesehatan yang komprehensif dan terpadu kepada masyarakat. Persyaratan jasaboga golongan B yang perlu diperhatikan seperti, pengaturan ruangan, pembuangan asap dapur, ruang pengoahan makanan, wadah makan yang tertutup sempurna, diperlukan halaman pembuangan air kotor yang dilengkapi dengan *grease trap*, lantai pertemuan dantara lantai dan

dinding tidak terdapat sudut mati, fasilitas pencucian peralatan makan, fasilitas pencucian dari bahan kuat, permukaan halus dan mudah dibersihkan, peralatan dibersihkan sedikitnya dengan larutan kaporit 50 ppm atau air panas 80°C, tempat pencucian tangan minimal 1 dan tersedia lemari penyimpanan. Selain itu terdapat persyaratan terkait alat makan tidak boleh mengandung *Escherichia coli* dan angka kuman pada peralatan makan harus mencapai 0 (nol). Peraturan mengenai persyaratan kesehatan dapur diatur secara rinci dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1098/Menkes/Per/IV/2003. Peraturan ini mencakup berbagai aspek yang berkaitan dengan operasional rumah makan, termasuk persyaratan terkait lokasi dan bangunan, bahan makanan dan minuman, tempat penyimpanan, serta proses penyajian makanan.

Salah satu ketentuan penting yang diatur dalam peraturan tersebut adalah terkait dengan lokasi usaha. Peraturan menekankan bahwa lokasi rumah makan harus jauh dari sumber pencemaran agar dapat menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan sekitar. Selain itu, peraturan juga mengatur tentang kriteria bahan makanan dan minuman yang digunakan, yang harus dalam kondisi baik dan memenuhi standar keamanan pangan.

Aspek kebersihan juga menjadi fokus dalam peraturan ini. Tempat penyimpanan bahan makanan dan minuman diwajibkan untuk selalu dalam keadaan bersih dan terbebas dari binatang pengganggu. Hal ini bertujuan untuk mencegah kontaminasi dan menjaga kualitas bahan makanan.

Dalam proses penyajian makanan, peraturan menekankan bahwa pengelola, penjamah makanan, dan karyawan harus berada dalam keadaan sehat, menjaga kebersihan diri, dan menggunakan pakaian bersih. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa makanan yang disajikan memenuhi standar kebersihan dan kesehatan, serta tidak menimbulkan risiko penularan penyakit kepada konsumen. Dengan adanya peraturan ini, diharapkan rumah makan dapat memberikan layanan yang sehat dan aman bagi konsumen.

Standar baku mutu persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit, sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 7 Tahun 2019, mencakup berbagai ketentuan yang harus dipatuhi. Salah satu ketentuan yang diatur adalah terkait letak toilet dan kamar mandi, yang tidak boleh berhubungan langsung dengan dapur, kamar operasi, dan ruang khusus lainnya. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga kebersihan dan mencegah kontaminasi silang antar-ruangan yang dapat membahayakan kesehatan pasien dan tenaga medis.

Peraturan tersebut juga mengatur mengenai peralatan yang digunakan dalam rumah sakit. Peralatan harus terbuat dari bahan dan desain yang mudah dibersihkan, serta tidak boleh melepaskan zat beracun ke dalam bahan pangan. Alat makan yang digunakan juga harus dalam kondisi utuh, tidak patah, dan peralatan tersebut harus dicuci, didesinfeksi, atau dikeringkan segera setelah penggunaan, kemudian disimpan pada rak yang tertutup.

Beberapa aspek penting dalam prinsip dasar kebersihan dan higienitas pelayanan makan di rumah sakit melibatkan kualitas peralatan makan yang terbuat dari bahan tidak mudah karat, memiliki permukaan yang rata untuk memudahkan proses pembersihan, serta bebas dari bahan kimia yang dapat mencemari makanan.

Proses pencucian harus memenuhi kriteria tertentu, karena cara pencucian yang tidak sesuai dapat menyebabkan kotoran menempel pada alat makan, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi kualitas bakteriologis alat makan tersebut. Selain itu, tempat penyimpanan peralatan makan juga berpengaruh terhadap kualitasnya, dan sebaiknya disesuaikan dengan jenis peralatan makan, serta dalam keadaan tertutup (Sakinah *et al.*, 2020).

Ketentuan ini mencerminkan pentingnya menjaga keamanan dan kebersihan pada lingkungan rumah sakit, terutama dalam pengelolaan peralatan medis dan dapur rumah sakit yang berperan penting dalam penyajian makanan bagi pasien. Dengan mematuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan, rumah sakit dapat menciptakan lingkungan yang aman dan bersih, mendukung proses penyembuhan pasien, dan mencegah potensi penularan penyakit. Hal ini sejalan dengan upaya menjaga mutu pelayanan kesehatan dan keselamatan pasien serta tenaga medis di lingkungan rumah sakit

2.7 Angka Lempang Total (ALT)

2.7.1 Pengertian Angka Lempeng Total (ALT)

Metode pengukuran Angka Lempeng Total (ALT) berfungsi untuk mengestimasi jumlah mikroorganisme aerob dalam suatu sampel setelah ditanamkan pada media padat dan mengalami inkubasi selama 24 jam pada suhu 35-45°C (Linda *et al.*, 2019). Pengujian ALT ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai jumlah mikroorganisme yang terdapat dalam suatu produk, dengan menghitung koloni mikroorganisme yang tumbuh pada media agar (Atma, 2016).

2.7.2 Metode Isolasi Mikroorganisme

Beberapa teknik umum digunakan untuk mengisolasi mikroorganisme yang akan dihitung dalam Angka Lempeng Total (ALT) pada suatu sampel. Penelitian-penelitian terdahulu, termasuk karya-karya seperti yang dilakukan oleh (Rahim 2014; Puspandari dan Isnawati 2015, serta Dewi 2016) telah menggambarkan beberapa metode yang umum digunakan:

a. Metode gores

Dalam metode ini, sampel digoreskan pada permukaan medium nutrient menggunakan ose.

b. Metode tebar

Metode ini melibatkan meneteskan sampel pada medium agar nutrien, diikuti dengan menyebarkan tetesan inokulum tersebut menggunakan batang kaca steril yang bengkok. Metode tuang

c. Metode tusuk

Metode ini melibatkan menusukkan ose pada sampel, dan kemudian menusukkan ose yang sama ke dalam medium nutrient agar (Dewi, 2016).

d. Metode tuang

Pada metode ini, medium nutrient agar yang belum membeku dituang bersama dengan sampel ke dalam cawan petri. Campuran

ini kemudian dihomogenkan dan dibiarkan membeku secara bersamaan.

Setiap metode ini memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk mengisolasi mikroorganisme dari sampel yang akan dihitung dalam ALT. Metode yang dipilih tergantung pada jenis sampel dan tujuan pengujian. Metode ini penting untuk memberikan panduan dalam menghitung ALT yang dapat memberikan gambaran tentang jumlah mikroorganisme dalam produk atau sampel tertentu (Dewi, 2016).

2.7.3 Syarat Standar Perhitungan Jumlah Koloni

Dalam metode penghitungan Angka Lempeng Total (ALT), satu koloni dihitung sebagai 1, sementara dua koloni yang bertumpuk dianggap sebagai 1 koloni, dan dua koloni yang berhimpitan tetapi masih dapat dibedakan dihitung sebagai 2 koloni (Dewi, 2016; Alhabsyi *et al.*, 2016). Penghitungan dilakukan pada cawan petri yang memiliki rentang jumlah koloni antara 30 hingga 300, di mana beberapa koloni yang menggabung menjadi satu dihitung sebagai satu koloni, direpresentasikan sebagai koloni dengan bentuk seperti rangkaian garis tebal. Hasil penghitungan dilaporkan dalam format angka yang terdiri dari dua bagian, yaitu angka di bagian depan koma dan angka di bagian belakang koma. Apabila angka di belakang koma lebih besar dari 5, maka angka kedua tersebut harus dibulatkan satu angka lebih tinggi. Jika semua pengenceran menghasilkan lebih dari 300 koloni pada cawan petri, hanya koloni pada pengenceran dengan konsentrasi tertinggi yang dihitung. Hasil ini dilaporkan sebagai "lebih dari 300 koloni" yang dikalikan dengan faktor pengenceran, dengan angka sebenarnya disebutkan di dalam tanda kurung, dihitung dengan mengambil seperempat dari hasil penghitungan dan kemudian mengalikannya (Dewi, 2016).

2.7.4 Angka Kuman pada Alat Makan

Angka kuman alat makan harus menyesuaikan dengan peraturan yang telah dibuat oleh peraturan RI No.1096/Menkes/SK/VI/2011, bahwa untuk persyaratan *hygiene* sanitasi jasa boga, angka kuman pada peralatan makan 0 (nol). Pada peralatan makan yang tidak memenuhi syarat tersebut dapat dinyatakan tidak memenuhi indikator kesehatan (Sri, 2015). Terdapat beberapa faktor angka kuman pada peralatan makan seperti, bahan dasar alat makan dimana memiliki tekstur yang berbeda sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme, kondisi awal peralatan sebelum dibersihkan, masih terdapat sisa makanan yang menempel pada alat makan, air pencucian berupa air mengalir dan dilakukan penggantian air untuk mencegah sisa kotoran tetap bersarang pada alat makan, bak pencuci berperan aktif dalam kontaminasi silang antara peralatan makan dengan bak pencuci (Apriani, 2017).

2.8 Uji Usap Bakteri (Swab)

Metode swab adalah metode pengambilan sampel menggunakan kapas atau *cotton swab* untuk menguji kebersihan atau kontaminasi pada permukaan alat di area tertentu. Pengujian dilakukan tidak hanya pada permukaan yang rata, tetapi juga pada permukaan yang bergelombang atau sulit dijangkau, seperti retakan, sudut, dan celah. Hal ini menjadi relevan terutama ketika perlu mendeteksi jumlah kuman pada permukaan yang berpotensi kontak dengan pangan (Mamay *et al.*, 2018). Metode ini dilakukan saat proses pencucian telah selesai. Hal ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas proses pencucian dan mencegah adanya peningkatan kontaminasi bakteri dari udara atau lingkungan sekitar. Semakin lama peralatan disimpan setelah pencucian, kemungkinan pencemaran bakteri dari udara akan meningkat, sehingga hasil pengujian akan menunjukkan angka penyimpangan yang lebih tinggi dari kondisi sebenarnya (Agustina dan Khomsatun, 2015).

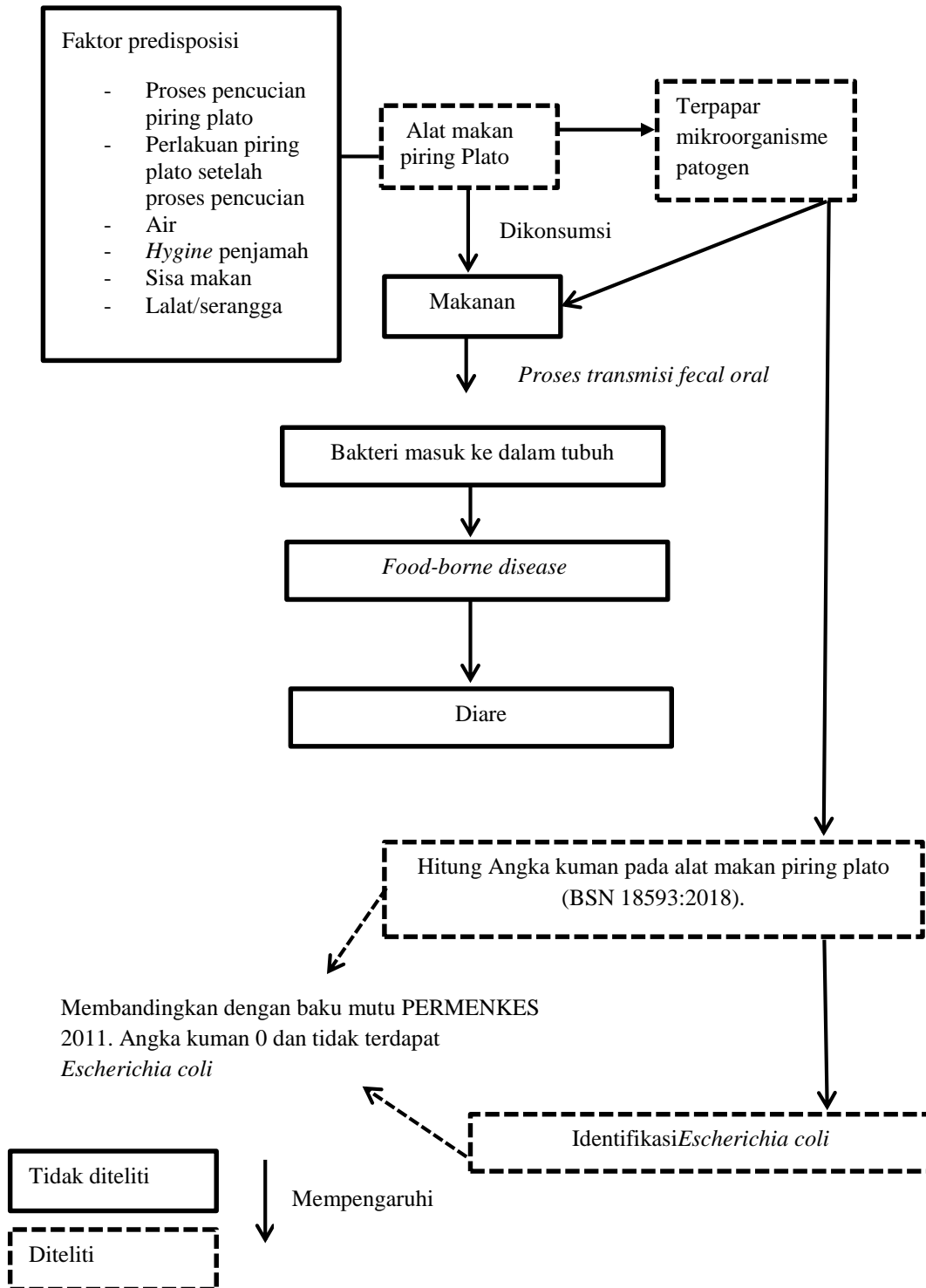
Di sisi lain, jika piring disimpan sampai kering sebelum dilakukan pengambilan usapan, kemungkinan adanya *Escherichia coli* yang hidup akan berkurang atau hilang. *Escherichia coli* merupakan indikator yang penting untuk menilai tingkat kebersihan dan *hygiene* peralatan yang dicuci (Agustina dan Khomsatun, 2015).

Dengan melakukan pengambilan usapan segera setelah pencucian, kita dapat mengevaluasi efektivitas proses pencucian dalam menghilangkan kuman dan bakteri dari peralatan makan. Hal ini membantu memastikan bahwa peralatan yang digunakan dalam menyajikan makanan memenuhi standar kebersihan dan *hygiene* yang diperlukan untuk menjaga kesehatan konsumen (Irawan, 2016).

Nilai kebersihan dihitung berdasarkan angka-angka berikut:

- a. Angka total kuman: Jumlah kuman yang ditemukan di permukaan alat makan tidak boleh melebihi 0 (nol) koloni per sentimeter persegi (cm^2). Jika jumlah kuman melebihi batas ini, menunjukkan adanya potensi kontaminasi yang tidak memenuhi standar kebersihan (Irawan, 2016).
- b. Bakteri *Escherichia coli* : Tidak boleh terdeteksi bakteri *Escherichia coli* (0 koloni per cm^2) pada permukaan alat makan yang diperiksa. Keberadaan *Escherichia coli* dapat menunjukkan adanya kontaminasi feses yang dapat menyebabkan masalah kesehatan (Irawan, 2016).

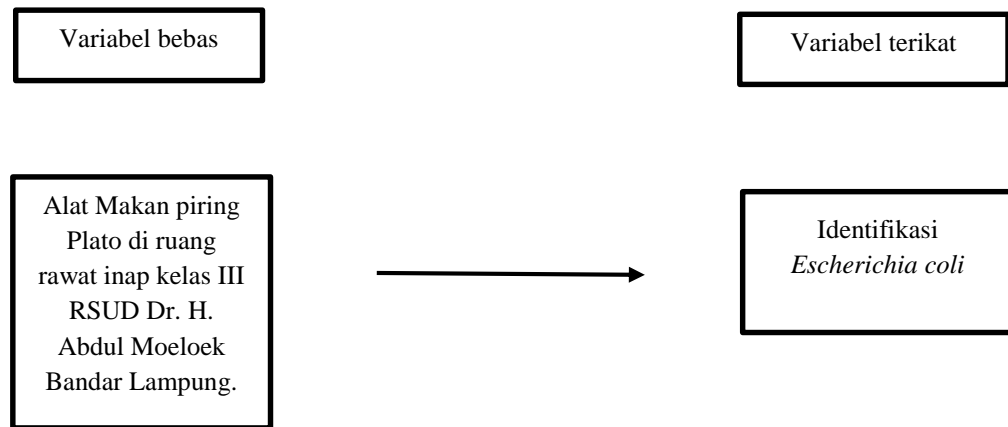
2.9 Kerangka Teori



Gambar 6. Kerangka Teori

Sumber: Permenkes RI, 2011; Anisa *et al.*, 2020; Nahar dan Mahyudin, 2018.

2.10 Kerangka Konsep



Gambar 7. Kerangka Konsep

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif laboratorik dengan metode pendekatan yang digunakan adalah *study cross –sectional*, untuk mengetahui keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada piring plato di ruangan rawat inap kelas III RSUD Dr. H Abdul Moeloek Bandar Lampung (Notoatmodjo, 2010; Susilo dan Suyanto, 2015).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Sampel diambil pada bulan Oktober-November 2023 di ruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H Abdul Moeloek Bandar Lampung. Pemeriksaan sampel dilakukan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung.

3.3 Subjek Penelitian

3.3.1 Populasi

Penelitian ini mengambil populasi seluruh piring plato diruangan rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

3.3.2 Sampel

Sampel berasal dari hasil swab piring plato diruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung. Jumlah sampel dihitung menggunakan rumus Lemeshow sebagai berikut (Notoatmodjo, 2010).

$$n = \frac{(z^2 \alpha) p \times q}{d^2}$$

$$n = \frac{(1,64^2) 0,50 \times 0,5}{0,15^2}$$

$$n = \frac{2,6896 \times 0,25}{0,0225}$$

$$n = \frac{0,6724}{0,0225}$$

$n = 29,89 \approx 30$ sampel piring plato terbuka kelas III.

Nilai p dan q ditetapkan bila jumlah tidak diketahui (Notoatmodjo, 2010).

Keterangan :

n = jumlah sampel minimal yang diinginkan

$z^2 \alpha$ = derajat kepercayaan (90%=1,64)

p = proporsi alat makan yang memenuhi syarat (50%=0,50)

q = 1-p (1-0,50 = 0,5)

d^2 = persisi (15%), derajat penyimpangan yang diinginkan.

Pengambilan sampel menggunakan metode *Sampling Cluster* untuk menentukan obyek yang akan diteliti dengan cakupan yang luas. Pembagian jumlah sampel berdasarkan data jumlah kapasitas tempat tidur diruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung, untuk menentukan masing masing jumlah sampel pada ruangan rawat inap kelas III dilakukan secara proporsional dengan rumus (Yulita, 2022) :

$$n_1 = \frac{N_1}{N} \times n$$

Keterangan :

n_1 = jumlah sampel menurut stratum

n = jumlah sampel seluruhnya

N_1 = Jumlah populasi menurut stratum

N = jumlah anggota populasi seluruhnya

1. Ruang Bedah

$$n1 = \frac{41}{255} \times 30 = 4,8 \approx 5 \text{ sampel}$$
2. Ruang THT, Mata

$$n1 = \frac{14}{255} \times 30 = 1,6 \approx 2 \text{ sampel}$$
3. Ruang Anak dan Kebidanan

$$n1 = \frac{62}{255} \times 30 = 7,2 \approx 8 \text{ sampel (4 sampel ruang Anak dan 4 sampel ruang Kebidanan)}$$
4. Ruang Infeksius dan Non Infeksius

$$n1 = \frac{63}{255} \times 30 = 3,0 \approx 4 \text{ sampel (2 sampel ruang Infeksius dan 2 sampel Non Infeksius)}$$
5. Ruang Paru-paru

$$n1 = \frac{6}{255} \times 30 = 0,7 \approx 2 \text{ sampel}$$
6. Ruang Neurologi

$$n1 = \frac{20}{255} \times 30 = 2,3 \approx 3 \text{ sampel}$$
7. Ruang Jantung

$$n1 = \frac{25}{255} \times 30 = 2,9 \approx 3 \text{ sampel}$$
8. Ruang Kemoterapi

$$n1 = \frac{24}{255} \times 30 = 2,8 \approx 3 \text{ sampel}$$

Sehingga didapatkan jumlah sampel keseluruhan yang diambil adalah 30 sampel piring plato pada kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

a. Kriteria inklusi

1. Piring plato sehabis proses pencucian yang hendak dipakai untuk pasien pada ruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.
2. Piring plato yang kering di ruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.
3. Piring plato dalam keadaan utuh tanpa cacat yang ada diruang rawat inap kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

b. Kriteria eksklusi

1. Piring plato yang terjatuh atau tersentuh oleh peneliti.
2. Alat makan yang berada di ruang VVIP, VIP, I, II.
3. Piring plato setelah pencucian yang masih basah.
4. Piring plato yang setelah pencucian disimpan dalam kurun waktu yang lama.
5. Piring plato yang retak, dan bopeng.

3.5 Definisi Operasional

Tabel 2. Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil	Skala
Piring plato (Variabel Independen)	Piring plato yang digunakan untuk menyantap hidangan yang telah disediakan di rumah sakit, terbuat dari bahan <i>stainless steel</i> .	Swab dengan lidi kapas steril yang dioleskan pada piring plato	Proses Identifikasi bakteri <i>Escherichia coli</i>	1. Terdapat bakteri <i>Escherichia coli</i> 2. Tidak ada bakteri <i>Escherichia coli</i>	Nominal
Spesies Bakteri <i>Escherichia coli</i> (Variabel Dependent)	Bakteri Gram negatif serta memiliki bentuk yang pathogen bagi tubuh manusia.	1. Identifikasi koloni 2. Melihat sifat dan morfologi bakteri 3. Perubahan warna media 4. Membandingkan dengan Permenkes No.1096 Th 2011	1. Media EMB 2. Pewarnaan Gram 3. Uji SIM 4. Uji TSIA 5. Uji SC 6. Permenkes No.1096 Th 2011	1. Hijau Metalic. 2. Gram negatif dengan bentuk batang pendek. 3. Uji Sulfur (H ₂ S) negatif, uji indol dan uji Motility positif. 4. Uji TSIA menghasilkan gas dan berwarna kuning pada lereng dan dasar. 5. Uji SC negatif. 6. Ada atau tidak <i>E.coli</i> .	Nominal
Angka Lempeng Total (ALT)	Metode menghitung angka cemaran mikroorganisme pada sampel media padat yang diinkubasi selama 24 jam.	1. <i>Pour plate</i> Method 2. Menghitung koloni berdasarkan BSN.18593 :2018. 3. Membandingkan dengan Permenkes No.1096 Th 2011	1. Media PCA. 2. <i>Colony counter</i> . 3. Hitung koloni BSN. 18593:2018 18 3. Permenkes No.1096 Th 2011	1. Koloni tumbuh 2. Jumlah koloni/Cm ² . 3. Ada atau tidak koloni.	Rasio

Sumber : Anisa *et al.*, 2020

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat yang Digunakan

Dalam mengidentifikasi bakteri *Escherichia coli* dan hitung koloni ini, digunakan berbagai alat dan peralatan laboratorium seperti, mikroskop, handscon, *spatula*, *autoklaf*, inkubator, *labu erlenmeyer*, rak tabung reaksi, tabung reaksi, kawat ose, tabung durham, pipet, bunsen, termos es, beaker glass, gelas ukur, cawan petri, mortar dan stamper, *hot plate*, timbangan, botol pengencer steril, sendok steril, gunting steril, object glass, cover glass, *oven*, *colony counter*.

3.6.2 Bahan Uji

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah hasil swab piring plato ruang rawat inap RSUD Dr. H Abdul Moeloek Bandar Lampung menggunakan *cotton swab* yang dicelupkan pada *Buffered Peptone Water* (BPW).

Bahan yang digunakan dalam pewarnaan gram berupa, *aquades*, kristal violet (gentian violet), lugol, *alcohol 70%*, safranin, air, *fuchsin*, dan *immersion oil*.

Bahan identifikasi bakteri *Escherichia coli* berupa, media agar EMB, media reaksi biokimia media Agar TSIA (*Triple Sugar Iron*), SIM (*Sulfur, Indol, Motility*), SC (*Simon Citrat*), reagen Kovack (Artanti dan Azizah, 2018). NaCl fisiologis, media *Plate Count Agar* (PCA), media EMB (*Eosin Methylene Blue*) dan peralatan lain yang umum digunakan dalam laboratorium (Mamay *et al.*, 2018).

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Persiapan Sterilisasi

Sterilisasi alat-alat dilakukan dengan dibersihkan terlebih dahulu kemudian dikeringkan dan dibungkus menggunakan kertas tisu. Alat yang menyerupai kaca ditutup dengan kapas dan dibalut menggunakan kasa dan bungkus menggunakan kertas perkamen. Masukkan kedalam oven guna melewati prose sterilisasi dengan suhu 160⁰C dengan durasi kurang lebih 1 jam (FK Unila, 2016).

3.7.2 Teknik Pengulasan (Swab)

Sampel berupa alat makan plato ruang rawat inap kelas III yang diusap menggunakan lidi kapas steril yang telah dicelupkan ke dalam cairan *Buffered Peptone Water (BPW)*. Pengusapan dilakukan dengan 2 kali usapan kearah horizontal-vetrikal dengan ukuran usapan 2x4x4 (Panjang 2cm, Lebar 4 cm, titik swab 4 area) total alas 32 Cm² (BSN 18593:2018). Hal ini dilakukan untuk mengambil sampel dari area yang sering terpapar oleh makanan. Lidi steril dimasukkan kedalam tabung reaksi dan tangkai lidi kapas dipatahkan. Preparasi dilakukan dengan aseptis dengan menggunakan alat steril (Agustina dan Khomsatun, 2015; Alkharasani, 2014).

3.7.3 Tahap pengujian

3.7.3.1 Hitung Jumlah Koloni

Total Plate Count (TPC) merupakan uji angka lempeng total menggunakan media padat dengan hasil yang didapatkan berupa koloni. Prinsip pengujian angka lempeng total menggunakan analisis mikrobiologi (BSN18593:2018). Dalam proses pengujian Angka Lempeng Total, media NaCl 0,9 % dalam 10 ml sebagai zat pengencer sampel, sementara PCA (Plate Count Agar) digunakan sebagai media padat (Badan Karantina Pertanian, 2019). Metode yang digunakan dalam pengenceran

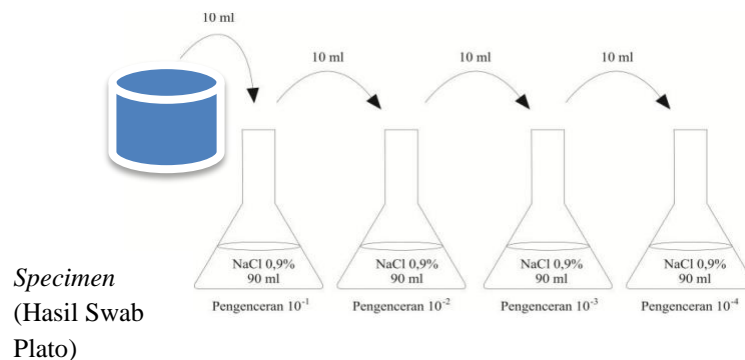
adalah metode cawan tuang (*Pour Plate*) yaitu teknik yang digunakan untuk mendapatkan koloni murni mikroorganisme. Teknik ini bertujuan untuk mendistribusikan sel-sel bakteri tidak hanya pada permukaan media agar, tetapi juga memungkinkan sel-sel terdistribusi di dalam medium agar. Hal ini dilakukan agar ada bakteri yang tumbuh di permukaan agar yang memiliki ketersediaan oksigen yang cukup (aerobik), dan ada pula yang tumbuh di dalam agar dengan akses oksigen yang terbatas (anaerobik). Teknik ini melibatkan penggunaan media agar yang masih cair dan belum membeku ($>45^{\circ}\text{C}$), dimana suspensi bakteri dituangkan ke dalam cawan petri bersama media agar cair tersebut. Kemudian, campuran ini dihomogenkan untuk meratakan distribusi sel-sel bakteri, dan dibiarkan sampai media agar mengeras (Majid *et al.*, 2020).

3.7.3.2 Pengenceran Sampel

Prosedur pengambilan sampel swab dari piring plato dilakukan dengan mengambil 1 mL sampel, yang kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dengan kode 10^{-1} . Tabung tersebut sebelumnya diisi dengan 10 mL larutan NaCl 0,9%. Setelah itu, sampel dihomogenkan menggunakan alat *vortex* untuk memastikan distribusi yang merata.

Langkah berikutnya melibatkan pengenceran sampel, dimulai dengan memasukkan 1 mL sampel dari faktor pengenceran 10^{-1} ke dalam faktor pengenceran 10^{-2} . Proses ini dilakukan untuk menciptakan tingkat pengenceran yang sesuai agar hasil analisis dapat dilakukan dengan akurat. Tahapan serupa diulangi pada faktor pengenceran 10^{-3} .

Prosedur ini mengacu pada metode yang telah dijelaskan oleh Sukmawati dan Hardianti (2018). Dengan menggunakan metode ini, diharapkan diperoleh sampel yang representatif dan dapat diandalkan untuk analisis lebih lanjut terkait keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada piring plato. Melalui langkah-langkah tersebut, penelitian dapat memberikan informasi yang lebih mendalam mengenai kondisi kebersihan dan kesehatan lingkungan di ruangan rawat inap kelas III RSUD Dr. H Abdul Moeloek Bandar Lampung. Begitu seterusnya sampai pengenceran 10^{-4} (Majid *et al.*, 2020).



Gambar 8. Teknik Pengenceran (Sumber. Majid *et al.*, 2020).

Dari hasil pengenceran pindahkan masing-masing 1 mL suspensi dalam cawan petri secara duplo, tuang *media Plate Count Agar (PCA)* 10-15 mL suhu temperature 45-55⁰C pada masing-masing cawan yang berisi suspensi pada setiap pengenceran (metode *pour plate*). Cawan di homogenkan membentuk angka delapan dan diamkan sampai padat. Cawan petri dimasukkan kedalam *incubator* dan inkubasi pada temperature 36⁰C selama 24 jam dengan posisi cawan terbalik (Badan Karantina Pertanian RI, 2019).

3.7.3.3 Pengamatan

Proses penghitungan koloni mikroba pada cawan dilakukan menggunakan alat bernama *colony counter*. Dalam analisis ini, jumlah koloni mikroba yang dihitung berada dalam rentang 30 hingga 300 koloni, bila lebih dari 300 koloni dikatakan turbidimetri (TBUD). Alat ini memungkinkan para peneliti dengan akurat dan efisien mengidentifikasi dan mencatat jumlah koloni yang tumbuh pada media kultur. Rentang 30-300 koloni dipilih karena rentang ini dianggap optimal untuk mendapatkan hasil yang dapat diandalkan dan representatif dalam analisis bakteriologi. Dengan menggunakan *colony counter*, proses penghitungan dapat dilakukan dengan lebih cepat. Koloni yang bervariasi dalam ukuran, baik besar maupun kecil, dianggap berasal dari satu jenis bakteri (Sukmawati dan Hardianti, 2018). Setiap cawan petri yang berasal dari pengenceran yang berbeda dihitung jumlah koloninya, dan kemudian angka-angka ini dimasukkan ke dalam rumus yang sesuai dengan BSN 18593:2018 :

$$NS = \frac{N \times F}{A} \times D$$

N : Jumlah CFU (*Colony Forming Unit*)

A : Permukaan sampel (Cm²)

F : Jumlah Cairan Pengencer

D : Kebalikan dari Pengenceran yang digunakan

3.8 Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*

1. *Eosin Methylene Blue* (EMB)

Didalam EMB mengandung beberapa laktosa yang berguna untuk membedakan golongan bakteri dengan proses fermentasi laktosa. Bakteri ini dapat dengan mudah memfermentasikan laktosa dengan cepat dan memproduksi banyak asam. Pengendapan *methylene blue* dapat

memberikan cahaya kemilau hijau dan mempertajam perbedaan warna pada koloni bakteri. Pada proses ini menggunakan jarum ose dengan metode *streak plate*, dilanjutkan dengan menginkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Talaro, Chess, 2014).

2. Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram digunakan untuk membedakan bakteri menjadi Gram negatif dan Gram positif. Bakteri Gram negatif akan tampak berwarna merah saat dilihat di bawah mikroskop, sedangkan bakteri Gram positif akan tampak berwarna ungu. Prosedur pewarnaan gram yaitu dengan mempersiapkan kaca preparat atau objek glas yang bersih, melakukan teknik aseptik untuk membentuk olesan pada kaca objek. Tunggu hingga kering dan dilanjutkan dengan melakukan fiksasi genangi preparat dengan zat warna primer Kristal violet, diamkan 1 menit kemudian bilas dengan air mengalir secara perlahan. Selanjutnya tetesi lugol ke preparat seloama 1 menit bilas dengan air secara perlahan. Teteskan alkohol, lalu diamkan 30 menit, bilas kembali dengan air. Teteskan safranin pada preparat, tunggu 30 detik, bilas dan tiriskan. Amati bakteri yang garam negatif yang berwarna merah pucat (Mamay *et al.*, 2018).



Gambar 9. *Escherichia coli* 50X.

3. Uji Biokimia Bakteri

Jika pewarnaan menunjukkan Gram negatif dengan bakteri berwarna merah pada pemeriksaan mikroskop, dan hasilnya diperkuat dengan pertumbuhannya pada media EMB agar, maka dilanjutkan dengan uji biokimia sebagai berikut (Arianda, 2016):

1. TSIA

Penanaman pada media TSIA dilakukan dengan mengambil spesimen bakteri dari media EMB. Penanaman ini dilakukan dengan cara goresan menggunakan jarum *ose*. Media TSIA kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Perubahan warna merah menjadi kuning menunjukkan adanya fermentasi gula (glukosa, sukrosa, laktosa). Terbentuknya gas ditandai dengan pecahnya media atau terangkatnya media ke atas. Warna hitam pada bekas goresan menunjukkan produksi H₂S oleh bakteri (Talaro dan Chess, 2014).

2. Uji *Simmon's Citrat*

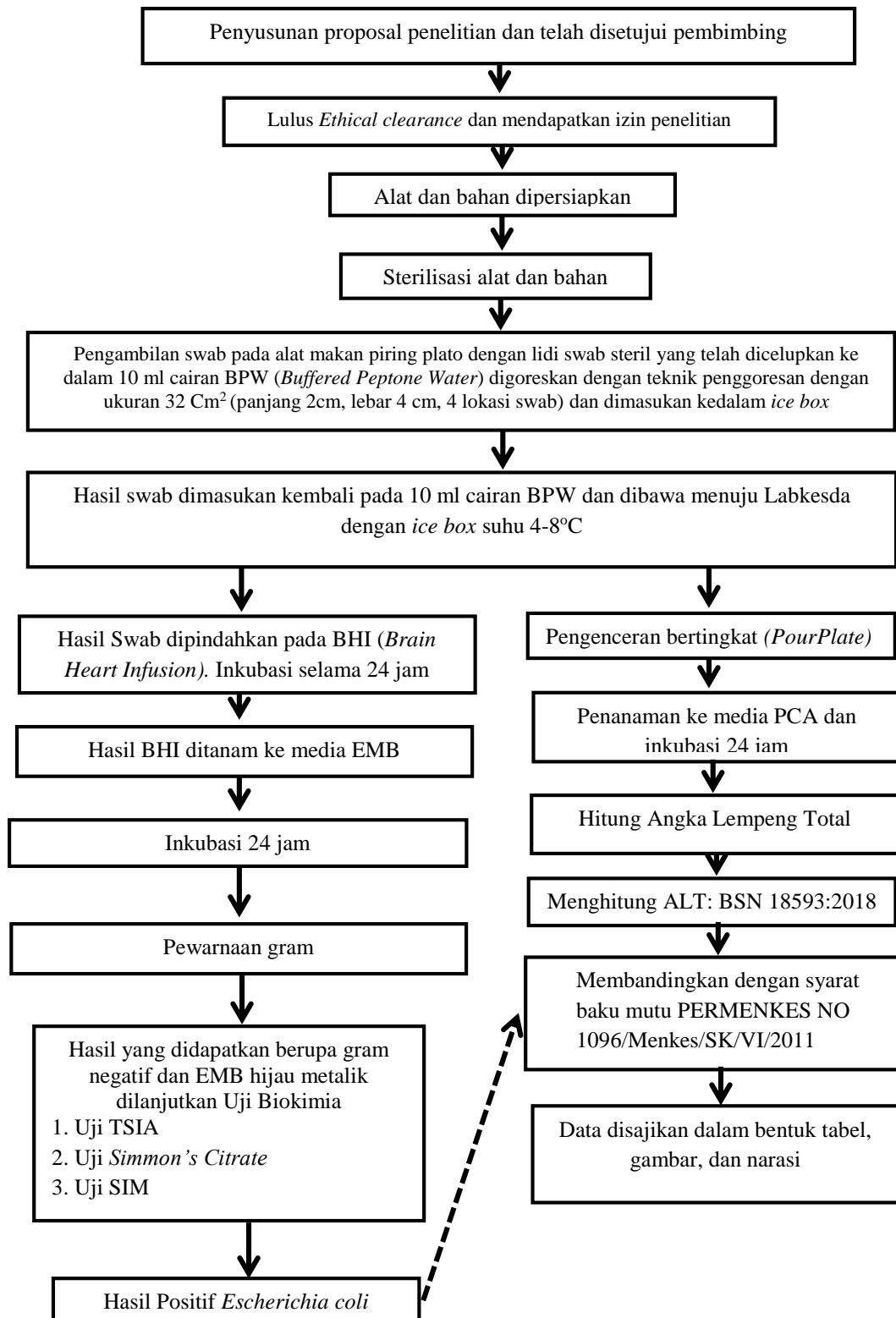
Uji dengan menggunakan medium *Simmon's Citrat* bertujuan untuk menentukan kemampuan bakteri dalam menggunakan sitrat sebagai sumber karbon. Hasil uji menunjukkan bahwa media *Simmon's Citrat* menghasilkan perubahan warna menjadi hijau. Proses penanaman dilakukan dengan menggunakan ose steril yang telah diambil biakannya dari media NA miring. Selanjutnya, biakan bakteri ini ditanam pada permukaan media *Simmon's Citrat* yang telah dipersiapkan dalam bentuk agar miring. Langkah penanaman dilakukan dengan cara menggosokkan ose yang telah berisi bakteri secara zig-zag pada permukaan media. Setelah penanaman selesai, media tersebut kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Proses inkubasi bertujuan untuk memberikan kondisi optimal bagi pertumbuhan bakteri dan memungkinkan terjadinya reaksi khusus pada medium *Simmon's Citrat*. Hasil yang diperoleh dari perubahan warna media *Simmon's Citrat* menjadi hijau dapat memberikan indikasi bahwa bakteri yang diuji memiliki kemampuan untuk menggunakan sitrat sebagai sumber karbon.

3. Uji SIM (*Sulfat, Indol, Motility*)

Media SIM (*Sulfide-Indole-Motility*) digunakan untuk mengetahui tiga karakteristik bakteri, yaitu gerak/motilitas bakteri, kemampuan bakteri dalam menghasilkan gugus tritofan, dan produksi H₂S (hidrogen sulfida). Hasil positif dari uji ini ditunjukkan oleh adanya penyebaran berupa kabut putih di tempat bekas tusukan dan perubahan warna menjadi hitam pada media. Proses uji dimulai dengan pengambilan ose steril dari koloni bakteri pada biakan EMB agar. Setelah itu, ose steril ditanam pada media SIM dengan cara menusuk ose tegak lurus. Selanjutnya, media tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Proses inkubasi ini bertujuan untuk memberikan waktu bagi bakteri untuk tumbuh dan menunjukkan karakteristiknya pada media SIM.

Setelah inkubasi, perubahan yang terjadi pada tempat bekas tusukan diamati. Keberadaan kabut putih dan warna hitam pada media menunjukkan kemampuan motilitas, produksi *indole*, dan produksi H₂S oleh bakteri yang diuji. Hasil tersebut dapat memberikan petunjuk tentang sifat-sifat khusus dari bakteri tersebut (Talaro, Chess, 2014).

3.9 Alur Penelitian



Gambar 10. Alur Penelitian
(Apriani, 2017; Mamay *et al.*, 2018; Carroll *et al.*, 2021).

3.10 Analisis Data

Pada penelitian ini data diolah menggunakan metode deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel, gambar, dan narasi.

3.11 Etika Penelitian

Penelitian ini telah dikaji dan disetujui oleh tim Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung (3383/UN26.18/PP/05/02.00/2023) dan Komisi Etik Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) RSUD Dr. H. Abdul Moeloek (No.014/KEPK-RSUDAM/X/2023).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

1. Ditemukan bakteri *Escherichia coli* pada alat makan piring plato di ruang rawat inap anak kelas III RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.
2. Terdapat 27 sampel alat makan piring plato dari 30 sampel, memiliki jumlah angka lempeng total (ALT) diatas baku mutu Permenkes 2011 dan 3 sampel memiliki jumlah angka lempeng total 0 Cfu/Cm².

5.2 Saran

1. Pada Pihak Rumah Sakit
 - a. Perlu dilakukan pemeriksaan secara berkala untuk mengetahui prevelensi jumlah angka koloni dan bakteri *Escherichia coli* pada alat makan
 - b. Perlu dilakukan pemeriksaan secara berkala untuk mengetahui kualitas air pada setiap Unit ruang rawat inap.
 - c. Perlu dilakukan metode pencucian menggunakan *Three Compartment Sink* (TCS), proses perendaman sisa kotoran pada alat makan, perendaman dengan air panas dan tempat penyimpanan peralatan makan yang tertutup dan terlindungi dari lalat atau tikus.
 - d. Perlu dilakukan penyuluhan dan pelatihan promosi kesehatan kepada penjamah makanan terkait sikap dan prilaku *higine* tenaga pencuci secara berkala.

2. Pada Penelitian Selanjutnya
 - a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang mungkin menyebabkan kontaminasi *Escherichia coli* pada alat makan piring plato.
 - b. Penelitian selanjutnya diharapkan tidak hanya mengidentifikasi piring plato namun seluruh alat makan dan alat masak pada RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.
 - c. Perlu dilakukan pengukuran pengetahuan tenaga pencuci terhadap kualitas dan teknik pencucian peralatan makan yang tepat dan *hygiene* sesuai dengan Peraturan Kesehatan RI.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina S.D., Khomsatun. 2015. Studi Angka Kuman Pada Peralatan Makan di Ruang Rawat Inap RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga Tahun 2015. *Jurnal Kesehatann Lingkungan*.34 (4). 224–297.
- Abidin Z. 2018. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Personal Hyigiene Penjamah Makanan di Unit Instalasi Gizi Rumah Sakit Islam Siti Aisyah Madiun. *Jurnal Global Health Science*. 3(3). 279-286.
- Alhabsyi N., Mantiri F.R., Kandou F.E.F. 2016. Perhitungan Angka Kuman Dan Indentifikasi Bakteri Dari Alat Makan Pada Restoran. *Journal Pharmacon*. 5 (2): 322–330.
- Alkharasani T. 2014. Bacterial Contamination Of Newborn Incubator for delivery in Al-Zahraa teaching hospital in Al-Najaf Al-Ashra province. *Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*. 3(2).
- Aliviameita A., Puspitasari. 2020. *Bakteriologi Dasar Buku Ajar Mata Kuliah*. Edisi ke-1. Jawa Timur: UMSIDA Press.
- Anisa T, Lubis, Sumampouw O, Umboh J. 2020. Gambaran Cara Pencucian Alat Makan dan Keberadaan *Escherichia coli* Pada Peralatan Makan di Rumah Makan. *Journal of Public Health And Community Medicine*. 1 (1): 34–39.
- Apriani, P. 2017. Analisis Sanitasi dan Angka Kuman Pada Peralatan Makanan di Rumah Makan Padang di Wilayah Kelurahan Sido Mulyo Kota Bengkulu. (Skripsi). Bengkulu: Politeknik. Bengkulu.
- Arianda, D. 2016. *Buku Saku Bakteriologi*. Edisi ke-1. Bekasi: AM-Publishing.
- Artanti D, Azizah F. 2018. *Modul Praktikum Bakteriologi 2*. Surabaya: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

- Atma, Y. 2016. Angka Lempeng Total (Alt), Angka Paling Mungkin (Apm) Dan Total Kapang Khamir Sebagai Metode Analisis Sederhana Untuk Menentukan Standar Mikrobiologi Pangan Olahan Posdaya. *Jurnal Teknologi*. 8 (2): 77-82.
- Avoglio, L.D., Hakim, P., Stedefeldt, E., Rosso, V.V., Cuuna, L.M.C., Redmond, E.C. *et al.* 2022. Consumer Risk Perceptions Concerning Different Consequences of Foodborne Disease Acquired From Food Consumed Away from home : A Case Study in Brazil. *Food Control*. 133:1-6.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Banyaknya Kasus DBD, Diare, Malaria. Profil Kesehatan Kota Bandar Lampung.
- Brown, A., Jones, B. 2018. The Impact of Workload on Adherence to Hygiene Procedures: A Case Study. *Journal of Workplace Health & Safety*.66(5): 223-230.
- Badan Standarisasi Nasional. 2018. Microbiology Of The Food Chain Horizontal Methods For Surface Sampling. Internasional Organization for Standardzation. ISO 18593:2018.
- Badan Karantina Pertanian RI. 2019. Pengujian Cemaran Mikrobiologi Total Plate Count (TPC). SOP/OT/2.10/L7.A/1/2019.
- Brooks, GF., Carroll KC, Butel JS, Morse. 2013. *Medical Microbiology*. Edisi ke- 25. Penerbit Buku Kedokteran McGraw Medical. ISBN: 978-0071476669.
- Bonkougou, I. J. O., Haukka, K., Österblad, M., Hakanen, A. J., Traoré, A. S., Barro, N., & Siitonen, A. 2013. Bacterial and viral etiology of childhood diarrhea in Ouagadougou Burkina Faso. *BMC Pediatrics*.13(1).
- Carroll, K.C., Brooks GF. 2021 *Medical Microbiology*. Edited by 27. New York: McGraw Hill Medical.
- Chai L.C., Robin T., Ragavan, U.M. 2018. Pathogens and Cross-Contamination Risks in Food Processing Facilities. *Food Control*. 90: 32–40.
- Cholid K.A., Darundiati Y.H., Sulistiyani S. 2022. Faktor Yang Berhubungan Dengan Angka Kuman Pada Peralatan Makan Di Rumah Makan. 10 (3): 290-297.
- Dewi, D., Widodo, Y. 2021. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Praktik Higiene Sanitasi Peralatan Makan Pedagang Makanan di Kota Denpasar. *Jurnal Kesehatan Komunitas*. 7(2): 108–114.

- Dinas Kesehatan Lampung. 2016. Profil Kesehatan Provinsi Lampung. Profil Kesehatan Kota Bandar Lampung.
- Dewi, M. 2016. Uji Angka Kapang/Khamir (AKK) Dan Angka Lempeng Total (ALT) Pada Jamu Gendong Temulawak Di Pasar Tarumanegara Magelang. (Skripsi). Magelang: Universitas Tarumanegara
- Donnenberg, M. 2013. *Escherichia coli*: Virulence Mechanisms of a Versatile Pathogen. Academic Press.
- Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung. 2019. Profil Kesehatan. Kota Bandar Lampung.
- Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. 2016. Buku Panduan Clinical Skill Laboratory 2 Semester 2. TA 2015/2016. Bandar Lampung: Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Fatimah S., Hekmah N., Fathullah S.M., Norhasanah. 2022. Cemaran Mikrobiologi Pada Makanan, Alat Makan, Air dan Kesehatan Penjamah Makanan di Unit Instalasi GIzi Rumah Sakit X di Banjarmasin. *Jurnal Of Nutrition College*. 11(4):322-327.
- Goering R. V., Zuckerman D.H., Chiodini M. 2019. MIMS Mikrobiologi Medis. Edisi ke-6. Elsevier.
- Haagsma. J.A., Polinder, Suzanne, Havelaar C.E. 2013. Systematic review of *foodborne* burden of disease studies: Quality assessment of data and methodology. *Journal of Food Microbiology*. 166 (1): 34-47.
- Havelaar. A.H., Gibbons, C.L., Mangen. M.J.J., Plass.D., Brooke. R.J., Kramarz. P. *et al.* 2015. World Health Organization Global Estimates and Regional Comparisons of the Burden of Foodborne Disease in 2010. *Plos Medicine*.
- Haikal, M. 2018. Hubungan Jumlah Leukosit Darah dan Pemeriksaan Mikroskopis Feses Rutin Terhadap Penyebab Infeksi Pada Penderita Diare Akut Usia 2-5 Tahun Yang Dirawat Di RSUD Ahmad Yani Kota Metro. (Skripsi). Bandar Lampung: Universitas Bandar Lampung.
- Halim, F., Warouw S. M., Rampenga. N.H., Salendu. P. 2017. Hubungan Jumlah Koloni *Escherichia Coli* dengan Derajat Dehidrasi pada Diare Akut. *Sari Pediatri*. 19 (2): 81.
- Hoetary, R. Sariwulan, RR., Saputri, A., Lestari, A., Putri, W.U. 2021. Analisis Angka Kuman Pada Alat Makan Di Kantin Kampus X Kota Palembang. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 12(1): 57-64.

- Haderiah, Sulasmi, Novi. 2015. Studi Kualitas Bakteriologi Peralatan Makan Pada Rumah Makan di Kota Makassar. *Jurnal Higiene*. 1 (2) : 125-128.
- Irawan, D.W.P. 2016. Prinsip Hygiene Sanitasi Makanan dan Minuman Di Rumah Sakit, *Forum Ilmiah Kesehatan*. Edisi ke-1. Ponorogo:FORIKES.
- Istiyarningsih, Sulistyani, T., Saraswati, P. 2020. Penyajian Dan Pemorsian Makanan Pokok Pada Penyelenggaraan Makan Anak Di RSA UGM. *Social Akademika*. 6(1): 18.
- Ixroni, D., Nuryani, D.D., Febriani, C.A. 2021. Regulasi Sanitasi Makanan di Kantin Madrasah Ibtidaiyah Kota Bandar Lampung Tahun 2020. 5(1): 54–60.
- Jawetz, Melnick, Aldeberg. 2021. *Medical Microbiology*. Edisi ke-7. New York.
- Johnson, M., Williams, R. 2019. Hygiene Practices in Hospital Settings: A Review of Current Literature. *International Journal of Environmental Health Research*. 27(4): 320-335.
- Juhaina, E. 2020. Keamanan makanan ditinjau dari aspek higiene dan sanitasi pada penjamah makanan di sekolah, warung makan dan rumah sakit. *jurnal e-SEHAB*. 1(1): 32–44.
- Kambu, Y.K., Azinar, M. 2021. Perilaku Pencegahan Diare Pada Balita, *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*. 1(1): 101–113.
- Kennedy, F.P.C., Apriliana, E., Rukmono, P. 2013. Kualitas Mikrobiologi Air di Unit Perinatologi di Rumah Sakit Umum Abdul Moeloek Bandar Lampung. 2(5): 61-68
- Keely, S.J., Barrett, K.E. 2022. Intestinal Secretory Mechanisms and Diarrhea. *American Journal Physiological Society*. 322(4): 405–420.
- Kemendes. 2018. *Profil Kesehatan Indonesia 2018*. Data dan Informasi Profil Kesehatan: Jakarta.
- Kemendes RI. 2019. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*. Data dan Informasi Profil Kesehatan. Kemendes RI: Jakarta.
- Kemendes RI. 2003. *Persyaratan Hygiene Sanitasi Rumah Makan dan Restoran*. Kemendes RI : Jakarta.

- Kemenkes RI. 2019. Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Kemenkes RI:Jakarta.
- Kemenkes. 2003. Keputusan Menteri Kesehatan RI No 715/MENKES/SK/V/2003. Syarat Jasa Boga: Jakarta.
- Keputusan Direktur Nomor 180/24.H/VII.02/7.2/XX/2022. RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung Tahun 2022.
- Leboffe, M.J., Pierce, B.E. 2012. Microbiology Laboratory Theory And Application. Amerika, Angewandte Chemie International. Edisi ke-6. Amerika. Marton Publiding Company. (11), 951–952.
- Linda, R., Wiratna, G., Rahmawati .2019. Angka Lempeng Total Mikroba pada Minuman Teh di Kota Pontianak. Jurnal Protobiont. 8(2): 69–73.
- Liwang, F., Yuswar, P.W., Wijaya., Sanjaya, N.P. 2020. Kapita Selekta Kedokteran. Edisi ke-5. Depok Jawa Barat: EGC.
- Mamay, Erlinawati, N.A., Mutmaina, G.N. 2018. Panduan Praktikum Bakteriologi. Edisi ke-1. Bandung: Manggu Makmur Tanjung Lestari.
- Mandal, B.K. Wilkins, E.G.L., Dunbar, E.M., White, R.T.M. 2008. Infectious Disease. Edisi ke-1. Jakarta: Erlangga.
- Marpaung, N., Nuraini, D., Marsaulina, I.2012. Hygine Sanitasi Pengelolaan dan Pemeriksaan *Escherichia coli* Dalam Pengolahan Makanan Instalasi Gizi RSUD Pusat H. Adam Malik Tahun 2012: 1–10.
- Majid, A., Ajizah, A.,Amintarti, S. 2020. Panduan Mikrobiologi Umum. Mikrobilogi Umum. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Melliawati, R. 2009. *Escherichia coli* Dalam Kehidupan Manusia. BioTrends. 4(1): 10-14
- Mueller, M., Tainter, C.R. 2023. *Escherichia coli* Infection. National Library of Medicine. Tersedia NCBI (Diunduh: 23 Agustus 2023).
- Munir, I.M., Cahyono, T. 2015. Higiene Sanitasi Pengelolaan Makanan Di Instalasi Gizi Rsud Ajibarang Kabupaten Banyumas Tahun 2015. Keslingmas. 34 : 224–297.
- Murray, Patrick, R., Rosenthal, Ken, S., Pfaller, Michael, A. 2013. Medical Microbiology. Edisi ke-3.Elsevier.

- Mutiarani, P.T. 2017. Studi Sanitasi Kapal Kargo dan Keberadaan Bakteri *E.coli* Pada Makanan Jadi Di Wilayah Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 9(2): 111–121.
- Nahar, N.,Mahyudin, N.A. 2018. Microbiological Quality Of Food Contact Surfaces (Spoons) at Selected Restaurants In Klang Valley, Malaysia. *Sains Malaysiana*. 47(7): 1541–1545.
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. 2011. United States: Foodborne Illnesses.
- National Campaign for Handwashing With Soap. 2016. Exploring Determinants of Handwashing with Soap in Indonesia: A Quantitative Analysis. *Environ Res Public Health*. 13 (9): 868.
- Nester, E. Aderson, D.G., Roberts J.C. 2012. *Microbiology A Human Perspective* 7th ed. Edisi ke-7. New York: Mc Graw Hill Companies.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Edisi ke-1. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nuraini A., Firmansyah B., Amanda, D., Amelia D., Fauz J., Afiffah P. *et al*. 2021. Upaya Penurunan Kasus Diare dengan Meningkatkan Keterlibatan Ibu dalam Gerakan PHBS. *Jurnal Pengabdian Kesehatan Masyarakat (Pengmaskemas)*. 1(1):46–53.
- Nurjanah, R., Raksanagara, A., Wiwaha, G. 2018. Studi Kontaminasi Makanan di Instalasi Gizi dan Kantin Rumah Sakit X Kota Bandung Tahun 2015-2017. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 4(1):20–25.
- Nurlaela, E. 2011. Keamanan Pangan Dan Perilaku Penjamah Makanan Di Instalasi Gizi Rumah Sakit. *Media Gii Masyarakat Indonesia*. 1(1): 1–7.
- Nurhaedah, N. 2019. Hubungan Antara Sanitasi Lingkungan dengan Kejadian Diare Pada Lanjut Usia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 1(1):1-7.
- PAPDI. 2014. Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia (PAPDI) Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Edisi ke-IV. Jakarta: InternaPublishing.
- Pedoman Pelayanan Gizi Rumah Sakit. 2022. Instalasi Gizi Rumah Sakit. Sumatera Barat
- Permenkes. 2011. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga. Peraturan Menteri Kesehatan RI.

- Philipsborn, R. Ahmed S.M., Berry., Levy K. 2016. Climatic Drivers of Diarrheagenic *Escherichia coli* Incidence: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Infectious Diseases*. 214(1): 6–15.
- Pratama, Y., Rachman, N.A. 2020. Studi Higiene Sanitasi Makanan Dengan Pemeriksaan *Escherichia coli* Air Pencucian dan Peralatan Makan Di Pujasera X. 5(4): 1434-1441.
- Rande. 2016. Gambaran Higiene Penjamah Dan Sanitasi Peralatan di Rumah Sakit Umum Kota Kendari. (Skripsi). Politeknik Kesehatan Kenderi Gizi.
- Rohmah, J., Rini, C.S. dan Cholifah, S. 2018. The Relationship Between Hygiene And Sanitation To *Escherichia coli* Contamination On Foods In a Campus Cafeteria: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 420(1).
- Ruleen, B.N., Intarsih, I. 2021. Analisis Keberadaan Bakteri dan Higiene Sanitasi Peralatan Makan di Rumah Makan Wilayah Kerja Puskesmas Simpang Tiga Pekanbaru. 3(2):195–200.
- Rejeki., S. 2015. Sanitasi Peralatan Makan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 11(2): 131-138.
- Sakinah, Amir, Herlina. 2020. Pemeriksaan Angka Kuman Pada Proses Pencucian Peralatan Makanan Menggunakan Metode Three Compartment Sink Di Rsud Andi Makkasau Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*. 3(1): 23–30.
- Saraswati, E., Triyantoro,B. 2016. Komparasi Angka Pada Alat Makan Sebelum dan Sesudah Desinfeksi di Instalasi Gizi RSUD Prof. Margono Soekarjo Purwokerto. *Jurnal Kesehatan Kemenkes Semarang*. 36(2):110-115.
- Sahani W., Reskita D. 2019. Gambaran Higiene Sanitasi Dengan Keberadaan Angka Kuman Pada Peralatan Makan di Lembaga Pemasarakatan Narkotika Kelas II A Sungguminasa Kabupaten Gowa. 282-291.
- Sanjaya, T.A., Apriliana, E. 2013. Deteksi *Escherichia coli* Pada Jajanan Cendol Yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Bandar Lampung. *Majority (Medical Journal Of Lampung University)*.
- L., Hecktheuer L.S., Serafim A.L., Medeiros L.B. 2013. Evaluation of hygienic-sanitary Conditions of Hospital Nutrition and Dietary Services From the Perspectives of Internal and External Auditors. *Food Science and Technology*.33(3): 521-525.

- Sari, M.H. 2017. Pengetahuan Dan Sikap Keamanan Pangan Dengan Prilaku Penjaja Makanan Jajanan Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 2(2): 163–170.
- Singer P., Bleser A.R., Berger M.M., Alhazzani W., Calder P C., Casaer M.P. *et al.* 2019. ESPEN Guideline on Clinical Nutrition in the Intensive Care Unit. *Journal Homepage*. 38 : 48-79.
- Soedarto. 2015. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi ke-1. Jakarta: EGC.
- Sri, R. 2015. Sanitasi Peralatan Makan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 11(2):131–138.
- Suryani, D., Wibowo. 2019. Knowledge Levels, Cutlery Management And Number Of Germs On Toddler Cutleries. *Aloha International Journal of Health Advancement*. 2(5): 106–111.
- Suryaningsih, N., Wijayanti, Y. 2020. Higiene Sanitasi Kantin dan Tingkat Kepadatan Lalat dengan Keberadaan *Escherichia coli* pada Jajanan. *Journal of Public Health Research and Development*. 4(2): 427–436.
- Suryanti, A., Amir, R., Majid, M. 2019. Pemeriksaan *Escherichia Coli* Menggunakan Metode Usap Pada Peralatan Makan Di Rumah Sakit Umum Andi Makkasau Kota Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia dan Kesehatan*, 2(1):1–11.
- Smith, J. 2017. The Role of Dishwashing Practices in Hospital Infection Control: A Comparative Analysis. *Journal of Hospital Infection*. 82(2): 145-152.
- Susilo, Suyanto (2015) *Metodologi Penelitian Cross Sectional*. Edisi ke-11. Klaten Selatan: Katalog dalam terbitan (KDT).
- Sutoko, Hapsari, H. 2019. Kualitas Bakteriologi Peralatan Masak Dan Makan Di Rumah Sakit Nasional Diponegoro. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*. 8(4): 1327–1337.
- Talaro, K.P., Chess, B. 2012. *Foundations in Microbiology VIII*. New York: McGraw Hill Medical.
- Thibault R., Abbasoglu O., Loannou E., Meija L., Oussoren K.O., Pichard C. *et al.* 2021. ESPEN Guideline On Hospital Nutrition. *Jurnal Elsevier*. 40: 5684-5709.
- Trisnajati, U., Rahayuni, A., Noviardhi A., Setiadi Y., Tursilowati S. 2018. Pengetahuan dan Praktik Tenaga Pencucian Alat Saji Serta Identifikasi Keberadaan Bakteri Ecoli Peralatan Makan RSUD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang. *Jurnal Riset Gizi*. 8 (2): 67-73

- Tumelap, J.H. 2011. Kondisi Bakteriologik Peralatan Makan di Rumah Makan Jombang Tikala Manado. Jurnal Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Manado.1(1):20-27.
- Vioni L.G., Syahlan., Joseph., Sumampouw, O.J. 2018. Higin Sanitasi Pengelolaan Makanan dan Angka Kuman Peralatan Makan (Piring) Di Instalasi Gizi Rumah Sakit Umum Pancaran Kasih GMIM Kota Manado. Jurnal Kesmas. 7(5):1-7.
- Wang L.P., Zhou S.H., Wang X., Lu B.Q., Shi L.S., Ren X. *et al.* 2021. Etiological, Epidemiological, And Clinical Features Of Acute Diarrhea In China. Nature Communications. 12(1): 1–12. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22551-z>.
- WHO. 2005. Penyakit Bawaan Makanan. Edited by B.K. EGC. Jakarta.
- WHO.2000. Penyakit Bawaan Makanan: Suatu Permasalahan Kesehatan dan Ekonomi Global. Jakarta.
- Yulita, N. 2022. Identifikasi Bakteri *Coliform* Pada Es Batu Yang di Jual Rumah Makan Kecamatan Telanairpura Kota Jambi. (Skripsi). Jambi: Universitas Jambi.