

SKRIPSI

**PERBANDINGAN JUMLAH BAKTERI
ENTEROBACTERIACEAE PADA PASIEN DENGAN
INDIKASI PENDERITA DIARE MENGGUNAKAN
TEKNIK CAWAN TUANG DAN CAWAN SEBAR**



Oleh :

ESSYDHEA HASFIKA

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
WIRA MEDIKA BALI
2026**

SKRIPSI

PERBANDINGAN JUMLAH BAKTERI *ENTEROBACTERIACEAE* PADA PASIEN DENGAN INDIKASI PENDERITA DIARE MENGGUNAKAN TEKNIK CAWAN TUANG DAN CAWAN SEBAR

*Skripsi untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan pada Program
Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan
STIKES Wira Medika Bali*



Oleh :

ESSYDHEA HASFIKA

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
WIRA MEDIKA BALI
2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah karya saya sendiri, semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Essydhea Hasfika

NIM : 243510267

Tanda Tangan :

Tanggal :

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

Nama : Essydhea Hasfika
NIM : 243510267
Judul : Perbandingan Jumlah Bakteri Enterobacteriaceae Pada Pasien dengan Indikasi Diare Menggunakan Teknik Cawan Tuang dan Cawan Sebar
Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan

Telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti ujian Skripsi

Denpasar, 21 Januari 2026

Pembimbing Utama



Diah Prihatiningsih, S.Si., M.Si
NIK. 2.04.15.904

Pembimbing Pendamping



Dr. M. Fairuz Abadi, S.Si, M.Si
NIK. 2.05.07.086

LEMBAR PENGESAHAN

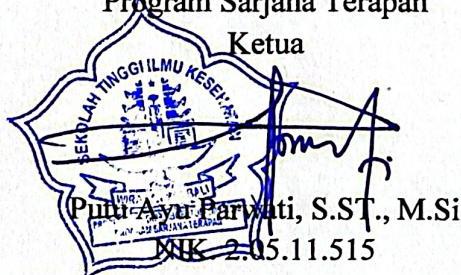
Skripsi

Nama : Essydhea Hasfika
NIM : 243510267
Judul : Perbandingan Jumlah Bakteri Enterobacteriaceae Pada Pasien dengan Indikasi Diare Menggunakan Teknik Cawan Tuang dan Cawan Sebar
Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan

Telah dipertahankan di depan dewan penguji sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan dalam bidang Teknologi Laboratorium Medis pada tanggal 21 Januari 2026.

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Penguji	I.G.P Agus Ferry Sutrisna Putra, S.ST., M.Si	
Anggota Penguji I	Diah Prihatiningsih, S.Si., M.Si	
Anggota Penguji II	Dr. M. Fairuz Abadi, S.Si, M.Si	

Mengetahui
Program Studi Teknologi Laboratorium Medis
Program Sarjana Terapan
Ketua


Pintu Ayu Paryati, S.ST., M.Si
NIM 2.05.11.515

KATA PENGANTAR

Puji Syukur peneliti ucapkan ke hadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul “Perbandingan Jumlah Bakteri *Enterobacteriaceae* Pada Pasien dengan Indikasi Diare Menggunakan Teknik Cawan Tuang dan Cawan Sebar” tepat pada waktunya.

Skripsi penelitian ini disusun dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali.

Dalam penyusunan skripsi penelitian ini, peneliti banyak mendapat bantuan sejak awal sampai terselesainya penelitian ini, untuk itu dengan segala hormat dan kerendahan hati, peneliti menyampaikan penghargaan dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Drs. I Dewa Agung Ketut Sudarsana, M.M., selaku Ketua STIKES Wira Medika Bali.
2. Ibu Putu Ayu Parwati, S.ST., M.Si, selaku Ketua Program Studi TLM Program Sarjana Terapan STIKES Wira Medika Bali yang telah memberikan bimbingan selama menempuh Pendidikan di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
3. Diah Prihatiningsih, S.Si., M.Si, selaku Pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Moh. Fairuz Abadi, S.Si., M.Si, selaku Pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. I Gusti Putu Agus Ferry S.P, SST., M.Si, selaku Ketua Penguji yang telah membantu memberikan masukan serta saran yang bersifat membangun dan memperlancar penelitian ini.
6. Marissa Apriyeni, selaku Pimpinan Prodia *Food Health Laboratory* yang telah memberikan izin agar peneliti dapat melakukan penelitian ditempat.

7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi TLM Program Sarjana Terapan STIKES Wira Medika Bali, yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan selama mengikuti Pendidikan.
8. Ibu, Ayah dan seluruh keluarga yang telah menjadi motivasi, memberikan doa serta dukungan dan semangat untuk tidak menyerah dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
9. Semua pihak termasuk teman teman yang telah mendukung dan membantu baik secara semangat serta dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi penelitian ini masih banyak sekali kekurangannya dan sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi menyempurkan Skripsi penelitian ini. Akhir kata semoga Skripsi penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Denpasar, Januari 2025

Penulis

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Essydhea Hasfika

NIM : 243510267

Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Perbandingan Jumlah Bakteri *Enterobacteriaceae* Pada Pasien dengan Indikasi Diare Menggunakan Teknik Cawan Tuang dan Cawan Sebar.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali berhal menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap cantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Denpasar

Pada tanggal :

Yang menyatakan

(Essydhea Hasfika)

ABSTRAK

PERBANDINGAN JUMLAH BAKTERI *ENTEROBACTERIACEAE* PADA PASIEN DENGAN INDIKASI PENDERITA DIARE MENGGUNAKAN TEKNIK CAWAN TUANG DAN CAWAN SEBAR

Essydhea Hasfika¹, Diah Prihatiningsih², Moh. Fairuz Abadi³

^{1,2,3} Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali

Diare tetap menjadi tantangan kesehatan global, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia, dengan perkiraan 443.832 kematian pada anak di bawah lima tahun setiap tahunnya. Peningkatan kasus diare di Provinsi Bali menunjukkan perlunya evaluasi metode deteksi dini yang akurat. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan jumlah bakteri menggunakan teknik cawan tuang dan cawan sebar dalam penegakan diagnosis kasus diare. Penelitian eksperimental dengan pendekatan komparatif ini dilakukan di Prodia *Food Health Laboratory*, Denpasar, menggunakan 16 sampel feses dari pasien indikasi diare yang dipilih melalui sampling purposif. Metode pengolahan data meliputi perhitungan CFU/g, analisis deskriptif, uji normalitas *Shapiro-Wilk*, dan uji *Wilcoxon-Rank*. Hasil menunjukkan bahwa metode cawan sebar memiliki rata-rata 8,6487 dan metode cawan tuang memiliki rata-rata 8,9356. Uji Wilcoxon menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua metode ($p=0,001$), hasil teknik metode cawan tuang menghasilkan simpangan baku yang lebih rendah dan dianggap lebih efektif dalam menentukan jumlah perhitungan bakteri *Enterobacteriaceae*. Studi ini menegaskan bahwa pilihan teknik kultur memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil penghitungan bakteri dalam diagnosis mikrobiologis diare.

Kata kunci: Diare, *Enterobacteriaceae*, Cawan Tuang, Cawan Sebar, CFU, Diagnosis Mikrobiologis

ABSTRACT

COMPARISON OF ENTEROBACTERIACEAE BACTERIA COUNT IN PATIENTS WITH DIARRHEA INDICATIONS USING POUR PLATE AND SPREAD PLATE TECHNIQUES

Essydhea Hasfika¹, Diah Prihatiningsih², Moh. Fairuz Abadi³

^{1,2,3} Applied Bachelor's Degree Program In Medical Laboratory Technology Wira
Medika Bali Collage of Health Sciences

Diarrhea remains a global health challenge, especially in developing countries such as Indonesia, with an estimated 443,832 deaths in children under five years of age each year. The increase in diarrhea cases in Bali Province highlights the need for evaluation of accurate early detection methods. The purpose of this study was to compare the number of bacteria using the pour plate and spread plate techniques in the diagnosis of diarrhea cases. This experimental study with a comparative approach was conducted at the Prodia Food Health Laboratory, Denpasar, using 16 fecal samples from patients with indications of diarrhea selected through purposive sampling. Data processing methods included CFU/g calculation, descriptive analysis, Shapiro-Wilk normality test, and Wilcoxon-Rank test. The results showed that the spread plate method had an average of 8.6487 and the pour plate method had an average of 8.9356. The Wilcoxon test showed a significant difference between the two methods ($p=0.001$). The pour plate method produced a lower standard deviation and was considered more effective in determining the number of Enterobacteriaceae bacteria. This study confirms that the choice of culture technique has a significant effect on bacterial count results in the microbiological diagnosis of diarrhea.

Keywords: Diarrhea, Enterobacteriaceae, Pour Plate, Spread Plate, CFU, Microbiological Diagnosis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	viii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Teori.....	7
2.1.1 Diare	7
2.1.2 <i>Enterobacteriaceae</i>	8
2.1.3 Perbandingan teknik cawan tuang dan cawan sebar.....	11
2.1.4 <i>Coloni Forming Unit</i> (CFU) dan kuantifikasi bakteri.....	13
2.1.5 Aplikasi teknik kultur dalam diagnostik klinik	14
2.2 Kerangka Konsep	16
2.3 Hipotesis	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Desain Penelitian	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	17
3.3.1 Populasi	17
3.3.2 Sampel penelitian	18
3.4 Variabel dan Definisi Operasional Variabel.....	19
3.4.1 Variabel penelitian	19
3.4.2 Definisi operasional variabel.....	19
3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data.....	19

3.5.1	Jenis data yang dikumpulkan.....	19
3.5.2	Cara pengumpulan data	20
3.6	Prosedur Kerja	20
3.6.1	Alat dan bahan	20
3.6.2	Pra analitik.....	20
3.6.3	Analitik	21
3.6.4	Pasca analitik	22
3.7	Pengolahan Data	23
3.8	Analisis Data	23
3.9	Etika Penelitian.....	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Hasil Penelitian.....	26
4.1.1	Gambaran lokasi penelitian	26
4.1.2	Karakteristik subyek penelitian	27
4.1.3	Jumlah bakteri <i>Enterobacteriaceae</i> pada metode cawan tuang.....	27
4.1.4	Jumlah bakteri <i>Enterobacteriaceae</i> pada metode cawan sebar	27
4.1.5	Hasil analisis data	28
4.2	Pembahasan Hasil Penelitian.....	30
4.2.1	Hasil jumlah bakteri menggunakan teknik cawan tuang	30
4.2.2	Hasil jumlah bakteri menggunakan teknik cawan sebar	31
4.2.3	Perbandingan antara kedua Teknik dalam menghitung jumlah bakteri dengan hasil uji statistic yang relevan	32
4.3	Keterbatasan Penelitian	35
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		36
5.1	Simpulan.....	36
5.2	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA		38
LAMPIRAN.....		42

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 3.2 Definisi Operasional Variabel	19
Tabel 4.3 Karakteristik Subyek Penelitian	27
Tabel 4.4 Hasil Jumlah Bakteri <i>Enterobacteriaceae</i> pada Metode Cawan Sebar..	27
Tabel 5.5 Hasil Jumlah Bakteri <i>Enterobacteriaceae</i> pada Metode Cawan Sebar..	27
Tabel 4.6 Analisis Deskriptif.....	28
Tabel 4.7 Uji Normalitas	29
Tabel 4.8 Uji Bivariat.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Konsep	16
Gambar 2. Sampel Feses Pasien	49
Gambar 3. Proses Homogenisasi Media MacConkey.....	49
Gambar 4. Proses Pengujian Metode Cawan Tuang.....	49
Gambar 5. Proses Pengujian Metode Cawan Sebar	50
Gambar 6. Proses Perhitungan Koloni Menggunakan Colony Counter	50
Gambar 7. Hasil Uji Media MacConkey Setelah Inkubasi.....	50
Gambar 8. Hasil Kontrol Negatif dan Kontrol Positif Media MacConkey	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Anggaran Penelitian	422
Lampiran 2 Contoh Form Observasi.....	433
Lampiran 3 Master Table	444
Lampiran 4 Kartu Bimbingan	455
Lampiran 5 Surat Laik Etik.....	466
Lampiran 6 Surat Ijin Penelitian	480
Lampiran 7 Dokumen Penelitian	49

DAFTAR SINGKATAN

WHO	: <i>World Health Organization</i>
NTS	: <i>Salmonella non-tifoid</i>
EHEC	: <i>Enterohemorrhagic Escherichia coli</i>
CFU	: <i>Colony Forming Unit</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penyakit diare masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat global, khususnya di negara berkembang. Menurut *World Health Organization (WHO, 2024)*, diare merupakan penyebab kematian ketiga tertinggi pada anak-anak di bawah usia lima tahun, dengan estimasi kematian mencapai 443.832 jiwa setiap tahunnya. Kondisi ini menggambarkan dampak serius diare yang tidak hanya menyebabkan dehidrasi akut, tetapi juga meningkatkan risiko malnutrisi dan keterlambatan pertumbuhan pada anak. Penyakit ini umumnya ditularkan melalui makanan atau air yang terkontaminasi serta kurangnya sanitasi lingkungan. Selain itu, upaya pencegahan melalui peningkatan akses air bersih, sanitasi yang layak, serta edukasi perilaku hidup bersih dan sehat menjadi langkah penting dalam menurunkan angka kejadian diare, terutama pada kelompok anak-anak.

Secara nasional, Indonesia masih menghadapi beban penyakit diare yang cukup tinggi. Tren diare terjadi peningkatan di Provinsi Bali kecuali Kabupaten Bangli yang mengalami penurunan pada tahun 2022, semua daerah-termasuk Tabanan (5.713), Buleleng (7.232), dan Kota Denpasar (9.328) menunjukkan peningkatan yang substansial dalam frekuensi diare. Di Provinsi Bali, jumlah keseluruhan kasus diare bervariasi, meningkat dari 50.079 pada tahun 2020 menjadi 33.035 dan kemudian meningkat lagi menjadi 40.413 pada tahun 2022 (Fadhilah, 2025). Peningkatan ini tidak hanya mencerminkan masalah sanitasi dan kebersihan lingkungan, tetapi juga mengindikasikan perlunya evaluasi terhadap strategi deteksi dini dan penanganan medis terhadap penyakit diare di tingkat

komunitas maupun fasilitas layanan kesehatan (Sulasih et al., 2021). Seperti halnya diperlukan intervensi terpadu yang melibatkan pemerintah daerah, tenaga kesehatan, dan masyarakat untuk menekan laju peningkatan kasus diare.

Dari segi etiologi, diare dapat disebabkan oleh berbagai agen infeksius seperti virus, parasit, dan bakteri. Salah satu kelompok bakteri yang paling sering terlibat dalam diare akut adalah *Enterobacteriaceae*, termasuk di dalamnya *Escherichia coli*, *Shigella*, dan *Salmonella*. Bakteri-bakteri ini tergolong flora normal usus, namun dalam kondisi tertentu dapat berkembang secara patologis dan menjadi agen infeksi. Menurut Azad & Patel (2024) jumlah *Enterobacteriaceae* yang melebihi 10^7 – 10^8 CFU/gram feses pada pasien dengan gejala diare dapat dianggap signifikan secara klinis. Pada praktik mikrobiologi klinik, deteksi dan kuantifikasi jumlah *Enterobacteriaceae* sangat penting untuk memastikan keberadaan infeksi bakteri serta sebagai dasar dalam memilih terapi (Husen et al., 2022).

Teknik kultur mikrobiologi merupakan metode utama yang digunakan, di antaranya teknik cawan tuang (*pour plate method*) dan teknik cawan sebar (*spread plate method*). Masing-masing metode memiliki prinsip kerja, sensitivitas, dan potensi kontaminasi yang berbeda. Teknik cawan tuang memungkinkan pertumbuhan koloni baik di permukaan maupun dalam medium agar, sementara teknik cawan sebar hanya memungkinkan pertumbuhan di permukaan agar, sehingga perbedaan ini dapat mempengaruhi jumlah koloni yang terdeteksi (Laboratorium Mikrobiologi, 2020). Kedua metode tersebut juga memiliki kelebihan dan kekurangan, pada metode cawan tuang (*pour plate*) memiliki kekurangan lebih memakan waktu daripada cawan sebar (*spread plate*) serta harus

menjaga media cair pada suhu 48°C karena jika terlalu panas akan membunuh mikroorganisme sedangkan teknik cawan sebar memerlukan keahlian dalam menyebarkan suspensi dengan menggunakan penyebar L atau T agar suspensi tidak menumpuk pada satu sisi saja (Terrones-Fernandez et al., 2023).

Penelitian mengenai *Enterobacteriaceae* pada penderita diare telah banyak dilakukan, namun umumnya hanya fokus pada identifikasi spesies atau resistensi antibiotik. Penelitian ini berbeda karena membandingkan jumlah koloni bakteri berdasarkan dua metode kultur, yaitu cawan tuang dan cawan. Hingga saat ini, belum ditemukan penelitian yang secara khusus membandingkan kedua teknik tersebut dalam konteks penderita diare, sehingga penelitian ini memiliki nilai kebaruan. Menurut beberapa jurnal metode cawan ini memiliki hasil yang berbeda-beda seperti, pada penelitian yang sejalan yaitu bakteriuri pada wanita lanjut usia (Damayanti et al., 2020). yang menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan dari kedua metode tersebut tetapi, menurut penelitian (Putra, 2019). yang membandingkan metode *pour plate* dan *spread plate* menunjukkan hasil TPC yang berbeda, pada *pour plate* rata-rata jumlah koloni bakteri yang tumbuh lebih banyak daripada *spread plate*.

Kedua teknik ini banyak digunakan di laboratorium mikrobiologi, perbandingan kuantitatif antara keduanya didalam beberapa penelitian sangat beragam. Sehingga penulis tertarik untuk mengambil judul dengan membanding kedua teknik kultur mikrobiologi. Selain itu juga, beberapa penelitian sebelumnya lebih banyak menyoroti aspek identifikasi spesies atau uji resistensi antibiotik terhadap *Enterobacteriaceae*, bukan perbandingan efektivitas teknik kultur dalam menghasilkan jumlah koloni yang akurat.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian sistematis untuk mengevaluasi sejauh mana perbedaan jumlah koloni *Enterobacteriaceae* yang dihasilkan oleh teknik cawan tuang dan cawan sebar, khususnya pada sampel feses indikasi penderita diare.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Apakah terdapat perbandingan jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* pada pasien dengan indikasi diare menggunakan teknik cawan tuang dan cawan sebar?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* pada pasien dengan indikasi diare menggunakan teknik cawan tuang dan cawan sebar

1.3.2 Tujuan khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Mengetahui jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* pada pasien dengan indikasi diare menggunakan teknik cawan tuang
2. Mengetahui jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* pada pasien dengan indikasi diare menggunakan teknik cawan cawan sebar
3. Mengetahui perbandingan jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* pada pasien dengan indikasi diare menggunakan teknik cawan tuang dan cawan sebar

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Penelitian ini memberikan wawasan terhadap ilmu mikrobiologi, khususnya dalam memahami efektivitas dua teknik kultur yaitu, cawan tuang dan

cawan sebar dalam mendeteksi dan menghitung jumlah bakteri pada sampel klinis dan dapat dijadikan rujukan atau literatur bagi peneliti lain yang tertarik dalam meneliti topik tersebut

1.4.2 Manfaat praktis

1.4.2.1. Untuk institusi

Dapat dijadikan bahan ajar atau studi kasus untuk mahasiswa dalam praktikum mikrobiologi, khususnya dalam membandingkan metode enumerasi mikroba. Serta, dapat membantu institusi dalam menentukan prosedur yang lebih efisien dalam menggunakan media, alat, dan waktu kerja.

1.4.2.2. Untuk peneliti lainnya

Sebagai referensi peneliti lainnya untuk memilih metode yang lebih hemat waktu dan bahan berdasarkan hasil perbandingan yang sudah ada. Serta, dapat dijadikan informasi teknis dan praktis mengenai metode mana (cawan tuang atau cawan sebar) yang lebih akurat, sensitif, atau efisien dalam menghitung jumlah *Enterobacteriaceae*.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Judul Penelitian	Nama Peneliti	Institusi	Metodologi	Hasil Penelitian
Perbedaan Jumlah Bakteriuri pada Wanita Lanjut Usia Berdasarkan Kultur Mikrobiologi Menggunakan Teknik Cawan Tuang dan Cawan Sebar	1. Ni Wayan Evi Damayanti 2. Moh. Fairuz Abadi 3. Ni Wayan Desi Bintari	Stikes Wira Medika	Pra eksperimen	Bahwa nilai p value adalah sebesar 0.795, hal tersebut menunjukkan p value > 0.05 yang berarti H0 diterima dan H1 ditolak artinya tidak ada perbedaan jumlah bakteriuri pada wanita lanjut usia berdasarkan aplikasi metode tuang dan sebar

Judul Penelitian	Nama Peneliti	Institusi	Metodologi	Hasil Penelitian
Perbandingan Teknik Uji <i>Total Plate Count</i> (TPC) Pada Susu Mastitis dengan Pour Method dan Spread Method di Laboratorium Preklinik Program Studi Kesehatan Hewan Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada Tahun 2019	1. Nurman 2. Sirat AL N drh. Clara Ajeng Artdita, M.Sc.	Universitas Gadjah Mada	Pra Eksperimen	Pertumbuhan koloni dengan menggunakan 2 metode, mendapatkan hasil TPC yang berbeda, pada <i>pour method</i> rata-rata jumlah koloni bakteri yang tumbuh lebih banyak daripada <i>spread method</i> .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teori

2.1.1 Diare

Diare (*diarrheal disease*) berasal dari kata *diarroia* (Bahasa Yunani) yang berarti mengalir terus, diare merupakan keadaan buang air besar dalam situasi abnormal dan lebih cair dari biasanya serta dalam jumlah lebih dari tiga kali dalam periode 24 jam (Asda & Sekarwati, 2020). Diare dapat bersifat akut, terus-menerus atau kronis yang dapat mengakibatkan komplikasi seperti dehidrasi dan malabsorpsi. Diare merupakan gejala infeksi yang disebabkan oleh sejumlah organisme, virus, dan parasit yang sebagian besar menyebar melalui air yang terkontaminasi. Diare juga salah satu penyakit yang disebabkan makanan yang disimpan/ diolah secara tidak higienis sehingga tercemar mikroorganisme yang dapat menyebabkan permasalahan pada pencernaan (*World Health Organization*, 2024).

Secara klinis, diare dibagi menjadi diare akut, disentri, dan diare persisten. Diare persisten dapat menyebabkan malnutrisi, defisiensi mikronutrien, dan peningkatan risiko kematian akibat penyakit lain yang berkaitan dengan diare. Defisiensi zat gizi dan makronutrien ini dapat berdampak buruk pada pertumbuhan dan perkembangan anak. Diare dan malnutrisi saling terkait secara sinergis, membentuk lingkaran setan. Malnutrisi dapat menyebabkan gangguan fungsi kekebalan tubuh dan meningkatkan risiko infeksi. Infeksi saluran pencernaan, dalam hal ini diare, pada akhirnya dapat mengganggu fungsi usus, mengurangi penyerapan nutrisi, dan menyebabkan atau memperburuk kondisi

malnutrisi. Efek jangka panjang diare adalah stunting (Adenina & Tamzil, 2024). Diare akut umumnya disebabkan oleh infeksi akut baik oleh virus, bakteri, maupun parasit, di negara berkembang diare lebih sering timbul karena bakteri dan parasit dibandingkan virus (Florez et al., 2020).

2.1.2 *Enterobacteriaceae*

2.1.2.1 Definisi *Enterobacteriaceae*

Enterobacteriaceae adalah bakteri Gram-negatif yang merupakan penghuni normal flora usus tetapi juga merupakan sumber umum berbagai infeksi yang didapat dari masyarakat dan rumah sakit (Rubin & Pitout, 2014). Famili *Enterobacteriaceae* mencakup sekitar 20 genera, termasuk *Escherichia coli* dan semua anggota sampai kelompok *Coliform*. Famili ini juga mencakup patogen bawaan bakteri makanan seperti *Salmonella* dan *Shigella* (Eden, 2014). Bakteri dari famili ini memiliki sifat berupa bentuk yang seperti batang dengan ukuran 1-5 mikron, terdapat yang motil karena memiliki alat gerak berupa flagel dan ada yang tidak., berkembang biak dengan baik pada agar *MacConkey*, dapat tumbuh secara aerob sampai anaerob fakultatif, memfermentasikan gula, menghasilkan asam laktat, mereduksi nitrat menjadi nitrit, serta tidak dapat membentuk spora (Tamara Putri et al., 2024).

2.1.2.2 Spesies *Enterobacteriaceae* penyebab diare

Di antara patogen bakteri bawaan famili *Enterobacteriaceae* terwakili dengan baik oleh beberapa kelompok, termasuk *Escherichia coli*, *Shigella*, dan *Salmonella* (Bintsis, 2017). Beberapa tren yang mengkhawatirkan tampaknya terjadi. Pertama, sumber wabah bawaan makanan tradisional yang terkait dengan *enterobacteria* (susu, unggas, daging sapi, babi, melon, kecambah), semakin

banyak produk konsumsi atau bumbu lainnya yang dikaitkan dengan penyakit bawaan makanan ini termasuk kemangi (*Shigella*), salad kemasan (*Y. enterocolitica*), adonan kue dan biji kecambah (*Escherichia coli*), serta selai kacang, cabai jalapeno dan serrano (*Salmonella*) (O'Brien, 2012).

1. *Escherichia coli*

Penyakit diare merupakan masalah kesehatan masyarakat yang serius dan penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada bayi dan anak kecil. Negara dengan berpenghasilan rendah dan menengah merupakan kawasan yang paling terdampak dengan penyakit diare yang terjadi lebih sering dengan akibat yang mematikan terutama disebabkan oleh kondisi kehidupan yang buruk (pasokan air yang tidak memadai, kebersihan dan sanitasi lingkungan yang buruk, dan pendidikan yang tidak memadai). Genus *Escherichia*, yang dinamai menurut dokter anak Jerman Theodor Escherich, terdiri dari basil Gram-negatif anaerobik fakultatif yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Strain *Escherichia coli* yang terlibat dalam penyakit diare merupakan salah satu agen etiologi diare yang paling penting, dimana strain berevolusi melalui akuisisi, melalui transfer gen horizontal, dari serangkaian karakteristik tertentu yang berhasil bertahan dalam tubuh inang (Croxen et al., 2013).

2. *Shigella* spp.

Shigellosis adalah infeksi akut yang disebabkan oleh gram basil gram negatif, anaerob fakultatif *enteroinvasif* dari genus *shigella*. *Shigellosis* umum terjadi di negara-negara berkembang, dan penularannya melalui jalur fekal-oral. Infeksi dapat terjadi melalui kontak antar manusia atau air yang terkontaminasi, terutama dalam kondisi sanitasi yang buruk (O'Brien, 2012).

3. *Salmonella enterica*

Semua infeksi pada hewan berdarah panas dan manusia disebabkan oleh satu spesies *Salmonella*, yaitu *Salmonella enterica subsp. enterica*, yang mencakup lebih dari 2.400 serotipe (Brenner et al., 2000). Serotipe terbatas pada manusia (yaitu, *Typhi* dan *Paratyphi*) menyebabkan penyakit sistemik yang disebut demam tifoid, beberapa serotipe lain, yang disebut "*Salmonella non-tifoid*" (NTS), mampu menginfeksi pasien manusia yang terutama menyebabkan penyakit enterik yang ditandai dengan enteritis dan diare (Santos, 2014).

2.1.2.3 Peran *Enterobacteriaceae*

Meskipun *Enterobacteriaceae* terdeteksi pada semua individu bakteri ini masih memiliki peran di dalam usus manusia, yaitu:

1. Pemeliharaan anaerobik di dalam usus

Sebagian besar *Enterobacteriaceae* khususnya *Escherichia Coli* berfungsi untuk menguras oksigen yang berdifusi dari permukaan mukos dan hal itu berperan dalam pembentukan lingkungan yang ideal bagi anaerob. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *Escherichia Coli* mengembangkan hubungan dengan anggota anaerob dari mikrobiota usus. Di dalam saluran pencernaan, bakteri anaerob memecah polisakarida kompleks dan karbohidrat sederhana yang akan dimetabolisme oleh *Escherichia Coli* untuk pertumbuhannya (Martinson & Walk, 2020).

2. Melindungi infeksi patogen usus

Peran *Enterobacteriaceae* dalam homeostasis usus yang paling terkarakterisasi adalah kontribusinya terhadap resistensi terhadap kolonisasi patogen eksogen. Perlindungan yang diberikan oleh mikrobiota usus terjadi

melalui berbagai mekanisme, termasuk sekresi produk antimikroba, nutrisi, dukungan integritas epitel, dan aktivasi imun (Ducarmon et al., 2019).

Beberapa studi *in vivo* pada tikus menunjukkan bahwa *Escherichia Coli* komensal dapat mencegah infeksi *Enterohemorrhagic Escherichia coli* (EHEC) karena adanya kompetisi untuk nutrisi seperti karbohidrat, asam amino, dan asam organik (Chang et al., 2004).

2.1.3 Perbandingan teknik cawan tuang dan cawan sebar

Dalam kultur bakteri klasik adalah penyemaian ke media padat untuk penghitungan lempeng aerobik. Ada dua metode yang umum digunakan, yaitu cawan tuang dan cawan sebar:

2.1.3.1 Teknik cawan tuang (*pour plate method*)

Dasar metode ini menginokulasi medium agar yang mencair dengan suhu sekitar 45-50°C dengan bahan yang mengandung mikroba dan menuangkan media agar kedalam cawan petri steril dan dibiarkan hingga memadat. Teknik ini bertujuan untuk menyebarkan sel-sel bakteri tidak hanya pada permukaan medium agar, tetapi juga akan membuat sel-sel bakteri terendam dalam medium (di dalam agar) sehingga terdapat sel yang tumbuh dipermukaan agar yang kaya O₂ dan ada yang tumbuh di dalam agar dengan kandungan oksigen sedikit (Laboratorium Mikrobiologi, 2020).

Metode cawan tuang (*pour plate*) banyak digunakan, metode ini memiliki beberapa kekurangan, yaitu metode ini lebih memakan waktu daripada teknik cawan sebar (*spread plate*) dan membutuhkan penangas suhu konstan untuk menjaga media cair pada suhu 48°C. Jika media terlalu panas, mikroorganisme

dapat mati, tetapi jika terlalu dingin, media dapat menggumpal setelah dipadatkan (ISO 2833-1, 2013).

Selain itu, pembacaan hasil tidak mudah, karena koloni yang tertanam dalam medium kurang terlihat, terutama pada media dengan opasitas tinggi. Dalam hal ini, penggunaan konsentrasi agar yang lebih rendah dapat meningkatkan jumlah koloni yang tertanam (Dojka et al., 2000). Hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel mikroba yang sebenarnya, karena beberapa sel yang berdekatan mungkin membentuk satu koloni, mikroba yang ditumbuhkan harus dapat tumbuh pada medium padat dan membentuk koloni yang kompak dan jelas, tidak menjalar, memerlukan persiapan dan waktu inkubasi sehingga pertumbuhan koloni dapat dihitung.

2.1.3.2 Teknik cawan sebar (*spread plate method*)

Teknik *spread plate* adalah metode isolasi mikroba yang dilakukan dengan cara menginokulasi kultur bakteri secara pulasan/ sebaran di permukaan media agar yang telah memadat (Laboratorium Mikrobiologi, 2020). Metode ini dilakukan dengan melakukan pengenceran pada biakan kultur mikroba. Karena konsentrasi sel-el mikroba umumnya tidak diketahui, sehingga pengenceran perlu dilakukan agar mendapatkan koloni terpisah (30-300 koloni). Menurut Najmah et al., (2024) dengan menggunakan penyebar berbentuk L atau T dapat membantu mendistribusikan suspensi bakteri secara merata agar bakteri terdistribusi di seluruh permukaan media padat. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 35-37°C selama 24 hingga 48 jam.

Kelebihan metode cawan sebar (*spread plate*) adalah mikroorganisme tidak terpapar pada suhu dimana agar masih cair sehingga memungkinkan didapatkannya jumlah yang lebih tinggi dari volume yang sama dibandingkan cawan tuang (*pour plate*). Selain itu metode ini memudahkan untuk dilakukan pengamatan morfologi koloni yang lebih jelas dan sangat cocok untuk menumbuhkan mikroorganisme aerob (Pradhika, 2018). Sedangkan kekurangannya yaitu teknik ini cukup sulit dilakukan terutama saat meratakan suspensi dengan batang bengkok sehingga bisa saja biakan bakteri terkontaminasi (Kurniawan et al., 2023).

Menurut ISO 7218:2007/Amd.1:2013 (2013) mengatakan bahwa teknik cawan sebar sebaiknya dilakukan dengan inokulum 0,1 mL (diameter 90 mm) atau 0,5 mL (diameter 140 mm). Penyebaran inokulum dilakukan secepat mungkin tanpa menyentuh pinggiran cawan kemudian dibiarkan terserap oleh agar sekitar 15 menit pada suhu ruang. Inokulum disebarkan pada media dengan ketebalan media minimal 3 mm tanpa gelembung udara dan dalam keadaan bebas dari air yang terdapat dipermukaan media.

2.1.4 *Colony Forming Unit* (CFU) dan kuantifikasi bakteri

Colony Forming Unit (CFU) merupakan satuan dalam mikrobiologi yang digunakan untuk menyatakan jumlah bakteri atau mikroorganisme hidup dalam suatu sampel yang mampu membentuk koloni pada media padat. Satu CFU diasumsikan berasal dari satu sel bakteri atau kelompok kecil sel yang dapat tumbuh menjadi koloni yang terlihat secara makroskopis pada permukaan agar setelah diinkubasi (Willey et al., 2017).

Dalam konteks pemeriksaan klinik, pengukuran CFU sangat penting untuk menilai tingkat kolonisasi atau infeksi bakteri. Menurut Azad & Patel (2024), jumlah *Enterobacteriaceae* dalam feses orang sehat umumnya $<10^7$ CFU/g, sementara jumlah $>10^8$ CFU/g pada pasien dengan diare dinilai signifikan secara klinis. Oleh karena itu, teknik kuantifikasi yang akurat diperlukan untuk mendukung diagnosis dan penentuan jenis terapi yang tepat.

Jumlah koloni yang dihitung dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk metode inokulasi (sebar atau tuang), tingkat pengenceran, homogenitas sampel, jenis media yang digunakan, suhu inkubasi, dan waktu inkubasi (Laboratorium Mikrobiologi, 2020). Teknik yang kurang tepat dapat menyebabkan hasil yang tidak valid, baik karena *overgrowth* (terlalu banyak koloni), *undergrowth* (jumlah terlalu sedikit), atau kontaminasi silang. Pada penelitian laboratorium, perhitungan CFU biasanya dinyatakan dalam satuan CFU/g (untuk feses) atau CFU/mL (untuk cairan), dan hanya koloni dalam rentang 30–300 per cawan yang dianggap valid untuk dihitung. Di luar rentang tersebut, hasil dianggap tidak akurat dan perlu dilakukan pengenceran ulang (Cappuccino & Sherman, 2014).

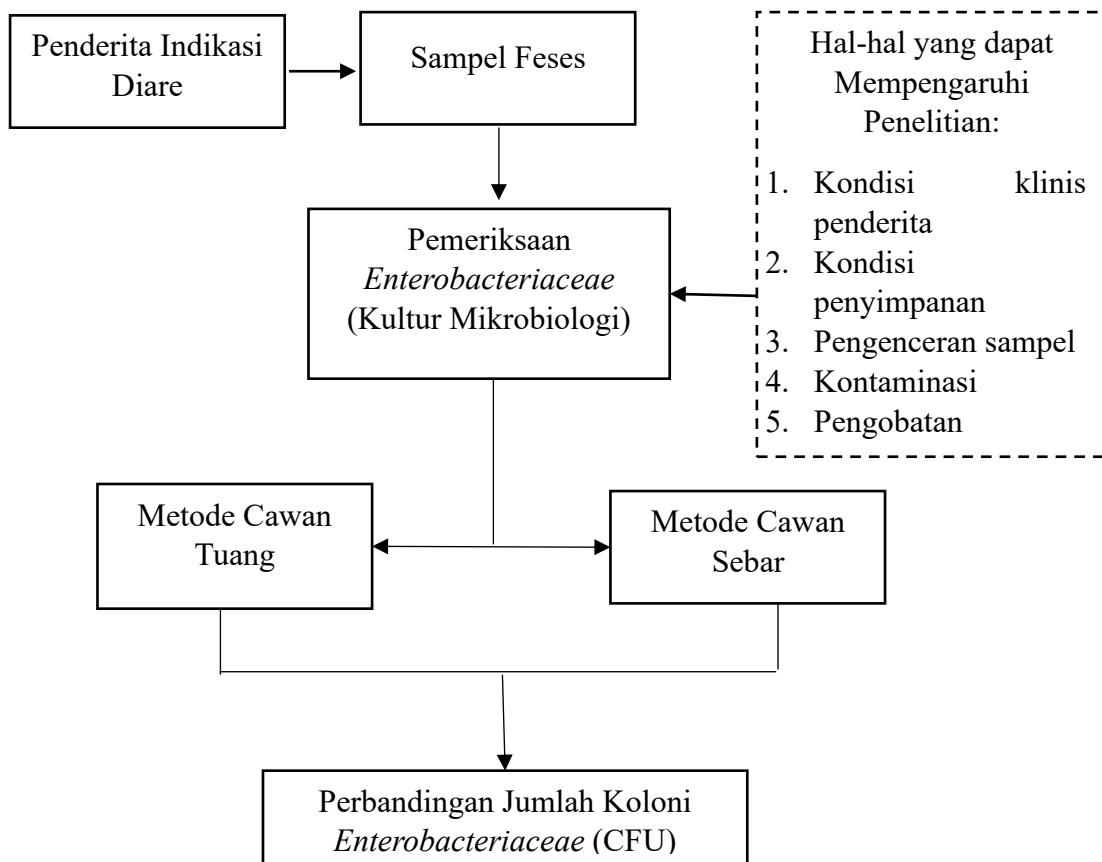
2.1.5 Aplikasi teknik kultur dalam diagnostik klinik

Teknik kultur mikrobiologi merupakan metode dasar dalam diagnosis infeksi bakteri, termasuk infeksi saluran cerna seperti diare. Dua teknik yang umum digunakan adalah teknik cawan tuang (*pour plate method*) dan teknik cawan sebar (*spread plate method*). Keduanya bertujuan menumbuhkan bakteri pada media agar padat untuk dihitung jumlah koloni atau diidentifikasi lebih lanjut. Teknik cawan tuang dilakukan dengan mencampurkan larutan sampel ke dalam agar leleh hangat dan menuangkannya ke cawan petri steril. Metode ini

memungkinkan pertumbuhan koloni di seluruh lapisan agar, baik di permukaan maupun di dalam media, sehingga cocok untuk mikroorganisme aerob dan fakultatif anaerob (Laboratorium Mikrobiologi, 2020). Keunggulan lain dari teknik ini adalah risiko kontaminasi lebih rendah karena media dicampur langsung dalam kondisi steril.

Sebaliknya, teknik cawan sebar dilakukan dengan meneteskan suspensi bakteri di permukaan media padat, lalu meratakannya menggunakan spreader steril berbentuk huruf L atau T. Metode ini umum digunakan karena sederhana dan cepat, namun memiliki risiko kontaminasi lebih tinggi dan hanya memungkinkan pertumbuhan koloni di permukaan, yang mungkin tidak mencerminkan total populasi mikroba dalam sampel (Najmah et al., 2024). Pada praktik diagnostik, pemilihan teknik yang tepat dapat mempengaruhi sensitivitas dan akurasi deteksi bakteri. Oleh karena itu, membandingkan efektivitas kedua teknik dalam konteks klinik misalnya pada sampel feses penderita diare menjadi penting untuk meningkatkan kualitas diagnosis mikrobiologis dan penanganan pasien.

2.2 Kerangka Konsep



Gambar 2.1 Kerangka Konsep

2.3 Hipotesis

Hipotesis atau hipotesa merupakan suatu pernyataan, kesimpulan, atau dugaan yang sifatnya sementara tentang suatu populasi (Heryana, 2020). Berdasarkan kajian Pustaka dan kerangka berpikir diatas, maka dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut:

H₀: Tidak ada perbandingan jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* pada pasien dengan indikasi diare menggunakan teknik cawan tuang dan cawan sebar.

H₁: Ada perbandingan jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* pada pasien dengan indikasi diare menggunakan teknik cawan tuang dan cawan sebar.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental laboratoris dengan pendekatan komparatif, karena bertujuan membandingkan hasil hitung koloni Enterobacteriaceae menggunakan dua metode kultur yang berbeda, yaitu teknik cawan tuang (*pour plate*) dan cawan sebar (*spread plate*). Menurut Cappuccino & Sherman (2014), kedua teknik tersebut merupakan metode standar dalam perhitungan koloni bakteri, tetapi memiliki perbedaan dalam akurasi dan aplikabilitas tergantung jenis sampel.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Sanur, Denpasar Selatan. Waktu penelitian berjalan selama 2 bulan yang dilakukan pada bulan Oktober-November 2025.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi adalah semua anggota kelompok manusia, binatang, peristiwa, atau benda yang tinggal dalam suatu tempat yang dapat dijadikan target kesimpulan dari hasil akhir suatu penelitian, tetapi meliputi seluruh karakteristik atau sifat yang sesuai (Amin et al., 2023). Populasi dalam penelitian ini adalah populasi terjangkau (*accessible population*) yang terdiri dari penderita indikasi diare yang memeriksakan sampel feses di Laboratorium Mikrobiologi Prodia Food Health Laboratory selama periode Oktober-November 2025

3.3.2 Sampel penelitian

Sampel diartikan sebagai bagian dari populasi yang menjadi sumber data yang sebenarnya dalam suatu penelitian yang dapat mewakili seluruh populasi (Amin et al., 2023). Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini yaitu *purposive sampling*. Sampel diambil dari populasi dan besarnya ditentukan berdasarkan rumus Federer sebagai berikut:

$$\text{Rumus Federer : } (n-1) \times (t-1) \geq 15$$

Keterangan:

- n = Jumlah sampel tiap kelompok
- t = Jumlah kelompok (kelompok yang digunakan 2)

Hasil Perhitungan:

$$(n-1) \times (t-1) \geq 15$$

$$(n-1) \times (2-1) \geq 15$$

$$(n-1) \times 1 \geq 15$$

$$n \geq 15 + 1$$

$$n \geq 16$$

Berdasarkan perhitungan rumus dengan Federer, maka dapat diperoleh 16 responden yang akan dilakukan dengan dua perlakuan. Sehingga, didapatkan 32 data yang akan dikumpulkan.

1. Kriteria *Inklusi*:

- Pasien dengan gejala diare akut (BAB cair $\geq 3 \times$ /hari)
- Sampel feses memenuhi syarat volume, feses segar dan tidak terkontaminasi

2. Kriteria *Eksklusi*:

- Pasien diare kronis (>14 hari)

- Sampel rusak atau tidak layak analisis

3.4 Variabel dan Definisi Operasional Variabel

3.4.1 Variabel penelitian

Variabel penelitian dalam penelitian ini yaitu jumlah koloni *Enterobacteriaceae* yang tumbuh pada perbandingan metode cawan tuang (*pour plate*) dan metode cawan sebar (*spread plate*) pada pasien penderita diare yang datang ke Laboratorium Mikrobiologi Prodia *Food Health Laboratory*

3.4.2 Definisi operasional variabel

Tabel 3.2 Definisi Operasional Variabel

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Skala Data
1	Teknik Kultur Mikrobiologi	Metode isolasi bakteri <i>Enterobacteriaceae</i> : 1. Cawan tuang 2. Cawan sebar	1 Cawan tuang: Campur 1 mL sampel dengan agar leleh, tuang ke cawan Petri 2 Cawan sebar: Sebar 0,1 mL sampel di permukaan agar padat	Nominal
2	Jumlah Bakteri <i>Enterobacteriaceae</i>	Jumlah koloni bakteri (dalam CFU/gram) yang dihasilkan dari teknik cawan tuang dan cawan sebar.	1 Hitung koloni yang memenuhi syarat (30-300 koloni/cawan) 2 Konversi ke CFU/gram menggunakan rumus: $\text{CFU/gram} = \frac{\text{jumlah koloni}}{\text{jumlah sampel yang diinokulasikan}}$	Rasio

3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Jenis data yang dikumpulkan

Pada penelitian yang membandingkan teknik cawan tuang dan cawan sebar untuk menghitung bakteri *Enterobacteriaceae* pada penderita diare, jenis data yang dikumpulkan adalah data primer

3.5.2 Cara pengumpulan data

Data dikumpulkan melalui pengamatan (*observasi*) terhadap koloni bakteri yang tumbuh pada cawan petri setelah proses inokulasi. Observasi ini dengan melakukan perhitungan jumlah koloni. Selain itu, data akan dicatat menggunakan lembar pencatatan koloni bakteri (*form observasi*) dan dilaporkan dalam satuan CFU/gram.

3.6 Prosedur Kerja

3.6.1 Alat dan bahan

1. Alat : *Hotplate* dan *magnetic stirrer*, tabung steril, *petridish*, *colony counter*, *mikropipet* 100-1000 μ l, *mikropipet* 10-100 μ l, *erlemeyer*, *yellow tip*, *blue tip*, dan alat tulis
2. Bahan : media *MacConkey*, *aquadest*, *ATCC Enterobacteriaceae*, larutan steril dan oksidase strip.

3.6.2 Pra analitik

Prosedur Pra-Analitik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jelaskan pengambilan sampel kepada pasien
2. Minta pasien untuk buang air kecil terlebih dahulu agar urin tidak tercampur/terkontaminasi dengan sampel feses
3. Tampung feses pada tempat yang disediakan petugas
4. Ambil sekitar 20 – 40 gram feses menggunakan aplikator yang tersedia, dan minta pasien memastikan tidak ada kontaminasi
5. Tutup wadah penampung feses dengan rapat setelah pengambilan sampel
6. Minta pasien untuk membawa sampel segera setelah pengambilan, jika tidak sampel disimpan di dalam lemari pendingin

3.6.3 Analitik

Prosedur Analitik dalam penelitian menggunakan cawan tuang:

1. Siapkan media agar *MacConkey*, timbang media menggunakan timbangan analitik sesuai dengan kebutuhan sampel
2. Tambahkan aquadest sesuai dengan kebutuhan dan takaran media
3. Homogenkan menggunakan *hotplate* dan *magnetic stirrer*
4. Biarkan media agar tersebut homogen hingga mencapai suhu 45-50°C
5. Ambil feses dari wadah steril menggunakan aplikator, masukkan sekitar 1 gram feses ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL saline steril
6. Buat deret pengenceran menggunakan larutan saline steril hingga (10^{-1} , 10^{-2} , ..., 10^{-9})
7. Pipet 1 mL larutan pengenceran dan masukkan ke dalam *petridish steril*
8. Tuangkan media agar yang sudah dingin kedalam *petridish steril* yang berisi pengenceran sekitar 20-25 mL
9. Aduk perlahan agar pengenceran tercampur rata dengan media agar
10. Biarkan media agar mengeras pada suhu ruang
11. Inkubasi cawan petri pada suhu 37°C selama 24 jam

Prosedur Analitik dalam penelitian menggunakan cawan tuang:

1. Siapkan media agar *MacConkey*, timbang media menggunakan timbangan analitik sesuai dengan kebutuhan sampel
2. Tambahkan aquadest sesuai dengan kebutuhan dan takaran media
2. Homogenkan menggunakan *hotplate* dan *magnetic stirrer*
3. Biarkan media agar tersebut homogen hingga mencapai suhu 45-50°C

4. Tuang media agar kedalam *petridish steril* sekitar 20-25 Ml. Tunggu media agar hingga padat pada suhu ruang
5. Buat deret pengenceran menggunakan larutan saline steril hingga (10^{-1} , 10^{-2} , ..., 10^{-9})
6. Pipet pengenceran @0,1 mL letakkan pada permukaan cawan petri yang sudah berisi media agar
7. Sebarkan pengenceran menggunakan *spreader* steril, pastikan pengenceran menyebar secara merata ke seluruh media agar
8. Inkubasi cawa petri pada suhu 37°C selama 24 jam
Lakukan pembuatan kontrol positif (+) dan kontrol negatif (-)
1. Untuk pembuatan kontrol positif (+) : tambahkan media *MacConkey* dengan streak peremajaan bakteri ATCC *Enterobacteriaceae*
2. Untuk pembuatan kontrol negatif (-) : tambahkan media *MacConkey* dengan larutan saline steril

3.6.4 Pasca analitik

1. Setelah inkubasi, hitung koloni yang tumbuh menggunakan *colony counter* pada media agar. Lalu catat dan bandingkan dengan kedua metode tersebut
2. Lakukan uji konfirmasi menggunakan oksidase strip untuk memastikan koloni tersebut benar *Enterobacteriaceae* dan bandingkan dengan kontrol positif (+) menggunakan ATCC *Enterobacteriaceae* dan pastikan kontrol negatif (-) tidak terjadi pertumbuhan koloni

3.7 Pengolahan Data

3.7.1 Seleksi Data

Data hasil perhitungan koloni diseleksi. Cawan dengan koloni tumbuh kurang dari 30 atau lebih dari 300 tidak digunakan dalam perhitungan.

3.7.2 Perhitungan Jumlah Bakteri

Jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

- Cawan Tuang

Jumlah Bakteri (CFU/g) = (Jumlah koloni pada cawan) x (Faktor Pengenceran)

- Cawan Sebar

Jumlah Bakteri (CFU/g) = (Jumlah koloni pada cawan) x (Faktor Pengenceran) x 10 (karena yang dipipet hanya 0,1 mL)

3.8 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini diawali dengan analisis deskriptif yang bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai data yang telah diperoleh. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2019) yang menyatakan bahwa statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara menggambarkan data yang telah terkumpul tanpa mengaitkannya pada kesimpulan yang berlaku bagi populasi. Melalui analisis ini, data disajikan dalam bentuk yang lebih mudah dipahami sehingga dapat memberikan informasi awal mengenai kondisi data penelitian sebelum dilakukan analisis lanjutan. Tahap selanjutnya adalah melakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas merupakan salah satu prasyarat penting dalam menentukan jenis uji statistik yang akan digunakan.

Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan dengan menggunakan metode Shapiro-Wilk dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Kriteria pengambilan keputusan pada uji ini adalah apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05 maka data dinyatakan berdistribusi normal, sedangkan apabila nilai signifikansi kurang dari atau sama dengan 0,05 maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

Selain uji normalitas, penelitian ini juga melakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data memiliki varians yang sama atau homogen. Uji homogenitas dilakukan untuk menguji keseragaman varians sampel yang diambil dari populasi. Data dinyatakan homogen apabila nilai signifikansi (p-value) lebih besar dari 0,05, sedangkan apabila nilai signifikansi kurang dari atau sama dengan 0,05 maka data dinyatakan tidak homogen. Uji ini dilakukan sebagai bagian dari tahapan analisis guna memastikan kesesuaian data dengan asumsi statistik yang digunakan. Tahap berikutnya adalah uji hipotesis. Penentuan metode uji hipotesis didasarkan pada hasil uji normalitas data. Berdasarkan hasil pengujian yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal, maka uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji nonparametrik, yaitu *Wilcoxon Signed-Rank Test*. Uji Wilcoxon digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara dua sampel yang saling berhubungan atau berpasangan. Menurut Sundayanan (2018), uji *Wilcoxon* merupakan metode statistik nonparametrik yang digunakan untuk menguji signifikansi perbandingan dua kelompok data yang memiliki hubungan atau korelasi, khususnya ketika asumsi normalitas tidak terpenuhi.

3.9 Etika Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip etika penelitian. Responden terlebih dahulu diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian melalui lembar persetujuan (*informed consent*) sebagai bentuk kesadaran dan kesediaan mereka untuk berpartisipasi secara sukarela. Kerahasiaan dan privasi responden dijaga dengan tidak mencantumkan identitas pribadi secara langsung, melainkan menggunakan kode atau nomor identifikasi. Penentuan responden dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan guna memastikan kesesuaian karakteristik responden dengan tujuan penelitian. Selain itu, peneliti menjunjung prinsip transparansi dengan melaporkan hasil penelitian secara jujur dan apa adanya serta menghindari segala bentuk manipulasi data.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Gambaran lokasi penelitian

Prodia Food Health Laboratory (FHL) adalah unit layanan laboratorium pangan yang berada di bawah naungan PT Prodia OHI International, berfokus utama pada aspek keamanan dan kesehatan bahan pangan, penjamah makanan, air minum, serta lingkungan. Sebagai laboratorium kesehatan masyarakat yang telah terakreditasi ISO/IEC 17025:2017, Prodia FHL menawarkan pengujian yang valid dan terpercaya, yang meliputi pemeriksaan mikrobiologi (seperti *E. coli* dan *Salmonella*), pengujian kimia (meliputi logam berat dan bahan tambahan pangan), serta analisis nilai gizi makanan, dengan segmen pasar yang luas, termasuk Hotel, *Restaurant*, *Industri Food & Beverage*, *Jasa Catering*, dan pelaku UMKM, Prodia FHL berperan penting sebagai mitra strategis dalam memastikan produk pangan yang beredar di pasaran memenuhi standar kualitas dan aman untuk dikonsumsi, sekaligus mendukung kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku.

Layanan pengujian detail yang ditawarkan oleh *Prodia Food Health Laboratory* (FHL) diklasifikasikan menjadi tiga pilar utama. Uji Mikrobiologi, yang esensial untuk mendeteksi kontaminasi biologis dengan menganalisis keberadaan mikroorganisme patogen seperti *Salmonella* dan *E. coli*, serta indikator kualitas sanitasi umum seperti Angka Kapang Khamir, yang semua bertujuan untuk mengidentifikasi potensi risiko penyakit akibat makanan. Selanjutnya penjamah dan lingkungan, yang berfokus pada pengawasan agar

memenuhi standar kesehatan, serta melakukan swab test pada peralatan dan tangan pekerja untuk mengontrol sanitasi lingkungan kerja, memastikan keseluruhan rantai produksi pangan berjalan aman dan higienis.

4.1.2 Karakteristik subyek penelitian

Tabel 4.3 Karakteristik Subyek Penelitian

Karakteristik	Kriteris Inklusi	n	%
Jenis Kelamin	Laki-Laki	9	56
	Perempuan	7	44
Subtotal		16	100%
Usia	10-19 tahun	5	31
	20-29 tahun	6	38
	30-39 tahun	5	31
Subtotal		16	100%

Berdasarkan tabel 4.3 mengenai karakteristik responden. Diketahui pada karakteristik jenis kelamin laki-laki 9 responden, sedangkan jenis kelamin Perempuan yaitu 7 responden. Kemudian pada Usia 20-29 tahun yaitu sebanyak 6 responden, usia 10-19 tahun dan 30-39 tahun yaitu sebanyak 5 responden.

4.1.3 Jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* pada metode cawan tuang

Tabel 4.4 Hasil Jumlah Bakteri *Enterobacteriaceae* pada Metode Cawan Sebar

	N	Minimum	Maximum	Mean
Cawan Tuang	16	126.000.000	1.570.000.000	1.114.125.000

Berdasarkan tabel 4.4 mengenai hasil jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* pada metode cawan sebar. Diketahui nilai minimum yaitu sebesar 1.26×10^8 , nilai maksimal yaitu sebesar 1.57×10^9 , dan nilai mean sebesar 1.11×10^9 .

4.1.4 Jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* pada metode cawan sebar

Tabel 5.5 Hasil Jumlah Bakteri *Enterobacteriaceae* pada Metode Cawan Sebar

	N	Minimum	Maximum	Mean
Cawan Sebar	16	113.000.000	1.360.000.000	737.500.000

Berdasarkan tabel 4.5 mengenai hasil jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* pada metode cawan sebar. Diketahui nilai minimum yaitu sebesar 1.13×10^7 , nilai maksimal yaitu sebesar 1.36×10^8 , dan nilai *mean* sebesar 7.37×10^8 .

4.1.5 Hasil analisis data

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan mengacu kepada setiap variabel yang ada pada variabel yang diteliti. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis variabel penelitian yang terdiri atas nilai minimum, maksimum, mean, dan standar deviasi. Berikut merupakan hasil rekapitulasi mengenai analisis deskriptif pada variabel penelitian.

Tabel 4.6 Analisis Deskriptif

	N	Minimum	Maximum	Mean
Spread Plate	16	8.05	9.13	8.6487
Pour Plate	16	8.10	9.20	8.9356

Berdasarkan tabel 4.6 mengenai hasil analisis deskriptif. Dapat diketahui pada metode *spread plate* memiliki nilai minimum yaitu sebesar 8.05, nilai maksimum yaitu sebesar 9.13, nilai mean yaitu 8.6487. Sedangkan, pada metode *pour plate* memiliki nilai minimum yaitu sebesar 8.10, nilai maksimum yaitu sebesar 9.20, nilai mean yaitu 8.9356.

2. Uji Normalitas

Sebelum dilakukan uji perbandingan terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data yang bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Jika data berdistribusi normal maka pengujian selanjutnya menggunakan metode parametrik, sedangkan jika data tidak

berdistribusi normal maka pengujian selanjutnya menggunakan metode non-parametrik.

Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-wilk*, hal ini dikarenakan jumlah sampel masing-masing kelompok data kurang dari 50 sampel ($n < 50$). Berikut merupakan hasil pengujian normalitas data:

Tabel 4.7 Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Sig.
Pour Plate-Spread Plate	.619	16	.000

Berdasarkan tabel 4.7 mengenai hasil uji normalitas, Uji normalitas dilakukan menggunakan *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel $n=16$ (<50). Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi $p=0,000$ ($<0,05$), sehingga data *Pour Plate-Spread Plate* tidak berdistribusi normal.

3. Uji Bivariat

Tabel 4.8 Uji Bivariat

Variabel	Asymp Sig. (2-tailed)
Pour Plate-Spread Plate	0.001*

* Signifikan

Berdasarkan tabel 4.8 mengenai hasil uji perbandingan *Wilcoxon* dapat diketahui nilai *p-value* yaitu sebesar 0.001 nilai tersebut kurang dari 0.05, dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya ada perbedaan jumlah bakteri *enterobacteriaceae* pada pasien dengan indikasi penderita diare menggunakan teknik cawan tuang dan cawan sebar.

4.2 Pembahasan Hasil Penelitian

4.2.1 Hasil jumlah bakteri menggunakan teknik cawan tuang

Berdasarkan hasil uji jumlah bakteri menggunakan teknik cawan tuang (*pour plate*) memiliki nilai minimum yaitu sebesar 1.26×10^8 CFU/gram, nilai maksimal yaitu sebesar 1.57×10^9 CFU/gram, dan nilai mean sebesar 1.11×10^9 CFU/gram. Berdasarkan hasil perhitungan standar deviasi diketahui bahwa sebaran data hasil perhitungan antara sampel cenderung homogen atau tidak memiliki gap yang terlalu lebar.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Seniati et al., (2017) dengan menunjukkan hasil pertumbuhan bakteri patogen merupakan metode terbaik apabila dibandingkan dengan metode sebar dikarenakan menunjukkan hasil kultur permukaan bakteri lebih halus dan merata diseluruh permukaan media. Menurut penelitian oleh Sanders (2012) yang berjudul *Aseptic laboratory techniques: plating methods* menunjukkan bahwa teknik cawan tuang (*pour plate*) memiliki keunggulan dalam mendeteksi bakteri anaerob (seperti keluarga *Enterobacteriaceae*) karena bakteri tersebut dapat tumbuh dengan baik pada permukaan maupun di dalam media agar. Nilai standar deviasi yang rendah pada penelitian ini juga mendukung teori bahwa metode tuang sering kali menghasilkan distribusi koloni yang lebih merata jika proses homogenisasi sampel dan media dilakukan dengan benar. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan Zahratin, (2024) menunjukkan hasil bahwa kedua teknik tersebut memenuhi syarat akurasi ($d < \alpha = 2$), namun metode *spread plate* memiliki akurasi yang lebih tinggi untuk perhitungan jumlah bakteri daripada metode *pour plate*, berdasarkan nilai d yang didapatkan.

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti berpendapat bahwa Teknik cawan tuang (*pour plate*) merupakan metode yang efektif dalam menentukan jumlah bakteri. Hal ini ditunjukkan dengan nilai standar deviasi (0.41109) membuktikan teknik *pour plate* sangat efektif dalam menciptakan sebaran data yang homogen dan konsisten antar sampel. Meskipun terdapat perbedaan hasil akurasi dengan penelitian Zahratin (2024), peneliti meyakini bahwa teknik *pour plate* tetap menjadi pilihan yang andal untuk standarisasi perhitungan bakteri jika proses homogenisasi dilakukan secara optimal.

4.2.2 Hasil jumlah bakteri menggunakan teknik cawan sebar

Pada hasil jumlah bakteri menggunakan teknik cawan sebar (*spread plate*) memiliki nilai minimum yaitu sebesar 1.13×10^7 CFU/gram, nilai maksimal yaitu sebesar 1.36×10^8 CFU/gram, dan nilai mean sebesar 7.37×10^8 CFU/gram. Dari hasil perhitungan standar deviasi diketahui bahwa sebaran data hasil perhitungan angka estimasi jumlah bakteri yang sedikit lebih rendah. Nilai standar deviasi yang lebih tinggi (0,510) dibandingkan metode tuang (0,411) mengindikasikan bahwa variasi hasil antar sampel pada metode sebar sedikit lebih lebar atau kurang seragam dibandingkan metode tuang.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Taylor et al., (1983) yang menunjukkan bahwa teknik cawan sebar (*spread plate*) menghasilkan jumlah koloni yang lebih tinggi dan lebih konsisten dibandingkan teknik cawan tuang pada pengujian bakteri golongan heterotrof. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Zahratin, (2024) menunjukkan hasil bahwa kedua teknik tersebut memenuhi syarat akurasi ($d < \alpha = 2$), namun metode *spread plate* memiliki akurasi yang lebih tinggi untuk perhitungan jumlah bakteri daripada

metode *pour plate*, berdasarkan nilai d yang didapatkan. Namun, menurut penelitian oleh Sanders, (2012) yang berjudul *Aseptic laboratory techniques: plating methods* menunjukkan bahwa teknik cawan tuang (*pour plate*) memiliki keunggulan dalam mendeteksi bakteri anaerob (seperti keluarga *Enterobacteriaceae*) karena bakteri tersebut dapat tumbuh dengan baik pada permukaan maupun di dalam media agar.

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti berpendapat bahwa meskipun metode *spread plate* menghasilkan nilai rata-rata yang sedikit lebih rendah dibandingkan metode tuang, teknik ini tetap menunjukkan kemampuan tinggi dalam mendeteksi bakteri golongan heterotrof sesuai dengan temuan Taylor et al. (1983). Secara logis, nilai standar deviasi yang lebih tinggi (0.51033) menunjukkan adanya variasi sebaran koloni yang lebih dinamis pada permukaan media. Namun, peneliti menilai bahwa tingginya akurasi metode ini berdasarkan literatur Zahratin (2024) menjadikannya pilihan yang lebih efektif untuk penghitungan bakteri aerob, meskipun terdapat keterbatasan dalam mendeteksi populasi bakteri anaerob yang lebih optimal pada metode *pour plate*.

4.2.3 Perbandingan antara kedua Teknik dalam menghitung jumlah bakteri dengan hasil uji statistic yang relevan

Berdasarkan hasil uji perbandingan *Wilcoxon* dapat diketahui nilai *p-value* yaitu sebesar 0.001 nilai tersebut kurang dari 0.05, dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara jumlah bakteri *Enterobacteriaceae* yang dihitung menggunakan teknik cawan tuang (*pour plate*) dan teknik cawan sebar (*spread plate*) pada pasien dengan indikasi penderita diare. Hasil ini mengindikasikan

bahwa pemilihan teknik penanaman mikroba berpengaruh terhadap hasil enumerasi bakteri, khususnya bakteri *Enterobacteriaceae* yang merupakan indikator pada kasus diare.

Pertumbuhan adalah peningkatan jumlah semua komponen organisme secara teratur. Pertumbuhan bakteri berarti jumlah bakteri tersebut bertambah dan berakumulasi sebagai koloni yang merupakan populasi yang terdiri atas miliaran sel (Jawetz, 2008; Radji, 2010). Seperti halnya suhu bakteri di golongan menjadi tiga bagian besar berdasarkan perbedaan suhu tumbuh, yaitu: hidup di udara dingin, pada suhu 15 – 20°C (psikrofilik), hidup di udara bersuhu sedang, pada suhu 25 – 40°C (mesofilik) dan hidup di udara panas, suhu 50 – 60°C (termofilik). *Enterobacteriaceae* merupakan bakteri mesofilik yang tumbuh pada suhu 18 – 40°C dan tumbuh optimum disekitar suhu inangnya berkisar 37°C. Untuk menginkubasi biakan bakteri, suhu inkubator diatur pada suhu 37°C (Shimokawa et al., 2025).

Selain itu, perbedaan jumlah koloni bakteri yang dihasilkan oleh kedua metode ini dapat dijelaskan berdasarkan prinsip kerja masing-masing metode. Pada metode *pour plate*, suspensi bakteri dicampurkan dengan media agar yang masih cair, sehingga bakteri dapat tersebar dan tumbuh baik di permukaan maupun di dalam media agar. Kondisi ini memungkinkan lebih banyak sel bakteri yang hidup berkembang menjadi koloni terhitung. Sebaliknya, pada metode *spread plate*, suspensi bakteri hanya disebarkan di permukaan media agar padat, sehingga pertumbuhan koloni terbatas pada bagian permukaan saja (Cappuccino & Sherman, 2014).

Selain itu, metode *pour plate* memungkinkan bakteri mikroaerofilik atau bakteri yang toleran terhadap kondisi rendah oksigen untuk tetap tumbuh di dalam media, sehingga jumlah koloni yang dihasilkan cenderung lebih tinggi. Namun, kelemahan metode ini adalah koloni yang tumbuh di dalam agar sering berukuran lebih kecil dan lebih sulit diamati secara visual, yang berpotensi menimbulkan kesalahan penghitungan apabila tidak dilakukan dengan cermat (Sutton, 2010). Sementara itu, metode *spread plate* menghasilkan koloni yang tumbuh di permukaan dengan ukuran dan morfologi yang lebih jelas, sehingga lebih mudah diamati dan dihitung, meskipun jumlah koloni yang dihasilkan bisa lebih sedikit, terutama pada sampel dengan kepadatan bakteri tinggi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa metode *pour plate* cenderung menghasilkan jumlah koloni bakteri yang lebih besar dibandingkan metode *spread plate*, meskipun kedua metode tersebut sama-sama dapat digunakan untuk enumerasi bakteri yang layak hidup (Toule & Murphy, 1978). Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh A'yunin et al., (2025) yang menunjukkan hasil perbedaan dari penggunaan metode *Spread Plate* dan metode *Pour Plate*, dengan $p = 0,000$ yang artinya pada kedua metode tersebut terdapat perbedaan jumlah bakteri.

Pada sisi lain, beberapa penelitian menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara teknik cawan tuang dan cawan sebar dalam penghitungan bakteri, seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Damayanti et al., (2020) yang menunjukkan $p \text{ value} > 0.05$ yang berarti H_0 diterima dan H_1 ditolak artinya tidak ada perbedaan jumlah bakteriuri pada wanita lanjut usia berdasarkan aplikasi metode tuang dan sebar. Dengan perbedaan sampel pada

penelitian Damayanti et al., (2020) menggunakan sampel urin porsi tengah sedangkan penelitian ini menggunakan sampel feses yang komposisinya lebih *kompleks*.

Peneliti menyimpulkan bahwa perbedaan hasil ($p = 0.001$) membuktikan bahwa cara menanam bakteri sangat menentukan jumlah bakteri yang ditemukan. Metode tuang (*pour plate*) terbukti memberikan hasil jumlah bakteri yang lebih banyak karena bakteri *Enterobacteriaceae* dapat tumbuh dengan nyaman di dalam agar yang rendah oksigen, bukan hanya di permukaannya saja. Meskipun metode sebar (*spread plate*) membuat bentuk bakteri lebih mudah dilihat, peneliti menilai metode tuang lebih akurat untuk menghitung total populasi bakteri karena mampu menumbuhkan sel-sel yang tidak bisa hidup jika terkena udara langsung. Pemilihan metode penanaman bakteri sangat mempengaruhi hasil perhitungan koloni dan harus disesuaikan dengan tujuan analisis, jenis bakteri, serta karakteristik sampel yang diuji

4.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, pemeriksaan hanya berfokus pada perhitungan jumlah koloni *Enterobacteriaceae* tanpa dilakukan identifikasi hingga tingkat spesies dan karakteristik tiap. Kedua, hasil kultur dipengaruhi oleh media dan kondisi inkubasi, sehingga jumlah bakteri yang tumbuh merepresentasikan bakteri yang mampu tumbuh. Selain itu, faktor pra-analitik seperti riwayat penggunaan antibiotik pada responden tidak dianalisis secara mendalam, yang berpotensi memengaruhi jumlah bakteri yang dapat tumbuh. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk melakukan pengujian kualitas media dan metode.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Hasil deskriptif metode *spread plate* memiliki nilai minimum yaitu sebesar 1.26×10^8 CFU/gram, nilai maksimal yaitu sebesar 1.57×10^9 CFU/gram, dan nilai mean sebesar 1.11×10^9 CFU/gram.
2. Hasil deskriptif metode *pour plate* memiliki nilai minimum yaitu sebesar 1.13×10^7 CFU/gram, nilai maksimal yaitu sebesar 1.36×10^8 CFU/gram, dan nilai mean sebesar 7.37×10^8 CFU/gram.
3. Terdapat perbedaan antara metode *spread plate* dan *pour plate* dengan nilai *p-value* atau signifikansi yang diperoleh yaitu sebesar 0.001, nilai tersebut kurang dari 0.05 dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya ada perbedaan jumlah bakteri *enterobacteriaceae* pada pasien dengan indikasi penderita diare menggunakan teknik cawan tuang dan cawan sebar.

5.2 Saran

1. Untuk Institusi

Disarankan memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai bahan ajar/studi kasus praktikum mikrobiologi dalam membandingkan metode enumerasi mikroba (cawan tuang dan cawan sebar) sekaligus sebagai pertimbangan penyusunan prosedur praktikum yang lebih efisien.

2. Untuk Peneliti Selanjutnya

Disarankan menggunakan penelitian ini sebagai referensi pemilihan metode yang berfokus dalam jumlah koloni yang akan tumbuh serta mengembangkan penelitian lanjutan untuk focus dalam kualitas media dan pertumbuhan bakteri *Enterobacteriaceae*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adenina, S., & Tamzil, N. S. (2024). Management OF Diarrhea In Children And Its Relation To Stunting. *Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako)*, 10(1), 70–78. <https://doi.org/10.22487/hjt.v10i1.987>
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel Dalam Penelitian. *Jurnal Pilar: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 14(1), 15–31. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/pilar/article/view/10624/5947>
- Asda, P., & Sekarwati, N. (2020). Perilaku Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) dan Kejadian Penyakit Infeksi Dalam Keluarga di Wilayah Desa Donoharjo Kabupaten Sleman. In *Politeknik Kesehatan Makassar* (Vol. 11). <https://journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/mediakeperawatan/article/view/1237/pdf>
- Azad, M. A., & Patel, R. (2024). Practical Guidance for Clinical Microbiology Laboratories: Microbiologic diagnosis of implant-associated infections. *Clinical Microbiology Reviews*, 37(2). <https://doi.org/10.1128/cmr.00104-23>
- Bintsis, T. (2017). Foodborne Pathogens. In *AIMS Microbiology* (Vol. 3, Issue 3, pp. 529–563). AIMS Press. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2017.3.529>
- Brenner, F. W., Villar, R. G., Angulo, F. J., Tauxe, R., & Swaminathan, B. (2000). Salmonella Nomenclature. *Journal of Clinical Microbiology*, 38(7), 2465–2467. <https://doi.org/10.1128/JCM.38.7.2465-2467.2000>
- Cappuccino, J. G., & Sherman, N. (2014). *Microbiology: A Laboratory Manual (10th ed.)*. Pearson Education. https://cuvas.edu.pk/cuvas_libraries/ebooks/microbiology-a-laboratory-manual-pearson-education-2014.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Chang, D.-E., Smalley, D. J., Tucker, D. L., Leatham, M. P., Norris, W. E. N., Stevenson, S. J., Anderson April B., Grissom, J. E., Laux, D. C., Cohen, P. S., & Conway, T. (2004). Carbon nutrition of Escherichia coli in the mouse intestine. *Jurnal PNAS*, 101(19), 7427–7432. <https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.0307888101>
- Croxen, M. A., Law, R. J., Scholz, R., Keeney, K. M., Wlodarska, M., & Finlay, B. B. (2013). Recent Advances in Understanding Enteric Pathogenic Escherichia coli. *Clinical Microbiology Reviews*, 26(4), 822–880. <https://doi.org/10.1128/CMR.00022-13>
- Damayanti, N. W. E., Abadi, Moh. F., & Bintari, N. W. D. (2020). Perbedaan Jumlah Bakteriuri Pada Wanita Lanjut Usia Berdasarkan Kultur Mikrobiologi Menggunakan Teknik Cawan Tuang dan Cawan Sebar (Vol. 8, Issue 1). <http://ejournal.poltekkes-denpasar.ac.id/index.php/M>

- Dojka, M. A., Harris, J. K., & Pace, N. R. (2000). Expanding the Known Diversity and Environmental Distribution of an Uncultured Phylogenetic Division of Bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 66(4), 1617–1621. <https://doi.org/10.1128/AEM.66.4.1617-1621.2000>
- Ducarmon, Q. R., Zwittink, R. D., Hornung, B. V. H., Schaik, W. Van, Young, V. B., & Kujiper, E. J. (2019). Gut Microbiota and Colonization Resistance against Bacterial Enteric Infection. *Jurnal American Society For Microbiology*, 83(3), 1. <https://journals.asm.org/doi/epub/10.1128/mmbbr.00007-19>
- Eden, R. (2014). Enterobacteriaceae, Coliforms and E. Coli | Classical and Modern Methods for Detection and Enumeration. In *Encyclopedia of Food Microbiology* (pp. 667–673). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384730-0.00097-5>
- Fadhilah, A. H. (2025). Peta Persebaran Kasus Diare Menurut Kepadatan Penduduk di Provinsi Bali Tahun 2020-2022. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kedokteran*, 4(1), 38–50. <https://doi.org/10.55606/jurrike.v4i1.4371>
- Florez, I. D., Niño-Serna, L. F., & Beltrán-Arroyave, C. P. (2020). Acute Infectious Diarrhea and Gastroenteritis in Children. *Current Infectious Disease Reports*, 22(2), 4. <https://doi.org/10.1007/s11908-020-0713-6>
- Heryana, A. (2020). Hipotesis Penelitian. *Bahan Ajar Mata Kuliah: Metodologi Penelitian Kuantitatif*, 1–16.
- Husen, E., Surono, Pratiwi, E., & Widowati, L. R. (2022). *Metode Analisis Biologi Tanah*. <https://www.researchgate.net/publication/368818055>
- ISO 2833-1 Microbiology of the food chain — Horizontal method for the enumeration of microorganisms —3. (2013).
- ISO 7218:2007/Amd.1:2013. (2013). *Microbiology of food and animal feeding stuffs-General requirements and guidance for microbiological examinations*. www.iso.org/patents.
- Kurniawan, S. Y., Ariami, P., & Rohmi. (2023). Si Pinter Sebagai Alat Penghitung Koloni Bakteri Penunjang Laboratorium Mikrobiologi. *Jurnal Biotek*, 11(1), 87–97. <https://doi.org/10.24252/jb.v11i1.35436>
- Laboratorium Mikrobiologi. (2020). *Mikrobiologi Umum*. <https://biologi.uin-malang.ac.id/wp-content/uploads/2020/11/PANDUAN-PRAKTIKUM-FIX.pdf>
- Martinson, J. N. V., & Walk, S. T. (2020). Escherichia coli Residency in the Gut of Healthy Human Adults. *Jurnal EcoSal Plus*, 1, 1–24. <https://journals.asm.org/doi/epub/10.1128/ecosalplus.esp-0003-2020>

- Najmah, Ridwan, A., Idayanti, T., Dwijastuti, N. M. S., Setianingtyas, D., Putra, S. P., Krihariyani, D., Aini, & Parisihni, K. (2024). *Pengantar Mikrobiologi*. <https://reposister.almaata.ac.id/id/eprint/836/1/24-01-39-EBOOK%20Pengantar%20Mikrobiologi.pdf>
- O'Brien, S. J. (2012). The Public Health Impact of Food-Related Illness. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 25(5), 537–545. <https://doi.org/10.1097/QCO.0b013e328356aeba>
- Pradhika, I. (2018). *Laboratorium Mikrobiologi Standar*.
- Putra, A. F. A. (2019). *Perbandingan Metode Total Plate Count (TPC) Pada Susu Segar di Laboratorium Pre Klinis Program Studi Kesehatan Hewan Sekolah Vokasi UGM dan UPTD BPBPTDK Barongan*. <http://etd.repository.ugm.ac.id/>
- Rubin, J. E., & Pitout, J. D. D. (2014). Extended-spectrum β -lactamase, carbapenemase and AmpC producing Enterobacteriaceae in companion animals. *Veterinary Microbiology*, 170(1–2), 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.01.017>
- Sanders, E. R. (2012). Aseptic Laboratory Techniques: Plating Methods. *Journal of Visualized Experiments*, 63. <https://doi.org/10.3791/3064>
- Santos, R. L. (2014). Pathobiology of Salmonella, Intestinal Microbiota, and the Host Innate Immune Response. *Frontiers in Immunology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2014.00252>
- Seniati, Marbiah, & Nurhayati. (2017). Kajian Uji Konfrontasi Terhadap Bakteri Pathogen dengan Menggunakan Metode Sebar, Metode Tuang, dan Metode Gores. *Jurnal Galung Tropika*, 6(1). <https://mail.jurnalpertanianumpar.com/index.php/jgt/article/view/209/162>
- Shimokawa, H., Sakakibara, H., Ami, Y., Hirano, R., & Kurihara, S. (2025). The Effect of Culturing Temperature on The Growth of The Most Dominant Bacterial Species of Human Gut Microbiota and Harmful Bacterial Species. *Bioscience of Microbiota, Food and Health*, 44(2), 182–195. <https://doi.org/10.12938/bmfh.2024-087>
- Sulasih, I. G. A. D., Susilawati, M., & Suciptawati, N. L. P. (2021). Pemodelan Kasus Diare di Provinsi Bali dengan Metode Analisis Regresi Spasial. *E-Jurnal Matematika*, 10(2), 95. <https://doi.org/10.24843/mtk.2021.v10.i02.p327>
- Sutton, S. (2010). *The Most Probable Number Method and Its Uses in Enumeration, Qualification, and Validation*. www.microbiol.org

- Tamara Putri, A., Umiana Soleha, T., Nareswari, S., & Ricky Ramadhian, M. (2024). *Enterobacteriaceae sebagai Bakteri Patogen Infeksi Nosokomial di Rumah Sakit* (Vol. 14). <https://doi.org/https://doi.org/10.53089/medula.v14i1.942>
- Taylor, R. H., Allen, M. J., & Geldreich, E. E. (1983). Standard plate count: A comparison of pour plate and spread plate methods. *Journal AWWA*, 75(1), 35–37. <https://doi.org/10.1002/j.1551-8833.1983.tb05055.x>
- Terrones-Fernandez, I., Casino, P., López, A., Peiró, S., Ríos, S., Nardi-Ricart, A., García-Montoya, E., Asensio, D., Marqués, A. M., Castilla, R., Gamez-Montero, P. J., & Piqué, N. (2023). Improvement of the Pour Plate Method by Separate Sterilization of Agar and Other Medium Components and Reduction of the Agar Concentration. *Microbiology Spectrum*, 11(1). <https://doi.org/10.1128/spectrum.03161-22>
- Toule, G., & Murphy, O. (1978). A study of bacteria contaminating refrigerated cooked chicken; their spoilage potential and possible origin. *Journal of Hygiene*, 81(2), 161–169. <https://doi.org/10.1017/S0022172400024980>
- World Health Organization. (2024, March 7). *Penyakit Diare*. Web Page.

Lampiran 1

ANGGARAN PENELITIAN

No.	Jenis Kegiatan	Jumlah	Harga Satuan	Biaya
A. Tahap Persiapan				
1	Penyusunan proposal	1	Rp. 50.000,00	Rp. 50.000,00
2	Penggandaan proposal	4	Rp. 25.000,00	Rp. 100.000,00
3	Jilid cover proposal	3	Rp. 7.000,00	Rp. 21.000,00
Sub Total Biaya				Rp. 171.000,00
B. Tahap Pelaksanaan				
1	Media MacConkey	1 botol	Rp. 1.600.000,00	Rp. 1.600.000,00
2	Wadah Sampel	20 pcs	Rp. 2.000,00	Rp. 40.000,00
3	Pentridish	40 pcs	Rp. 1.500,00	Rp. 75.000,00
4	Ose	50 pcs	Rp. 2.000,00	Rp. 100.000,00
5	Aquadest	1 Jerigen	Rp. 60.000,00	Rp. 60.000,00
Sub Total Biaya				Rp. 1.875.000,00
C. Tahap Akhir				
1	Penyusunan Skripsi	1	Rp. 100.000,00	Rp. 100.000,00
2	Penggandaan Skripsi	4	Rp. 50.000	Rp. 200.000
3	Jilid cover Skripsi	4	Rp. 10.000,00	Rp. 40.000,00
Sub Total Biaya				Rp. 340.000,00
D. Biaya Tambahan				
Total Biaya				Rp. 2.386.000,00
1	Biaya tak terduga	10% dari pengeluaran		Rp. 238.600,00
Grand Total				Rp. 2.624.600,00

Lampiran 2

CONTOH FORM OBSERVASI

A. Identitas Sampel

Nomor sampel :

Tanggal pengambilan sampel :

Identitas pasien (Inisial) :

Jenis kelamin :

Usia :

Riwayat Klinis : Durasi Diare:..... hari

B. Hasil Pengamatan Laboratorium

1. Teknik cawan tuang

Hasil pengamatan

- Jumlah koloni bakteri *Enterobacteriaceae*:.....CFU/gram
- Morfologi koloni :
- (Contoh: Bulat, Cembung, Berwarna merah muda)
- Catatan tambahan :

3. Teknik cawan sebar

Hasil pengamatan

- Jumlah koloni bakteri *Enterobacteriaceae*:.....CFU/garam
- Morfologi koloni :
- (Contoh: Bulat, Cembung, Berwarna merah muda)
- Catatan tambahan :

Lampiran 4. Lembar Bimbingan



YAYASAN WIRA MEDIKA BALI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIRA MEDIKA BALI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN

Jalan Kecak Nomor 9A Gatot Subroto Timur Denpasar, Bali, Indonesia 80239

Telepon: +62 361 427699, Faximile: +62 361 427699

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Essydhea Hasfika
 NIM : 243510267
 Pembimbing Utama : Diah Prihatiningsih, S.Si., M.Si
 Pembimbing Pendamping : Dr. Moh. Fairuz Abadi, S.Si., M.Si
 Masa Bimbingan Skripsi : Desember 2025
 Judul Skripsi : Perbandingan Jumlah Bakteri *Enterobacteriaceae* Pada Pasien dengan Indikasi Diare Menggunakan Teknik Cawan Tuang dan Cawan Sebar

Pembimbing Utama			Pembimbing Pendamping		
Tgl	Materi Bimbingan	Paraf	Tgl	Materi Bimbingan	Paraf
16/12/2025	Konsultasi bab IV dan V		24/12/2025	Konsultasi terkait pengolahan data	
17/12/2025	Konsultasi terkait data analisis		29/12/2025	Konsultasi terkait BAB IV dan V	
18/12/2025	Konsultasi terkait data analisis dan hasil pembahasan		06/01/2026	Konsultasi terkait BAB IV dan V	
07/01/2026	Konsultasi BAB IV dan V terkait pembahasan		07/01/2026	Konsultasi terkait keseluruhan skripsi	
10/01/2026	Konsultasi keseluruhan skripsi		08/01/2026	ACC Skripsi	

**Ketua Program Studi Teknologi
 Laboratorium Medis
 Program Sarjana Terapan**

Putu Ayu Parwati, S.ST., M.Si
 NIK. 2.05.11.515

Ketua Panitia

AA. Ayu Eka Cahyani, S.Si., M.Kes
 NIK. 2.01.11.639

Lampiran 3

MASTER TABEL DAN DATA PENELITIAN

Uji Normalitas		
Shapiro-Wilk		
Statistik	df	Sig.
Pour Plate-Spread Plate		

Uji Bivariat	
Variabel	Asymp Sig. (2-tailed)
Pour Plate-Spread Plate	

*Signifikan

DATA PENELITIAN		
Nomor Responden	Hasil Spread Plate	Hasil Pour Plate
1	1.21x10 ⁸	1.27x10 ⁹
2	1.26x10 ⁸	1.57x10 ⁹
3	1.10x10 ⁸	1.46x10 ⁹
4	1.20x10 ⁸	1.50x10 ⁹
5	1.26x10 ⁷	1.32x10 ⁹
6	1.13x10 ⁷	1.31x10 ⁸
7	1.28x10 ⁷	1.35x10 ⁹
8	1.28x10 ⁷	1.37x10 ⁹
9	1.36x10 ⁸	1.34x10 ⁹
10	1.24x10 ⁷	1.29x10 ⁸
11	1.25x10 ⁸	1.25x10 ⁹
12	1.23x10 ⁷	1.26x10 ⁸
13	1.18x10 ⁷	1.21x10 ⁹
14	1.22x10 ⁸	1.22x10 ⁹
15	1.22x10 ⁸	1.28x10 ⁹
16	1.12x10 ⁸	1.30x10 ⁹

Lampiran 4

Nama Mahasiswa : Essydhea Hasfika
NIM : 243510267
Pembimbing Utama : Diah Prihatiningsih, S.Si., M.Si
Pembimbing : Dr. Moh. Fairuz Abadi, S.Si., M.Si
Pendamping
Masa Bimbingan : Desember 2025
Proposal
Judul Proposal : Perbandingan Jumlah Bakteri *Enterobacteriaceae* Pada Pasien dengan Indikasi Diare Menggunakan Teknik Cawan Tuang dan Cawan Sebar

Lampiran 5

SURAT LAIK ETIK



YAYASAN WIRA MEDIKA BALI
 SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIRA MEDIKA BALI
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
 Jalan Kecak Nomor 9A Gatot Subroto Timur Denpasar, Bali 80239
 Telepon: +62 361 427699, Faximile: +62 361 427699
 www.stikeswiramedika.ac.id

No : 708/E1.STIKESWIK/EC/XI/2025
 Lampiran : 1 Lembar
 Perihal : Penyerahan *Ethical Clearance*

Kepada
 Essydhea Hasfika
 Di
 Tempat

Dengan Hormat,

Bersama ini kami menyerahkan Ethicat Cleurancel Keterangan Kelaikan Etik Nomor: 708/E1.STIKESWIK/EC/XI/2025, tertanggal 24 November 2025

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

1. Setelah selesai penelitian wajib menyerahkan I (satu) copy hasil penelitiannya.
2. Jika ada perubahan yang menyangkut dengan hal penelitian tersebut mohon melaporkan Ke Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) STIKES Wira Medika Bali.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih

Denpasar, 24 November 2025

Komisi Etik Penelitian Kesehatan
 STIKES Wira Medika Bali
 Ketua,



Dr. I Made Sudarma Adiputra, S.Kep., Ns., M.Kes
 NIDN. 0814118346

Tembusan:

1. Arsip



YAYASAN WIRA MEDIKA BALI
 SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIRA MEDIKA BALI
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
 Jalan Kecak Nomor 9A Gatot Subroto Timur Denpasar, Bali 80239
 Telepon: +62 361 427699, Faximile: +62 361 427699
 www.stikeswiramedika.ac.id

KETERANGAN KELAIKAN ETIK

(*ETHICAL CLEARANCE*)

No: 708/E1.STIKESWIKA/EC/XI/2025

Komisi Etik Penelitian Kesehatan STIKES Wira Medika Bali, dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subjek penelitian serta menjamin bahwa penelitian berjalan sesuai dengan pedoman *International Conference on Harmonization-Good Clinical Research Practice* (ICH-GCRP) dan aturan lainnya yang berlaku, telah mengkaji dengan teliti dan menyetujui proposal penelitian berjudul:

“Perbandingan Jumlah Bakteri Enterobacteriaceae Pada Pasien dengan Indikasi Diare Menggunakan Teknik Cawan Tuang dan Cawan Sebar”

Nomor Protokol	: 202511.708
Nama Peneliti Utama	: Essydhea Hasfika
Pembimbing/Peneliti Lain	: Diah Prihatiningsih, S.Si., M.Si
Nama Institusi	: STIKES Wira Medika Bali
Tempat Penelitian	: Prodia Food Health Laboratory

proposal tersebut dapat disetujui pelaksanaannya.

Denpasar, 24 November 2025

Komisi Etik Penelitian Kesehatan
 STIKES Wira Medika Bali
 Ketua,

Dr. I Made Sudarma Adiputra, S.Kep., Ns., M.Kes
 NIDN. 0814118346

Keterangan:

Persetujuan etik ini berlaku selama satu tahun sejak tanggal ditetapkan

Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan ke Komisi Etik Penelitian.

Jika ada perubahan atau penyimpangan protokol dan/atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian.

Jika ada kelalaian serius yang tidak diinginkan (KTD) harus segera dilaporkan ke Komisi Etik Penelitian.

Lampiran 6

SURAT IJIN PENELITIAN



YAYASAN WIRA MEDIKA BALI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIRA MEDIKA BALI
 KEP MENDIKNAS NOMOR 225/D/O/2007
 Jalan Kecak Nomor 9A Gatot Subroto Timur Denpasar, Bali 80239
 Telepon: +62 361 427699, Faximile : +62 361 427699
 www.stikeswiramedika.ac.id

Nomor : 114.053.../L2.K.STIKESWIKA/IP/X/2025
 Lamp : -
 Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Yth. Manajer Prodia Food Health Laboratory
 di
 Tempat

Sehubungan dengan penyusunan skripsi mahasiswa Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan STIKES Wira Medika Bali, berikut kami sampaikan permohonan ijin penelitian sesuai dengan judul skripsi, bagi mahasiswa:

Nama : Essydhea Hasfika
 NIM : 342510267
 Nomor HP : 085225981121
 Email : dheamuri@gmail.com
 Judul Penelitian : Perbandingan Jumlah Bakteri *Enterobacteriaceae* Pada Pasien dengan Indikasi Diare Menggunakan Teknik Cawan Tuang dan Cawan Sebar
 Tempat Penelitian : Prodia Food Health Laboratory
 Waktu Penelitian : Oktober - November

Demikian permohonan ini disampaikan, atas kebijaksanaan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

27 Oktober 2025

Ketua

Dr. I Dewa Agung Ketut Sudarsana, MM
 NIK 20413695

Lampiran 7**DOKUMENTASI PENELITIAN**

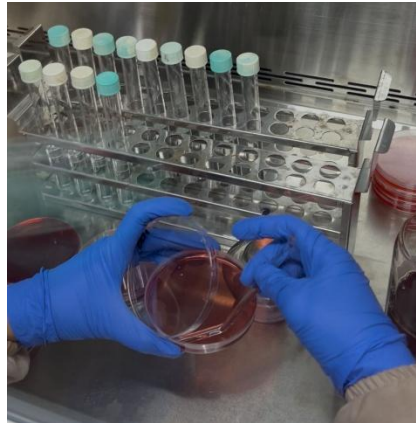
Gambar 2. Sampel Feses Pasien



Gambar 3. Proses Homogenisasi Media MacConkey



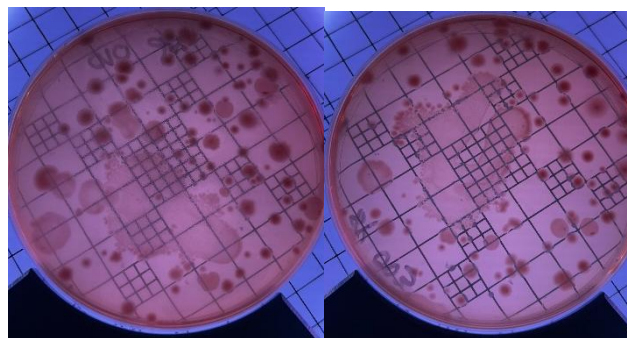
Gambar 4. Proses Pengujian Metode Cawan Tuang



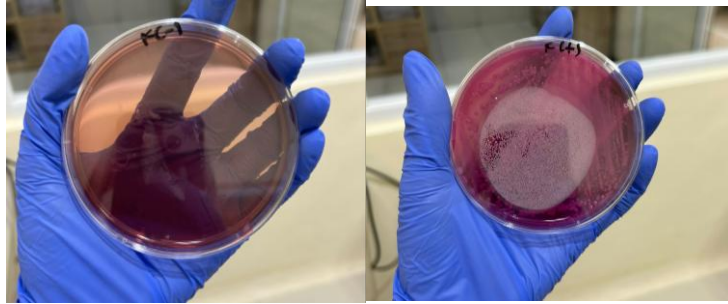
Gambar 5. Proses Pengujian Metode Cawan Sebar



Gambar 6. Proses Perhitungan Koloni Menggunakan *Colony Counter*



Gambar 7. Hasil Uji Media MacConkey Setelah Inkubasi



Gambar 8. Hasil Kontrol Negatif dan Kontrol Positif Media MacConkey

Lampiran 8

LEMBAR REVISI

NO	HAL	BAB	MASUKAN	REVISI																				
1	27	IV	Menambahkan sub bab untuk jumlah bakteri <i>Enterobacteriaceae</i> pada cawan tuang dan cawan sebar	4.1.3 Jumlah bakteri <i>Enterobacteriaceae</i> pada metode cawan tuang Tabel 4.4 Hasil Jumlah Bakteri <i>Enterobacteriaceae</i> pada Metode Cawan Sebar <table> <tr> <th></th><th>N</th><th>Minimum</th><th>Maximum</th><th>Mean</th></tr> <tr> <td>Cawan Tuang</td><td>16</td><td>126.000.000</td><td>1.570.000.000</td><td>1.114.125.000</td></tr> </table> Berdasarkan tabel 4.4 mengenai hasil jumlah bakteri <i>Enterobacteriaceae</i> pada metode cawan sebar. Diketahui nilai minimum yaitu sebesar 1.26×10^8, nilai maksimal yaitu sebesar 1.57×10^9, dan nilai mean sebesar 1.11×10^9. 4.1.4 Jumlah bakteri <i>Enterobacteriaceae</i> pada metode cawan sebar Tabel 5.5 Hasil Jumlah Bakteri <i>Enterobacteriaceae</i> pada Metode Cawan Sebar <table> <tr> <th></th><th>N</th><th>Minimum</th><th>Maximum</th><th>Mean</th></tr> <tr> <td>Cawan Sebar</td><td>16</td><td>113.000.000</td><td>1.340.000.000</td><td>737.500.000</td></tr> </table>		N	Minimum	Maximum	Mean	Cawan Tuang	16	126.000.000	1.570.000.000	1.114.125.000		N	Minimum	Maximum	Mean	Cawan Sebar	16	113.000.000	1.340.000.000	737.500.000
	N	Minimum	Maximum	Mean																				
Cawan Tuang	16	126.000.000	1.570.000.000	1.114.125.000																				
	N	Minimum	Maximum	Mean																				
Cawan Sebar	16	113.000.000	1.340.000.000	737.500.000																				
2	34	V	Menambahkan perbedaan sampel pada pembahasan yang hasilnya bertolak belakang	Dengan perbedaan sampel pada penelitian Damayanti et al., (2020) menggunakan sampel urin porsi tengah sedangkan penelitian ini menggunakan sampel feses yang komposisinya lebih kompleks.																				
3		IV	Memperbaiki tabel yang ada di BAB IV	Sudah memperbaiki tabel-tabel yang ada di BAB IV																				

Denpasar, 31 Januari 2026

Penguji

(I Gusti Putu Agus Ferry S.P, SST., M.Si)

LEMBAR REVISI

NO	HAL	BAB	MASUKAN	REVISI															
1	Semua Hal		Memperbaiki semua sitasi dan kesalahan ketik didalam skripsi	Memperbaiki semua sitasi dan kesalahan ketik didalam skripsi															
2	38	II	Memperbaiki daftar pustaka dengan rata kanan-kiri	DAFTAR PUSTAKA Adenina, S., & Tamzil, N. S. (2024). Management OF Diarrhea In Children And Its Relation To Stunting. <i>Health Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako)</i>, 10(1), 70–78. https://doi.org/10.22487/hkj.v10i1.987 Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel Dalam Penelitian. <i>Jurnal Pilar: Jurnal Kajian Islam Kontemporer</i>, 14(1), 15–31. Lampiran 1 ANGGARAN PENELITIAN <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th><th>Jenis Kegiatan</th><th>Jumlah</th><th>Harga Satuan</th><th>Biaya</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5">A. Tahap Persiapan</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Penelitian awal</td><td>1</td><td>Rp. 40.000.000</td><td>Rp. 40.000.000</td></tr> </tbody> </table>	No.	Jenis Kegiatan	Jumlah	Harga Satuan	Biaya	A. Tahap Persiapan					1	Penelitian awal	1	Rp. 40.000.000	Rp. 40.000.000
No.	Jenis Kegiatan	Jumlah	Harga Satuan	Biaya															
A. Tahap Persiapan																			
1	Penelitian awal	1	Rp. 40.000.000	Rp. 40.000.000															
3	27	Lamp.	Menambahkan Lampiran Anggaran Penelitian																

Denpasar, 09 Februari 2026

Penguji



(Diah Prihatiningsih, S.Si., M.Si)

LEMBAR REVISI

NO	HAL	BAB	MASUKAN	REVISI																													
1	Semua Hal		Memperbaiki spasi pada semua akhir kalimat dengan sub BAB	Memperbaiki semua spasi antara semua akhir kalimat dengan sub BAB																													
2	16	II	Memperbaiki garis pada kerangka konsep	5. Pengobatan Metode Cawan Tuang Metode Cawan Sebar Perbandingan Jumlah Koloni <i>Enterobacteriaceae</i> (CFU) Gambar 2.1 Kerangka Konsep																													
3	27	IV	Memperbaiki tabel karakteristik subyek penelitian dengan menambahkan persentase	Tabel 4.3 Karakteristik Subyek Penelitian <table><tr><th>Karakteristik</th><th>Kriteria Inklusi</th><th>n</th><th>%</th></tr><tr><td rowspan="2">Jenis Kelamin</td><td>Laki-Laki</td><td>9</td><td>56</td></tr><tr><td>Perempuan</td><td>7</td><td>44</td></tr><tr><td colspan="2">Subtotal</td><td>16</td><td>100%</td></tr><tr><td rowspan="3">Usia</td><td>10-19 tahun</td><td>5</td><td>31</td></tr><tr><td>20-29 tahun</td><td>6</td><td>38</td></tr><tr><td>30-39 tahun</td><td>5</td><td>31</td></tr><tr><td colspan="2">Subtotal</td><td>16</td><td>100%</td></tr></table> DOKUMENTASI PENELITIAN  Gambar 2. Sampel Feses Pasien 	Karakteristik	Kriteria Inklusi	n	%	Jenis Kelamin	Laki-Laki	9	56	Perempuan	7	44	Subtotal		16	100%	Usia	10-19 tahun	5	31	20-29 tahun	6	38	30-39 tahun	5	31	Subtotal		16	100%
Karakteristik	Kriteria Inklusi	n	%																														
Jenis Kelamin	Laki-Laki	9	56																														
	Perempuan	7	44																														
Subtotal		16	100%																														
Usia	10-19 tahun	5	31																														
	20-29 tahun	6	38																														
	30-39 tahun	5	31																														
Subtotal		16	100%																														
4	49	Lamp.	Dokumentasi jangan dibuat dalam tabel																														
5	ix		Studi ini menggunakan teori mikrobiologi klinis, konsep <i>Enterobacteriaceae</i> sebagai bakteri patogen penyebab diare, dan teori kultur mikrobiologi menggunakan teknik cawan tuang dan cawan sebar.	Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan jumlah bakteri menggunakan teknik cawan tuang dan cawan sebar dalam penegakan diagnosis kasus diare																													

Denpasar, 06 Februari 2026

Penguji

A handwritten signature in black ink, consisting of a large loop at the top and a stylized, angular stroke at the bottom.

(Dr. M. Fairuz Abadi, S.Si, M.Si)