

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS STERILISASI AIR MINUM ISI ULANG
MENGUNAKAN SINAR ULTRAVIOLET TERHADAP
JUMLAH *Coliform* TOTAL DAN *Escherichia coli*
PADA DEPO AIR MINUM ISI ULANG (DAMIU)
DI KABUPATEN TABANAN**



**Oleh :
GUSTI AYU PUTU PUSPA YANTI
NIM. P07134224120**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
DENPASAR
2025**

SKRIPSI
EFEKTIVITAS STERILISASI AIR MINUM ISI ULANG
MENGGUNAKAN SINAR ULTRAVIOLET TERHADAP
JUMLAH *Coliform* TOTAL DAN *Escherichia coli*
PADA DEPO AIR MINUM ISI ULANG (DAMIU)
DI KABUPATEN TABANAN

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Mata Kuliah Skripsi
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Program Studi Sarjana Terapan

Oleh :
GUSTI AYU PUTU PUSPA YANTI
NIM. P07134224120

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
DENPASAR
2025

LEMBAR PERSEMBAHAN

Terimakasih kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa yang selalu senantiasa memeberikan kelancara, kemudahan, kekuatan, dan pengetahuan sehingga karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Teruntuk Suami, anak – anak, seluruh keluarga dan semua sahabat terimakasih untuk selalu ada disamping saya yang selalu memberikan doa terbaik, dukungan, dan selalu menyemangati selama perkuliahan hingga dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Teman – teman di Jurusan Teknologi Laboraorium Medis Angkatan 2025 yang hampir 1 tahun bersama melalui hari – hari dengan canda dan tawa.

Dan terima kasih untuk orang yang mencintai dan menyayangi saya dengan tulus karena telah mendukung dan memotivasi saya dalam proses penyelesaian karya tulis ilmiah ini.

HALAMAN PERSETUJUAN

**EFEKTIVITAS STERILISASI AIR MINUM ISI ULANG
MENGUNAKAN SINAR ULTRAVIOLET TERHADAP
JUMLAH *Coliform* TOTAL DAN *Escherichia coli*
PADA DEPO AIR MINUM ISI ULANG (DAMIU)
DI KABUPATEN TABANAN**

Oleh :

GUSTI AYU PUTU PUSPA YANTI
NIM. P07134224120

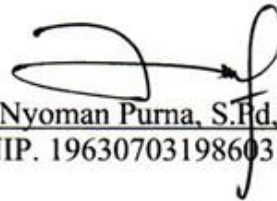
TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

Pembimbing Utama



I Nyoman Gede Suyasa, S.KM, M.Si.
NIP. 197101301995031001

Pembimbing Pendamping



I Nyoman Purna, S.Pd, M.Si
NIP. 196307031986031004

MENGETAHUI :

**KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR**



I Gusti Ayu Sri Dhyana Putri, S.KM, M.PH
NIP. 197209011998032003

SKRIPSI DENGAN JUDUL :
**EFEKTIVITAS STERILISASI AIR MINUM ISI ULANG
MENGUNAKAN SINAR ULTRAVIOLET TERHADAP
JUMLAH *Coliform* TOTAL DAN *Escherichia coli*
PADA DEPO AIR MINUM ISI ULANG (DAMIU)
DI KABUPATEN TABANAN**




Oleh :
GUSTI AYU PUTU PUSPA YANTI
NIM. P07134224120

TELAH DIUJI DI HADAPAN TIM PENGUJI

PADA HARI : JUMAT

TANGGAL : 14 NOPEMBER 2025

TIM PENGUJI:

1. Cok Dewi Widhya Hana Sundari, S.KM., M.Si (Ketua Penguji)
2. Dr. I Wayan Karta, S.Pd., M.Si (Anggota Penguji 1)
3. Nur Habibah, S.Si., M.Sc (Anggota Penguji 2).....

MENGETAHUI :

**KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR**



I Gusti Ayu Sri Dhyanaputri, S.KM, M.PH
NIP. 197209011998032003

RIWAYAT PENULIS



Penulis bernama Gusti Ayu Putu Puspa Yanti dilahirkan di Ngis, 23 Agustus 1980. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, yang dilahirkan dari pasangan I Gusti Nengah Santika dan Gusti Ayu Putu Sriadi. Penulis berasal dari Br. Sigaran, Jegu, Penebel, Tabanan.

Penulis memulai pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 1987 – 1993 di SD Negeri 3 Jegu. Pada tahun 1993 penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Tabanan dan lulus pada tahun 1996. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 2 Tabanan pada tahun 1996 dan lulus pada tahun 1999. Pada tahun 1999, penulis melanjutkan kuliah D3 di Politeknik Kesehatan Yogyakarta sebagai mahasiswa Jurusan Analis Kesehatan lulus tahun 2002. Penulis diterima melanjutkan pendidikan alih jenjang D4 pada tahun 2025 di Politeknik Kesehatan Denpasar.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gusti Ayu Putu Puspa Yanti
NIM : P07134224120
Prodi Studi : D4
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis
Tahun Akademik : 2025
Alamat : Br. Sigaran, Jegu, Penebel, Tabanan

Dengan ini menyatakan bawah :

1. Tugas akhir dengan judul Efektivitas Sterilisasi Air Minum Isi Ulang Menggunakan Sinar Ultraviolet Terhadap Jumlah *Coliform* Total Dan *Escherichia coli* Pada Depo Air Minum Isi Ulang (DAMIU) Di Kabupaten Tabanan adalah benar karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Tugas Akhir ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No.17 Tahun 2010 dan ketentuan perundang – undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tabanan, 10 Oktober 2025

Yang membuat pernyataan



Gusti Ayu Putu Puspa Yanti

P07134224120

**THE EFFECTIVENESS OF ULTRAVIOLET LIGHT
STERILIZATION OF REFILLED DRINKING WATER ON
TOTAL *Coliform* AND *Escherichia Coli* COUNTS
AT REFILLED DRINKING WATER DEPOTS (DAMIU)
IN TABANAN REGENCY**

ABSTRACT

Introduction: Refillable drinking water is a public drinking water source that must meet microbiological quality requirements. This study aims to determine the difference in total *Coliform* and *Escherichia coli* counts before and after ultraviolet (UV) sterilization, and to determine the effectiveness of UV in reducing bacterial counts at Refillable Drinking Water Depots (DAMIU) in Tabanan Regency. **Methods:** This study employed a quantitative *quasi-experimental* design and a comparative approach. Twenty-seven depots were selected using the Slovin formula. Bacteriological examination was conducted using the *Most Probable Number* (MPN) method. Data were analyzed descriptively and using the *Wilcoxon Signed Rank Test* to determine differences before and after UV treatment. **Results:** The results showed that before UV sterilization, 81.5% of samples were ineligible due to positive total *Coliform* and *Escherichia coli*, while only 18.5% were eligible. After UV sterilization, the number of eligible samples increased to 81.5%, with the remaining 18.5% remaining positive. **Conclusion:** The results showed that before UV sterilization, 81.5% of samples were ineligible due to positive total *Coliform* and *Escherichia coli*, while only 18.5% were eligible. After UV sterilization, the number of eligible samples increased to 81.5%, with the remaining 18.5% remaining positive.

Keywords: *Coliform*, *E.coli*, refillable drinking water, ultraviolet light.

**EFEKTIVITAS STERILISASI AIR MINUM ISI ULANG
MENGUNAKAN SINAR ULTRAVIOLET TERHADAP
JUMLAH *Coliform* TOTAL DAN *Escherichia coli*
PADA DEPO AIR MINUM ISI ULANG (DAMIU)
DI KABUPATEN TABANAN**

ABSTRAK

Latar Belakang: Air minum isi ulang merupakan salah satu sumber air konsumsi masyarakat yang harus memenuhi persyaratan kualitas mikrobiologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan jumlah *Coliform* Total dan *Escherichia coli* sebelum dan sesudah sterilisasi sinar ultraviolet (UV), serta mengetahui efektivitas UV dalam menurunkan jumlah bakteri pada depo air minum isi ulang (DAMIU) di Kabupaten tabanan. **Metode:** Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan design eksperimen semu (*quasi eksperimen*) dan menggunakan pendekatan komparatif dengan jumlah 27 depo yang dipilih menggunakan rumus Solvin. Pemeriksaan bakteriologis dilakukan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN). Data dianalisis secara deskriptif dan menggunakan uji Wilcoxon Signed_Rank Test untuk mengetahui perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan UV. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum sterilisasi UV 81,5% sampel tidak memenuhi syarat karena positif *Coliform* total dan *Escherichia coli*, sedangkan hanya 18,5% yang memenuhi syarat. Setelah sterilisasi UV, jumlah sampel yang memenuhi syarat meningkat menjadi 81,5% dan 18,5% sisanya masih positif. **Kesimpulan:** Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil sebelum dan sesudah sterilisasi UV ($p < 0,05$). Efektivitas sinar UV dalam menurunkan jumlah *Coliform* total dan *Escherichia coli* dihitung berdasarkan jumlah sampel yang berubah status menjadi memenuhi syarat.

Kata kunci: *Coliform*, *E.coli*, air minum isi ulang, sinar ultraviolet.

RINGKASAN PENELITIAN

EFEKTIVITAS STERILISASI AIR MINUM ISI ULANG MENGUNAKAN SINAR ULTRAVIOLET TERHADAP JUMLAH *Coliform* TOTAL DAN *Escherichia coli* PADA DEPO AIR MINUM ISI ULANG (DAMIU) DI KABUPATEN TABANAN

Oleh : GUSTI AYU PUTU PUSPA YANTI (NIM: P07134224120)

Air memiliki peran vital demi kelangsungan kehidupan makhluk hidup terutama untuk manusia, mengingat lebih dari 65% tubuh manusia komposisinya adalah air. Tingginya permintaan masyarakat terhadap air minum dari DAMIU atau Depot Air Minum Isi Ulang tidak selalu diiringi dengan peningkatan mutu dan aspek keamanannya. Air minum harus memenuhi persyaratan secara fisika, mikrobiologi, kimia, dan radioaktif. Paparan jangka pendek terhadap air yang tercemar oleh bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti diare, kram perut, mual, rasa tidak nyaman (*malaise*), serta dehidrasi. Pencemaran air minum isi ulang oleh bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* merupakan permasalahan utama dalam pengawasan kualitas produk. Dalam sistem DAMIU, pemurnian air dapat dilakukan dengan menerapkan teknologi sterilisasi UV, ozonisasi, dan reverse osmosis (RO). Metode sterilisasi UV bekerja dengan menyinari air menggunakan sinar ultraviolet untuk menghancurkan mikroorganisme patogen dengan cepat, tanpa menimbulkan rasa atau bau dan tanpa penggunaan bahan kimia. Berdasarkan hasil pemantauan kualitas air minum dan air bersih yang dilakukan oleh UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah dan Kalibrasi Kabupaten Tabanan selama tahun 2024, diketahui bahwa hanya 54,17% dari total depo air minum yang diperiksa memenuhi standar kualitas air yang telah ditetapkan.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas sterilisasi air minum isi ulang menggunakan sinar ultraviolet terhadap jumlah *Coliform* total dan *Escherichia coli* pada DAMIU di Kabupaten Tabanan. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan design eksperimen semu (quasi eksperimen) dan menggunakan pendekatan komparatif yang dilakukan pengambilan sampel DAMIU di Kabupaten Tabanan dan pemeriksaan sampel di

UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah dan Kalibrasi Kabupaten Tabanan. Jumlah sampel penelitian ini adalah 27 sampel dari 67 populasi depo air minum isi ulang di Kabupaten Tabanan. Untuk menetapkan jumlah sampel yang sesuai dari populasi tertentu, peneliti dapat menggunakan formula yang dirumuskan oleh Slovin.

Berdasarkan hasil pengukuran total *Coliform* terhadap 27 sampel air minum isi ulang di Kabupaten Tabanan sebelum dilakukan sterilisasi menggunakan sinar ultraviolet (UV), diperoleh gambaran hanya terdapat 5 sampel (18,5%) yang memenuhi syarat kualitas mikrobiologis untuk parameter Total *Coliform*. Sebagian besar sampel yaitu 22 sampel (81,5%) masih tidak memenuhi syarat karena terdeteksi adanya cemaran *Coliform*. Setelah dilakukan proses sterilisasi dengan sinar UV, dari total 27 sampel, sebanyak 22 sampel (81,5%) memenuhi syarat, sedangkan 5 sampel (18,5%) masih tidak memenuhi syarat. Hasil pengukuran *Escherichia coli* diperoleh gambaran bahwa sebelum dilakukan proses sterilisasi menggunakan sinar ultraviolet (UV), hanya terdapat 11 sampel (40,7%) yang memenuhi syarat kualitas mikrobiologis untuk parameter *Escherichia coli*. Sementara itu, sebanyak 16 sampel (59,3%) tidak memenuhi syarat karena masih terdeteksi adanya cemaran bakteri *E. coli*. Setelah melalui proses sterilisasi dengan sinar UV, terjadi peningkatan pada kualitas sampel. Dari total 27 sampel, sebanyak 22 sampel (81,5%) memenuhi syarat, sedangkan 5 sampel (18,5%) masih tidak memenuhi syarat. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas sinar UV baik dalam menginaktivasi bakteri indikator pencemar seperti *Coliform* total dan *Escherichia coli*.

Jumlah halaman : 94 halaman

Daftar bacaan : 44 (2010 – 2024)

KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur penulis haturkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa (Ida Sang Hyang Widhi Wasa) atas limpahan kesehatan yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Efektivitas Sterilisasi Air Minum Isi Ulang Menggunakan Sinar Ultraviolet Terhadap Jumlah *Coliform Total* Dan *Escherichia coli* Pada DAMIU Di Kabupaten Tabanan”** tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Program Diploma IV Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Denpasar.

Tersusunnya Skripsi ini bukan semata hasil dari upaya penulis sendiri, melainkan juga berkat bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam bentuk materi maupun moril. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Sri Rahayu, S.Tr.Keb., S.Kep., Ners., M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti pendidikan Diploma IV Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Denpasar.
2. Ibu I Gusti Ayu Sri Dhyanaputri, S.KM, M.PH selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis poltekkes kemenkes denpasar yang senantiasa memberikan dukungan, bimbingan dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Heri Setiyo Bakti, S.S.T., M.Biomed selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Denpasar yang senantiasa memberikan dukungan dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak I Nyoman Gede Suyasa, S.KM, M.Si. selaku pembimbing utama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Bapak I Nyoman Purna, S.Pd, M.Si selaku pembimbing pendamping yang telah memberi bimbingan, dukungan, petunjuk, koreksi dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Bapak/ Ibu Tim Penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan perhatian dalam memberikan arahan, masukan, serta penilaian yang sangat berarti bagi penyempurnaan penelitian ini. Kritik dan saran yang diberikan telah menjadi dorongan bagi penulis untuk terus meningkatkan kualitas skripsi ini.
7. Bapak/Ibu dosen serta staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Denpasar yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan selama mengikuti pendidikan.
8. Bapak, Ibu, dan seluruh keluarga yang selalu mendukung, memberikan dorongan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Denpasar dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu kelancaran proses skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan pengetahuan, waktu serta pengalaman yang penulis miliki, oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis berharap adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Denpasar, 14 Nopember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
RIWAYAT PENULIS	vi
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	vii
ABSTRAK	viii
RINGKASAN PENELITIAN	x
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah Penelitian	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Air	9
B. Air Minum.....	11
C. Depo Air Minum Isi Ulang.....	14
D. Persyaratan Kualitas Air Minum.....	17
E. Kualitas Bakteriologis Air	18
F. Penyakit Diare.....	21
G. Metode MPN	22
BAB III KERANGKA KONSEP	
A. Kerangka Konsep	26
B. Variabel Dan Definisi Operasional	27
C. Hipotesis	28

BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian Dan Rancangan Penelitian	29
B. Alur Penelitian.....	29
C. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	30
D. Populasi Dan Sampel Penelitian	30
E. Jenis Dan Teknik Pengumpulan Data.....	33
F. Pengolahan Dan Analisis Data.....	38
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	41
B. Pembahasan	47
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	52
B. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Parameter Wajib Persyaratan Kualitas Air Minum.....	17
Tabel 2. Definisi Operasional Variabel.....	27
Tabel 3. Karakteristik Subyek Penelitian.....	41
Tabel 4. Identifikasi Kualitas Fisik Sampel Air Minum Isi Ulang	42
Tabel 5. Statistik Deskriptif Jumlah Total <i>Coliform</i>	43
Tabel 6. Jumlah Total <i>Coliform</i> Yang Memenuhi Syarat dan Tidak Memenuhi Syarat.....	44
Tabel 7. Statistik Deskriptif Jumlah <i>Escherichia coli</i>	45
Tabel 8. Jumlah Total <i>Escherichia coli</i> Yang Memenuhi Syarat Dan Tidak Memenuhi Syarat.....	46

DAFTAR SINGKATAN

BGLB	: <i>Brilliant Green Lactose Broth</i>
LBSS	: <i>Lactose Broth Single Strength</i>
LBDS	: <i>Lactose Broth Double Strength</i>
MPN	: <i>Most Probable Number</i>
Permenkes	: Peraturan Menteri Kesehatan
DAMIU	: Depot Air Minum Isi Ulang

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Konsep	26
Gambar 2. Alur Penelitian.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Penelitian	58
Lampiran 2. Persetujuan Etik/ Ethical Approval	59
Lampiran 3. Lembar Persetujuan Menjadi Responden Penelitian (<i>Informed Consent</i>)	60
Lampiran 4. Lembar Kuisioner Penelitian	63
Lampiran 5. Lembar Observasi	64
Lampiran 6. Tabel MPN 511 Menurut Formula Thomas	66
Lampiran 7. Tabel Hasil Wawancara	67
Lampiran 8. Dokumentasi Depo Air Minum Isi Ulang Yang Menggunakan Sterilisasi Sinar UV	68
Lampiran 9. Alat dan Bahan Penelitian Yang Digunakan	69
Lampiran 10. Pemeriksaan Bakteriologi <i>Coliform</i> Total dan <i>Escherichia coli</i>	71
Lampiran 11. Lembar Hasil Uji Total <i>Coliform</i> dan <i>Escherichia coli</i>	72
Lampiran 12. Hasil Uji Statistik	74
Lampiran 13. Uji Turnitin	76