

**Deteksi Coliform Pada Air Minum *Smart Water Station* di  
Lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana**

**Skripsi**



**Amin Elsaday Halleluya Parengu**

**31180187**

**Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Yogyakarta**

**2025**

# **Deteksi Coliform Pada Air Minum *Smart Water Station* di Lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana**

## **Skripsi**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains (S.Si.)  
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana



**Amin Elsaday Halleluya Parengu**

**31180187**

**Program Studi Biologi**

**Fakultas Bioteknologi**

**Universitas Kristen Duta Wacana**

**Yogyakarta**

**2025**

## PERNYATAAN PENYERAHAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amin Elsaday Haleluya Parengu  
NIM/NIP/NIDN : 31180187  
Program Studi : Biologi  
Judul Karya Ilmiah : Deteksi Coliform Pada Air Minum Smart  
Water Station di Lingkungan Universitas  
Kristen Duta Wacana

dengan ini menyatakan:

- bahwa karya yang saya serahkan ini merupakan revisi terakhir yang telah disetujui pembimbing/promotor/reviewer.
- bahwa karya saya dengan judul di atas adalah asli dan belum pernah diajukan oleh siapa pun untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Kristen Duta Wacana maupun di universitas/institusi lain.
- bahwa karya saya dengan judul di atas sepenuhnya adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Karya atau pendapat pihak lain yang digunakan sebagai rujukan dalam naskah ini telah dikutip sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.
- bahwa saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku berupa pencabutan gelar akademik jika di kemudian hari didapati bahwa saya melakukan tindakan plagiasi dalam karya saya ini.
- bahwa Universitas Kristen Duta Wacana tidak dapat diberi sanksi atau tuntutan hukum atas pelanggaran hak kekayaan intelektual atau jika terjadi pelanggaran lain dalam karya saya ini. Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran dalam karya saya ini akan menjadi tanggung jawab saya pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Kristen Duta Wacana.
- menyerahkan hak bebas royalti noneksklusif kepada Universitas Kristen Duta Wacana, untuk menyimpan, melestarikan, mengalihkan dalam media/format lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), dan mengunggahnya di Repositori UKDW tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta atas karya saya di atas, untuk kepentingan akademis dan pengembangan ilmu pengetahuan.

- g. bahwa saya bertanggung jawab menyampaikan secara tertulis kepada Universitas Kristen Duta Wacana jika di kemudian hari terdapat perubahan hak cipta atas karya saya ini.
- h. bahwa meskipun telah dilakukan pelestarian sebaik-baiknya, Universitas Kristen Duta Wacana tidak bertanggung jawab atas kehilangan atau kerusakan karya atau metadata selama disimpan di Repositori UKDW.
- i. mengajukan agar karya saya ini: *(pilih salah satu)*

- ☒ Dapat diakses tanpa embargo.
- ☐ Dapat diakses setelah 2 tahun.\*
- ☐ Embargo permanen.\*

Embargo: penutupan sementara akses karya ilmiah.

\*Halaman judul, abstrak, dan daftar pustaka tetap wajib dibuka.

Alasan embargo *(bisa lebih dari satu)*:

- ☒ dalam proses pengajuan paten. *HKI Video*
- ☐ akan dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional.\*\*
- ☐ akan diterbitkan dalam jurnal nasional/internasional.\*\*
- ☐ telah dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional ... dan diterbitkan dalam prosiding pada bulan ... tahun ... dengan DOI/URL ... \*\*\*
- ☐ telah diterbitkan dalam jurnal ... dengan DOI/URL artikel ... atau vol./no. ... \*\*\*
- ☐ berisi topik sensitif, data perusahaan/pribadi atau informasi yang membahayakan keamanan nasional.
- ☐ berisi materi yang mengandung hak cipta atau hak kekayaan intelektual pihak lain.
- ☐ terikat perjanjian kerahasiaan dengan perusahaan/organisasi lain di luar Universitas Kristen Duta Wacana selama periode tertentu.
- ☐ Lainnya (mohon dijelaskan)

\*\*Setelah diterbitkan, mohon informasikan keterangan publikasinya ke [repository@staff.ukdw.ac.id](mailto:repository@staff.ukdw.ac.id).

\*\*\*Tuliskan informasi kegiatan atau publikasinya dengan lengkap.

Yogyakarta, 30 Juni 2025

Mengetahui,

  
Pri Yahya Sudiarso

Tanda tangan & nama terang pembimbing

NIDN/NIDK 050303692/934 E 209

Yang menyatakan

  
AMIN USUDAY H. PARANGU

Tanda tangan & nama terang pemilik karya/penulis

NIM \_\_\_\_\_

# LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Skripsi dengan judul:

Deteksi Coliform Pada Air Minum *Smart Water Station* di Lingkungan  
Universitas Kristen Duta Wacana

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

**Amin Elsaday Haleluya Parengu**

**31180187**

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada tanggal 20 Mei 2025

## Nama Dosen

## Tanda Tangan

1. Dr. Dhira Satwika, M.Sc.

(Ketua Tim Penguji)

:



2. Tri Yahya Budiarmo, S.Si., M.P.

(Dosen Pembimbing I/Dosen Penguji)

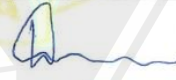
:



3. Dr. Charis Amarantini, M.Si.

(Dosen Pembimbing II/Dosen Penguji)

:



Yogyakarta, 30 Juni 2025

Dekan,

Ketua Program Studi,



Dr. Charis Amarantini, M.Si.

NIK. 914 E 155



Dwi Aditiyarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc.

NIK. 214 E 556

## LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

Judul Skripsi : Deteksi Coliform Pada Air Minum *Smart Water Station* di Lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana

Nama : Amin Elsaday Haleluya Parengu

NIM : 31180187

Pembimbing I : Tri Yahya Budiarmo, S.Si., M.P.

Pembimbing II : Dr. Charis Amarantini, M.Si.

Hari/Tanggal Presentasi : 20 Mei 2025

Yogyakarta, 30 Juni 2025

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Tri Yahya Budiarmo, S.Si., M.P.  
NIK 934E209

Dr. Charis Amarantini, M.Si.  
NIK 914E155

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi,



Dwi Aditriyarni, S.Si., M.Biotech., M.Sc.

NIK. 214 E 556

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amin Elsaday Haleluya Parengu

NIM : 31180187

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**“Deteksi Coliform Pada Air Minum Smart Water Station di Lingkungan Universitas Krisnten Duta Wacana”**

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan dari suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggungjawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 30 Juni 2025



(Amin Elsaday Haleluya Parengu)

NIM: 31180187



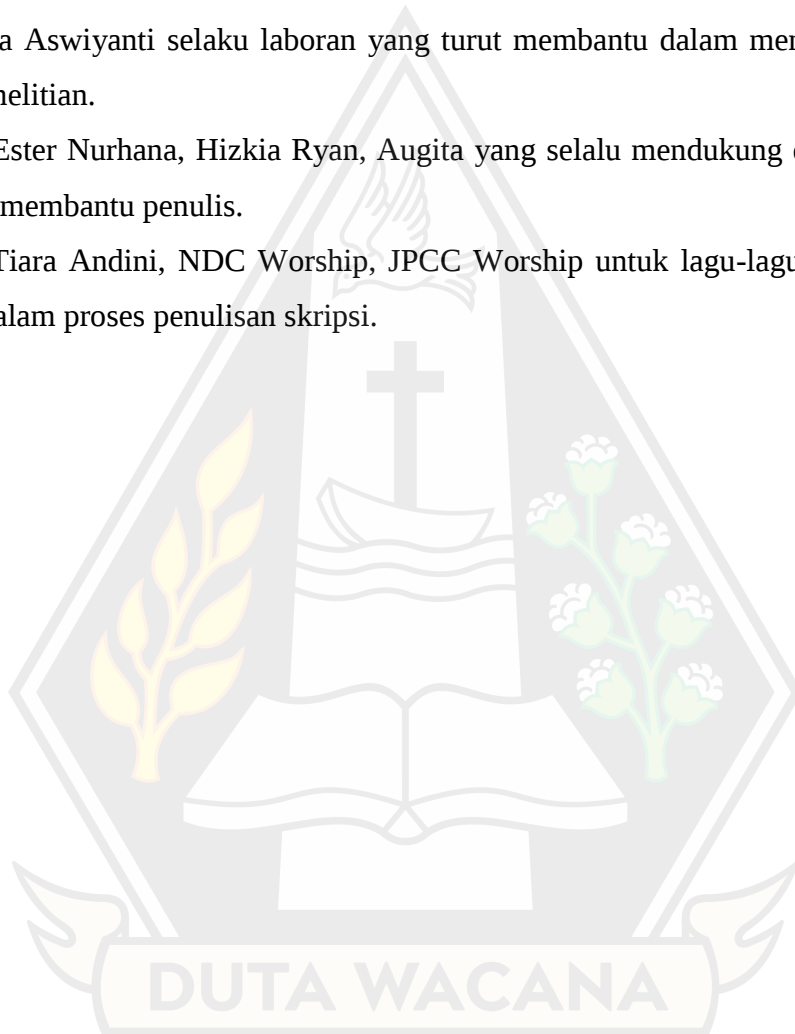
## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan yang Mahakuasa atas berkat pemeliharaan-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul **“Deteksi Coliform Pada Air Minum Smart Water Station di Lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana”**. Penulis juga sadar bahwa skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik karena dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Adolf Parengu dan Mama Magdalena Dapa Dughu selaku orang tua yang telah mendukung penuh baik dalam doa, semangat dan materi selama masa studi.
2. Tri Yahya Budiarmo, S.Si., M.P. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing, mengarahkan, memotivasi, serta memberikan dukungan semangat dalam proses penelitian dan penulisan skripsi.
3. Dr. Charis Amarantini, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dalam proses penyusunan skripsi.
4. drh. Vinsa Cantya Prakasita, SKH., M.Sc. selaku dosen wali selama masa studi di Universitas Kristen Duta Wacana
5. Dwi Aditiyarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Fakultas Bioteknologi yang selalu mendukung agar penelitian skripsi segera selesai.
6. Kakak Yosia Agape Parengu dan Kurnia Nova Eka Ate yang selalu mendukung dalam doa, materi dan semangat.
7. Adik Sola Gracia Itin Parengu, Solideo Gloria Ilen Parengu yang selalu memberikan semangat dan dukungan doa.
8. Sepupu seperjuangan Misericordia Parengu, Yulita Dina Parengu, Elisabeth Parengu yang selalu mendukung dalam doa.
9. Nenek terkasih Alm. Dina Koni Ringgi, Alm. Bapak Agustus Parengu, Alm. Bapak Simon Parengu yang semasa hidup selalu mendukung baik dalam doa maupun materi.
10. Tante Ela Tamo Ina, Tante Apriana Parengu, Mama Ariance Yeni Ghello, Mama Asti Bili yang mendukung dalam doa dan materi.
11. Kakak Abraham Imanuel Ringgi yang memberikan memotivasi, semangat serta dukungan doa dan materi.
12. Keluarga besar Parengu yang selalu memberikan dukungan doa, materi dan semangat.
13. Om Petrus Timbu Dona, Om Nias Nubatonis, Tante Apriana Ina Kii yang memberikan semangat, dukungan doa dan juga materi.
14. Adik Eltin Parengu, Riel Parengu, Roy Parengu, Ike Parengu, Alfa Nubatonis, Fanet

Nubatonis yang memberikan semangat.

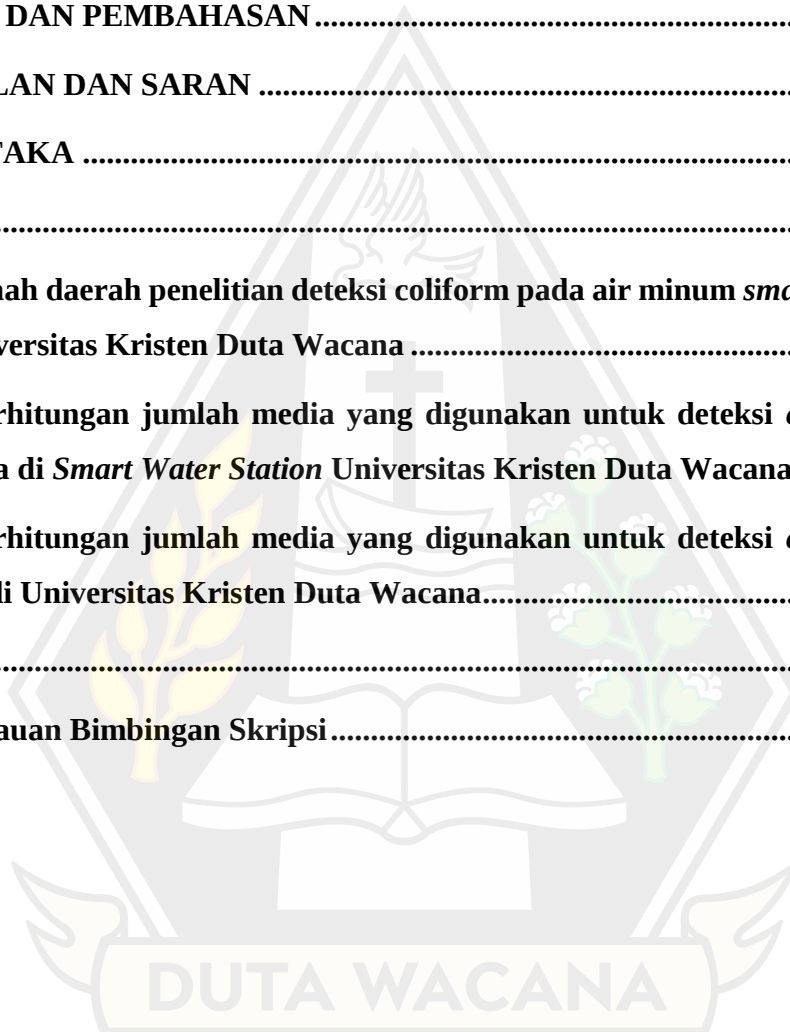
15. GBI Compassion, Change Filos, Compassion Youth, I-Care yang selalu mendukung dalam doa selama proses penelitian.
16. Mylyodra Jogja, terkhususnya Ichsan, kakak Achie, kakak Angel, kakak Lian, kakak Anggi, kakak Eben, Novare, Sisil, Emme, Nurul, kakak Vee dan kaka Acid yang selalu memberikan dukungan doa dan semangat.
17. Kakak Ange, Febby, Lisa, Inggrid, Jeje yang turut membantu penulis dalam proses penelitian ini sampai selesai.
18. Kakak Iga Aswiyanti selaku laboran yang turut membantu dalam mempersiapkan alat dan bahan penelitian.
19. Abigail, Ester Nurhana, Hizkia Ryan, Augita yang selalu mendukung dalam doa, semangat dan turut membantu penulis.
20. Lyodra, Tiara Andini, NDC Worship, JPCC Worship untuk lagu-lagunya yang menemani penulis dalam proses penulisan skripsi.



## DAFTAR ISI

|                                                   |      |
|---------------------------------------------------|------|
| HALAMAN SAMPUL .....                              | i    |
| HALAMAN JUDUL .....                               | ii   |
| LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....             | iii  |
| LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI .....           | iv   |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....                  | v    |
| KATA PENGANTAR .....                              | vi   |
| DAFTAR ISI .....                                  | viii |
| DAFTAR TABEL .....                                | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....                               | xi   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                              | xii  |
| ABSTRAK.....                                      | xii  |
| ABSTRACT .....                                    | 13   |
| BAB I PENDAHULUAN .....                           | 2    |
| 1.1. Latar Belakang Penelitian .....              | 2    |
| 1.2. Rumusan Masalah Penelitian .....             | 3    |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....                      | 3    |
| 1.4. Manfaat Penelitian.....                      | 3    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                     | 4    |
| 2.1. Air Minum.....                               | 4    |
| 2.2. Bakteri Coliform.....                        | 5    |
| 2.3. Karakteristik Bakteri Coliform .....         | 6    |
| 2.4. Bahaya Bakteri Coliform Bagi Kesehatan ..... | 7    |
| 2.5. Proses Pengolahan Air Siap Minum .....       | 7    |
| 2.6. Metode Deteksi Coliform pada Air Minum ..... | 8    |

|                                                                                                                                                                             |                                            |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|
| 2.7.                                                                                                                                                                        | Media Chromocult Coliform Agar (CCA) ..... | 9         |
| 2.8.                                                                                                                                                                        | Smart Water Station.....                   | 9         |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>                                                                                                                                       |                                            | <b>11</b> |
| 3.1.                                                                                                                                                                        | Waktu dan Lokasi Penelitian .....          | 11        |
| 3.2.                                                                                                                                                                        | Alat dan Bahan .....                       | 11        |
| 3.3.                                                                                                                                                                        | Tahapan Penelitian.....                    | 11        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                                                                                                                    |                                            | <b>13</b> |
| <b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                                                                                                                       |                                            | <b>23</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                                                                                                 |                                            | <b>24</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                                                                                                                                                       |                                            | <b>27</b> |
| Lampiran 1 Denah daerah penelitian deteksi coliform pada air minum <i>smart water station</i> di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana .....                           |                                            | 27        |
| Lampiran 2 Perhitungan jumlah media yang digunakan untuk deteksi <i>coliform</i> pada air minum yang ada di <i>Smart Water Station</i> Universitas Kristen Duta Wacana..... |                                            | 30        |
| Lampiran 3 Perhitungan jumlah media yang digunakan untuk deteksi <i>coliform</i> pada air kran yang ada di Universitas Kristen Duta Wacana.....                             |                                            | 31        |
| Lampiran 4.....                                                                                                                                                             |                                            | 32        |
| Borang Pemantauan Bimbingan Skripsi.....                                                                                                                                    |                                            | 32        |

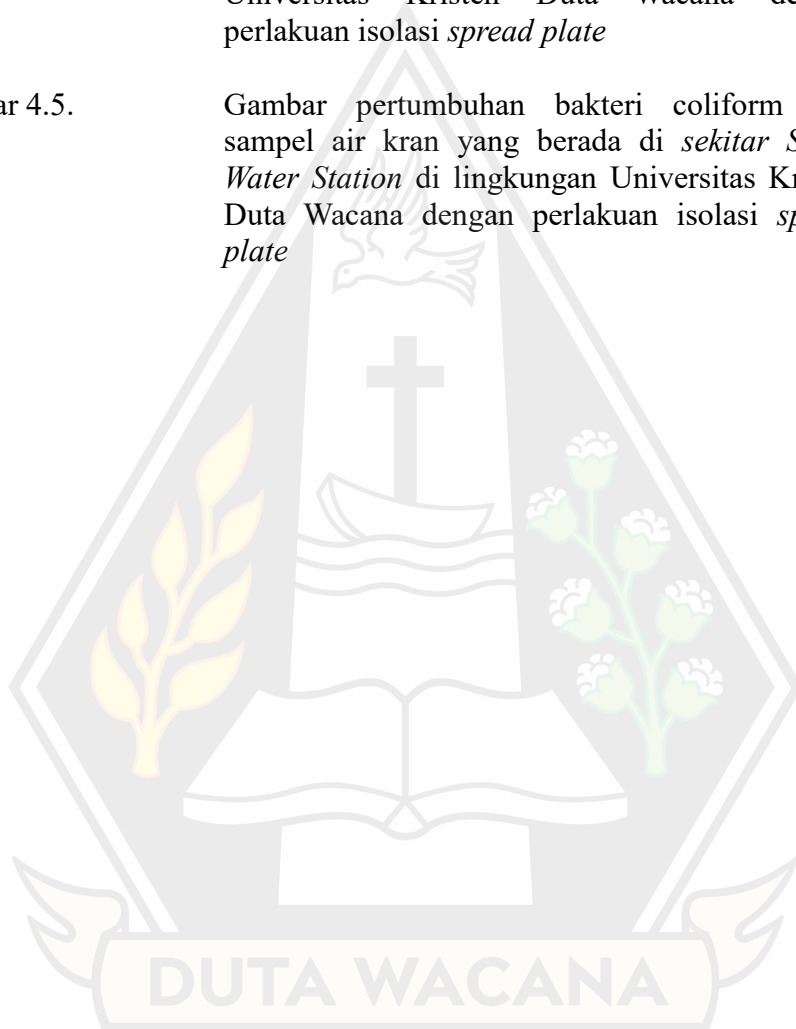


## DAFTAR TABEL

| Nomor Tabel | Judul Tabel                                                                                                                                                                                                     | Halaman |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1.  | Standar Baku Mutu Air Minum pada Parameter Fisika, Kimia, dan Mikrobiologi Berdasarkan pada Permenkes R.I. No. 492/Menkes/SK/VII/2010                                                                           | 4       |
| Tabel 4.1.  | Gambar pertumbuhan bakteri coliform dari sampel air <i>Smart Water Station</i> di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana dengan perlakuan isolasi <i>membrane filter</i>                                    | 14      |
| Tabel 4.2.  | Keterangan hasil pertumbuhan bakteri coliform dari sampel air <i>Smart Water Station</i> di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana dengan perlakuan isolasi <i>membrane filter</i>                          | 15      |
| Tabel 4.3.  | Gambar pertumbuhan bakteri coliform dari sampel air <i>Smart Water Station</i> di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana dengan perlakuan isolasi <i>spread plate</i>                                       | 15      |
| Tabel 4.4.  | Keterangan hasil pertumbuhan bakteri coliform dari sampel air <i>Smart Water Station</i> di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana dengan perlakuan isolasi <i>spread plate</i>                             | 17      |
| Tabel 4.5.  | Gambar pertumbuhan bakteri coliform dari sampel air kran yang berada di sekitar <i>Smart Water Station</i> di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana dengan perlakuan isolasi <i>spread plate</i>           | 17      |
| Tabel 4.6.  | Keterangan hasil pertumbuhan bakteri coliform dari sampel air kran yang berada di sekitar <i>Smart Water Station</i> di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana dengan perlakuan isolasi <i>spread plate</i> | 23      |

## DAFTAR GAMBAR

| Nomor Gambar | Judul Gambar                                                                                                                                                                                          | Halaman |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 4.1.  | Gambar pertumbuhan bakteri coliform dari sampel air <i>Smart Water Station</i> di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana dengan perlakuan isolasi <i>membrane filter</i>                          | 14      |
| Gambar 4.3.  | Gambar pertumbuhan bakteri coliform dari sampel air <i>Smart Water Station</i> di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana dengan perlakuan isolasi <i>spread plate</i>                             | 15      |
| Gambar 4.5.  | Gambar pertumbuhan bakteri coliform dari sampel air kran yang berada di <i>sekitar Smart Water Station</i> di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana dengan perlakuan isolasi <i>spread plate</i> | 17      |



## DAFTAR LAMPIRAN ABSTRAK

### Deteksi Coliform Pada Air Minum *Smart Water Station* di Lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana

Amin Elsaday Haleluya Parengu

Kualitas air minum merupakan faktor penting dalam menjaga kesehatan masyarakat. Kontaminasi bakteri coliform, termasuk *Escherichia coli* dapat menjadi indikator adanya pencemaran tinja dan potensi risiko penyakit yang ditularkan melalui air. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan bakteri coliform dalam air minum menggunakan medium *Chromogenic Coliform Agar* (CCA). Indikator keberadaan coliform dideteksi dengan terdapatnya koloni bakteri berwarna biru tua hingga ungu akibat aktivitas enzimatis coliform yang tumbuh pada medium *Chromogenic Coliform Agar* (CCA). Sampel air minum diambil dari 8 stasiun *Smart Water Station* yang berbeda dengan 3 kali pengulangan selama 3 minggu. Sampel air minum diinokulasi ke medium *Chromogenic Coliform Agar* (CCA) baik menggunakan *membrane filter* maupun *spread plate*. Hasil enumerasi selama 24-48 jam menggunakan *membrane filter*, 10 dari 24 sampel air minum menunjukkan adanya kontaminasi bakteri *coliform*. Pada sampel air minum yang diisolasi menggunakan metode *spread plate*, 4 dari 24 sampel dinyatakan mengandung cemaran bakteri *coliform*. Hal ini ditandai dengan terbentuknya koloni bakteri berwarna ungu pada medium *Chromogenic Coliform Agar* (CCA).

**Kata Kunci:** Coliform, *Escherichia coli*, *Chromogenic Coliform Agar* (CCA), air minum, membran filter.

## ABSTRACT

### Detection of *Coliform* in Drinking Water at Smart Water Station

Duta Wacana Christian University

Amin Elsaday Haleluya Parengu

Drinking water quality is an important factor in maintaining public health. Contamination with coliform bacteria, including *Escherichia coli*, can be an indicator of fecal contamination and the potential risk of waterborne diseases. This study aims to detect the presence of coliform bacteria in drinking water using *Chromogenic Coliform Agar* (CCA) medium. The presence of coliform bacteria is detected by the formation of dark blue to purple bacterial colonies due to the enzymatic activity of coliform bacteria growing on *Chromogenic Coliform Agar* (CCA) medium. Drinking water samples were collected from 8 different Smart Water Stations with 3 repetitions over 3 weeks. The drinking water samples were inoculated onto *Chromogenic Coliform Agar* (CCA) medium using both membrane filters and spread plates. Enumeration results over 24–48 hours using membrane filters showed that 10 out of 24 drinking water samples were contaminated with coliform bacteria. In drinking water samples isolated using the spread plate method, 4 out of 24 samples were found to contain coliform bacterial contamination. This was indicated by the formation of purple bacterial colonies on *Chromogenic Coliform Agar* (CCA) medium.

**Keywords:** Coliform, *Escherichia coli*, *Chromogenic Coliform Agar* (CCA), drinking water, membrane filter.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Air merupakan kebutuhan utama yang dibutuhkan manusia untuk dikonsumsi setiap hari. Air minum adalah air hasil olahan yang telah melewati beberapa tahap persyaratan kesehatan sehingga dinyatakan layak untuk dikonsumsi (Apriani *et al.*, 2019). Kebutuhan air minum bagi masyarakat semakin bertambah sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk, namun ketersediaan air bersih tidak mengalami peningkatan.

Air minum didapatkan dari berbagai sumber seperti mata air, air pegunungan dan air sumur. Sebelum dikonsumsi, air minum harus memenuhi persyaratan kualitas air minum secara fisik, kimia, mikrobiologi dan radioaktif, seperti yang tercantum dalam Permenkes R.I. No. 492/Menkes/SK/VII/2010. Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah kualitas dari sebagian besar air minum isi ulang masih berada di bawah standar, salah satunya syarat kualitas air minum secara mikrobiologi (Keman, 2022).

Berdasarkan lampiran pada Permenkes R.I. No. 492/Menkes/SK/VII/2010, parameter bakteriologis atau mikrobiologi mencakup total bakteri coliform. Kadar maksimum yang diperbolehkan pada masing-masing parameter mikrobiologi adalah 0. Kehadiran bakteri coliform dalam air mengindikasikan potensi gangguan kesehatan pada konsumen air minum (Soleha dkk., 2019).

Bakteri coliform dapat mengakibatkan berbagai gangguan pada sistem pencernaan seperti diare, tifus, serta disentri basiler (Kumalasari *et al.*, 2018). Bakteri coliform mampu memproduksi beragam toksin seperti indol dan skatol yang berpotensi menyebarkan penyakit dan dapat menghasilkan etionin yang berisiko menyebabkan kanker (Jannah *et al.*, 2021).

Untuk mencegah permasalahan tersebut, setiap depot air minum harus melakukan proses pengolahan air sebelum didistribusikan kepada konsumen. Tujuan dari proses pengolahan air adalah menghilangkan semua jenis polutan secara fisik, kimia, dan mikrobiologi sehingga menjamin standar baku mutu (Fitria, 2022). Umumnya, proses pengolahan air minum meliputi tahap koagulasi-flokulasi, filtrasi, dan desinfeksi (Rohim, 2023).

Universitas Kristen Duta Wacana berkomitmen sebagai *green campus* dan mendukung SDG12 sehingga menyediakan fasilitas *Smart Water Station*. *Smart Water Station* merupakan stasiun pengisian air minum yang dipersiapkan pengguna di kampus atau lingkungan sekolah. Tujuannya adalah untuk mengurangi penggunaan botol plastik sekali pakai dan memberikan akses mudah ke air minum yang sehat dan terjangkau bagi akademisi. Universitas Kristen Duta Wacana menyediakan depot air minum isi ulang yang tersedia di beberapa sudut kampus dan dapat dikonsumsi oleh seluruh

mahasiswa. Air minum isi ulang yang tersedia di lingkungan kampus bersumber dari air sumur yang diolah melalui alat filtrasi dan siap untuk dikonsumsi.

Filtrasi merupakan proses pemisahan partikel atau zat-zat terlarut dalam air dengan menggunakan media penyaring (filter). Filtrasi bertujuan untuk menghilangkan kotoran, partikel padat, mikroorganisme, dan zat terlarut lainnya agar air menjadi lebih jernih dan aman untuk dikonsumsi. Filtrasi dapat dilakukan dalam beberapa tahapan dan menggunakan berbagai jenis media penyaring, tergantung pada tingkat kontaminasi dan kebutuhan penggunaannya. (WHO, 2017).

Untuk menjamin kualitas air minum isi ulang, dilakukan pemeriksaan dan pengawasan kualitas air minum secara ketat. Berdasarkan Permenkes R.I. No. 492/Menkes/SK/VII/2010, pengawasan kualitas air minum meliputi inspeksi sanitasi, pengambilan sampel air, pengujian kualitas air, analisis hasil pemeriksaan laboratorium, rekomendasi dan tindak lanjut. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini untuk mengamati kualitas air minum dari *smart water station* yang tersedia di Universitas Kristen Duta Wacana melalui parameter mikrobiologis, yaitu keberadaan bakteri *coliform*.

## **1.2. Rumusan Masalah Penelitian**

Apakah air minum pada *smart water station* di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana terkontaminasi bakteri coliform?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Mengetahui ada atau tidaknya cemaran bakteri coliform pada air minum *smart water station* yang tersedia di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya cemaran bakteri coliform pada air minum *smart water station* yang tersedia di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Hasil pengujian mikrobiologi terhadap air minum yang diambil dari *Smart Water Station* maupun air kran disekitar *Smart Water Station* lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana menunjukkan adanya cemaran bakteri coliform dengan jumlah yang rendah. Sesuai dengan peraturan nasional yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010, serta pedoman internasional dari World Health Organization (WHO, 2022), air minum dapat dianggap aman dan layak dikonsumsi apabila tidak terdapat *Escherichia coli*, meskipun coliform total teridentifikasi dalam konsentrasi yang rendah. Kemunculan coliform total pada sistem *Smart Water Station* bisa disebabkan oleh kontaminasi dari sumber non-fekal di sekitarnya, adanya biofilm pada pipa atau tangki penyimpanan dan kemungkinan terjadinya kontaminasi selama proses distribusi atau pengambilan sampel. *Smart Water Station* sebagai sistem pengolahan air yang modern, biasanya dilengkapi dengan alat filtrasi dan desinfeksi, seperti UV sterilizer atau klorin otomatis. Namun, pada uji ini menunjukkan perlunya evaluasi rutin pada sistem tersebut untuk memastikan bahwa pengolahan dan distribusi air tetap aman hingga ke konsumen. Secara keseluruhan, air dari *Smart Water Station* tetap dapat dikonsumsi dengan aman dalam kondisi ini, selagi pemantauan kualitas dilakukan secara teratur, sistem desinfeksi berfungsi dengan baik dan langkah-langkah perbaikan segera diambil jika terjadi peningkatan jumlah coliform atau jika *Escherichia coli* terdeteksi. Pemantauan yang berkala menjadi hal penting dalam menjaga kualitas air dalam jangka panjang, terutama untuk sistem pengolahan publik yang digunakan oleh masyarakat luas.

#### 5.2 Saran

Perlu dilakukan kajian ulang terhadap alat yang terdapat dalam *Smart Water Station* supaya air minum yang dihasilkan bebas dari kontaminasi bakteri coliform.

## DAFTAR PUSTAKA

- APHA (American Public Health Association). (2017). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 23rd edition. American Public Health Association.
- Apriani, D., Munawar, K., Setiawan, A. (2019). *Alat Monitoring pada Depo Air Minum Biru Cabang Nagrak Kota Tangerang*. SENSJ Journal, 5(1), 109–117.
- Aris, A. Z. (2017). *Detection and characterization of coliform bacteria in drinking water and its health impact*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 14(9), 1082.
- Atlas, R.M., Snyder, J.W. (2014). *Handbook of Medical for Clinical and Public Health Microbiology*. Francis.
- Bancroft, K., Nelson, E. T., & Childers, G. W. (1989). *Comparison of the presence-absence and membrane filter techniques for coliform detection in small, nonchlorinated water distribution systems*. Applied and Environmental Microbiology, 55(2), 507–510.
- Barker, J. C., Blanch, A. R., & Collins, M. D. (2006). *Detection of Coliforms and Escherichia coli Using Chromocult Coliform Agar (CCA) for Environmental and Food Samples*. Journal of Applied Microbiology, 101(4), 718–724.
- Bedada, T. L., Mezemir, W. D., Dera, F. A., Sima, W. G., Gebre, S. G., Edicho, R. M., Biegna, A. G., Teklu, D. S., & Tullu, K. D. (2018). *Virological and bacteriological quality of drinking water in Ethiopia*.
- Budiarso, T.Y., Amarantini, C. Prihatmo, G. (2020). *Detection of coliforms and enteric pathogens in Favorite snack food sold in Yogyakarta City*. Proceedings of the 7th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Sciences (ICRIEMS 2020). Atlantis Press SARL. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.
- Carranzo, I. V. (2012). *Standard Methods for ex amination of water and wastewater*. Paper presented at the Anales De Hidrología Médica.
- Da Silva, F. O., Camargo, A. F., & Treichel, H. (2024). *Thermotolerant coliform bacteria present in water bodies*. Brazilian Applied Science Review. <https://doi.org/10.34115/basrv8n1-003>
- Damayanti, R., Jannah, S. N., wijanarka, w., & Rahaju, S. H. (2016). *Isolasi Bakteriofag Salmonella spp dari biofilm pada simtem air minum isi ulang*. Jurnal Akademika Biologi, 5(2), 59–67. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19491>
- Devika, M., Bhuvaneshwari, G., & Mohanram, K. (2019). *Comparative Study of Membrane Filtration and Spread Plate Technique for Dialysis Water Analysis*. 04(09), 649–653. <https://doi.org/10.36348/SJPM.2019.V04I09.004>
- Ellis, K., Gowdy, C., Jakomis, N., Ryan, B., Thom, C. A., Biggs, C. A., & Speight, V. (2018). *Understanding the costs of investigating coliform and E. coli detections during routine drinking water quality monitoring*. Urban Water Journal, 15(2), 101–108. DOI: 10.1080/1573062X.2017.1398762.
- Evriarti, P. R. (2019). *Identifikasi Bakteri Mirip Coliform pada Media Cromocoult Coliform Agar (CCA)*. Jurnal Laboratorium Khatulistiwa, 12(1), 66–70.
- Farkas, A., Dragan-Buladra, M., Ciatras, D., Cocus, B., Tigas, S. (2012). *Opportunistic pathogens and Faecal Indicators in Drinking Water Associated Biofilms in Cluj, Romania*. Journal of Water and Healt vol 10(3): 471–482
- García, A., & Fox, J. G. (2021). *A One Health Perspective for Defining and Deciphering Escherichia coli Pathogenic Potential in Multiple Hosts*. Comparative Medicine, 71(1), 3–45.
- Gonzales-Siles, L., & Sjöling, Å. (2016). *The different ecological niches of enterotoxigenic Escherichia coli*. Environmental Microbiology, 18(3), 741–751. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.13106>
- Haprabu, B. R. S., Primarizky, H., Wibawati, P. A., & Haditanojo, W. (2018). *Isolasi dan Identifikasi Cemaran Bakteri Escherichia coli pada Telur Penyu Lekang (Lepidochelys olivacea) yang Gagal Menetas Menetas di Sarang Semi Alami Pantai Boom Banyuwangi*. Jurnal Medik

- Veteriner, 3(1). 74-79. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol1.iss3.2018.74-79>
- Khan, S. (2014). *Microbiological contamination of drinking water and its health impact*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(9), 1380-1400.
- Lange, B., Strathmann, M., & Oßmer, R. (2013). *Performance validation of chromogenic coliform agar for the enumeration of Escherichia coli and coliform bacteria*. *Letters in applied Microbiology*, 57(6), 547-553.
- Leclerc, H., et al. (2001). *Fecal contamination of drinking water: A review of the current state of knowledge*. *Environmental Health Perspectives*, 109(9), 917-924.
- Mello, C. (2017). *Evaluation of drinking water contamination and its health impact in rural India*. *Journal of Environmental Science and Health*, 52(10), 883-892.
- Moriarty, K. (2009). *Cholera outbreaks and water contamination in Zimbabwe: a case study of a developing country in crisis*. *Journal of Water and Health*, 7(2), 235-244.
- Nguyen, T. K. N., Ravi, C., & Schembri, M. A. (2023). *Uropathogenic Escherichia coli biofilms*. *Microbiology Australia*, 44(2), 109–112. <https://doi.org/10.1071/ma23030>
- Nikijuluw, M., Pattipeilohy, M., & Mahulette, F. (2023). *Analysis of coliform bacteria contamination in drinking water refill in Ambon City*. *Pattimura Journal of Biologi and Learning*, 3(2), 125–128. <https://doi.org/10.30598/bioedupat.v3.i2.pp125-128>
- Nusa, I. (2009). *Uji Kinerja Pengolahan Air Siap Minum Dengan Proses Biofiltrasi, Ultrafiltrasi dan Reverse Osmosis dengan Air Baku Sungai*.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. Diakses dari [http://pppl.depkes.go.id/\\_asset/\\_regulasi/53\\_Permenkes%20492.pdf](http://pppl.depkes.go.id/_asset/_regulasi/53_Permenkes%20492.pdf). Tahun 2020.
- Permenkes. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*.
- Putri, S. A. T., & Elvania, N. C. (2024). *Uji Kadar Escherichia coli dan Coliform pada Sampel Air Bersih Menggunakan Metode Membran Filter*. *Jurnal EnviScience (Environment Science)*, 8(2), 84–91. <https://doi.org/10.30736/jev.v8i2.739>
- Rahayu, W., Nurjanah, S., & Komalasari, E. (2018). *Escherichia coli: Patogenesis, Analisis dan Kajian Risiko*. IPB Press : Bogor
- Sajjala, S. R., Al Dawery, S. K., Ahmed, A., & Al Jabri, M. A. N. (2019). *Disinfection of total coliform bacteria in Falaj water by solar water disinfection (SODIS)*. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 17(4), 285–294. <https://doi.org/10.22124/CJES.2019.3802>
- Sari, T.W.S., Budiarmo, T.Y. & Amarantini, C., (2024). *Coliform contamination level of washing water at street vendors tent stalls in Yogyakarta*. *BIOMA: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(2):1-12 <https://doi.org/10.26877/bioma.v13i1.365>
- Shanker, A. S., Vootla, P. K., & Pindi, P. K. (2020). *Exploration of coliform diversity in drinking water resources by culture-independent approaches*. *Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development*, 10(3), 580–588. <https://doi.org/10.2166/WASHDEV.2020.095>
- Sharpe, A. N., Peterkin, P. I., Malik, N. (1979). *Improved detection of coliforms and Escherichia coli in foods by a membrane filter method*. *Applied and Environmental Microbiology*, 38(3), 431–435.
- Sivaganesan, M., et al. (2009). *The Relationship Between Coliform and Escherichia coli in Water Quality Monitoring*. *Environmental Health Perspectives*.
- SNI. (2015). *Cara uji air minum dalam kemasan*. Retrieved from <https://vdocumentssite/9402sni-3554-2015.html?page=2>
- Turner, K.M., Restaino, L., & Frampton, E.W. (2000). *Efficacy of chromocult coliform agar for coliform and Escherichia coli detection in foods*. *Journal of Food Protection*. 63(4): 539–541 International Association for Food Protection.
- WHO (World Health Organization). (2004). *Guidelines for Drinking-water Quality: Volume 1: Recommendations*. 3rd edition. World Health Organization.
- World Health Organization (WHO). (2017). *Guidelines for Drinking-water Quality* (4th ed.). World Health Organization.

Wu, X. (2021). *Clinical and Bacterial Characteristics of Klebsiella pneumoniae Affecting 30-Day Mortality in Patients With Bloodstream Infection. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology.*

