

**POTENSI CEMARAN BAKTERI COLIFORM, COLIFORM
FEKAL, DAN RESISTENSINYA TERHADAP ANTIBIOTIK
DI SUNGAI KALIMAS**

SKRIPSI



Oleh :

**ANDHINI PUTRI RAHMAWATI
(NIM. 162500024)**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**

2020

**POTENSI CEMARAN BAKTERI COLIFORM, COLIFORM
FEKAL, DAN RESISTENSINYA TERHADAP ANTIBIOTIK
DI SUNGAI KALIMAS**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Sains pada Fakultas Sains Teknologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya



Oleh :

ANDHINI PUTRI RAHMAWATI

(NIM. 162500024)

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andhini Putri Rahmawati

NIM : 162500024

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali sebagian yang sumber informasi dicantumkan.

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

Surabaya, 26 Agustus 2020



Andhini Putri Rahmawati

HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa :

Nama : Andhini Putri Rahmawati
NIM : 162500024
Program Studi : Biologi
Judul skripsi : Potensi Cemaran Bakteri Coliform, Coliform Fekal, dan Resistensinya terhadap Antibiotik di Sungai Kalimas

Skripsi ini telah diperiksa, diperbaiki dan disetujui oleh dosen pembimbing untuk di uji pada tanggal 29 Juli 2020.

Disetujui oleh

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long tail extending to the left.

Dra. Diah Karunia Binawati, M.Si.

Pembimbing

HALAMAN PENGESAHAN

Yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa :

Nama : Andhini Putri Rahmawati

NIM : 162500024

Judul skripsi : Potensi Cemaran Bakteri Coliform, Coliform Fekal, dan Resistensinya terhadap Antibiotik di Sungai Kalimas

Tanggal ujian : 29 Juli 2020

Lulus ujian skripsi dan skripsi tersebut telah diperiksa, diperbaiki dan disetujui oleh dosen pembimbing.

Disetujui



Dra. Diah Karunia Binawati, M.Si.

Pembimbing

Diketahui



Dra. Diah Karunia Binawati, M.Si.

Dekan Fakultas Sains Teknologi

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Skripsi ini diterima dan disetujui oleh panitia ujian skripsi Sarjana Sains Program Studi Biologi Fakultas Sains Teknologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya pada

Hari : Rabu
Tanggal : 29 Juli
Tahun : 2020

Panitia Ujian Skripsi

1 Ketua Dekan



Dra. Diah Karunia Binawati, M.Si

2 Sekretaris :

A blue ink handwritten signature, likely belonging to Arif Yachya, is written over a horizontal line.

Arif Yachya, S.Si., M.Si

3 Anggota :

A blue ink handwritten signature, likely belonging to Dra. Diah Karunia Binawati, is written over a horizontal line.

Dra. Diah Karunia Binawati, M.Si

A blue ink handwritten signature, likely belonging to Intan Ayu Kusuma Pramushinta, is written over a horizontal line.

Intan Ayu Kusuma Pramushinta, S.Si., M.Si

MOTTO

*Kehidupan yang indah tidak terjadi begitu saja, melainkan dibangun
dengan Doa, Kerja Keras, Pengorbanan dan Cinta
Percayalah
Kerja Keras dan Usaha tidak akan mengkhianati Hasil
Serta
Berbuat baiklah kepada Siapapun tanpa terkecuali
Jaga lisan, Tingkah Laku agar tidak menyakiti hati siapapun*

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang
“Segala Puji Bagi Allah, Tuhan seluruh alam
Hanya kepada Engkau kami menyembah dan hanya kepada Engkaulah kami mohon
pertolongan
Tunjukilah kami jalan yang lurus”

Puji dan syukur yang berlimpah kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas skripsi ini. Sholawat serta salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman yang terang benderang.

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

1. Allah SWT, yang telah menuntun dan membimbingku selama menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dan melindungiku dari segala hal yang tidak baik dan marabahaya.
2. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Karsono dan Ibu Alfiyah yang selalu membimbing dan memberikan dukungan doa dan material sehingga tugas akhir skripsi ini dapat selesai.
3. Adikku tersayang, Diantri Andari Kusuma Wardani yang selalu membantuku menyelesaikan skripsi ini dari mulai penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini.
4. Kekasihku tercinta dan tersayang, yang selalu ada di saat suka dan duka serta membantuku baik dari penyusunan sampai selesainya penulisan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul "Potensi Cemaran Bakteri Coliform, Coliform Fekal, dan Resistensinya terhadap Antibiotik di Sungai Kalimas".

Skripsi disusun untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Program S1, Program Studi Biologi Fakultas Sains Teknologi, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

Penulisan Tugas Akhir ini banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. M. Subandowo, M.S., Rektor Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
2. Ibu Dra. Diah Karunia Binawati, M.Si., Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya dan sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing, memberikan petunjuk dan saran-saran, serta melakukan perbaikan dalam penulisan skripsi ini hingga selesai dengan penuh perhatian dan kesabaran.
3. Ibu Purity Sabila Ajiningrum, S.Si., M.Si., Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains Teknologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
4. Ibu Vivin Andriani, S.Si., M.Sc., Kepala Laboratorium Biologi Program Studi Biologi Fakultas Sains Teknologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
5. Bapak Ilham Setiawan, S.Si., Laboran Laboratorium Biologi yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Karsono dan Ibu Alfiyah yang selalu memberikan dorongan semangat, bantuan moral, dan doa hingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

7. Adik kandung saya, Diantri Andari Kusuma Wardani yang selalu membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kekasihku tercinta dan tersayang, yang selalu membantu dari awal penyusunan sampai selesainya penulisan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan dan sahabat saya mahasiswa biologi angkatan 2016 Andini Lutfiah Maghfiroh, Santi Amelia Putri, Antonius Buksalwembun, dan Shokimun Mega Samudera yang selalu memberikan dorongan, dukungan serta motivasi kepada saya saat mengerjakan dan menyelesaikan skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis mulai dari awal hingga akhir penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna, meskipun demikian penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan sumbangan yang berarti bagi perkembangan ilmu pengetahuan, Insyaa Allah.

Surabaya, Agustus 2020

Penulis

Andhini Putri Rahmawati

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT..... | vi |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 6 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 7 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Sungai | 8 |
| 2.2 Sungai Kalimas..... | 10 |
| 2.3 Baku Mutu Air Sungai..... | 11 |
| 2.4 Pencemaran Air Sungai | 15 |
| 2.5 Sumber-Sumber Pencemaran Air Sungai | 17 |
| 2.6 Komponen Pencemaran Air Sungai | 17 |
| 2.7 Jenis-Jenis Pencemaran Air Sungai..... | 18 |
| 2.8 Kualitas Air Sungai | 22 |
| 2.9 Parameter Kualitas Air | 22 |
| 2.10 Parameter Mikrobiologi Kualitas Air Sungai..... | 32 |
| 2.11 Bakteri Coliform..... | 33 |
| 2.12 Uji Mikrobiologi sebagai Indikator Pencemaran Sungai | 36 |
| 2.13 Analisis Coliform dengan MPN | 38 |
| 2.14 Antibiotik..... | 46 |

| | | |
|-----------------------|--|------------|
| 2.15 | Prinsip Kerja Antibiotik..... | 47 |
| 2.16 | Penggolongan Antibiotik..... | 55 |
| 2.17 | Contoh Antibiotik..... | 58 |
| 2.18 | Resistensi Bakteri terhadap Antibiotik..... | 61 |
| 2.19 | Mekanisme Resistensi Antibiotik..... | 62 |
| | | |
| BAB III | KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS | |
| 3.1 | Kerangka Pikiran..... | 69 |
| 3.2 | Hipotesis..... | 70 |
| | | |
| BAB IV | MATERI DAN METODOLOGI PENELITIAN | |
| 4.1 | Rancangan Penelitian..... | 71 |
| 4.2 | Deskripsi Populasi dan Sampel..... | 74 |
| 4.3 | Variabel dan Definisi Operasional Variabel..... | 78 |
| 4.4 | Metode Pengumpulan Data dan Instrumen..... | 80 |
| 4.5 | Analisa Data..... | 95 |
| | | |
| BAB V | HASIL PENELITIAN | |
| 5.1 | Jumlah dan Kepadatan Bakteri Coliform dan Coliform Fekal | 96 |
| 5.2 | Sensitivitas Antibiotik Bakteri Coliform dan Coliform Fekal | 105 |
| | | |
| BAB VI | PEMBAHASAN | |
| 6.1 | Jumlah dan Kepadatan Bakteri Coliform dan Coliform Fekal | 114 |
| 6.2 | Sensitivitas Antibiotik Bakteri Coliform dan Coliform Fekal | 118 |
| | | |
| BAB VII | SIMPULAN DAN SARAN | |
| 7.1 | Simpulan..... | 128 |
| 7.2 | Saran..... | 129 |
| | | |
| DAFTAR PUSTAKA | | 130 |
| LAMPIRAN | | 139 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | | Halaman |
|------------------|--|----------------|
| Tabel 2.1 | Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas..... | 37 |
| Tabel 2.2 | Beberapa Antimikroba dan Mekanisme Resistensi dengan Perantara Plasmid | 67 |
| Tabel 4.1 | Perlakuan Variasi Lokasi Sampling terhadap Jumlah Kepadatan Bakteri dan Tingkat Resistensi Bakteri | 72 |
| Tabel 4.2 | Pembagian Stasiun dan Titik Lokasi Pengambilan Sampel | 77 |
| Tabel 4.3 | Standar Interpretasi diameter zona hambat menurut CLSI..... | 94 |
| Tabel 5.1 | Jumlah Bakteri Coliform pada Berbagai Lokasi Pengambilan Sampel | 96 |
| Tabel 5.2 | Jumlah Bakteri Coliform pada Berbagai Lokasi Pengambilan Sampel Hasil Konversi Log..... | 96 |
| Tabel 5.3 | Jumlah Bakteri Coliform Fekal pada Berbagai Lokasi Pengambilan Sampel | 98 |
| Tabel 5.4 | Jumlah Bakteri Coliform Fekal pada Berbagai Lokasi Pengambilan Sampel Hasil Konversi Log..... | 99 |
| Tabel 5.5 | Jumlah Kepadatan Bakteri Coliform pada Berbagai Lokasi Pengambilan Sampel | 101 |
| Tabel 5.6 | Jumlah Kepadatan Bakteri Coliform Fekal pada Berbagai Lokasi Pengambilan Sampel Hasil Konversi Log..... | 101 |
| Tabel 5.7 | Jumlah Kepadatan Bakteri Coliform Fekal pada Berbagai Lokasi Pengambilan Sampel | 103 |
| Tabel 5.8 | Jumlah Kepadatan Bakteri Coliform Fekal pada Berbagai Lokasi Pengambilan Sampel Hasil Konversi Log..... | 103 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| Gambar 2.1 Lokasi Sungai Kalimas | 11 |
| Gambar 2.2 Bakteri Resisten Antibiotik | 63 |
| Gambar 2.3 Bakteri Memperoleh Resistensi | 66 |
| Gambar 3.1 Kerangka Pikiran | 66 |
| Gambar 4.1 Rancangan Operasional Penelitian | 73 |
| Gambar 4.2 Pengambilan Air Secara Langsung..... | 75 |
| Gambar 4.3 Pengambilan Air Secara Tidak Langsung | 75 |
| Gambar 4.4 Titik Pengambilan Sampel pada Hidrolisis Sungai | 77 |
| Gambar 4.5 Stasiun Penelitian..... | 78 |
| Gambar 4.6 Uji Pendahuluan Sampel Air Badan Air..... | 89 |
| Gambar 4.7 Uji Penegasan Sampe Air Badan Air..... | 91 |
| Gambar 4.8 Tabel MPN seri 5-5-5 Standard Method Edisi 23 Tahun 2017 | 93 |
| Gambar 5.1 Grafik Jumlah Bakteri Coliform..... | 97 |
| Gambar 5.2 Grafik Jumlah Bakteri Coliform Fekal | 99 |
| Gambar 5.3 Grafik Jumlah Kepadatan Bakteri Coliform | 102 |
| Gambar 5.4 Grafik Jumlah Kepadatan Bakteri Coliform Fekal | 104 |
| Gambar 5.5 Grafik Sensitivitas Bakteri Coliform terhadap Antibiotik..... | 106 |
| Gambar 5.6 Grafik Sensitivitas Bakteri Coliform Fekal terhadap Antibiotik | 110 |