

**RESISTENSI BAKTERI *Escherichia coli* DARI AIR SUNGAI
KOMERING KOTA KAYUAGUNG TERHADAP ANTIBIOTIK**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana di jurusan
Biologi pada Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya**

Oleh :

SALSA BELLA JULIANA DWI PUTRI

08041281924039



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Resistensi Bakteri *Escherichia coli* dari Air Sungai
Komerling Kota Kayuagung Terhadap Antibiotik
Nama Mahasiswa : Salsa Bella Juliana Dwi Putri
NIM : 08041281924039
Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 23 Juni 2023

Indralayn, 05 Juli 2023

Pembinbing :

1. Dwi Hardestvariki, S.Si., M.Si.
NIP.198812112019030212
2. Dr. Marieska Verawaty, M.Si.
NIP.197503222000032001

()
()

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Resistensi Bakteri *Escherichia coli* dari Air Sungai
Komering Kota Kayuagung Terhadap Antibiotik
Nama Mahasiswa : Salsa Bella Juliana Dwi Putri
NIM : 08041281924039
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi
Fakultas Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada
Tanggal 23 Juni 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan
masukan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya, 05 Juli 2023

Pembimbing :

1. Dwi Hardestyariki, S.Si., M.Si.
NIP.198812112019030212
2. Dr. Marieska Verawaty, M.Si.
NIP.197503222000032001

()

()

Pembahas :

1. Dr. Hary Widjajanti, M.Si.
NIP. 196112121987102001
2. Dr. Elisa Nurnawati, M.Si.
NIP. 197504272000122001

()

()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Arum Setiawan, S.Si., M.Si.
NIP.197211221998031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama mahasiswa : Salsa Bella Juliana Dwi Putri
Nim : 08041281924039
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar ke sarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya



Indralaya, Juni 2023

Penulis,



Salsa Bella Juliana Dwi Putri

NIM. 08041281924023

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Salsa Bella Juliana Dwi Putri
NIM : 08041281924039
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Biologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Resistensi Bakteri *Escherichia coli* dari Air Sungai Komering Kota Kayuagung Terhadap Antibiotik ”

Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Juni 2023

Yang menyatakan,



Salsa Bella Juliana Dwi Putri

NIM. 08041281924023

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO



Karya ini saya persembahkan sebagai bentuk terimakasih kepada Allah SWT.
Nabi Muhammad SAW, mama, papa kakak dan keluarga besar,
sahabat serta almamaterku.

Motto

حَسْبُنَا اللَّهُ وَنِعْمَ الْوَكِيلُ نِعْمَ الْمَوْلَى وَنِعْمَ النَّصِيرُ

“Cukuplah bagi kami Allah sebagai penolong
dan Dia adalah sebaik-baiknya pelindung”

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya
(Q.S. Al-Baqarah: 286)

““Sukses adalah jumlah dari upaya kecil yang diulangi hari demi hari”

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT. Karena berkat rahmar dan kurnia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Resistensi Bakteri *Escherichia coli* dari Air Sungai Komerling Kota Kayuagung Terhadap Antibiotik” sebagai syarat untuk mendapat gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Dengan selesainya penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada Ibu Dwi Hardestyariki S.Si., M.Si dan Ibu Dr. Marieska Verawaty M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan masukan, ilmu dan saran yang sangat bermanfaat untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Hermansyah, S. Si., M. Si., Ph. D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universtas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Dr. Arum Setiawan, M. Si. selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universtas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Sarno, M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Prof. Dr. Arum Setiawan, M. Si selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Ibu Dr. Hary Widjajanti, M.Si dan Ibu Dr. Elisa Nurnawati, M. Si. selaku Dosen pembahas yang telah memberikan banyak masukan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen dan Staf administrasi Jurusan Biologi, fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
7. Kak Agus Wahyudi, S.Si dan Ibu Rosmania, ST selaku Analis Laboratorium yang telah membimbing saya selama penelitian.

8. Untuk diriku sendiri, terimakasih telah kuat dan sabar serta selalu berusaha sampai sejauh ini.
9. Papa dan Mama Tercinta, Serta Kak Aci (Alm) dan Adek Gilang Tersayang, yang menjadi alasan saya bisa bersemangat dari awal hingga akhir perkuliahan,terimakasih selalu ada, memberikan perhatian, memberikan motivasi, serta semangat, terimakasih juga untuk sabar yang tak pernah habis menghadapiku.
10. Rekan *E.coli* saya sedari Kerja Praktik saudari Moli dan Fifi yang selalu membantu, memberi dukungan serta semangat untuk saya.
11. Adjie Ramadany Herlambang, terimakasih telah kebersamai penulis melewati hari- hari yang tidak mudah untuk dilewati dari awal perkuliahan hingga proses pengerjaan Tugas Akhir. Terimakasih telah menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan.
12. Gide, Nessa, Nabila, Selly, Sana, Della, Dewi, Dhila, Anggi, Jojo, Nana, Hanin, Shinta, Amel, Olok, Feny, Adel, Pandan, Feby, Elik, Yeni, Izzha, dan Puput yang selalu menghibur serta memberikan semangat dan motivasi kepada penulis dari awal perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir ini.
13. Seluruh rekan Biologi Angkatan 2019.
14. Serta semua pihak lain yang telah membantu selama penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak kekurangan. Oleh, karena itu, penulis mengharapkan masukan yang dapat membangun serta berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Indralaya, Juni 2023

Penulis

RESISTANCE OF *Escherichia coli* BACTERIA FROM KOMERING RIVER WATER KAYUAGUNG CITY TO ANTIBIOTICS

Salsa Bella Juliana Dwi Putri

08041281924039

SUMMARY

The river is a source of fresh water that serves to meet the vital needs of every living thing. River pollution is a problem in various regions, including in South Sumatra. The Komerling River which passes through Ogan Komerling Ilir district has a length of 80 km. Most people in the Kayuagung area still use the river to fulfill their daily needs. The location of the river is close to community activities such as sand mining, fish farming in cage systems, car washes, and other activities that will cause environmental problems and cause various kinds of infectious diseases caused by pathogenic bacteria. The use of antimicrobial agents often leads to resistance in microorganisms. The development of bacterial resistance to antibiotics needs to be monitored so that the treatment of disease with antibiotics can be done by selecting and dosing antibiotics correctly so that they are effective in curing the disease. Therefore it is important to do research, especially on *Escherichia coli* bacteria isolated from water bodies, especially the Komerling River in the Rt 1 area of Kayuagung Asli Village, Kayuagung City. This study aims to determine the quality of Komerling river water as seen from the density of *Escherichia coli* bacteria and to determine the resistance of *Escherichia coli* bacteria isolated from Komerling River water to various types of antibiotics. This research was conducted from December 2022 to March 2023 at the Genetics and Biotechnology Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indralaya. The stages of the research consisted of prediction test, *coliform* confirmation test, *E. coli* prediction test, *E. coli* confirmation test, microscopic observation of *E. coli* bacteria under a microscope, IMVIC test, resistance test of *E. coli* bacteria to the antibiotics streptomycin, amoxicillin, chloramphenicol, cefixime, ciprofloxacin, sulfamethoxazole, ampicillin, tetracycline and kanamycin. The results showed that the frequency of the number of positive tubes in the *coliform* prediction and confirmation tests tested in Komerling River water, Kayuagung Asli City, had a *coliform* count of >1,100 MPN/100 ml. The result is positive if gas is formed in the Durham tube. Meanwhile, the density of *E. coli* bacteria in Komerling River water, Kayuagung Asli Village, was 2.9 MPN/ml. Based on IMViC testing, bacteria that form a metallic luster on EMBA medium are *Escherichia coli* bacteria. Characteristics of *Escherichia coli* bacteria microscopically observed under a microscope from the gram stain, namely rod-shaped, red in color, including gram-negative bacteria. *Escherichia coli* bacteria showed resistance to

streptomycin antibiotics at concentrations starting from 0.01 µg /ml, amoxicillin at concentrations from 5-250 µg /ml, chloramphenicol starting from 0.01 µg /ml, cefixime at concentrations starting from 15 µg /ml, ciprofloxacin from 15 µg /ml concentration, sulfamethoxazole from 50 µg /ml, ampicillin from 5-250 µg /ml concentration, tetracycline from 10 µg /ml concentration, kanamycin from 15 µg /ml. Determination of the nature of bacterial resistance is based on the inhibition zone formed around the antibiotic disc.

Keywords: river pollution, *coliform*, *Escherichia coli*, resistance, antibiotic

RESISTENSI BAKTERI *Escherichia coli* DARI AIR SUNGAI KOMERING KOTA KAYUAGUNG TERHADAP ANTIBIOTIK

Salsa Bella Juliana Dwi Putri

08041281924039

RINGKASAN

Sungai adalah sumber air tawar yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan vital setiap makhluk hidup. Pencemaran sungai menjadi salah satu masalah di berbagai daerah, termasuk di wilayah Sumatera Selatan. Sungai Komering yang melewati kabupaten Ogan Komering Ilir mempunyai panjang 80 km. Sebagian besar masyarakat di daerah Kayuagung masih memanfaatkan sungai untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari. Lokasi sungai yang berdekatan dengan kegiatan masyarakat seperti penambangan pasir, pembudidayaan ikan sistem keramba, tempat pencucian mobil, dan kegiatan lain yang akan menimbulkan masalah lingkungan dan menimbulkan berbagai macam penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri patogen. Penggunaan agen - agen antimikrobal seringkali memunculkan resistensi pada mikroorganisme. Perkembangan resistensi bakteri terhadap antibiotik perlu dipantau agar dalam pengobatan penyakit dengan antibiotik dapat dilakukan dengan pemilihan dan dosis antibiotik secara tepat agar efektif dalam penyembuhan penyakit. Oleh karena itu penting untuk dilakukan penelitian, khususnya terhadap bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari badan air, khususnya Sungai Komering di daerah Rt 1 Kelurahan Kayuagung Asli Kota Kayuagung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air sungai Komering yang dilihat dari kepadatan jumlah bakteri *Escherichia coli* dan mengetahui resistensi bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari air Sungai Komering terhadap berbagai jenis antibiotik. Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2022 sampai dengan Maret 2023 di Laboratorium Genetika dan Bioteknologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Tahapan penelitian terdiri dari uji pendugaan, uji penegasan *coliform*, uji pendugaan *E. coli*, uji penegasan *E. coli*, pengamatan mikroskopis bakteri *E. coli* dibawah mikroskop, uji IMViC, Uji resistensi bakteri *E. coli* terhadap antibiotik *streptomycin*, *amoxicillin*, *kloramfenicol*, *cefixime*, *ciprofloxacin*, *sulfamethoxazole*, *ampicilin*, *tetracyclin* dan *kanamycin*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frkuensi jumlah tabung positif pada uji pendugaan dan penegasan *coliform* yang diujikan di air Sungai Komering Kota Kayuagung Asli memiliki jumlah *coliform* >1.100 MPN/ 100 ml. Hasil positif apabila terbentuk gas didalam tabung durham. Sedangkan Kepadatan bakteri *E. coli* pada air Sungai Komering Kelurahan Kayuagung Asli sebesar 2,9 MPN/ml. Berdasarkan pengujian IMViC, bakteri yang membentuk kilap logam pada

medium EMBA merupakan bakteri *Escherichia coli*. Karakteristik Bakteri *Escherichia coli* secara mikroskopis yang diamati dibawah mikroskop dari pewarnaan gram yaitu berbentuk batang, berwarna merah termasuk dalam bakteri gram negatif. Bakteri *Escherichia coli* menunjukkan hasil resisten terhadap antibiotik streptomycin pada konsentrasi mulai dari 0,01 µg /ml, amoxicillin pada konsentrasi 5-250 µg /ml, kloramfenicol mulai dari 0,01 µg /ml, cefixime pada konsentrasi mulai dari 15 µg /ml, ciprofloxacin dari konsentrasi 15 µg /ml, sulfamethoxazole mulai dari 50 µg /ml, ampicilin dari konsentrasi 5-250 µg /ml, tetracycline mulai dari konsentrasi 10 µg /ml, kanamycin mulai dari 15 µg /ml. penentuan sifat resistensi bakteri berdasarkan pada zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram antibiotik.

Kata Kunci: pencemaran sungai, *coliform*, *Escherichia coli*, resistensi, antibiotik

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY.....	ix
RINGKASAN.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xxviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Sungai	Error! Bookmark not defined.
2.2. Kualitas Air Sungai.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Kualitas Air Sungai Secara Mikrobiologis.....	8
2.3. Pencemaran Air Sungai	9
2.4. Bakteri <i>coliform</i>	10
2.5. <i>Escherichia coli</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6. Antibiotik.....	Error! Bookmark not defined.
2.7. Resistensi bakteri terhadap antibiotik..	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

3.3. Pengambilan Sampel.....	20
3.4. Prosedur Penelitian	20
3.4.1 Uji Pendugaan <i>coliform</i>	20
3.4.2 Uji Penegasan <i>coliform</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Uji Pendugaan <i>Escherichia coli</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 Uji Penegasan <i>Escherichia coli</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5. Uji Biokimia (IMVic)	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Uji Indol	Error! Bookmark not defined.
3.5.2 Uji MR-VP (<i>Methyl Red Voges Proskauer</i>).....	Error! Bookmark not defined.
3.5.3 Uji Simmon's Sitrat	Error! Bookmark not defined.
3.5.4 Interpretasi Hasil Uji Biokimia.....	23
3.5.5 Pengamatan Mikroskopis	Error! Bookmark not defined.
3.6. Pembuatan Larutan Mc Farlan 0,5	24
3.7. Pembuatan Suspensi Bakteri	Error! Bookmark not defined.
3.8. Uji Resistensi	Error! Bookmark not defined.
3.9. Variabel Pengamatan	Error! Bookmark not defined.
3.10. Penyajian Data	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Kualitas Air Sungai Komerling Kelurahan Kayuagung Asli	28
4.2. Bakteri <i>Escherichia coli</i> di Sungai Komerling	29
4.3. Hasil IMViC.....	32
4.4. Pengamatan Mikroskopis.....	35
4.7. Hasil Uji Resistensi.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1. Kesimpulan.....	48
5.2. Saran	48
 DAFTAR PUSTAKA	 49
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Interpretasi Hasil Uji Biokimia	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Konsentrasi Antibiotik yang digunakan.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Standar Interpretasi Diameter Zona Hambat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Hasil Uji Pendugaan dan Penegasan <i>coliform</i>	28
Tabel 4.2 Hasil Pendugaan dan Penegasan <i>E.coli</i>	30
Tabel 4.3 Hasil IMViC.....	33
Tabel 4.4 Besar Zona Hambat Antibiotik streptomycin.....	36
Tabel 4.4 Besar Zona Hambat Antibiotik amoxicillin.....	38
Tabel 4.4 Besar Zona Hambat Antibiotik kloramfenicol.....	39
Tabel 4.4 Besar Zona Hambat Antibiotik cefixime.....	40
Tabel 4.4 Besar Zona Hambat Antibiotik ciprofloxacin.....	41
Tabel 4.4 Besar Zona Hambat Antibiotik sulfamethoxazole.....	42
Tabel 4.4 Besar Zona Hambat Antibiotik ampicillin.....	44
Tabel 4.4 Besar Zona Hambat Antibiotik tetracycline.....	45
Tabel 4.4 Besar Zona Hambat Antibiotik kanamycin	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	12
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi Media.....	58
Lampiran 2. Komposisi Reagen.....	60
Lampiran 3. Baku Mutu Air Sungai.....	61
Lampiran 4. Aktivitas pada Lokasi Pengambilan Sampel	62
Lampiran 5. Tabel Nilai MPN Untuk Tiga Seri Tabung	64
Lampiran 6. Hasil Uji Pendugaan Bakteri <i>coliform</i>	65
Lampiran 7. Hasil Uji Penegasan Bakteri <i>coliform</i>	65
Lampiran 8. Hasil Uji Pendugaan Bakteri <i>Escherichi coli</i>	66
Lampiran 9. Hasil Uji Pengasan Bakteri <i>Escherichia coli</i>	66
Lampiran 10. Hasil Uji IMViC	67
Lampiran 11. Hasil Pengamatan Mikroskopis.....	67
Lampiran 12. Suspensi Bakteri <i>E.coli</i> dan Larutan Mc. Farland 0,5.....	68
Lampiran 13 Tabel Zona Hambat antibiotik	68
Lampiran 14. Hasil Uji Resistensi Antibiotik.....	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sungai adalah sumber air tawar yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan vital setiap makhluk. Selain digunakan untuk kepentingan konsumsi, sungai juga memiliki banyak kegunaan untuk sektor pembangunan seperti pertanian, industri, transportasi, perikanan budidaya dan kegiatan lainnya. Kegiatan tersebut apabila tidak dikendalikan dengan baik akan memberikan dampak negatif terlebih lagi kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap bahaya bakteri di sungai yang berdampak negatif terhadap kasus penyebaran penyakit infeksi, penurunan kualitas air dan pencemaran sungai (Arisanty *et al.* 2017).

Pencemaran sungai menjadi salah satu masalah di berbagai daerah, termasuk di wilayah Sumatera Selatan. Pencemaran mikrobiologis pada sungai dapat disebabkan karena adanya mikroorganisme patogen yang nantinya akan menimbulkan berbagai penyakit infeksi (Trisna, 2018). Penyakit infeksi adalah penyakit yang disebabkan oleh berbagai agen infeksi, salah satunya bakteri yang ada di alam akan masuk ke dalam tubuh sehingga menimbulkan penyakit pada tubuh (Rohadi *et al.* 2021).

Mikroorganisme patogen dalam air akan masuk ke dalam tubuh dengan perantara air minum atau infeksi pada luka yang terbuka. Berdasarkan hasil

penelitian Andarini (2021), pada responden ibu balita di Desa Talang Cempedak Kabupaten Ogan Komering Ilir memiliki sanitasi lingkungan yang buruk karena air bersih yang digunakan untuk keperluan sehari-hari masih sangat kurang baik jika dilihat dari kualitasnya.

Masyarakat dengan pengelolaan tinja yang kurang baik memiliki dampak yang buruk terhadap balita yang dibuktikan dengan hasil penelitian dan observasi dengan 113 responden. mengalami gejala diare dengan presentase sebesar 54,9% pada balita. Kondisi ini terjadi karena masih banyak masyarakat yang menggunakan jamban cemplung yang dibangun di pinggir sungai (Hatifah, 2018).

Sungai Komering merupakan salah satu anak Sungai Musi dengan panjang sekitar 360 km dan lebar antara 200-300 km. Sungai Komering yang melewati Kabupaten Ogan Komering Ilir mempunyai panjang 80 km. Sebagian besar masyarakat di daerah Kayuagung masih memanfaatkan sungai untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari. Berdasarkan survei yang dilakukan, lokasi sungai yang berdekatan dengan kegiatan masyarakat seperti penambangan pasir, pembudidayaan sistem keramba, tempat pencucian mobil, dan kegiatan lain yang akan menimbulkan masalah lingkungan (Utami dan Luthfiana, 2016).

Berdasarkan penelitian Handayani *et al.* (2017), *Escherichia coli* memiliki prevalensi rata-rata resistensi berkisar antara 26-56%, dan telah banyak resisten terhadap golongan β -laktam, fosfomisin, fenikol dan golongan kuinolon. Salah satu penyebaran *E.coli* penyebab resisten antibiotik dapat melalui perairan seperti sungai karena banyak tumbuh dan berkembang di wilayah perairan.

Peningkatan kasus diare akan meningkatkan kebutuhan antibiotik, dimana rumah sakit ataupun puskesmas akan merekomendasikan beberapa antibiotik untuk mengobati diare. Hasil penelitian *Antimicrobial Resistent in Indonesia* dari 2494 individu di masyarakat, 43% *E.coli* resisten terhadap berbagai jenis antibiotik antara lain ampisilin (34%). kotrimoksazol (29%) dan kloramfenikol (25%). Hasil penelitian dari 781 pasien rawat inap didapatkan 81% *Escherichia coli* resistensi terhadap berbagai jenis antibiotik, yaitu ampisilin (73%), kotrimoksazol (56%), kloramfenikol (43%), ciprofloksasin (22%), dan gentamisin (18%) (Walawengko *et al.* 2015).

Pada penelitian Verawaty *et al.* (2020), uji resistensi bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari ekosistem perairan di Palembang menggunakan berbagai jenis antibiotik. *Escherichia coli* 82% resisten terhadap antibiotik ampisilin, 57% untuk tobramisin, 71% tetrasiklin, 50% kanamisin, 57% untuk kontrimoksazol, 50% terhadap cefixime, dan 54% gentamisin. Menunjukkan hasil sensitivitas terhadap ciprofloxacin 86%, dan kloramfenicol 61%.

Penggunaan agen - agen antimikrobia seringkali memunculkan resistensi pada mikroorganisme. Perkembangan resistensi terhadap antibiotik perlu dipantau agar dalam pengobatan penyakit diare dengan antibiotik dapat dilakukan pemilihan dan dosis antibiotik secara tepat. Pada penelitian Sasangko (2014), uji resistensi bakteri *E.coli* dari sungai Boyong Kabupaten Sleman menggunakan antibiotik amoxicilin, kloramfenikol dan streptomisin, dengan hasil amoksisilin 80% dan 66.7%, kloramfenikol 20% dan 6.7%, streptomycin 73.3% dan 86.7%.

Peningkatan kasus diare berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Sumatera Selatan menyatakan sebanyak 7050 kasus pada tahun 2020, hal inilah akan menyebabkan kemungkinan akan terjadi fenomena yang disebut diare oleh bakteri yang resisten. Oleh karena itu penting untuk dilakukan penelitian, khususnya terhadap bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari badan air, khususnya Sungai Komering di daerah Kota Kayuagung apakah berbagai jenis antibiotik bersifat resisten, sensitif, atau intermidiet terhadap bakteri *Escherichia coli*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas air Sungai Komering yang dilihat dari jumlah kepadatan bakteri *Escherichia coli* ?
2. Bagaimana resistensi bakteri *Escherichia coli* yang di isolasi dari Sungai Komering terhadap berbagai jenis antibiotik?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini dilakukan dengan tujuan:

1. Untuk mengetahui kualitas air Sungai Komering yang dilihat dari jumlah kepadatan bakteri *Escherichia coli* ?
2. Mengetahui resistensi bakteri *Escherichia coli* yang di isolasi dari Sungai Komering terhadap berbagai jenis antibiotik .

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai kualitas air Sungai Komerling berdasarkan kepadatan bakteri *Escherichia coli*, serta memberikan informasi mengenai respon yang ditimbulkan dari penggunaan antibiotik amoxicilin, kloramfenicol, ampicilin, tetrasiklin, kanamisin, cefixime, ciprofloxacin, sulfamethoxazole, dan streptomycin untuk mengatasi penyakit infeksi terutama yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrah F., Kareen A A., Arjy K H A., Jasim K A. 2015. Microbiological Analysis on Tigris River Water in The Selected Sites in Baghdad Province, Iraq. *Journal of Environment and Earth Science. Iraq.* 5(6): 60-64.
- Agustina, A. C. 2021. Analisis Cemaran *coliform* dan Identifikasi *Escherichia coli* dari Depo Air Minum Isi Ulang di Kota Semarang. *Jurnal Life Science.* 10(1): 23-32.
- Agustiningsih, D. 2012. *Analisis Kualitas Air dan Beban Pencemaran Berdasarkan Penggunaan Lahan di Sungai Blukar Kabupaten Kendal. Ilmu Lingkungan.* Semarang: Penerbit Universitas Diponegoro.
- Aji, O. R., & Fiani, N. N. 2021. Detection Of *coliform* and *Escherichia coli* On Ice Cubes From Beverage Sellers Around Campus 4 Of Universitas Ahmad Dahlan. *Journal of Biological Sciences.* 8(2): 222-229.
- Aldeberg, Jawetz, Melnick.208. *Medical Microbiology.* Edisi 23. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC..
- Alifia, E. S., & Aji, O. R. 2021. Analisis Keberadaan *Coliform* dan *Escherichia coli* pada Es Batu dari Jajanan Minuman di Pasar Tengah Bandar Lampung. *Quangga: Jurnal Pendidikan dan Biologi,* 13(1), 74-81
- Amrin study group. 2005. *Antimicrobial Resistance Antibiotic Usage and Infection Control.* Directorate General of Medical Care Ministry of Health Republic of Indonesia, Jakarta.
- Andariani, D., Novrikasari., Lestari, M., Yeni., Faliria, R., & Nandini. Implementation of Diarrhea Response Movements on Toddlers in Jejawi District, Ogan Komering Ilir Regency. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS. Dr Soetomo.* 7(1): 9-19.
- Araujo, S., et al. 2017. Characterization of antibiotic resistant and pathogenic *Escherichia coli* in irrigation water and vegetables in household farms. *International Journal of Food Microbiology.*
- Arifudin, S., Khotimah, S., & Mulyadi, A. 2013. Analisis Sebaran Bakteri *Coliform* di Kanal A Kuala Dua Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Protobiont.* 3(2).
- Arivo, D., & Dwiningtyas, A. W. 2017. Uji Sensitivitas antibiotik Terhadap *Escherichia coli* Penyebab Infeksi Saluran Kemih. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan,* 4(4): 216-225

- Atari, M., Suci, P., dan Aini, S. 2021. Pengaruh Higiene Sanitasi Terhadap Jumlah Bakteri *Coliform* Dalam Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Pontianak Kota. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis*. 5(1): 1-10.
- Aqielatunnisa, A. 2015. Analisis Bakteri *Coliform* (Fekal dan Non Fekal) Sebagai Indikator Kualitas Perairan Sungai Gajah Wong, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kali Jaga, Yogyakarta.
- Aulya, W., Fadliani, Viv M. 2020. Analysis of *Coliform* and Colifekal Total Pollution Test on Various Types of Drinking Water Using the MPN Method. *Serambi Journal of Agricultural Technologyi(SJAT)*. 2(2).
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 2008. *SNI 6989.57- 2008 tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan*. BSN: Jakarta
- Bambang, A.G., Fatimawali., Novel, S. Kojong. 2014. Analisis Cemaran Bakteri *Coliform* Dan Identifikasi *Escherichia coli* Pada Air Isi Ulang Dari Depot Di Kota Manado. *Jurnal Pharmacon*. 3 (3): 325-334.
- Bonnet, M., J. C. Lagier, D. Raoult, dan S. Khelaifia. 2019. *Bacterial culture through selective and non-selective conditions: the evolution of culture media in clinical microbiology*. New microbes and new infections.
- Cappuccino, J.G. & Sherman, N. 2014. *Microbiology: A Laboratory Manual*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Clifornia.
- Chaudhary, S. A. (2015). Modern Life-Style: A Threat For The Infertility. *International Journal of Herbal Medicine*. 47-51
- Cremers, C. M., D. Knoefler, V. Vitvitsky, R. Banerjee, dan U. Jakob. 2014. Bile salts act as effective protein-unfolding agents and instigators of disulfide stress in vivo. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(16): 1610–1619.
- Darmawi, D., Zahra, A. F., Salim, M. N., Dewi, M., Abrar, M., Syafruddin, S., & Adam, M. 2019. 6. Isolation, Identification and Sensitivity Test of *Staphylococcus aureus* on Post Surgery Wound of Local Dogs (*Canis familiaris*). *Jurnal Medika Veterinaria*, 13(1): 37-46.
- Desmarchelier, P. dan Fegan, N. 2011. Pathogens in Milk: *Escherichia coli*. In *Encyclopedia of Dairy Sciences: Second Edition (Issue May)*. Elsevier.
- Dipiro, J.T., Robert, L.T., Gary, C.Y., R.M., Barbara, G.W., Michael Posey. 2011. *Pharmacotherapy; A Pathophysiology approach*, Eight Ed. Mc GrawHill Companies.

- Diyasti, F., & Lizarmi, E. 2021. Kajian Penggunaan Antibiotik pada Komoditas Perkebunan. *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(2), 99-112.
- Etebu E & Ariekpar I. 2016. Antibiotics: Classification and Mechanisms of Action with Emphasis on Molecular Perspectives. *International Journal Applied Mikrobiology and Biotechnology Research*. 4(6): 90-101.
- Fadli, M., Hanina, H., Halim, R., Wulandari, P., dan Ekaputri Hz, T.W. 2021. Identifikasi Genus Bakteri Klebsiella dan Citrobacter Hasil Isolasi Dari Air Minum Isi Ulang Kota Jambi. *Jambi Medical Journal*. 10(3): 418-427.
- Fakhr, Ahmad. E., Gohar, M. K. dan Atta, A. H. 2016. Impact of Some Ecological Factors on Fecal Contamination of Drinking Water by Diarrheagenic Antibiotic-Resistant *Escherichia coli* in Zagazig City, Egypt. *International Journal of Microbiology*. 2 (1): 11 - 16.
- Febrianto, A. W., Mukaddas, A., & Faustine, I. 2013. Rasionalitas penggunaan antibiotik pada pasien infeksi saluran kemih (ISK) di instalasi rawat inap RSUD Undata Palu tahun 2012. *Natural Science: Journal of Science and Technology*. 2(3): 20-29
- Ginting, S. T. M., Helmi, T. Z., Darmawi, D., Dewi, M., Erina, E., Daud, R., & Hennivanda, H. 2018. Isolation and Identification of Gram Negative Bacteria on the Udder of Etawa Crossbred (PE) Goat). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*: 2(3), 351-360.
- Hadiansyah, N. 2021. Analisis Bakteri *Coliform* dalam sampel air minum pamsimas di Kabupaten Kuningan. *Jurnal Kartika Kimia*. 4(2): 89-95.
- Handayani, R.S., Siahaan, S., Herman, M.J. 2017. Antimicrobial Resistance and Its Control Policy Implementation in Hospital in Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*. 1(2): 131-140.
- Hatifah, p., Anwar, A., Risva. 2018. Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis *E.Coli* Sungai Karang Mumus Serta Gejala Diare Pada Balita di Kelurahan Bandara Kecamatan Sungai Pinang Kota Samarinda. *Jurnal UIN (Universitas Islam Negeri) Alauddin Makassar*. 4(3): 160-168.
- Hemraj, V, 2013, 'E review on commonly used biochemical Tes for Bacteria', *Innofare journal of life science*, India
- Ho, Y. J., Jong, M. C., Acharya, K., Liew, S. S. X., Smith, D. R., Noor, Z. Z., Gppdson, M. L., Werner, D., Graham, D. W., Eswaran, J. 2021. Multidrug-resistant bacteria and microbial communities in a river estuary with fragmented suburban waste management. *Journal of Hazardous Materials*.

405: 1-12.

- Imamah, P. N., dan Efendy, M. 2021. Analisis Cemaran *Bakteri Escherichia coli* Pada Daging Ikan Pelagis Kecil (Studi Kasus) Di Perairan Laut Utara Dan Selatan Kabupaten Sampang. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*. 2(1) : 17-24.
- Juwita, D. A., Arifin, H., & Yulianti, N. 2017. Kajian Deskriptif Retrospektif Regimen Dosis Antibiotik Pasien Pneumonia Anak di RSUP. Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 3(2): 134-140.
- Kartikasari, A. M., Hamid, I. S., Purnama, M, T, E., Damayanti, R., Fikri, F., dan Praja, R, N,. (2019). Isolasi dan identifikasi bakteri *Escherichia coli* kontaminan pada daging ayam broiler di rumah potong ayam Kabupaten Lamongan. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(1), 66-71.
- Kementertan Sekretariat Negara Republik Indonesia. 2021. *Baku Mutu Air Nasional*. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Kumalasari, E., Rhodiana, R., dan Prihandiwati, E. 2018. Analisis kuantitatif bakteri *coliform* pada depot air minum isi ulang yang berada di wilayah kayutangi Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmu Ibnu Sina*. 3(1): 134-144.
- Kurniati, E., Anugroho, F., & Sulianto, A. A. 2020. Analisis pengaruh pH dan suhu pada desinfeksi air menggunakan microbubbbble dan karbondioksida bertekanan. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(2), 247-256.
- Lestari W., Almahdy A., Zubir N., dkk., 2011, Studi Penggunaan Antibiotik Berdasarkan Sistem ATC/DDD dan Kriteria Gyysens di Bangsal Penyakit Dalam RSUP DR.M.Djamil Padang. Fakultas Farmasi Pascasarjana, Universitas Andalas, Padang.
- Lopez-Lozaro, Monnet L., Yagüe D. Burgos A., Gonzalo A. Campillos N., and Saez M 2000. Modelling and forecasting antimicrobial resistance and its dynamic relationship to antimicrobial use: a time series analysis. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 14 (1): 21-31.
- Meta, D. T., Endriani, R., & Sembiring, L. P. 2014. Identifikasi Dan Resistensi Bakteri Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus (Mrsa) Dari Ulkus Diabetikum Derajat I Dan II Wagner Di Bagian Penyakit Dalam RSUD Arifin Achmad. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Kedokteran*, 1(2): 1-7

- Muhammad, A., Nurulita, N. A., & Budiman, A. 2018. Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih pada Pasien Rawat Inap di RSUD Prof. Dr Margono Soekarjo Purwokerto. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*: 14(2), 247-263.
- Mukti, A. 2017. Resistensi *Escherichia coli* terhadap antibiotik dari daging ayam broiler di pasar rukoh (*the antibiotic resitance Escherichia coli in broiler meat at rukoh market*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*. 1(3): 492-498.
- Najibah, Z. 2014. Potensi antibakteri kombinasi streptomisin dan amoksisilin dengan minyak atsiri kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap *Salmonella thypi*. *Skripsi* Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Dipublikasi.
- Nauria, Maulita Cut., 2010. Antibacterial Activities From Jangkang (*Homalocladium platycladum* (F. Muell) Bailey) Leaves. *Jurnal ilmu Pertanian*. 6 (2): 9-15.
- NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards). 2002. *Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests*. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Villanova.
- Normaliska, R., Sudarwanto, M. B., & Latif, H. 2019. Pola resistensi antibiotik pada *Escherichia coli* penghasil ESBL dari sampel lingkungan di RPH-R Kota Bogor. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 7(2): 42-48.
- Nurmala, N., Virgiandhy, I. G. N., Andriani, A., & Liana, D. F. (2015). Resistensi dan Sensitivitas Bakteri terhadap Antibiotik di RSUD dr. Soedarso Pontianak Tahun 2011-2013. *EJournal Kedokteran Indonesia*.
- Ogawara, H. 2019. *Comparison of Antibiotic Resistance Mechanisms in Antibiotic-Producing and Pathogenic Bacteria*. *Molecules*, 24: 1-55.
- Oliphant C. 2016. *Antimicrobial Regiment Selection*. In: M.A. Crisholm-Burn, et al. *Pharmacoterapy Principles 7 Practices*, Ed. 14th. In New York: McGraw Hill.
- Paca, J.M, et al. 2019. *Quality assessment of water intended for human consumption from Kwanza, Dande and Bengo rivers (Angola)*. *Environmental Pollution*. 254:1- 8 Percetakan (AUP). hlm 56.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22/Sk.097089/2021 tentang Baku mutu Air Nasional.
- Prabowo, F.I., dan Habib, I. 2012. Identifikasi Pola Kepekaan dan Jenis Bakteri

- pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta. *Jurnal Mutiara Medika*. 12: 93-101.
- Pratiwi. 2017. Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik. *Jurnal Pro-Life*. 4(3): 418-429.
- Purwar, D., *et al.* 2020. Assessment of cascading effects of typhoons on water and sanitation services: A case study of informal settlements in Malabon, Philippines. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 51: 1-13.
- Putri, A.M. dan P. Kurnia. 2018. Identifikasi keberadaan bakteri *Coliform* dan total mikroba dalam es dung-dung di sekitar kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Media Gizi Indonesia*, 13(1): 41–48.
- Rachmad, B., Saputri, W., Yandi, A. S., Setiawan, A., & Mulyono, M. 2017. Isolasi dan Identifikasi Gen Resisten Ciprofloxacin pada Isolat *Escherichia coli* MDR Ciprofloxacin dari Penderita ISK di RSUDAM Provinsi Lampung. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*. 1(3): 487-497.
- Rahayu, C., Setiani O dan Nurjazuli. 2013. Faktor Risiko Pencemaran Mikrobiologi pada Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Tegal. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 12 (1): 1-9.
- Rahayu, S. A., dan M. M. H. Gumilar. 2017. Uji Cemarkan Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung Dengan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*. *Indo. J. Pharm. Sci Tech.*, 4(2), 50-56.
- Rohadi, D., Ahidin, D., & Desiyanti, D. (2021). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Suji (*Pleomele angustifolia* NE Brown) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 5(2), 99-106.
- Roman, A. C., *et al.* 2019. Detection of antimicrobial-resistance diarrheagenic *Escherichia coli* strains in T surface water used to irrigate food products in the northwest of Mexico . *International Journal of Food Microbiology*. 304 : 1-10.
- Rophi, A. 2022. Analisis Mutu Air Secara Mikrobiologi Pada Perlindungan Mata Air di Kelurahan Sentani Kota Distrik Sentani Kota Kabupaten Jayapura. *Bio-Lectura Jurnal Pendidikan Biologi*. 9 (1) : 41 – 54.
- Rosmania, R., & Yanti, F. (2020). Perhitungan jumlah bakteri di Laboratorium Mikrobiologi menggunakan pengembangan metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(2), 76-86.

- Rostinawati, T. R., & Wicaksono, I. A. (2022). Sensitivity Assay of Resistant *Escherichia coli* to Fosfomycin, Kanamycin, Rifampicin, Ceftriaxone, Imipenem, and Vancomycin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 1(1), 1-6.
- Saputri, E.T., dan Makhfud, E. 2020. Kepadatan Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Biologis di Perairan Pesisir Sepuluh Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Juvenil*. 1(2): 243-249.
- Sari, D. A., Andriani, Y., & Andriani, M. 2020. Resistensi Antibiotika Pada Penyakit Appendiks Akut Dan Peritonitis Di Bangsal Bedah Rsud Raden Mattaher Jambi Periode Januari 2016-Desember 2018. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Mulawarman (JKMM)*. 2(1): 49-57
- Sari, D, N., Rahmawati., dan Rusmiyanto, E. 2019. Deteksi dan Identifikasi Genera Bakteri *Coliform* Hasil Isolasi dari Minuman Lidah Buaya. *Jurnal Labora Medika*. 3(1): 29-35.
- Saridewi, I., Pambudi, A., & Ningrum, Y. F. 2016. Analisis bakteri *Escherichia coli* pada makanan siap saji di kantin rumah sakit X dan kantin rumah sakit Y. *Bioma*, 12(2), 90-103.
- Sasongko, H. 2014. Uji Resistensi Bakteri *Escherichia coli* dari Sungai Boyong Kabupaten Sleman terhadap Antibiotik Amoksisilin, Kloramfenikol, Sulfametoxazol, dan Streptomisin. *Jurnal Bioedukatika*. 2(1): 25-29.
- Schmidt, T.M. 2019. *Encyclopedia of Microbiology*. Academic Press.
- Simanjuntak, H. A., Simanjuntak, H., Maimunah, S., Rahmiati, R., & Situmorang, T. S. 2022. Diameter Zona Hambat Antibiotik Amoxicillin dan Tetracycline terhadap *Escherichia coli*. *Herbal Medicine Journal*. 5(2): 55-59.
- Suandy I. 2011. *Antimicrobial resistance in Escherichia coli isolated from commercial broiler farms in Bogor District, West Java*. tesis. Chiang Mai. Chiang Mai University.
- Sukiyah Emi. 2017. *Sistem Informasi Geografis : Konsep dan Aplikasinya dalam Analisis Geomorfologi Kuantitatif*. Bandung : Unpad Press.
- Sumampouw, O.J. 2019. *Mikrobiologi Kesehatan: Buku Ajar*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sumampouw, O. J. (2018). Uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri *Escherichia coli* penyebab diare balita di kota manado. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 2(1), 104-110.

- Supardan D., Gaffurahman., Suhirman. 2018. Analisis Cemaran *Coliform* Pada Sumur Gali Di Desa Ungga Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. *Journal Bioscience. Lombok*. 2(1): 41-49.
- Supriyanto. 2013. *Mikrobiologi*. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Sutiknowati, L.I. 2014. *Kualitas Perairan Tambak Udang Berdasar Parameter Mikrobiologi*. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta, 6(1): 157-170
- Syafada dan Fenty. 2013. Pola Kuman dan Sensitivitas Antimikroba Pada Infeksi Saluran Kemih. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*. 10(1): 9–13.
- Syafriana, V., Hamida, F., Sukamto, A. R., Aliya, L. S. 2020. Resistensi *Escherichia coli* dari Air Danau ISTN Jakarta Terhadap Antibiotik Amoksisilin, Tetrasiklin, Kloramfenikol, dan Siprofloksasin. *Jurnal Ilmu Kefermasian*. 13(2): 92-98.
- Tarigan, L. R. W. B. 2019. *Uji Coliform dan Resistensi Escherichia coli Terhadap Beberapa Antibiotik pada Sampel Air Sungai Sekanak di Kota Palembang*. Skripsi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya.
- Tivani, I., Amananti, W., & Sunardi, A. 2019. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Jamu Gendong Kunyit Asem di Kabupaten Tegal. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 8(1): 31-35.
- Trisna, Y. 2018. Kualitas Air dan Keluhan Kesehatan Masyarakat di Sekitar Pabrik Gula Watoetoelis. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 10(2): 220-230.
- Ummamie, L., Rastina, Erina, T.R. Ferasyi, Darniati, dan Al Azhar. 2017. Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada Keumamah di Pasar Tradisional Lambaro, Aceh Besar. *JIMVET*. 1(3): 574-583.
- Utami, E. S., Martini., Saraswati, L. D. dan Purwantisari, S. 2017. Hubungan Kualitas Mikrobiologi Air Baku dan Higiene Sanitasi dengan Cemaran Mikroba pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Tembalang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 5 (4) : 236 – 244.
- Utami, N., & Luthfiana, N. 2016. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kejadian Diare pada Anak. *Majority*, 5, 101–106.
- Uwidia IE, HS Ukulu. 2013. Studies on electrical conductivity and total dissolved solids concentration in raw domestazic wastewater obtained from an estate in Warri, Nigeria. *Greener Journal of Physical Sciences*. 3(3): 110- 114.
- Ventola CL. 2015. The antibiotic resistance crisis: Part 1: causes and threats. *Pharmacy Therapeutics*. 40(4): 277-283.

- Vidyavathi, M., & Srividya, G. (2018). A review on ciprofloxacin: dosage form perspective. *Int. J. Appl. Pharm.*, 10(4), 6-10.
- Walengko, G. V., 2015. Uji resistensi bakteri *Escherichia coli* yang di Isolasi dari plak gigi menggunakan Merkuri dan ampisilin. *Jurnal Biomedik*. 3(1): 118-124.
- Widyaningsih, W., Supriharyono, S., & Widyorini, N. 2016. Analisis total bakteri *coliform* di perairan muara kali wiso jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*. 5(3): 157-164.
- WHO. 2014. *Summart of Antimicrobiola Global Report on Surveillance*. France. World.
- Wright A, Marsha A, Ricciotti F, Shaw A, Izac F, Holdich R, Bandulasena H. 2018. Microbubble-enhanced dielectric barrier discharge pretreatment of microcrystalline cellulose. *Journals of Biomass and Bioenergy*. 118: 46-54.

