

SKRIPSI

STUDI KEBERADAAN BAKTERI *Escherichia coli* PADA PERAIRAN WISATA PANTAI BIRU DAN PANTAI AKKARENA, KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh:

FAHIRA AMALIYA ILYAS

L011 19 1076



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

**STUDI KEBERADAAN BAKTERI *Escherichia coli* PADA
PERAIRAN WISATA PANTAI BIRU DAN PANTAI AKKARENA,
KOTA MAKASSAR**

FAHIRA AMALIYA ILYAS

L011 19 1076

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

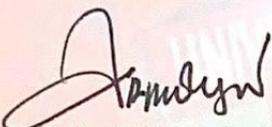
Judul Skripsi : Studi Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* Pada Perairan
Wisata Pantai Biru Dan Pantai Akkarena, Kota Makassar

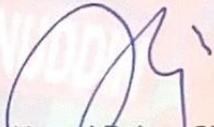
Nama Mahasiswa : Fahira Amaliya Ilyas
Nomor Pokok : L011191076
Program Studi : Ilmu Kelautan

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping

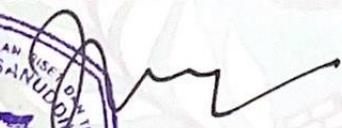

Dr. Ir. Arniati Massinai., M.Si
NIP. 19660614 199103 2 016


Dr. Ahmad Bahar, ST., M.Si
NIP. 19700222 199803 1 002

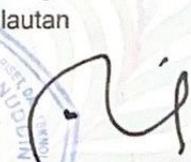
Mengetahui,

Dekan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Ketua Program Studi
Ilmu Kelautan



Pi., M.P., Ph.D
NIP. 19750611 200312 1 003



Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc. Stud
NIP. 19690706 199512 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahira Amaliya Ilyas

NIM : L011191076

Program Studi: Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul "**Studi Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* pada Perairan Wisata Pantai Biru dan Pantai Akkarena, Kota Makassar**" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, Tahun 2007).

Makassar, 29 Mei 2023



Fahira Amaliya Ilyas

L011191076

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahira Amaliya Ilyas
NIM : L011191076
Program Studi: Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 29 Mei 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud
NIP. 19690706 199512 1 002

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fahira Amaliya Ilyas', written over a light blue grid background.

Fahira Amaliya Ilyas
NIM. L011 19 1076

ABSTRAK

FAHIRA AMALIYA ILYAS L011191076. “Studi Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* pada Perairan Wisata Pantai Biru dan Pantai Akkarena, Kota Makassar” dibimbing oleh **ARNIATI MASSINAI** sebagai Pembimbing Utama dan **AHMAD BAHAR** sebagai Pembimbing Anggota

Bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri yang dapat ditemukan di saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas. Bakteri ini adalah salah satu indikator mikrobiologis yaitu penentuan bakteri. Selain di saluran pencernaan manusia, keberadaannya di lingkungan laut juga berasal dari daratan melalui limbah rumah tangga. Banyaknya *E. coli* di lingkungan laut itu dikarenakan sumber pertumbuhannya seperti bahan organik melimpah di lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi bakteri *Escherichia coli* dan hubungannya dengan parameter lingkungan pada perairan Pantai Biru dan Pantai Akkarena, Kota Makassar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November – Desember 2022. Pengambilan data dilakukan pada 2 stasiun yang berbeda pada saat surut. Penentuan jenis bakteri *E. coli* menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC). Perbedaan konsentrasi bakteri *E. coli* antar stasiun dianalisis menggunakan uji T, untuk mengetahui hubungan konsentrasinya dan parameter lingkungan dianalisis dengan korelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi *E. coli* di Pantai Akkarena lebih tinggi dibandingkan konsentrasi bakteri *E. coli* di Pantai Biru. Analisis Uji T menunjukkan konsentrasi bakteri antar stasiun terdapat perbedaan nyata. Hasil korelasi didapatkan parameter lingkungan yang berhubungan kuat dengan konsentrasi bakteri *E. coli* di Pantai Akkarena yaitu arus, sementara parameter lingkungan yang berhubungan kuat dengan konsentrasi bakteri *E. coli* di Pantai Biru yaitu pH, Salinitas dan DO.

Kata Kunci : bakteri *Escherichia coli*, konsentrasi bakteri, Pantai Biru, Pantai Akkarena

ABSTRACT

FAHIRA AMALIYA ILYAS. L011191076. “**Study of the Presence of *Escherichia coli* Bacteria in the Tourism Waters of Biru Beach and Akkarena Beach, Makassar City**” was guided by **ARNIATI MASSINAI** as the Main Advisor and **AHMAD BAHAR** as Member Advisor.

Escherichia coli bacteria is one of the bacteria that can be found in the digestive tract of humans and warm-blooded animals. This bacterium is one of the microbiological indicators, namely the determination of bacteria. Apart from being in the human digestive tract, its presence in the marine environment also comes from the mainland through household waste. The large number of *E. coli* in the marine environment is due to its growth sources such as abundant organic matter in the environment. This study aims to determine the concentration of *Escherichia coli* bacteria and its relationship with environmental parameters in the waters of Biru Beach and Akkarena Beach, Makassar City. This research was conducted in November – December 2022. Data collection was carried out at 2 different stations at low tide. Determination of the type of *E. coli* bacteria using the Total Plate Count (TPC) method. Differences in concentrations of *E. coli* bacteria between stations were analyzed using the T test, to determine the relationship between concentrations and environmental parameters analyzed by correlation. The results showed that the concentration of *E. coli* at Akkarena Beach was higher than the concentration of *E. coli* bacteria at Biru Beach. The analysis of the T test showed that there were significant differences in the concentration of bacteria between stations. Correlation results show that the environmental parameters that are strongly related to the concentration of *E. coli* bacteria on Akkarena Beach are currents, while the environmental parameters that are strongly related to the concentration of *E. coli* bacteria on Biru Beach are pH, Salinity and DO.

Keywords: *Escherichia coli* bacteria, bacterial concentration, Biru Beach, Akkarena Beach

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkah dan rahmat yang diberikan-Nya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan juga sesuai waktunya. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**Studi Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* pada Perairan Wisata Pantai Biru dan Pantai Akkarena, Kota Makassar**”. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari banyaknya tantangan yang dihadapi dan tidak lepas dari sumbangsih dari berbagai pihak baik berupa kritikan dan saran yang tentunya membangun. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Orang tua tercinta Ayahanda Muhammad Ilyas, S.E dan Ibunda Hasmiah Parenrengi, S.Pd, atas didikan dan curahan limpahan kasih sayang, doa, nasehat serta semangat yang selalu diberikan kepada penulis. Rasa terima kasih juga penulis ucapkan kepada kakak Fakhru Ilyas, S.Pd, Fahreza Ilyas, S.Pd, Hartina, S.Pd serta adik Fatwal Ilyas yang selalu memberikan semangat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Dr. Muhammad Banda Selamat, S.Pi., M.T selaku Dosen Penasehat Akademik dan penguji pertama yang selalu memberikan arahan serta saran-saran dalam penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Arniati Massinai, M.Si selaku pembimbing utama yang berkontribusi besar dalam penyelesaian skripsi ini, baik dalam hal kritikan dan saran serta semangat beliau yang membangun penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Ahmad Bahar, ST., M.Si selaku pembimbing pendamping yang senantiasa memberikan kritik, saran-saran dalam penyusunan skripsi ini.
5. Drs. Sulaiman Gossalam, M.Si selaku penguji kedua yang memberikan saran dan kritiknya terhadap penyusunan skripsi ini.
6. Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Bapak Safruddin, S.Pi MP., Ph.D, Ketua Program Studi Ilmu Kelautan Bapak Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud Beserta seluruh dosen dan staf pegawai yang telah memberikan sebagian ilmu dan membantu dalam pengurusan penyelesaian tugas akhir ini.
7. Teman seperjuangan NY.PUFF Risnawati Azis, Sherly Gracelia Pangala, Nurul Muafiah, Taskiah Auliah Putri Ali, Andi Mahda Kirana, Nurul Hidayah, Zulkhaeratih, Fadya Dinda Amara, Wahyuni dan Ruth Oppie Dewanto, S.Kel yang selalu

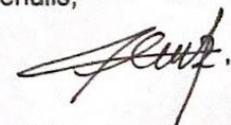
memberikan dukungan serta semangat kepada penulis sedari mahasiswa baru hingga penyusunan skripsi ini.

8. Tim lapangan Andi Nurul Afta, Andi Mahda Kirana, Ade Ayu Wandira, Nur Ainul, Muhammad Firdaus, Frengky Sampe dan Nugraha Ali Dimiyati yang telah ikhlas membantu penulis dalam pengambilan data lapangan.
9. Jiran Julita yang selalu dengan ikhlas membantu penulis apabila penulis membutuhkan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
10. Seluruh teman-teman (MARIANAS) Kelautan Unhas Angkatan 2019 yang telah memberikan semangat, wadah dan bantuan yang besar terhadap penyelesaian studi penulis dan penyusunan skripsi ini.
11. Teman-teman KKN Tematik Pengelolaan Sampah Plastik posko Maros Gelombang 109, terkhusus Liana Nayna Putri Rustam Pasang Tiri, S. Kel dan Nur Hajrah Zahira, Lien Feronika yang telah memberikan dan membagikan pengalaman hidup sosial kepada penulis.
12. Kepada semua pihak yang telah membantu namun tidak sempat disebutkan satu per satu dengan harapan semoga Allah SWT membalas segala budi baik pada pihak yang telah membantu dan semuanya menjadi pahala ibadah.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan karena masih terbatasnya pengalaman dan ilmu yang dimiliki. Tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang banyak dan semoga Allah SWT selalu memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada kita semua, Aamin.

Makassar, 29 Mei 2023

Penulis,



Fahira Amaliya Ilyas

BIODATA PENULIS



Fahira Amaliya Ilyas lahir di Pangkajene, 05 April 2001. Penulis merupakan anak ketiga dari 4 bersaudara dari pasangan **Muhammad Ilyas, S.E** dan **Hasmiah Parenrengi, S.Pd.** Tahun 2013 penulis lulus dari SD Negeri 18 Tumampua 1, Kecamatan Pangkajene, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan. Tahun 2016 lulus di SMP Negeri 1 Pangkep, Kecamatan Pangkajene, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan. Tahun 2019 lulus di SMA Negeri 1 Pangkep, Kecamatan Pangkajene, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan. Pada bulan Agustus 2019 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui Seleksi Jalur SNMPTN.

Selama masa studi di Universitas Hasanuddin, penulis pernah menjadi anggota dari UKM Basket Universitas Hasanuddin. Penulis aktif menjadi asisten laboratorium pada mata kuliah Oseanografi Kimia dan pencemaran laut. Penulis juga aktif di Himpunan Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan (KEMA-JIK) UH. Selain itu, Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Tematik di Desa Borimasunggu, Kecamatan Maros Baru, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan pada KKN Gelombang 109 pada tanggal 2 Januari 2023 sampai 9 Februari 2023.

Adapun untuk memperoleh gelar sarjana kelautan, penulis melakukan penelitian yang berjudul “**Studi Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* pada Perairan Wisata Pantai Biru dan Pantai Akkarena, Kota Makassar**” pada tahun 2023 yang dibimbing oleh **Dr. Ir. Arniati Massinai M.Si** selaku pembimbing utama dan **Dr. Ahmad Bahar, ST., M.Si** selaku pembimbing pendamping.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN AUTHORSHIP	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
BIODATA PENULIS	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I. Pendahuluan	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
C. Manfaat Penelitian	3
II. Tinjauan Pustaka	4
A. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	4
1. Bioekologi <i>E. coli</i>	4
2. Taksonomi <i>E. coli</i>	5
3. Patogenitas <i>E. coli</i>	9
B. Wisata Pantai Kota Makassar	10
C. Standar Baku Mutu Wisata Pantai.....	11
D. TPC (<i>Total Plate Count</i>).....	11
III. Metode Penelitian	13
A. Waktu dan Tempat.....	13
B. Alat dan Bahan	14
C. Prosedur Penelitian.....	15
1. Persiapan.....	15
2. Pengambilan Sampel Air untuk Analisis Bakteri <i>E. coli</i>	15
3. Pengukuran Parameter Lingkungan.....	16
D. Analisis Sampel	17
1. Pembuatan Medium <i>Lactose Broth</i> (LB).....	17
2. Pengenceran.....	18
3. Uji Sampel.....	18
E. Analisis Data	18

IV. Hasil.....	19
A. Gambaran Umum Lokasi	19
B. Parameter Lingkungan di Perairan Kota Makassar	19
C. Karakteristik Bakteri <i>E. coli</i>	19
D. Konsentrasi Bakteri <i>E. coli</i> di Perairan Kota Makassar	20
E. Hubungan Konsentrasi Bakteri <i>E. coli</i> dengan Parameter Lingkungan di Perairan Kota Makassar	21
V. Pembahasan	23
A. Parameter Lingkungan di Perairan Kota Makassar	23
B. Karakteristik koloni Bakteri Bakteri <i>E. coli</i> EMBA	24
C. Konsentrasi Bakteri <i>E. coli</i> di Perairan Kota Makassar	24
D. Hubungan Konsentrasi Bakteri <i>E. coli</i> dengan Parameter Lingkungan di Perairan Kota Makassar	26
VI. Kesimpulan dan saran.....	29
A. Kesimpulan	29
B. Saran	29
Daftar Pustaka	30
Lampiran.....	34

DAFTAR GAMBAR

Nomor :	Halaman:
Gambar 1. Koloni bakteri <i>E. coli</i> pada medium EMBA	4
Gambar 2. Bentuk sel bakteri <i>E. coli</i> (A) Pantai Akkarena (B) Tanjung Bayang dengan pembesaran 100x (Sumber: Adriana, 2017).....	5
Gambar 3. Peta lokasi penelitian di perairan wisata Pantai Biru dan Pantai Akkarena, Kota Makassar	13
Gambar 4. Hasil uji penduga medium <i>Lactose broth</i> (A) Pantai Akkarena dan (B) Pantai Biru	20
Gambar 5. Koloni bakteri <i>E. coli</i> pada medium EMBA setelah menggunakan metode gores (A) Pantai Akkarena dan (B) Pantai Biru	20
Gambar 6. Grafik konsentrasi bakteri <i>E. coli</i> pada Pantai Akkarena dan Pantai Biru ..	21

DAFTAR TABEL

Nomor :	Halaman :
Tabel 1. Alat-alat yang digunakan penelitian ini.....	14
Tabel 2. Bahan-bahan yang digunakan penelitian ini	15
Tabel 3. Hasil pengukuran parameter lingkungan di Perairan Wisata Pantai, Kota Makassar	19
Tabel 4. Hasil analisis uji T bakteri <i>E. coli</i> pada Pantai Akkarena dan Pantai Biru	21
Tabel 5. Hasil analisis uji korelasi <i>pearson</i> antara konsentrasi bakteri <i>E. coli</i> dengan parameter lingkungan pada Pantai Akkarena	22
Tabel 6. Hasil analisis uji korelasi <i>pearson</i> antara konsentrasi bakteri <i>E. coli</i> dengan parameter lingkungan pada Pantai Biru	22

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor :	Halaman :
Lampiran 1. Konsentrasi bakteri <i>E. coli</i> di Pantai Akkarena.....	35
Lampiran 2. Konsentrasi bakteri <i>E. coli</i> di Pantai Biru	36
Lampiran 3. Data parameter lingkungan Pantai Biru	37
Lampiran 4. Hasil perhitungan BOT Pantai Biru	37
Lampiran 5. Hasil perhitungan kecepatan arus Pantai Biru	38
Lampiran 6. Data parameter lingkungan Pantai Akkarena.....	38
Lampiran 7. Hasil perhitungan BOT Pantai Akkarena.....	39
Lampiran 8. Hasil perhitungan kecepatan arus Pantai Akkarena.....	39
Lampiran 9. Pembuatan medium <i>Lactose broth</i>	40
Lampiran 10. Menghomogenkan medium <i>Lactose broth</i>	40
Lampiran 11. Pengenceran sampel dan penambahan medium LB.....	40
Lampiran 12. Inkubasi selama 2 x 24 jam	41
Lampiran 13. Sampel yang positif terdapat gelembung gas	41
Lampiran 14. Penambahan medium EMBA.....	41
Lampiran 15. Hijau metalik menandakan positif bakteri <i>E. coli</i> (Pantai Biru).....	42
Lampiran 16. Hijau metalik menandakan positif bakteri <i>E. coli</i> (Pantai Akkarena)	42

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bakteri *Escherichia coli* umum hidup di dalam saluran pencernaan manusia atau hewan, sehingga disebut sebagai *coliform fekal*. *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif dari jasad indikator dalam substrat air dan bahan makanan yang dimana bakteri tersebut dapat mengkontaminasi manusia yang akan mengakibatkan diare atau infeksi lain (Tandiseru, 2015). Selain di saluran pencernaan manusia, keberadaannya di lingkungan laut juga berasal dari daratan melalui limbah rumah tangga seperti tinja, sisa makanan yang terkontaminasi dengan bakteri *E. coli* masuk lewat kanal, aliran sungai dan menuju ke laut. Banyaknya *E. coli* di lingkungan laut itu dikarenakan sumber pertumbuhannya seperti bahan organik melimpah di lingkungan (Sutiknowati, 2014). Menurut (Tururaja, 2010) bahwa *E. coli* sebagai indikator kontaminasi tinja dari manusia dan hewan berdarah panas. Kontaminasi kotoran merupakan penyebab utama tingginya kandungan mikrobiologis di dalam air yang akan menimbulkan dampak negatif pada kesehatan pengguna air tersebut (Riky, 2019).

Meskipun bakteri *E. coli* secara normal hidup di saluran pencernaan, banyak kasus diare yang disebabkan oleh bakteri tersebut. *E. coli* dapat menimbulkan suatu gejala penyakit bila mampu masuk ke tubuh inangnya dan banyak yang mampu beradaptasi serta bertahan di dalam tubuh manusia, kemudian menyerang sistem imun dan akhirnya menimbulkan penyakit. *E. coli* menyumbang sejumlah kasus penyakit enterik bagi anak-anak di beberapa negara berkembang (Rahayu *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil penelitian Bakri *et al.*, (2015) menjelaskan bahwa dari 28 kasus penderita diare, terdapat 19 kasus yang positif diare akibat bakteri *E. coli*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Adriana, 2017), pada Pantai Akkarena didapatkan hasil sebesar $0,3394 \times 10^2$ yang tergolong aman untuk dipakai mandi dan berenang karena tidak melewati ambang batas standar baku mutu, sementara pada Pantai Tanjung Bayang didapatkan hasil $0,135229 \times 10^2$ yang artinya melebihi ambang batas standar baku mutu. Adanya perbedaan hasil yang didapatkan karena pada Pantai Akkarena masih kurang penduduk yang dapat menjadi sumber penghasil bakteri *E. coli* dalam bentuk feses, sementara pada Pantai Tanjung Bayang sudah padat penduduk dengan berbagai aktivitas antropogenik dan terdapat rembesan air dari daratan (pipa pembuangan penduduk setempat) yang mengarah ke laut.

Kota Makassar yang terletak di Provinsi Sulawesi Selatan memiliki beberapa pantai yang digunakan sebagai tempat wisata, diantaranya ada Pantai Biru, Pantai Akkarena, Pantai Bosowa, Pantai Kayangan, Pantai Galesong, Pantai Layar Putih dan

beberapa pantai lainnya. Dari semua wisata pantai yang telah disebutkan, dapat diketahui bahwa terdapat pantai yang berpenghuni dan juga tidak berpenghuni. Pada penelitian kali ini, pantai yang dipilih yaitu Pantai Akkarena dan juga Pantai Biru untuk melihat apakah terdapat perbedaan konsentrasi bakteri antara pantai yang berpenghuni dan juga tidak berpenghuni. Pantai Biru terletak di jalan Metro Tanjung Bunga, Tamalate, Kota Makassar. Terdapat penghuni atau penduduk lokal yang tinggal di Pantai ini. Sementara Pantai Akkarena bersebelahan dengan Pantai Biru. Pantai ini tidak memiliki penduduk. Kedua pantai ini digunakan sebagai tempat wisata mandi dan renang, sehingga diminati oleh semua kalangan dan hampir tiap pekan pantai ini ramai didatangi oleh pengunjung. Banyaknya pengunjung datang ke Pantai Biru dan Pantai Akkarena, karena lokasinya yang strategis dan harga masuknya terjangkau untuk semua kalangan.

Sebagai tempat wisata perairan pantai seharusnya memenuhi syarat dari beberapa aspek seperti aspek fisika, kimia, mikrobiologis. Salah satu aspek mikrobiologis yaitu penentuan bakteri. Adapun bakteri yang dapat digunakan sebagai indikator penentu kualitas perairan adalah keberadaan bakteri *Escherichia coli* (Karyadi, 2010). Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia UU No. 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup bagian baku mutu air laut untuk wisata bahari, bahwa dari segi mikrobiologis untuk total *fecal coliform* (*E. coli*) sebesar 200 dengan satuan jumlah/100 mL.

Banyaknya aktivitas yang dilakukan di pantai dapat menimbulkan masalah tersendiri bagi lingkungan, yakni adanya limbah baik berupa kotoran manusia maupun sampah lainnya yang terbuang di sekitar pantai. Kehadiran limbah organik dalam perairan laut akan memicu terjadinya pencemaran, eutrofikasi, fragmentasi habitat dan introduksi bakteri patogen (Aulia, 2018). Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kehadiran dan konsentrasi bakteri *E. coli* dan kaitannya antara konsentrasi bakteri *E. coli* dengan parameter lingkungan pada perairan Pantai Biru, Kota Makassar.

B. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kehadiran dan konsentrasi bakteri *Escherichia coli* di perairan Pantai Biru dan Pantai Akkarena, Kota Makassar.
2. Menganalisis hubungan antara konsentrasi bakteri *Escherichia coli* dengan parameter lingkungan pada perairan Pantai Biru dan Pantai Akkarena, Kota Makassar.

C. Manfaat Penelitian

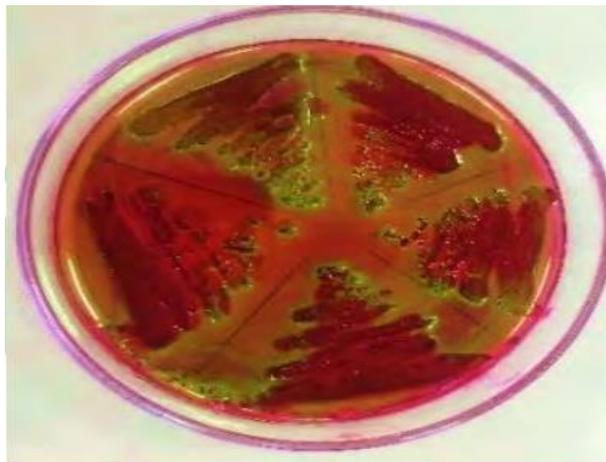
Diharapkan sebagai informasi dasar bagi penelitian selanjutnya. Sebagai bahan pertimbangan bagi pengelola wisata Pantai Akkarena dan Pantai Biru.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bakteri *Escherichia Coli*

1. Bioekologi *E. coli*

Salah satu jenis bakteri *coliform* yang menghuni organ manusia juga hewan adalah bakteri *Escherichia coli* (Katon *et al.*, 2019). Menurut Sutiknowati (2016) bahwa bakteri ini ditemukan pada tahun 1885 oleh Theodor Escherich dan nama yang diberikan sesuai dengan nama penemunya yaitu *Escherichia. E. coli* berbentuk batang (basil) dengan panjang sekitar 2 mikrometer dan berdiameter 0,5 mikrometer. Volume sel dari bakteri ini berkisar 0.6-0,7 μm^3 . Bakteri ini mampu hidup pada rentang suhu 20-40°C dengan suhu optimumnya pada 37°C dan tergolong bakteri Gram negatif. Bakteri *E. coli* memiliki alat gerak berupa flagella, dapat motil (bergerak) atau non motil (Rahayu *et al.*, 2018). Menurut Wicaksono (2016) bahwa sampel yang telah ditanam ke dalam medium EMBA dengan koloni berwarna hijau mengkilap menunjukkan bahwa bakteri yang tumbuh bisa memfermentasi laktosa misalnya *E. coli* yang umumnya ditandai dengan kilap logam (Gambar 1).



Gambar 1. Koloni bakteri *E. coli* pada medium EMBA (Sumber: Aini, 2021)

Bakteri *E. coli* umum hidup di dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. *E. coli* tumbuh dengan baik di air tawar, air laut atau di tanah. *E. coli* dapat hidup dan bertahan pada tingkat keasaman yang tinggi di dalam tubuh manusia, serta dapat hidup dan bertahan di luar tubuh manusia yang penyebarannya melalui feses. Karakteristik biokimia *E. coli* lainnya adalah kemampuannya untuk memproduksi indol, kurang mampu memfermentasi sitrat, bersifat negatif pada analisis urease (Rahayu *et al.*, 2018). Bakteri *E. coli* juga dapat memfermentasi karbohidrat dan dapat menghasilkan gas dari glukosa (Puspita *et al.*, 2020). Bakteri *E. coli* menjadi salah satu spesies utama dalam sub kelompok *fecal coliform*. Bakteri *E. coli* digunakan sebagai

indikasi yang lebih kuat dibandingkan total *coliform*, karena sifatnya yang lebih spesifik (Setyati *et al.*, 2022).

E. coli termasuk dalam bakteri heterotrof yang memperoleh makanan seperti zat organik dari lingkungan dikarenakan tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkan oleh bakteri *E. coli* (Norajit *et al.*, 2007). Pendapat dari Maruka *et al* (2017) bahwa bakteri *E. coli* adalah salah satu bakteri yang penyebarannya mudah yakni dengan mencemari air dan mengontaminasi bahan-bahan yang tersentuh dengan langsung. Kontaminasi bakteri ini diantaranya disebabkan oleh aktivitas permukiman, pertanian, pemukiman penduduk, industri wisata dan aktivitas nelayan (Agustiniingsih *et al.*, 2012, Safitri *et al.*, 2018).

2. Taksonomi *E. coli*

Domain : Bacteria

Kingdom : Eubacteria

Phylum : Proteobacteria

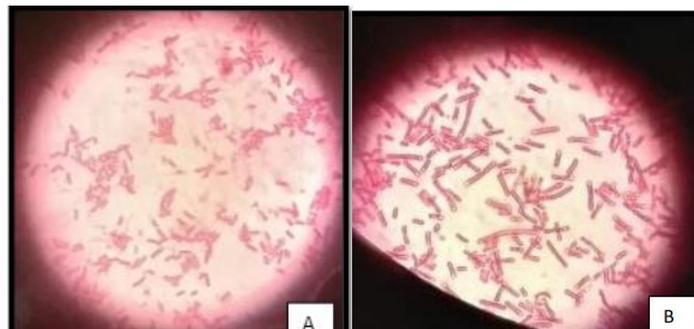
Class : Gammaproteobacteria

Order : Enterobacteriales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : *Escherichia*

Spesies : *Escherichia coli*



Gambar 2. Bentuk sel bakteri *E. coli* (A) Pantai Akkarena (B) Tanjung Bayang dengan pembesaran 100x (Sumber: Adriana, 2017)

Keberadaan bakteri di sebuah perairan memiliki pengaruh yang besar terhadap kondisi perairan tersebut. Keberadaan bakteri inilah yang menentukan apakah kualitas pada suatu perairan tersebut bisa dikatakan baik atau tidak. Persebaran atau pertumbuhan bakteri di perairan saat ini begitu pesat. Persebaran mikroba ini disebabkan oleh banyak faktor diantaranya seperti suhu, jarak perairan dari pantai,

kedalaman, salinitas, bahan organik dan keberadaan organisme-organisme lain di perairan (Masdalina *et al.*, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Meliala *et al.*, (2014) menyebutkan dari salah satu sumber bahwa naiknya suhu, kelembaban, salinitas dan pH pada suatu lingkungan menyebabkan mudahnya terjadinya perkembangbiakan bakteri *coliform* termasuk bakteri *E. coli*. Beberapa faktor pertumbuhan *E. coli* yaitu suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut dan Bahan Organik Total (BOT).

a. Suhu

Suhu termasuk variabel yang berpengaruh terhadap perkembangan bakteri *E. coli*. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu yaitu termometer. Suhu mempengaruhi kecepatan pertumbuhan mikroba, kecepatan sintesis enzim dan kecepatan inaktivasi enzim (Knob dan Carmona, 2008 *dalam* Suriani *et al.*, 2013). Bakteri mampu hidup pada suhu rentan 0°C hingga 90°C. Pada proses pertumbuhannya, bakteri bergantung pada reaksi kimia terhadap adanya laju reaksi yang dipengaruhi suhu, selain itu keragaman suhu berpengaruh mengubah proses metabolisme tertentu selain morfologi dari sel bakteri. Adanya kenaikan suhu diakibatkan oleh adanya radiasi matahari yang bisa menyebabkan bakteri yang ada di perairan berkurang (Rompas *et.al.*, 2019). Hal tersebut sependapat dengan Latifah, (2019); bahwa peningkatan suhu dikarenakan radiasi matahari, mengakibatkan bakteri laut dapat berkurang.

Berdasarkan hasil penelitian Aini (2021) melaporkan bahwa *E. coli* 240 MPN/100 mL pada suhu 30,7°C di perairan Kecamatan Larangan. Penelitian yang ditemukan oleh Adriana (2017); total bakteri *E. coli* yang didapatkan di perairan Akkarena sebesar 34 MPN/ 100 mL dengan suhu 31°C, dan pada perairan Tanjung Bayang sebesar 1352 MPN/ 100 mL dengan suhu 27°C. Informasi Merchant dan Parker (1961) dalam Adriana (2017) bahwa *E. coli* akan tumbuh baik di suhu kisaran 15 – 45°C dan pertumbuhan optimum di suhu 37 °C.

b. *Potential Hydrogen* (pH)

Potential Hydrogen (pH) merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan aktivitas bakteri. Bakteri memiliki pH yang optimal sangat dibutuhkan bakteri dalam pertumbuhannya termasuk bakteri *E. coli*. Adanya perubahan pada pH di lingkungan perairan akan menjadi pengaruh pada efektivitas molekul protein terhadap pembentukan molekul protein tanah. Di lain sisi, pH rendah ataupun pH tinggi mampu mengakibatkan terjadi cara denaturasi yang bisa terjadi turunnya kegiatan enzim sehingga menyebabkan turunnya juga jumlah pertumbuhan bakteri (Arivo & Annissatussholeh, 2017). Menurut Faridz *et al.*, (2007);

faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap perkembangbiakan bakteri yaitu faktor pH. Nilai optimum pH pada pertumbuhan bakteri berkisar antara 7-7,5 pH minimum 4 dan pH maksimum 9.

Setyati *et al.*, (2022) melaporkan bahwa bakteri *E. coli* 400 MPN/100 mL pada pH 7,5 – 7,7 pada perairan Pantai Marina, *E. coli* 1700 MPN/100 mL pada pH 8,1 – 8,2 pada perairan Pantai Baruna. Penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu, bakteri *E. coli* dapat tumbuh pada pH 6,5 – 9,0. Menurut penelitian Sulistiyoningrum *et al.*, (2013); bakteri *E. coli* dapat tumbuh optimum pada pH 6-7, dan dapat hidup pada kisaran pH 4,4 -9.

c. Salinitas

Salinitas merupakan faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme di suatu perairan. Faktor sebaran salinitas di laut dilatarbelakangi oleh pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai, serta berkaitan dengan proses penguapan di mana garam-garam akan terkontaminasi ataupun mengendap. Salinitas mempunyai nilai perairan tawar > 0.5‰, perairan payau berkisar 0.5-30‰ dan perairan laut 30-40‰. Di perairan di sekitar pesisir, nilai salinitas disebabkan oleh air tawar melalui sungai (Effendi, 2003). Menurut Narulita (2011) bahwa salinitas pada permukaan air laut berkisar antara 33-37‰, kecuali apabila terlarutkan dengan air hujan atau masuknya air sungai, sementara nilai salinitas optimal untuk pertumbuhan bakteri yaitu antara 25-40‰.

Berdasarkan hasil penelitian Setyati *et al.*, (2022) bahwa salinitas pada perairan Pantai Marina berkisar 25-27 dengan jumlah bakteri *E. coli* sebesar 400 MPN/100 mL. Pantai Baruna memiliki jumlah bakteri *E. coli* 1700 MPN/100 mL dengan salinitas 20. Pada penelitian Adriana (2017) total bakteri *E. coli* pada perairan Tanjung Bayang sebesar 1352 MPN/ 100 mL dengan rata-rata salinitas sebesar 33. Dari hasil pengukuran salinitas di beberapa lokasi, dapat mendukung kehidupan bakteri yang ada di laut.

d. *Dissolved Oxygen* (DO)

Jumlah oksigen yang terlarut dalam suatu perairan penting untuk kehidupan dan organisme air (Rompas *et al.*, 2019). Nilai DO yang lebih tinggi untuk air dapat menunjukkan kualitas air yang lebih baik. Sebaliknya, nilai DO yang lebih rendah menunjukkan bahwa air tersebut tercemar karena semakin banyak bakteri di dalam air, semakin sedikit oksigen yang ada di dalam air. Sama halnya yang dikemukakan oleh Naillah *et al.*, (2021) DO memiliki hubungan timbal balik terhadap *coliform*, jika DO meningkat maka akan membunuh organisme yang ada pada air seperti ikan termasuk

bakteri *coliform*. Pengukuran DO juga bertujuan untuk mengetahui sejauh mana air dapat menampung biota perairan seperti ikan dan mikroba (Aulia, 2018).

Kadar oksigen terlarut di dalam air yang baik adalah >5 mg/L (Adrianto, 2018). Bakteri aerob adalah bakteri yang hidupnya memerlukan oksigen, sementara bakteri anaerob adalah bakteri yang dapat hidup dengan oksigen/tanpa oksigen bebas contohnya bakteri *E. coli* (Lisdayanti, 2013). Dalam penelitian Latifah (2019); bahwa bakteri *E. coli* tumbuh dengan jumlah 23,6 MPN/100mL dengan nilai DO sebesar 8,0 di perairan Pantai Lampuyang, Kecamatan Pulo Aceh.

e. Bahan Organik Terlarut (BOT)

Bahan organik merupakan pencemaran pada air yang sangat umum ditemui, serta menimbulkan efek yang tidak langsung. Dampak yang ditimbulkan yaitu mengurangi kandungan pada oksigen terlarut dan terjadinya eutrofikasi. Bahan organik mempunyai peranan di dalam ekologi laut yaitu menjadi sumber energi atau makanan, serta bahan untuk keperluan mikroorganisme, dan tumbuhan ataupun hewan. Bahan organik total secara alamiah berasal dari perairan itu sendiri melalui proses penguraian dan dekomposisi sisa-sisa organisme mati, bahan organik juga berasal dari buangan limbah rumah tangga, wisata dan lain sebagainya (Marwan *et al.*, 2015). Kandungan yang terdapat pada bahan organik total di perairan berkisar antara 1,00- 30,00 mg/L, sedangkan pada nilai lebih tinggi dari angka tersebut memperlihatkan indikasi masukan diakibatkan oleh aktivitas manusia (Aini, 2021).

Penelitian Aini (2021) menjelaskan bahwa jumlah kandungan bakteri *E. coli* di Perairan kecamatan Larangan sebesar 240 MPN/100 mL dengan nilai BOT berkisar antara 13,26 mg/L – 15,53 mg/L. Berdasarkan hasil penelitian Andriana (2018); nilai BOT yang di peroleh di Akkarena 79 mg/L dengan total bakteri *E. coli* 34 MPN/ 100 mL, sementara pada perairan Tanjung Bayang nilai BOT yang didapatkan 78 mg/L dengan total 1352 MPN/ 100 mL. Dengan banyaknya BOT di perairan dapat memberikan sumber pertumbuhan bagi bakteri *E. coli* dan memungkinkan keberadaan jumlah bakteri *E. coli* di lingkungan perairan akan ikut melimpah (Sutiknowati, 2014).

f. Kecepatan Arus

Arus adalah salah satu aspek oseanografi yang berfungsi dalam memutuskan keadaan suatu perairan. Dalam pergerakannya arus memiliki arah serta kecepatan, sehingga arus membentuk suatu pola pergerakan dalam suatu kawasan perairan. Pola serta karakteristik arus yang meliputi kategori arus dominan, kecepatan serta arah dan pola pergerakan arus laut yang menimbulkan keadaan suatu kawasan perairan menjadi dinamis. Pergerakan arus membawa material dan sifat-sifat yang ada dalam

tubuh air (Modalo *et al.*, 2018). Arus bisa menjadi salah satu kehadiran bakteri di perairan. Arus dapat membawa bakteri dari satu tempat ke tempat lain, dan arus air dapat mempengaruhi distribusi bakteri *coliform* dan *E. coli* (S. Khotimah, 2013).

3. Patogenitas *E. coli*

Patogenitas merupakan kemampuan suatu organisme untuk menimbulkan penyakit (Rahayu *et al.*, 2018). Bakteri *E. coli* merupakan salah satu bakteri yang mudah menyebar dengan cara mencemari air dan mengontaminasi bahan yang bersentuhan secara langsung (Imamah & Efendy, 2021). *E. coli* merupakan bakteri patogen oportunistik yang artinya merupakan bakteri yang secara alami tidak berada di habitat suatu lingkungan tetapi masuk akibat pencemaran lingkungan tersebut dengan limbah manusia (Wahyuni *et al.*, 2017). Bakteri *E. coli* sering dijadikan sebagai indikator mikrobiologis pencemaran perairan karena keberadaannya yang berkorelasi positif terhadap bakteri patogen lainnya. Badan perlindungan lingkungan Negara Amerika Serikat merekomendasikan penggunaan *E. coli* yaitu sebagai anggota kelompok *fecal coliform*, sebagai organisme indikator untuk perairan rekreasi di badan air tawar dan anggota dari genus *Enterococcus* (*enterococci*) untuk air tawar dan air asin (Anderson *et al.*, 2005).

Bakteri *E. coli* terdapat pada saluran pencernaan serta terkandung pada kotoran manusia dan hewan mamalia yang kemudian akan masuk ke dalam perairan laut (Imamah & Efendy, 2021). Pada umumnya bakteri ini dapat menyebabkan masalah bagi kesehatan manusia seperti muntaber dan masalah pencernaan lainnya, sehingga perlu untuk menjaga kelestarian perairan agar tidak terjadi pencemaran perairan (Lubis *et al.*, 2021). Menurut Faridz *et al.*, (2007); bakteri *E. coli* dapat menyebabkan diare pada manusia yang disebut dengan Enteropatogenik *E. coli* (EPEC). Infeksi dari EPEC bisa menyebabkan penyakit seperti kolera dan desentri pada anak-anak dan orang dewasa. Menurut Suwito, (2010) bahwa *E. coli* termasuk bakteri yang berbahaya karena dapat menyebabkan diare. Salah satu syarat *E. coli* dalam SNI 01-6366-2000 harus negatif.

Menurut Khotimah (2016) terdapat beberapa jenis bakteri patogenik, antara lain:

- a. Enteropatogenik *Escherichia coli* (EPEC) : jenis bakteri EPEC merupakan bakteri yang menyebabkan penyakit diare yang menyerang bayi. Penyakit diare ini dapat sembuh dengan sendirinya, akan tetapi juga dapat menjadi kronik sehingga membutuhkan antibiotik untuk pengobatannya.
- b. Enterohemoragik *Escherichia coli* (EHEC) : jenis bakteri ini dapat menimbulkan penyakit kolitis hemoragik pada manusia yaitu diare yang disertai keluarnya darah.

EHEC ditularkan melalui *foodborn disease* dengan gejala yang ditimbulkan muntah, sakit perut yang bersamaan dengan kram.

- c. Enteroagregatif *Escherichia coli* (EAEC) : jenis bakteri ini menimbulkan diare akut dan kronis.
- d. Enteroinvasif *Escherichia coli* (EIEC) : jenis bakteri ini mirip dengan patogenesis infeksi dari *shigellosis* yaitu diare disertai dengan demam.

B. Wisata Pantai Kota Makassar

Pantai Biru merupakan salah satu pantai yang berada di kota Makassar, Sulawesi Selatan. Pantai biru ini terletak di jalan Metro Tanjung Bunga, Kecamatan Tamalate. Pantai ini dikelola oleh masyarakat setempat dan telah diverifikasi oleh Dinas Pariwisata setempat. Dinamakan Pantai Biru, karena pantai ini memiliki warna pemandangan dominan biru terang. Hal ini perpaduan biru langit yang cerah dan warna laut yang terkadang terlihat biru terang. Selain itu terdapat banyak pohon rindang yang akan memberikan kesejukan bagi para wisatawan. Terdapat beberapa fasilitas pendukung seperti kursi yang dilengkapi dengan payung dan sejumlah gazebo di area pantai yang bisa digunakan pengunjung untuk beristirahat.

Pemandangan sunset atau matahari tenggelam di Pantai Biru menjadi salah satu yang terindah di Makassar. Saat tiba waktu matahari terbenam, gradasi warna biru langit berpadu dengan warna matahari yang orange keemasan. Hampir setiap pekan banyak wisatawan menghabiskan waktu liburannya di Pantai Biru. Terdapat sebuah papan tulisan yang dipasang di sekitar pantai sebagai pengingat bagi pengunjung untuk menjaga kebersihan.

Biaya untuk masuk ke Pantai Biru bisa dijangkau oleh semua kalangan, yaitu kita hanya perlu membayar sebesar Rp. 5000. Wisatawan yang mempunyai kendaraan dan memarkirnya di dalam kawasan Pantai Biru cukup membayar Rp. 5000 untuk motor dan Rp. 10.000 untuk mobil. Pantai ini menyediakan *Water Closet (WC)* untuk pembuangan kotoran dan kamar bilas yang dijadikan juga sebagai tempat mengganti pakaian. Di sekitar kawasan Pantai Biru terdapat pula beberapa rumah sebagai penduduk lokal. Kondisi lingkungan yang berada di sekitar Pantai biru lumayan bersih, namun masih terdapat beberapa sudut yang sampahnya masih berserakan.

Selain Pantai Biru, terdapat pula Pantai Akkarena yang terletak di Jl. Metro Tanjung Bunga, Tanjung Merdeka, Tamalate, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Pantai Akkarena berada di depan GTC (*Global Trade Center*). Pantai ini bersebelahan dengan Pantai Biru. Pantai Akkarena dikelola oleh pemerintahan setempat. Pantai Akkarena menyediakan berbagai sarana yang dapat dinikmati untuk

bersantai, bermain maupun berolahraga. Terdapat beberapa fasilitas yang bisa dinikmati untuk bersantai dan beristirahat seperti gazebo dan juga beberapa jajanan yang bisa dibeli. Harga tiket masuk ke Pantai Akkarena sebesar Rp. 15.000 untuk mobil dan Rp. 5000 untuk motor. Harga yang terjangkau menjadikan pantai ini bisa dijadikan sebagai pilihan yang tepat untuk tempat rekreasi bersama teman maupun keluarga.

C. Standar Baku Mutu Wisata Pantai

Terdapat beberapa bakteri yang selalu digunakan sebagai indikator terhadap pencemaran suatu perairan seperti *E. coli*, *Enterococcus*, dan *Salmonella*. Salah satu bakteri yang sering digunakan yaitu bakteri *E. coli* yang menetap di usus, bahkan bisa terjadi infeksi yang kemungkinan berpotensi patogen oportunistik karena dengan kondisi tertentu bisa menimbulkan penyakit diare karena berkembang biak di usus manusia juga hewan. Bakteri *E. coli* juga sering disebut sebagai *fecal coliform* (Adriana, 2017). Menurut Khairunnisa (2012) bahwa makin sedikit kandungan *coliform* dalam suatu perairan, maka semakin baik kualitas air pada perairan tersebut.

Dalam mengindikasikan ada atau tidaknya pencemaran perairan untuk wisata bahari terhadap keberadaan bakteri *E. coli* perlu dilakukan dengan melihat nilai standar ketetapan yang telah ditetapkan. Pada penelitian Setyati *et al.*, (2022); menyebutkan bahwa analisis yang diperoleh dibandingkan dengan baku mutu air laut untuk wisata bahari yang tercantum dalam Lampiran VIII Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Baku Mutu Air Laut untuk Wisata Bahari tentang bakteri *E. coli* yaitu 200 MPN/ 100 mL. Berdasarkan Lampiran Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010 tentang Baku Mutu dan Kriteria Kerusakan Lingkungan Hidup pada air laut untuk Wisata bahari bahwa baku mutu untuk *fecal coliform* sebesar 200 MPN/ 100 mL.

D. TPC (Total Plate Count)

Total Plate Count (TPC) merupakan metode yang digunakan untuk menghitung jumlah mikroba yang terdapat dalam satu sampel atau sediaan, metode ini biasanya juga disebut dengan metode ALT (Angka Lempeng Total). Prinsip dari metode ini adalah menumbuhkan sel mikroorganisme yang masih hidup pada medium, kemudian mikroorganisme akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung, selanjutnya akan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop (Nunik & Junianto, 2012).

Pada metode ini, sampel melakukan teknik pengenceran sebelumnya. Tujuan dari teknik pengenceran untuk mengurangi jumlah kandungan mikroba dalam sampel sehingga nantinya dapat diamati dan dihitung jumlah mikroorganisme secara spesifik dan didapatkan perhitungan yang tepat. Jumlah yang didapat yang terbaiknya adalah di antara 25 sampai 250 koloni. Tahap-tahap pengenceran biasanya dilakukan secara desimal yaitu 1:10, 1:100, 1:1000, dan seterusnya. Larutan yang digunakan dalam pengenceran dapat berupa larutan buffer, 0,85% NaCl atau larutan Ringer (Waluyo, 2010).

Metode TPC (hitung cawan total) dibagi menjadi dua jenis utama: metode pelat tuang (*pour plate*) dan metode pelat permukaan/sebar (*surfaced/spread plate*). Menurut Waluyo (2010), kedua metode tersebut dapat dibedakan dari tahap awal menggunakan media agar dan tahap awal tidak menggunakan media agar. Pada metode tuang, tahapan awal yang dilakukan adalah pengenceran sampel yang kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri. Metode permukaan memerlukan pembuatan media terlebih dahulu, kemudian menuangkan sampel ke dalam cawan Petri dan membekukannya.

Perhitungan jumlah koloni Perhitungan jumlah koloni mikroba yang tumbuh dilakukan dengan menggunakan alat *colony counter*, yakni dengan menandai koloni yang terbentuk, sehingga mampu mengetahui jumlah total koloni yang tumbuh.