

**ANALISIS KEBERADAAN BAKTERI *COLIFORM* DI PESISIR
PANTAI SUKARAJA KECAMATAN BUMI WARAS
KOTA BANDAR LAMPUNG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Dalam Ilmu Biologi

Oleh:

Eni Kurnia Sari
NPM : 1911060299

Program Studi : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1445 H / 2024 M**

**ANALISIS KEBERADAAN BAKTERI *COLIFORM* DI PESISIR
PANTAI SUKARAJA KECAMATAN BUMI WARAS
KOTA BANDAR LAMPUNG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Dalam Ilmu Biologi

Oleh :

Eni Kurnia Sari
NPM : 1911060299

Program Studi : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si.

Pembimbing II : Iqlima Amelia, M.Si.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1445 H / 2024 M**

ABSTRAK

Pantai Sukaraja merupakan salah satu pantai yang sangat tercemar oleh limbah rumah tangga dan buangan MCK masyarakat sekitar. Hal ini menjadi indikator tumbuhnya bakteri *coliform*. Bakteri *coliform* merupakan bakteri gram negatif penyebab diare. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keberadaan bakteri *coliform* dan jumlahnya pada sampel air laut di Pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode *purposive sampling*. Perhitungan bakteri *coliform* menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) dan baku mutu total bakteri *coliform* yang ditetapkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 yaitu 1000 MPN/100mL.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa total *coliform* dari lima stasiun yang diteliti hanya stasiun I dan stasiun III yang memiliki nilai melebihi baku mutu yang telah ditetapkan. Perkiraan jumlah bakteri *coliform* pada stasiun I, II, III, IV, dan V secara berturut-turut adalah >2400 MPN/100 mL, 280 MPN/100 mL, 1600 MPN/100 mL, 930 MPN/100 mL, dan 930 MPN/100 mL. Pada tahap *confirmed test* semua sampel terkonfirmasi positif bakteri *coliform*.

Kata Kunci: Air Laut, Bakteri *coliform*, Pantai Sukaraja

ABSTRACT

Sukaraja Beach is one of the beaches that is very polluted by household waste and toilet waste from the surrounding community. This is an indicator of the growth of coliform bacteria. Coliform bacteria are gram-negative bacteria that cause diarrhea. The aim of this research is to determine the presence of coliform bacteria and their numbers in sea water samples on the Sukaraja Coastal District, Bumi Waras District, Bandar Lampung City. This research uses a descriptive quantitative approach with a purposive sampling method. Calculation of coliform bacteria uses the Most Probable Number (MPN) method and the quality standard for total coliform bacteria stipulated in Republic of Indonesia Government Regulation Number 22 of 2021 is 1000 MPN/100mL.

The research results showed that the total coliforms from the five stations studied were only station I and station III which had values that exceeded the established quality standards. Estimated numbers of coliform bacteria at stations I, II, III, IV, and V respectively were >2400 MPN/100 mL, 280 MPN/100 mL, 1600 MPN/100 mL, 930 MPN/100 mL, and 930 MPN/ 100 mL. At the confirmed test stage, all samples were confirmed positive for coliform bacteria.

Keywords: *Coliform Bacteria, Sea Water, Sukaraja Beach*

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Eni Kurnia Sari
NPM : 1911060299
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Analisis Keberadaan Bakteri *coliform* di Pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung**” Benar-benar merupakan hasil karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Bandar Lampung, 29 November 2023



Eni Kurnia Sari
NPM. 1911060299



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 ☎(0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Analisis Keberadaan Bakteri *Coliform* di Pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung

Nama : Eni Kurnia Sari

NPM : 1911060299

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqsyahkan dan dapat dipertahankan dalam Sidang Munaqsyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I,

Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si.

NIK. 2021120119710611109

Pembimbing II,

Iqlima Amelja, M.Si.

NIK. 2021120119941118002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Dr. Heru Jhabdin Sada, M.Pd.I.

NIP. 198409072015031001

KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmih Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 ☎ (071) 7032600

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **"Analisis Keberadaan Bakteri Coliform di Pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung"** yang disusun oleh **Eni Kurnia Sari NPM 1911060299** Program Studi Pendidikan Biologi telah diujikan pada sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Hari/Tanggal **Rabu, 29 November 2023** pukul **07.30-09.00 WIB** bertempat di **Ruang Munaqosyah PSPB.**

TIM PENGUJI

Ketua Sidang

Sri Latifah, M.Sc.

Sekretaris Sidang

Aryani Dwi Kesumawardani, M.Pd.

Penguji I

Dwijowati Asih Saputri, M.Si.

Penguji II

Dr. Yuni Saftiningrum, M.Si.

Penguji III

Iqlima Amelia, M.Si.

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Nirva Diana, M.Pd.

NIP. 19640828 198803 2 002

MOTTO

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا

إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

“Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.” (QS. Al-A’raf (7): 56)

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”. (Q.S Al – Baqarah 286)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin, dengan mengucap rasa syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi sebagai tugas akhir perkuliahan. Penulis mempersembahkan skripsi ini sebagai tanda bukti, hormat, tanda cinta, dan terima kasih atas segala dukungan moril dan material yang diberikan kepada :

1. Orang tua tercinta ayahanda Mansyur Dahlan dan ibunda Siti Aminah yang telah memberikan kasih sayang yang tak pernah ternilai oleh sesuatu apapun. Dukungan moral, spiritual, dan material adalah bukti tanda kasih sayang kalian. Tak lupa do'a yang tulus selalu penulis hanturkan disetiap penghujung shalat agar kalian selalu diberi kesehatan dan umur panjang sehingga dapat menyaksikan kesuksesan anak-anaknya dan semoga Allah SWT senantiasa melindungi kalian baik di dunia maupun di akhirat, amin.
2. Adik-adikku tersayang Deswan Zikri Ali dan Elisha Julia Amanda terima kasih sudah hadir dan memberi warna di keluarga kita. Maaf jika kakak banyak salah dan belum bisa membahagiakan kalian. Semoga kita bertiga bisa membanggakan Bapak dan Emak amin.
3. Uwa Bakas dan Uwa Bebai terima kasih atas dukungannya selama ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan.

RIWAYAT HIDUP

ENI KURNIA SARI, lahir di Pekon Penyandingan pada tanggal 24 Desember 2000, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari Bapak Mansyur Dahlan dan Ibu Siti Aminah. Jenjang pendidikan yang pernah ditempuh oleh penulis yaitu pada tahun 2007 di TK Putra Bangsa Jati Uwung, Tangerang. Kemudian melanjutkan sekolah Dasar di SDN 1 Negeri Olok Gading, Bandar Lampung. Pada saat kelas 2, penulis pindah sekolah di SD Negeri Cibodas 4. Lalu saat kelas 3 sampai selesai, penulis melanjutkan di SDN 1 Pekon Unggak dan selesai pada tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Kelumbayan dan lulus pada tahun 2016. Kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Kelumbayan dan selesai pada tahun 2019. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan pada jenjang perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Biologi melalui jalur UM-PTKIN. Penulis telah melaksanakan KKN pada tahun 2022 di Desa Penyandingan Kecamatan Kelumbayan Kabupaten Tanggamus. Selain itu penulis juga telah melaksanakan PPL di MA Masyariqul Anwar DIPA Bandar Lampung pada tahun 2022.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah robbil'alamin, segala puji hanya milik Allah SWT tuhan semesta alam yang melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta rasa syukur yang mendalam, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“ANALISIS KEBERADAAN BAKTERI COLIFORM DI PESISIR PANTAI SUKARAJA KECAMATAN BUMI WARAS KOTA BANDAR LAMPUNG”**.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak adanya kesalahan dan kekeliruan, hal ini semata-mata karena keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki penulis, oleh karena itu penulis mempunyai harapan semoga penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat dengan baik, serta mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Dalam usaha penelitian skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari banyak pihak baik berupa materi maupun dukungan moril. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam suksesnya penyusunan skripsi ini dengan segala partisipasi dan motivasinya. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Heru Juabdin Sada, M.Pd. selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah mendidik dan memberikan pengalaman yang berarti.
3. Ibu Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si. dan ibu Iqlima Amelia, M.Si. yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, pengarahan, dan semangat kepada penulis dengan ikhlas dan sabar dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh masa perkuliahan.

5. Seluruh informasi di Desa Sukaraja yang telah memberikan data dan informasi terkait penelitian yang akan dilakukan.
6. Teman seperjuanganku Finadia Firdaus, Lana Fauzia, Fidia Diah Ayuni, Enggitia Wulan Suci, Dheana Magistra, Salsabella, Hanifah Nur Fauziah dan Fera yang selalu siap membantu, menemani penulis dari awal perkuliahan hingga memberikan semangat kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan PSPB khususnya Pendidikan Biologi E terima kasih atas kebersamaanya selama 4 tahun belakangan ini.
8. Teman-teman PPL MA Masyariqul Anwar DUDA Bandar Lampung yang tak henti-hentinya memberikan dukungannya selama penelitian ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini secara langsung maupun tidak langsung.
10. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah menjadi tempat belajar dan memberikan pengalaman yang sangat luar biasa kepada penulis.
11. Terima kasih untuk Eni Kurnia Sari, diri saya sendiri yang telah bekerja keras, tidak mau menyerah dan mau terus berusaha.
Semoga Allah SWT membantu semua kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penelitian skripsi ini sehingga penulis berharap agar pembaca memberikan kritik dan saran yang membangun bagi penulis, semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca. Aamiin
Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Bandar Lampung, 29 November 2023
Penulis

Eni Kurnia Sari
Npm.1911060299

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
ABSTRAK	iii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN.....	x
RIWAYAT HIDUP	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	8
H. Sistematika Penelitian	11
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Pantai Sukaraja.....	13
B. Pencemaran Laut	15
C. Bakteri <i>coliform</i>	20
D. Faktor Pertumbuhan Bakteri.....	33
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	37
B. Populasi dan Sampel	37
C. Alat dan Bahan.....	37
D. Jenis Penelitian.....	37
E. Desain Penelitian.....	38
F. Prosedur Penelitian.....	38
G. Alur Kerja Penelitian.....	42
H. Teknik Pengumpulan Data	43

I. Teknik Analisis Data.....44

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian45
B. Pembahasan.....48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan59
B. Saran59

DAFTAR RUJUKAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pantai Sukaraja yang Tercemar	3
Gambar 2.1 Keadaan Pantai Sukaraja	14
Gambar 2.2 Bakteri <i>coliform</i>	21
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel.....	38
Gambar 3.2 <i>Presumptive Test</i>	41
Gambar 3.3 <i>Confirmed Test</i>	42
Gambar 4.1 Sampel yang Positif <i>coliform</i>	50
Gambar 4.2 Hasil Tahapan <i>Confirmed test</i>	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Kecamatan dan Kelurahan	14
Tabel 2.2 Indeks MPN Metode 5 Tabung	28
Tabel 4.1 Parameter Kualitas Air	45
Tabel 4.2 Hasil <i>Presumptive Test</i>	47
Tabel 4.3 Hasil <i>Confirmed Test</i>	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penelitian	70
Lampiran 2 Alat-alat Penelitian.....	71
Lampiran 3 Bahan-bahan Penelitian.....	73
Lampiran 4 Dokumentasi Proses Penelitian	74
Lampiran 5 Dokumentasi Hasil Penelitian	76
Lampiran 6 Surat Hasil Uji Turnitin.....	78



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Untuk menghindari kekeliruan pemahaman dari skripsi yang berjudul “ANALISIS KEBERADAAN BAKTERI *COLIFORM* DI PESISIR PANTAI SUKARAJA KECAMATAN BUMI WARAS KOTA BANDAR LAMPUNG” maka perlu untuk menjelaskan pengertian dan makna dari beberapa istilah. Adapun istilah-istilah penting berkenaan dengan judul tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Analisis

Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa atau masalah untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya, sebab-musabab dan duduk perkaranya.¹

2. Bakteri *coliform*

Bakteri *coliform* merupakan bakteri gram negatif, tidak berspora, berbentuk batang, dan mampu memfermentasi laktosa untuk menghasilkan asam dan gas pada temperatur 37⁰C dalam waktu inkubasi 48 jam. Konsentrasi total *coliform* yang tinggi melebihi batas baku mutu air limbah merupakan indikator adanya cemaran patogen yang menimbulkan penyebaran penyakit melalui perantara media air (*water diseases*)..²

3. Pesisir Pantai

Pesisir pantai atau wilayah pesisir merupakan wilayah yang berbatasan antara daratan dan lautan yang batas daratannya meliputi bagian daratan yang kering dan terendam, serta masih dipengaruhi oleh karakteristik laut seperti angin laut, pasang surut dan perembesan air laut yang dicirikan oleh jenis tanaman yang khas.³

¹ KBBi Online (Diambil pada Tanggal 10 Maret), 2023.

² Hanifa, Husna dkk.” Jumlah Total Bakteri dan Bakteri *coliform* pada Air Laut dan Sedimen Perairan Laut Kecamatan Kendal”. Vol9 No.3 (2020) 245-250

³ Titah, Harmin Sulistianing. Dkk.” Fitoremediasi Pencemar Limbah Organik dan Anorganik di Wilayah Pesisir Menggunakan Tumbuhan Mangrove”. Malang: Media Nusa Kreatif (2022)

Berdasarkan penegasan judul yang telah dijelaskan maka yang dimaksud dengan **Analisis Keberadaan Bakteri Coliform Di Pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung** merupakan suatu kegiatan menganalisis atau menyelidiki keberadaan bakteri *coliform* di pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung sebagai pertanda tercemarnya pantai tersebut.

B. Latar Belakang Masalah

Pantai merupakan sektor pariwisata yang lebih banyak diminati oleh masyarakat sebagai tempat menghabiskan *weekend* bersama keluarga. Cerahnya sinar matahari dan suara desiran air lautan yang biru dan bersih membuat pasang mata yang melihatnya merasa tenang. Lampung merupakan salah satu daerah yang memiliki banyak pantai yang indah dan menakjubkan, contohnya yaitu Pantai Mutun, Pantai Klara, Pantai Marina, Pantai Sari Ringgung, dan masih banyak lagi. Bukan hanya itu saja, pantai juga merupakan daerah yang banyak dimanfaatkan manusia untuk berkegiatan, seperti kawasan pemerintahan, pemukiman, industri, pelabuhan, pertambakan, perikanan dan sebagainya. Wilayah pantai dan laut merupakan kawasan dengan sumber hayati dan non hayati yang sangat melimpah sehingga sangat penting bagi pembangunan ekonomi serta dimanfaatkan sebagai salah satu sumber makanan utama protein hewani.⁴

Kawasan pantai dan laut merupakan wilayah perairan yang rentan akan pencemaran, karena merupakan penampung akhir dari semua bentuk limbah yang dihasilkan.⁵ Apabila kelestarian laut tercemar secara berangsur-angsur dengan jumlah yang tinggi, maka keseimbangan laut akan terganggu dan berimbas pada kandungan-kandungan habitat yang ada di dalamnya.

Pantai Sukaraja adalah sebuah pantai yang terletak di Pesisir Pantai Bandar Lampung. Pantai Sukaraja merupakan pantai yang

⁴ Basri, Hasan." Pengelolaan, Pengawasan Kawasan Pesisir dan Laut di Indonesia". Vol. 8 No. 2 (2021) 1

⁵ Ramadhani, Laila dan Sianturi, Rosalina Lestari."Dampak Limbah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan di Kecamatan Tanjung Morawa". Vol. 2 No. 1 (2021) 97-100

dekat dengan pemukiman warga. Berdasarkan kondisinya pantai ini sangat tercemar limbah rumah tangga yang dihasilkan masyarakat sekitar maupun yang terbawa dari sungai. Tidak hanya limbah rumah tangga saja yang mencemari, pantai Sukaraja juga tercemar oleh buangan MCK masyarakat yang mengalir langsung ke pantai. Sehingga hal ini menjadi indikator tumbuhnya bakteri *coliform*.

Bakteri *coliform* adalah bakteri yang hidup di saluran pencernaan manusia yang berasal dari buangan domestik, industri pengolahan limbah, sampah dan tinja.⁶ Bakteri *coliform* merupakan jenis mikroba yang mampu digunakan sebagai indikator keberadaan bakteri patogen lain seperti virus atau protozoa.⁷ Banyaknya aktivitas masyarakat di pesisir Pantai Sukaraja seperti memancing, dikhawatirkan para nelayan tidak membersihkan anggota tubuhnya dengan benar sebelum makan dan minum. Sehingga apabila itu terjadi berpotensi menyebabkan terganggunya saluran pencernaan pada masyarakat seperti diare.⁸



Gambar 1.1 Dermaga Pantai Sukaraja yang Tercemar⁹

Kondisi Pantai Sukaraja yang sangat tercemar oleh limbah sampah rumah tangga merupakan akibat dari ulah tangan manusia yang ceroboh. Masyarakat sekitar pantai membuang sampah palstik

⁶ Saputri, Endang Tita. Dkk." Kepadatan Bakteri *coliform* Sebagai Indikator Pencemaran Biologis di Perairan Pesisir Sepuluh Kabupaten Bangkalan". Vol.1 No.2 (2020) 243-249

⁷ Sumampouw, Oksfriani Jufri. "Kandungan bakteri penyebab diare (*coliform*) pada air minum (studi kasus pada air minum dari depot air minum isi ulang di Kabupaten Minahasa)." *Journal PHWB* 1.2 (2019): 8-13.

⁸ ibid

⁹ Dokumen Pribadi Diambil pada Tanggal 16 Desember 2022

dan limbah MCK langsung ke laut sehingga sampah yang dihasilkan lambat laun akan menumpuk di pantai. Sampah yang dihasilkan tidak hanya diperoleh dari masyarakat sekitar melainkan juga dari buangan sampah masyarakat yang ada di tepian sungai kuala.

Kerusakan-kerusakan itu tidak lain disebabkan oleh ulah manusia itu sendiri. Sebagaimana Allah SWT berfirman dalam surah Ar-Rum ayat 41 yang berbunyi :

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ

بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya : “Telah nampak kerusakan di darat dan di lautan akibat perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”. (Q.S Ar-Rum: 41)

Berdasarkan Q.S Ar-Rum:41 di atas sudah jelas bahwa Allah SWT tidak akan memberi musibah melainkan karena akibat ulah tangan manusia itu sendiri. Allah telah melarang manusia membuat kerusakan di bumi ini demi kebaikan dan kesejahteraan bersama. Al-Maraghi menjelaskan bahwa mereka yang telah merusak baik laut maupun daratan akan diberi peringatan langsung oleh Allah SWT berupa banjir, kekeringan, kekurangan pangan, kebakaran hutan dan lain sebagainya agar mereka bertaubat kembali ke jalan yang benar.¹⁰

Di dalam Al- Qur'an juga disebutkan bagaimana peranan air dalam kehidupan di muka bumi. QS. Al-Anbiya'(21:30) dengan artinya yaitu “Dan apakah orang- orang kafir tidak mengetahui bahwa langit dan bumi keduanya dahulu menyatu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya, dan Kami jadikan segala sesuatu yanghidup berasal dari air; maka mengapa mereka tidak beriman?”. Berdasarkan tafsir dari ayat maka dijelaskan bahwa air memiliki peran yang sangat besar baik dalam tubuh makhluk hidup maupun makhluk lain yang ada di bumi. Hal ini menunjukkan bahwa air sangat berpengaruh bagi

¹⁰ Ratnasari, Juni dan Chodijah, Siti.” Kerusakan Lingkungan Menurut Sains dan Ahmad Mustafa Al-Maraghi: Studi Tafsir Al-Maraghi pada Surat Al-Rum Ayat 41, Al-Mulk Ayat 3-4 Dan Al-A'raf Ayat 56). Vol. 5 No. 1 (2020)121-136

kehidupan makhluk hidup termasuk kandungan yang ada pada air itu sendiri.

Mikroorganisme atau mikroba adalah organisme berukuran kecil yang tidak dapat terlihat oleh mata biasa sehingga untuk mengamatnya perlu dengan bantuan mikroskop. Mikroba merupakan organisme uniseluler (bersel satu) yang terdapat di mana-mana.¹¹ Mikroba yang dapat digunakan sebagai parameter indikator pencemaran lingkungan adalah bakteri *coliform*. Penentuan *coliform* sebagai indikator pencemaran dengan melihat dari jumlah koloninya. Analisa *coliform* lebih cepat dan mudah dibandingkan analisis jenis bakteri-bakteri lain. Rendahnya keberadaan bakteri *coliform* pada perairan menunjukkan semakin baiknya kualitas perairan tersebut begitupun sebaliknya tingginya keberadaan bakteri *coliform* pada perairan menunjukkan buruknya kualitas perairan tersebut.¹² Peraturan pemerintah tahun 2021 menentukan baku mutu air laut yang masih di toleransi keberadaannya adalah 1000 MPN/ 100 ml.¹³

Kandungan bakteri *coliform* sangat berbahaya bagi kesehatan nelayan maupun masyarakat yang beraktivitas di wilayah pantai. Walaupun Pantai Sukaraja bukan tempat objek wisata, tetapi masih banyak aktivitas masyarakat di pantai tersebut seperti memancing di pinggir pantai, membersihkan ikan dan mengonsumsinya, membersihkan anggota tubuh, membersihkan peralatan memancing dan lain sebagainya. Bukan hanya itu saja, masyarakat yang berada 15 meter dari bibir pantai juga memanfaatkan sumur untuk keperluan sehari-hari salah satunya adalah dimasak untuk dikonsumsi. Hampir 70 % sumber air minum rumah tangga di Indonesia tercemar limbah tinja dan dapat menyebabkan diare atau bahkan kematian pada balita jika kita mengkonsumsinya.¹⁴

Oleh karena itu, maka perlu untuk mengetahui apakah perairan pesisir Pantai Sukaraja mengandung bakteri *coliform* dan seberapa

¹¹ Mawarsih, Endang." Pelatihan Pembuatan Mikroorganisme Sebagai Bahan Starter Pengomposan". Vol.2 No.1 (2018) 31-40

¹² ibid

¹³ Asuhadi, Sunarwan." Dinamika dan Perbandingan Sensitivitas Baku Mutu Air Laut di Indonesia". Vol.3 No.2 (2022) 139-153

¹⁴ Isnawati. Dkk." Analisis Kemampuan Pedagogi Guru SMK yang Sedang Mengambil Pendidikan Profesi Guru dengan Metode Deskriptif Kuantitatif dan Metode Kualitatif". Vol.20 No.1 (2020) 37-44

banyak kandungannya untuk nantinya pemerintah atau masyarakat sekitar dapat mengambil tindakan yang tepat dalam upaya meningkatkan kualitas air di sekitar pantai. Sehingga, dapat mengurangi risiko timbulnya penyakit, khususnya gangguan pencernaan dan masyarakat dapat lebih menjaga kebersihan serta keindahan kawasan pesisir pantai dan laut.

Terkait uraian di atas, penulis termotivasi untuk meneliti masalah tersebut dengan judul **“Analisis Keberadaan Bakteri *coliform* Di Pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung”**

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

- a. Kondisi pesisir Pantai Sukaraja yang tercemar limbah domestik menjadikan air lautnya menjadi keruh.
- b. Pencemaran yang bersumber dari limbah rumah tangga baik yang terbawa arus sungai maupun yang ditimbulkan oleh masyarakat sekitar.
- c. Kemungkinan air laut di pesisir Pantai Suakaraja tercemar bakteri *colifom*
- d. Masyarakat sekitar mengonsumsi ikan hasil tangkapan dari pesisir Pantai Sukaraja yang diduga tercemar bakteri *coliform*.
- e. Menimbulkan banyak kerugian seperti terganggunya aktivitas nelayan serta potensi menimbulkan berbagai penyakit.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian dilakukan di pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung tepat dibelakang Puskesmas Sukaraja.
- b. Mengetahui total bakteri *coliform* dengan menggunakan perhitungan MPN (*Most Probable Number*) yang menjadi indikator tercemarnya pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka rumusan masalah ini adalah:

1. Apakah benar adanya keberadaan bakteri *coliform* di pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung ?
2. Berapakah total bakteri *coliform* pada sampel air laut di pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui keberadaan bakteri *coliform* di pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung
2. Untuk mengetahui total bakteri *coliform* pada sampel air laut di pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk menambah kepustakaan tentang bakteri *coliform* pada air laut di pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Bandar Lampung.
2. Bagi penulis
Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan serta pengalaman pengetahuan, dan bagi pembaca sebagai tambahan pengetahuan referensi untuk bisa melanjutkan riset dan memperluas jangkauan penelitian selanjutnya.
3. Bagi masyarakat
Penelitian ini diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini bisa memberi informasi mengenai kondisi dan kualitas air laut di pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Bandar

Lampung sehingga dapat membantu masyarakat mengetahui dampak pencemaran.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Dalam penelitian ini ada beberapa acuan dasar antara lain:

1. Skripsi yang berjudul **”KEBERADAAN BAKTERI COLIFORM DI PERAIRAN PANTAI WISATA HARAPAN AMMANI KECAMATAN MATTIRO SOMPE KABUPATEN PINRANG”**. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan bakteri *coliform* di perairan pantai wisata Harapan Ammani Kabupaten Pinrang serta mengetahui keterkaitan antara jumlah bakteri *coliform* dengan parameter oseanografi di Pantai Wisata Harapan Ammani Kecamatan Mattiro Sompe, Kabupaten Pinrang. Berdasarkan hasil penelitian jenis bakteri *coliform* yang ditemukan di pantai Wisata Harapan Ammani adalah *Klebsiella pneumonia* dan *Kluyvera ascorbata*. Jumlah bakteri *coliform* tertinggi terdapat pada stasiun 2 adalah (2,4 x 10⁴ MPN/100 ml). Keberadaan bakteri *coliform* dicirikan oleh bahan organik yang tinggi.¹⁵
2. Skripsi yang berjudul **“ANALISIS TOTAL COLIFORM DAN KEBERADAAN BAKTERI *Escherichia coli* PADA KERANG LORJUK (*Solen sp.*) DAN AIR LAUT DI PERAIRAN PANTAI SELATAN KABUPATEN PAMEKASAN”**. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil total *coliform* dan keberadaan bakteri *E.coli* pada sampel kerang lorjuk dan air laut ditinjau dari baku mutu yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil penelitian total *coliform* dari seluruh stasiun lokasi yang dilakukan penelitian hanya total *coliform* titik A3 (Kecamatan Larangan) yang nilainya melebihi baku mutu air laut Kementerian Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 yakni total *coliform* sebanyak 1600 koloni/100 ml dan *colifom fekal* 240 koloni/100 ml, namun

¹⁵ Trisnawati, Nita.” Keberadaan Bakteri *coliform* di Perairan Pantai Wisata Harapan Ammani Kecamatan Mattiro Sompe Kabupaten Pinrang”. Makasar: Universitas Hasanuddin (2019)

stasiun lokasi lainnya memenuhi syarat baku mutu air laut untuk biota laut karena nilainya tidak melebihi *coliform* 1000 koloni/100 ml dan *coliform* fecal 200 koloni/100 ml. Total *coliform* fecal kerang lorjuk (*Solen sp.*) menunjukkan seluruh sampel melebihi baku mutu (SNI) 7388-2009 sebagai produk perikanan segar dengan jumlah seluruh sampel melebihi 3 koloni/100 ml. Pada uji biokimia semua sampel yaitu kerang lorjuk air laut dinyatakan positif mengandung *E. coli*.¹⁶

3. Skripsi yang berjudul **“ANALISIS STATUS KUALITAS PERAIRAN PESISIR LAUT DENGAN MENGGUNAKAN INDEKS PENCEMARAN (IP) PADA BERBAGAI AKTIVITAS MASYARAKAT DI KOTA PAREPARE”**. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kualitas perairan laut di sekitar Kota Parepare dengan ragam aktivitas masyarakat di sekitarnya dan menjadi bahan informasi yang dapat digunakan dalam upaya pengelolaan kawasan perairan laut di Kota Parepare. Pengukuran parameter kualitas air meliputi Parameter Fisik (Kecepatan arus, Suhu, pH, Salinitas, Kecerahan, Kekeuhan), Parameter kimia (DO, BOD, BOT, TSS, COD) dan Parameter biologi (*coliform*). Berdasarkan hasil perhitungan indeks pencemaran (IP) wilayah pesisir kota Parepare dengan berbagai aktivitas masyarakat yang berbeda berstatus tercemar ringan dengan nilai $1,0 \leq P_{ij} \leq 5,0$.¹⁷
4. Skripsi yang berjudul **“ANALISIS BAKTERI COLIFORM PADA AIR LAUT KAWASAN WISATA BAHARI DIKECAMATAN PULO ACEH”** penelitian ini bertujuan untuk menentukan keberadaan bakteri *coliform* pada air laut yang dapat dijadikan sebagai parameter kelayakan pantai Lampu yng sebagai kawasan bahari. Berdasarkan hasil penelitian semua sampel dinyatakan positif bakteri *coliform*.

¹⁶ Aini, Annaliza Noer.” Analisis Total *coliform* dan Keberadaan Bakteri *Escherichia Coli* pada Kerang Lorjuk (*Solen Sp.*) dan Air Laut di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Pamekasan”. Surabaya: UIN Sunan Ampel (2021)

¹⁷ Nugroho, Muhammad Try Rexky.” Analisis Status Kualitas Perairan Pesisir Laut dengan Menggunakan Indeks Pencemaran (IP) pada Berbagai Aktivitas Masyarakat di Kota Parepare”. Makasar Universitas Hasanuddin (2021)

Hal ini menunjukkan bahwa air laut dikawasan tersebut masih sangat minim terdapat bakteri *coliform* dan layak untuk dijadikan tempat wisata bahari.¹⁸

5. Jurnal yang berjudul **“KEPADATAN BAKTERI COLIFORM SEBAGAI INDIKATOR PENCEMARAN BIOLOGIS DI PERAIRAN PESISIR SEPULUH KABUPATEN BANGKALAN”** penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi lingkungan dengan berdasarkan indikator biologis berupa kelimpahan bakteri *coliform* di perairan Pesisir Sepuluh Kabupaten Bangkalan Madura. Hasil yang diperoleh masih di bawah standar baku mutu sehingga perairan Sepuluh dalam kondisi baik secara biologis. Keberadaan bakteri *coliform* pada perairan laut dapat berpengaruh terhadap manusia dan biota. Sehingga perlu dipertimbangkan dalam upaya pengelolaan kawasan lingkungan pesisir, khususnya dalam upaya untuk menjaga keberlanjutan sumberdaya perikanan.¹⁹
6. Jurnal yang berjudul **“MONITORING BAKTERI COLIFORM PADA PASIR PANTAI DAN AIR LAUT DI WISATA PANTAI MARINA DAN PANTAI BARUNAWILIS”** penelitian ini bertujuan untuk Monitoring terhadap bakteri *coliform* dan bakteri *Escherichia coli* dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas wisata pantai. Hasil penelitian menunjukkan tingginya kontaminasi bakteri *coliform* dan bakteri *Escherichia coli* dikedua pantai. Hasil *coliform* pada kawasan *swimming zone* pada Pantai Marina 2800 MPN/100ml dan Pantai Baruna 16000 MPN/100ml, serta hasil *Escherichia coli* pada kawasan *swimming zone* pada Pantai Marina 400 MPN/100ml dan Pantai Baruna 1700 MPN/100ml. Kawasan *swimming zone* pada wisata Pantai

¹⁸ Latifah, Maula. "Analisis Bakteri *coliform* pada Air Laut Kawasan Wisata Bahari di Kecamatan Pulo Aceh". Banda Aceh: UIN Ar-Raniry (2021)

¹⁹ Saputri, Endang Tita. Dkk." Kepadatan Bakteri *coliform* Sebagai Indikator Pencemaran Biologis di Perairan Pesisir Sepuluh Kabupaten Bangkalan". Vol.1 No.2 (2020) 243-249

Marina dan Pantai Baruna mempunyai hasil yang melebihi baku mutu air laut untuk wisata bahari.²⁰

Berdasarkan beberapa penelitian diatas yang penulis telah paparkan, terdapat beberapa persamaan yaitu sama-sama meneliti keberadaan bakteri *coliform* di daerah pantai sedangkan yang menjadi pembeda antara penelitian yang akan diteliti dengan penelitian terdahulu adalah belum adanya penelitian bakteri *coliform* sampel air laut di Lampung. Adapun judul yang saya akan angkat adalah “**Analisis Keberadaan Bakteri *coliform* Di Pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung**”. penelitian ini belum diteliti sebelumnya di Lampung khususnya di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

H. Sistematis Penelitian

Sistematis penelitian dalam penelitian ini terdapat 3 bab yaitu sebagai berikut :

a. BAB I Pendahuluan

Di dalam BAB I Pendahuluan, terdapat penegasan judul yang mana berisi tentang kata-kata kunci atau penjelasan yang berkaitan dengan judul yang akan diteliti. Latar belakang yang berisi tentang uraian dari permasalahan yang diangkat dari judul yaitu studi keberadaan bakteri *coliform* di pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung. Identifikasi dan batasan masalah yaitu berisi tentang uraian yang menjelaskan permasalahan yang ada serta pemberian batasan agar pembahasannya tidak melebar kemana-mana. Rumusan masalah berisi tentang pertanyaan-pertanyaan yang diangkat oleh penulis. Tujuan penelitian berisi tentang jawaban-jawaban dari pertanyaan yang sudah ada yang terdapat pada rumusan masalah. Manfaat penelitian berisi tentang manfaat dari dibuatnya penelitian ini. Kajian penelitian terdahulu yang relevan berisi tentang penelitian-penelitian terdahulu yang sudah di publish yang memiliki sedikit perbedaan dengan penelitian yang akan diteliti

²⁰ Setiyati, Wilis Ari. Dkk.” Monitoring Bakteri *coliform* pada Pasir Pantai dan Air Laut di Wisata Pantai Marina dan Pantai Baruna”. Vol. 25 No. 1 (2022) 113-120

sehingga memiliki keterbaruan. Sistematis penelitian berisi tentang uraian yang akan diteliti.

b. BAB II Landasan Teori dan Kerangka Berfikir

Pada BAB II menguraikan tentang teori-teori yang digunakan dalam penelitian. Teori yang digunakan bersumber dari buku, jurnal, skripsi, tesis, prosiding, dll. Tinjauan pustaka dalam penelitian ini meliputi teori tentang tinjauan umum tentang pantai Sukaraja, pencemaran laut dan bakteri *coliform*.

c. BAB III Metode Penelitian

Pada BAB III berisi tentang uraian waktu dan tempat penelitian, populasi, sampel, alat dan bahan, metode penelitian, prosedur penelitian, alur kerja penelitian, teknik pengumpulan data dan teknik analisis data.

d. BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada BAB IV berisikan tentang hasil penelitian dan pembahasan yaitu meliputi hasil penelitian parameter kualitas air dan keberadaan bakteri *coliform* dengan menggunakan dua metode yaitu uji penduga (*presumptive test*) dan uji kepastian (*confirmed test*).

e. BAB V Penutup

Pada BAB V berisikan tentang kesimpulan dari penelitian dan saran yang penulis berikan kepada pembaca maupun penelitian selanjutnya.

f. Daftar Pustaka

g. Lampiran

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pantai Sukaraja

Pantai adalah suatu barisan sedimen atau endapan yang muncul mulai dari garis air terendah sampai ke tebing atau sampai ke zona dengan tumbuhan permanen. Pantai merupakan bagian daratan yang terdekat dengan laut. Pantai merupakan bagian daratan yang terdekat dengan laut. Garis pantai adalah garis batas antara laut dengan darat. Pesisir adalah bagian daratan yang tergenang oleh air laut ketika pasang naik dan kering ketika pasang surut. Wilayah pesisir/pantai adalah suatu hal yang lebarnya bervariasi, yang mencakup tepi laut (shore) yang meluas ke arah daratan hingga batas pengaruh marin masih dirasakan.²¹

Kota Bandar Lampung merupakan ibu kota dari Provinsi Lampung. Kota Bandar Lampung memiliki luas sekitar 197,22/ km². Secara geografis kota ini terletak di ujung Selatan Pulau Sumatra. Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan, sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran dan Kecamatan Katibung serta Teluk Lampung, sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Gedong Tataan dan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, dan sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan.

Sukaraja adalah sebuah kelurahan yang terletak di Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung. Sebelum Kecamatan ini terbentuk, Kelurahan Sukaraja berada di Kecamatan Teluk Betung Selatan. Kecamatan Bumi Waras terbentuk berdasarkan peraturan Daerah Kota Bandar Lampung nomor 04 tahun 2012, tentang penataan dan pembentukan kelurahan dan kecamatan. Berikut data kecamatan dan kelurahan di Pesisir Pantai Bandar Lampung:

²¹ Aco, Faizal.” Mitigasi Bencana Berbasis Dana Desa dalam Menghadapi Bahaya Tebing Rawan Sepanjang Pantai di Gunung Kidul”. Vol.3 No.2 (2019) 139-155

Tabel 2.1 Data kecamatan dan kelurahan di pesisir Pantai Bandar Lampung²²

No	Kecamatan	Kelurahan
1.	Teluk Betung Selatan (TBS)	Geong Pakuan, Gunung Mas, Pesawahan, Sumur Putri, Talang dan Teluk Betung.
2.	Teluk Betung Barat (TBB)	Bakung, Batu Putuk, Kuripan, Negeri Olok Gading, dan Sukarame II.
3.	Panjang	Karang Maritim, Ketapang, Ketapang Kuala, Panjang Selatan, Panjang Utara, Pidada, Srengsem dan Way Lunik
4.	Bumi Waras	Bumi Raya, Bumi Waras, Garuntang, Kangkung dan Sukaraja.

Pusat pemerintahan Kecamatan Bumi Waras sendiri terletak di Kelurahan Sukaraja. Kelurahan Sukaraja terbagi menjadi dua lingkungan karena terpisahkan oleh jalan Yos Sudarso. Lingkungan I terdiri dari 17 RT dan lingkungan II terdiri dari 19 RT.²³ Secara administratif, kecamatan sukaraja memiliki batasan ilayah sebagai berikut :

1. Sebelah utara berbatasan dengan Kelurahan Garuntang.
2. Sebelah selatan berbatasan dengan Teluk Lampung.
3. Sebelah timur berbatasan dengan Kelurahan Way Lunik.
4. Sebelah barat berbatasan dengan Kelurahan Bumi Waras.

Kelurahan Sukaraja memiliki wilayah perairan yaitu sungai dan juga laut. Wilayah lautan Sukaraja yang banyak dikenal masyarakat adalah pantai Sukaraja. Pantai Sukaraja merupakan wilayah pesisir yang menjadi tempat penampungan sampah-sampah domestik masyarakat sekitar. Sumber sampah pada pesisir Pantai Sukaraja berasal dari masyarakat setempat dan sampah yang terbawa oleh arus sungai. Hal ini disebabkan kurangnya kesadaran masyarakat dalam membuang sampah tidak pada tempatnya. Pantai Sukaraja ini merupakan tempat persandaran

²² Data diambil dari Kantor Kelurahan Sukaraja pada tanggal 23 Desember 2022

²³ ibid

perahu-perahu yang digunakan para nelayan untuk mencari ikan. Perahu-perahu nelayan bersandar di tengah lautan sampah yang menggenang di sepanjang bibir pantai. Selain itu juga, Pantai Sukaraja dekat dengan pasar yang menjadi tempat transaksi jual beli ikan.



Gambar 2.1 Keadaan Pantai Sukaraja di Belakang Rumah Warga²⁴

B. Pencemaran Laut

Pencemaran adalah bentuk 'Environmental impairment' yakni adanya gangguan perubahan atau perusakan lingkungan. Pencemaran laut merupakan masalah yang dihadapi bersama oleh masyarakat internasional. Pengaruhnya bukan saja menjangkau seluruh kegiatan yang langsung di laut, melainkan juga menyangkut kegiatan-kegiatan yang berlangsung di wilayah pantai.

Batasan pencemaran atau terminologinya, penting untuk diketahui bahwa kata pencemaran dapat didefinisikan dalam berbagai bentuk, definisi yang spesifik untuk digunakan pada kasus spesifik menjadi penting. Sebagai contoh jika industri menyebarkan bahan pencemar ke air atau udara, tetapi dapat diterima oleh masyarakat atau penegak hukum maka menurut definisi industri tersebut tidak mencemari. Dalam hal ini tekanan atau perintah untuk membersihkan tidak pernah diberikan, meskipun hasil dari limbah yang dibuang tersebut jelas. Berbagai

²⁴ Dokumentasi Pribadi Diambil pada Tanggal 16 Desember 2022,”

profesi terlibat langsung dalam pencemaran lingkungan, dan mereka memiliki definisi spesifik untuk memenuhi kebutuhan yang spesifik.

Pencemaran laut adalah masuknya organisme, zat, energi dan komponen lain ke dalam area laut baik sengaja maupun tidak sengaja oleh manusia sehingga menurunkan kualitasnya dan tidak sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah.²⁵ Masuknya zat-zat anorganik dan organik ke badan air secara berlebihan memiliki dampak buruk pada perairan laut dan menyebabkan penurunan kualitas air laut secara fisika, kimia, dan biologis. Selain itu, penetapan standar kualitas air juga dapat dilihat pada kondisi nyata air yang mungkin berbeda dari satu wilayah ke wilayah lainnya. Air laut yang terkontaminasi oleh zat atau organisme lain akan mengakibatkan terganggunya kelangsungan hidup biota yang ada di sekitarnya sehingga akan sangat berdampak dengan menurunnya pendapatan masyarakat pesisir yang bergantung hidupnya pada pantai tersebut.²⁶

Pencemaran laut di Indonesia kebanyakan berasal dari limbah sampah plastik, sampah rumah tangga di perkotaan dan limbah domestik masyarakat sekitar. Sampah ini terbawa oleh arus sungai yang pada akhirnya ke laut dan banyak biota laut yang mengkonsumsinya. Senyawa limbah yang dikonsumsi oleh ikan dapat mengendap dalam tubuh ikan sebagai senyawa beracun, sehingga jika ikan ini kemudian dimakan oleh manusia berdampak terhadap kesehatan

Salah satu permasalahan yang mengakibatkan menurunnya kualitas air adalah pencemaran mikroba. Pencemaran ini diakibatkan oleh terkontaminasinya air oleh limbah rumah tangga yang memiliki sifat patogen dan berbahaya. Pencemaran air oleh limbah atau tinja mengandung mikroba misalnya bakteri patogen,

²⁵ Effendi, Adilla Naziha." Identifikasi Kandungan Timbal (Pb) pada Kerang Hijau (Perna Viridis) Sebagai Bioindikator Pencemaran Lingkungan di Pantai Selaki Lampung Selatan". Lampung; UIN Raden Intan (2021)

²⁶ Damaianto, Bridiatama dan Masduqi, Ali." Indeks Pencemaran Air Laut Pantai Utara Kabupaten Tuban dengan Parameter Logam". Vol.3 No.1 (2014) 3-6

virus dan lainnya yang dapat menimbulkan penyakit pada masyarakat sekitarnya.²⁷

Adapun sumber pencemaran pesisir dan lautan dibagi menjadi enam kelompok sebagai berikut :

1. Limbah Industri

Limbah industri merupakan sisa atau produk akhir buangan yang dihasilkan dari kegiatan industri yang kehadirannya tidak memiliki nilai ekonomis. Persoalan limbah industri saat ini sangat serius karena pencemaran ini bersifat racun dan berbahaya.²⁸ Limbah ini termasuk kedalam jenis limbah B3 yaitu bahan beracun dan berpotensi mencemarkan lingkungan sekitar. Karakteristik limbah B3 antara lain sebagai berikut:

- a) Mudah meledak.
- b) Mudah terakar.
- c) Bersifat reaktif.
- d) Beracun.
- e) Menyebabkan infeksi.
- f) Bersifat korosif

Pencemaran limbah B3 diatur Undang-Undang No.23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup sebagai upaya untuk mewujudkan pengelolaan limbah B3, dan telah di ubah menjadi Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999 tentang pengelolaan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Peraturan Pemerintah Limbah B3), sebagaimana telah dirubah dengan Peraturan Pemerintah No. 85 Tahun 1999.²⁹

²⁷ Aini, Annaliza Noer." Analisis Total *coliform* dan Keberadaan Bakteri *Escherichia Coli* pada Kerang Lorjuk (*Solen Sp.*) dan Air Laut di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Pamekasan". Surabaya: UIN Sunan Ampel (2021)

²⁸ Darisman, Teguh."strategi komunikasi *public relation* mengenai pencemaran limbah industri". FISIF UNPAS (2021)

²⁹ Pratama, Aji." Penegakan Hukum terhadap Pencemaran Lingkungan Limbah Industri di Perairan Karawang, Jawa Barat". Vol.11 No.1 (2020) 24-31

2. Limbah Cair Domestik

Limbah cair domestik adalah cairan hasil buangan dari perumahan, pembangunan, perkantoran, pemukiman, perdagangan dan sarana lainnya. Limbah cair yang dihasilkan berasal dari dapur, kamar mandi, cucian dan kotoran manusia. Aliran limbah terbesar dihasilkan dari permukiman rumah warga yang memiliki beberapa kamar mandi, mesin cuci otomatis dan beberapa alat yang menghasilkan air.³⁰ Limbah cair domestik mengandung banyak zat organik dan beberapa zat anorganik. Limbah cair ini juga mengandung bakteri patogen dan mikroorganisme lain yang dapat menyebabkan wabah penyakit.³¹ Selain mengandung pathogen, limbah cair domestik juga mengandung zat-zat kimia yang berasal dari sabun, deterjen, dan pengharum baju. Seiring dengan bertambahnya penduduk yang semakin tinggi mengakibatkan meningkatnya konsumsi air dalam rumah tangga sehingga limbah cair domestik pun ikut meningkat. Secara umum air limbah rumah tangga atau limbah cair permukiman dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu :

- 1) *Grey water*, yaitu limbah air bekas cucian dapur, mesin cuci dan kamar mandi. *Grey water* sering juga disebut dengan istilah *sullage*. Campuran *fesses* dan *urine* disebut sebagai *excreta*, sedangkan campuran *excreta* dengan air bilasan toilet disebut dengan *black water*. Mikroba patogen banyak terdapat pada *excreta*.
- 2) *Black water*, tinja (*fesses*), berpotensi mengandung mikroba pathogen dan air seni (*urine*) umumnya mengandung Nitrogen (N) dan fosfor, serta mikroorganisme.³²

³⁰ Soeparman dan suparmin."Pembuangan Tinja dan Limbah Cair". Jakarta: EGC. (2001)

³¹ Surdana, A. A. Komang. Dkk."Pengolahan Limbah Cair Domestik dan Perhotelan Dengan Memanfaatkan *Efective Mikroorganism* (EM)". Vol.13 No. 2 (2023) 125-136

³²Mende, Jessica C.C. Dkk." Kajian Sistem Pengelolaan Air Limbah pada Permukiman di Kawasan Sekitar Danau Tondano (Studi Kasus : Kecamatan Remboken Kabupaten Minahasa)". Vol. 7 No.1 (2015) 395-406

3. Limbah Rumah Tangga

Limbah atau sampah rumah tangga adalah sampah yang dihasilkan dari kegiatan sehari-hari seperti sampah dari dapur, sisa-sisa makanan, bekas detergen, sampo, daun, ranting dan sebagainya. Secara umum, sampah terbagi menjadi sampah organik dan sampah anorganik. Akan tetapi sampah rumah tangga banyak yang bersifat anorganik yaitu jenis limbah yang sulit untuk terurai secara alami. Adapun dampak yang ditimbulkan akibat limbah rumah tangga adalah mampu mempengaruhi kualitas air, sehingga menimbulkan pencemaran terhadap air.³³

4. Limbah Pelayaran

Transportasi laut memegang peranan sangat penting untuk mengangkut penumpang dan barang, serta laut zona ekonomi mampu mendukung perdagangan devisa negara melalui sumber daya alam yang terkandung di dalamnya.³⁴ Akan tetapi aktivitas pelayaran atau transportasi laut juga dapat menimbulkan kerusakan pada perairan akibat tumpahnya atau keluarnya bahan berupa minyak, bahan cair beracun, sampah dan udara dari kapal yang disengaja maupun tidak disengaja.

Dalam upaya melindungi ekosistem laut dunia, *Internasional Maritime Organization* (IMO) telah menetapkan berbagai peraturan untuk melindungi resiko akibat pelayaran dan pencemaran di laut, seperti *Pollution Preventions, Ballast Water Management, Ship Recycling* dan *Particularly Sensitive Sea Area* (PSSA).³⁵

5. Limbah Pertanian

Pada sektor pertanian penggunaan pupuk dan peptisida kimiawi yang tinggi tanpa diimbangi dengan upaya konservasi lahan menyebabkan kualitas air tanah menjadi

³³Ramadhani, Laila dan Sianturi, Rosalina Lestari." Dampak Limbah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan di Kecamatan Tanjung Morawa". Vol.2 No.1 (2021) 97-100

³⁴Siregar, Putra Alisyahbana. Dkk." Analisis Yuridis Pencegahan Pencemaran di Laut Menurut Undang-undang Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran". Vol. 1 No.2 (2020) 225-234

³⁵Dipayana, I Made Aditya. Dkk." Pertanggungjawaban Terhadap Tindak Pidana Pencemaran Lingkungan Hidup". Vol.1 No.3 (2019) 360-365

menurun.³⁶ Penggunaan pupuk secara berlebihan dan tidak sepenuhnya terserap oleh tanaman akan mengalir ke badan air sehingga mengakibatkan terjadinya blooming algae di atas permukaan air. Tanaman ini akan mengganggu proses fotosintesis fitoplankton dan menurunkan kadar oksigen terlarut dalam air sehingga merugikan biota yang ada di dalamnya. Selain itu juga limbah pertanian berupa pupuk dan peptisisda kimiawi dapat terbawa oleh badan air hingga ke lautan sehingga membahayakan makhluk hidup lain di dalamnya.

C. Bakteri *coliform*

1. Ciri Morfologi Bakteri *coliform*

Bakteri *coliform* merupakan golongan mikroorganisme yang lazim digunakan sebagai indikator, dimana bakteri ini dapat menjadi sinyal untuk menentukan suatu sumber air yang telah terkontaminasi oleh patogen penyebab penyakit. Bakteri *coliform* dapat digunakan sebagai indikator karena densitasnya berbanding lurus dengan tingkat pencemaran air dan juga dapat mendeteksi patogen pada air seperti virus, protozoa, dan parasit. Selain itu, bakteri *coliform* juga memiliki daya tahan yang lebih tinggi dari pada patogen lain serta lebih mudah diisolasi dan ditumbuhkan.³⁷

Bakteri *coliform* digunakan sebagai indikator cemaran air dan juga sebagai indikator adanya cemaran pada makanan, susu dan produk susu yang tidak layak untuk dikonsumsi.³⁸ Adapun ciri-ciri morfologi bakteri *coliform* yaitu:

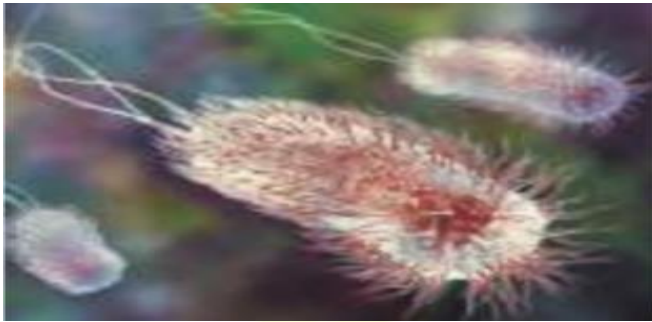
- a) Berbentuk batang
- b) Gram negatif
- c) Tidak membentuk spora

³⁶Hidayati, Asri. Dkk." Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Melalui Pengembangan Inovasi Pembuatan Pupuk Organik Cair (Poc) dengan Pemanfaatan Limbah Pertanian di Desa Lendang Arekecamatan Kopang Kabupaten Lombok Tengah". Vol.2 (2020) 2-3

³⁷ Adrianto, Rizki." Pemantauan Jumlah Bakteri *coliform* di Perairan Sungai Provinsi Lampung". Vol.10 No.1 (2018)1-6

³⁸ Nurmaliha, Lola Malia dan Apriani, Ria Khoirunnisa."Identifikasi Bakteri *coliform* pada Air Rendaman Tahu yang Dijual di Pasar Induk Kota Bandung". Vol.5 No.2 (2021) 1118-1125

- d) Memfermentasi laktosa
- e) Menghasilkan asam dan gas dalam waktu 2x24 jam pada suhu 37°C



Gambar 2.2 Bakteri *coliformi*³⁹

Bakteri *coliform* sangat banyak dijumpai di sekitar kita yang tidak bisa kita lihat dengan mata telanjang. Ciri-ciri bakteri *coliform* salah satunya adalah dapat memfermentasi laktosa. Laktosa adalah karbohidrat sederhana golongan disakarida yang terdiri dari 2 monomer sederhana yaitu glukosa dan galaktosa.⁴⁰ Bakteri *coliform* memfermentasi laktosa dengan cara mengubah laktosa ke glukosa terlebih dahulu.

Hasil uji bakteri *coliform* ditandai dengan terperangkapnya gelembung atau gas pada tabung durham. Gas yang terbentuk pada tabung durham adalah gas CO₂ yang dihasilkan pada proses fermentasi laktosa oleh bakteri.⁴¹ Bakteri *coliform* memiliki daya tahan yang lebih tinggi dari pada bakteri patogen lain sehingga lebih mudah diisolasi dan ditumbuhkan. Pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri di perairan sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya. Semakin tinggi kelimpahan *coliform* di suatu perairan, maka semakin tinggi pula pertumbuhan bakteri

³⁹ Rahayu, Winiati.P." *Escherichia coli* : Patogenitas, Analisis dan Kajian Risiko". Bogor:IPB Press (2018)

⁴⁰ Syaifullah, Farhan." Viabilitas Post Ekuilibrase dan Recovery Rate Spermatozoa Sapi Simmental dengan Penambahan Laktosa dan Sukrosa dalam Pengencer Andromed". Vol.7 No.1 (2022) 38-48

⁴¹ Cappuccino, James G dan Sherman, Natalie." *Manual Laboratorium Mikrobiologi*" EGC (2014)

patogen yang dapat mencemari biota perairan serta menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia apabila perairan tersebut dimanfaatkan untuk kegiatan manusia.⁴² *Coliform* merupakan bakteri yang memiliki habitat normal di usus manusia dan juga hewan serta sebagai bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik. Bakteri *coliform* dibagi menjadi 2 golongan yaitu sebagai berikut:

a) Bakteri *fecal*

Bakteri *fecal* adalah bakteri yang berasal dari saluran pencernaan manusia atau hewan berdarah dingin. Bakteri yang termasuk kedalam bakteri *fecal* adalah *Escherichia coli*.⁴³ Bakteri *fecal* digunakan sebagai petanda adanya limbah di suatu air. WHO memanfaatkan *Escherichia coli* sebagai penunjuk adanya cemaran tinja pada suatu perairan.⁴⁴

b) Bakteri *non fecal*

Bakteri *non fecal* adalah bakteri *coliform* yang terdapat pada hewan atau tanaman-tanaman yang telah mati atau membusuk. Bakteri yang termasuk kedalam bakteri *non-fecal* adalah *Enterobakter aerogenes*.⁴⁵

2. Jenis Bakteri yang Termasuk Kedalam Golongan Bakteri *coliform*

Jenis-jeni bakteri yang termasuk dalam kelompok bakteri *coliform* antara lain sebagai berikut:

⁴² Nurdiana, Firda. Dkk."Kelimpahan Bakteri *coliform* pada musim kemarau di perairan laut celukanbawang, Provinsi Bali". *Jurnal Current Trends in Aquatic Science* Vol.2 No.1 (2019) 1-7

⁴³ Setiyati, Wilis Ari. Dkk." Monitoring Bakteri *coliform* pada Pasir Pantai dan Air Laut di Wisata Pantai Marina dan Pantai Baruna". Vol. 25 No. 1 (2022) 113-120

⁴⁴ Vaishnavi S. Palorkar dkk" Effects on Quality of Household Drinking Water Assessed through Physico-chemical and Bacteriological Parameters – A review". *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. Vol. 07 No.06 (2029) 1271-1276

⁴⁵ Saputri, Endang Tita. Dkk." Kepadatan Bakteri *coliform* Sebagai Indikator Pencemaran Biologis di Perairan Pesisir Sepuluh Kabupaten Bangkalan". Vol.1 No.2 (2020) 243-249

a. Bakteri *Enterobacteriaceae*

Enterobacteriaceae merupakan kelompok bakteri Enterobacteriaceae yang bersifat gram negatif, berbentuk batang, mampu memfermentasikan laktosa dan glukosa. Bakteri ini akan berwarna merah muda jika ditumbuhkan pada media *Mac Conkey Agar*.⁴⁶ *Enterobacteriaceae* adalah bakteri penghuni saluran pencernaan manusia dan hewan. Bakteri ini sering ditemukan pada makanan dan minuman yang dimasak, beku maupun yang tidak dimasak dan tidak beku yang menyebabkan demam *typhoid* dan *dysentri*. Beberapa anggota yang sering ditemukan pada keluarga bakteri *Enterobacteriaceae* adalah *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella* dan *Klebsiella*. Keberadaan bakteri *Enterobacteriaceae* pada makan menyebabkan seseorang terkena penyakit diare apabila mengkonsumsinya. Jadi kebersihan diri merupakan hal yang sangat penting dan harus diperhatikan karena kebersihan sangat mempengaruhi kesehatan dan psikis seseorang.⁴⁷

Enterobacteriaceae memiliki ukuran 0,5-3,0 mikron, penghasil enzim yang memiliki aktivitas proteolitik dan merupakan bakteri gram negatif. *Enterobacteriaceae* bersifat anaerobik fakultatif, berbentuk batang, tidak berspora dan bergerak menggunakan *flagella*. Habitat alami dari bakteri *enterobacteriaceae* belum diketahui hingga sekarang, tetapi tersebar luas pada lingkungan, makanan, air, tanah serta sayuran. *Enterobacteriaceae* berkembang biak dengan baik di usus semua hewan berdarah panas.⁴⁸

b. Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah Genus *Escherichia* adalah anggota dari famili *Enterobacteriaceae* dan *Escherichia coli*

⁴⁶ Nursanti, Risa. Dkk." Karakterisasi dan Identifikasi Bakteri *Enterobacteriaceae* pada Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) asal Lhok Pante Tibang, Banda Aceh". Jurnal Sain Veteriner. Vol.37 No.1 (2019) 41-48

⁴⁷ Halimatussa'diyah. dkk. "Enterobacteriaceae dan Personel Hygiene Ibu Terhadap Kejadian Diare Anak 5 Tahun di Kecamatan Ratu Samban Kota Bengkulu." *Journal of Pharmaceutical and Health Research* 3.3 (2022): 78-81.

⁴⁸ Trisnawati, Nita." Keberadaan Bakteri *coliform* di Perairan Pantai Wisata Harapan Ammani Kecamatan Mattiro Sompe Kabupaten Pinrang". Makasar: Universitas Hasanuddin (2019)

adalah organisme aerobik yang paling umum di saluran usus manusia dan hewan berdarah panas. Hal ini karena *E.coli* dapat ditemukan banyak di usus manusia dan hewan.⁴⁹ salah satu *coliform* yang paling umum dan termasuk kedalam famili *Enterobacteriaceae*. *E.coli* adalah bakteri yang berbentuk batang, gram negatif, anaerob fakultatif, tidak memiliki spora dan dapat tumbuh dengan dan tanpa oksigen. *E.coli* merupakan bakteri yang mampu bertahan hidup di daerah daerah kering maupun basah. *E.coli* mampu bertahan hidup di air taar, air laut maupun di tanah. Beberapa strain bakteri ini memberikan manfaat bagi manusia, misalnya mencegah kolonisasi bakteri patogen bagi pencernaan manusia.⁵⁰ Penyakit yang disebabkan oleh *E.coli* bergantung pada kemampuannya beradaptasi dan bertahan hidup di lingkungan yang berbeda. Ada beberapa kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan bagi kelangsungan hidup *E.coli*, misalnya lingkungan yang asam (pH rendah), seperti pada saluran pencernaan manusia, perubahan suhu dan tekanan osmotik. Kemampuan *E.coli* dalam suhu dingin pembekuan telah terbukti menjadi *E.coli* yang toleran terhadap kondisi kering.⁵¹ *E.coli* diklasifikasikan menjadi 3 kelompok berdasarkan interaksi dengan inang (manusia) yaitu :

- Non patogen (komensal)
- Patogen saluran pencernaan
- Patogen non-usus (ekstraintestinal)

Klasifikasi ini terutama didasarkan pada ada atau tidaknya daerah DNA yang umumnya terkait jenis penyakit tertentu. Kehadiran bakteri ini sering dikaitkan dengan adanya kontaminasi tinja. *E.coli* merupakan bakteri yang potensial

⁴⁹ Hong, Tee Ka dkk.” *First detection of Shiga toxin producing Escherichia coli O157:H7 (HlyA gene) and enumeration of most probable number (MPN) of fecal coliforms and Escherichia coli in cage cultured oysters (Crassostrea iredalei) and water from southern Malaysia*”. Malaysian Journal of Microbiology. Vol. 17 No. 4 (2021) 390-402

⁵⁰ Rahayu, Winiati P dkk. “*Escherichia coli*”. Bogor : IPB Press (2018)

⁵¹ Ibid

mencemari makanan. Bakteri *E.coli* berasal dari kotoran manusia dan hewan yang ditularkan pada makanan akibat penggunaan air cucian yang mengandung *E.coli*. Bakteri *E. coli* dapat menyebabkan infeksi primer pada usus besar sehingga menyebabkan diare.⁵²

Saluran pencernaan merupakan situasi yang relatif stabil, hangat dan kaya nutrisi. Sedangkan, kondisi di luar saluran pencernaan sangat tidak stabil, jauh lebih dingin dan kurang akan nutrisi. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup *E.coli* di suatu lingkungan dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor biotik dan faktor abiotik. Berikut ini, faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup *E.coli* yaitu:

1. Suhu

Suhu merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan *E.coli* di suatu lingkungan. Kondisi optimal dan stabil pertumbuhan *E.coli* pada saluran usus hewan berdarah panas adalah 36-40°C sedangkan kondisi stabil pada lingkungan alam adalah <30°C.

2. Ketersediaan air

Ketersediaan air sangat dibutuhkan untuk kelangsungan hidup *E.coli*. Oleh karena itu, lingkungan yang kurang akan air atau kekeringan akan menyebabkan mikroba tertekan dan dapat menghentikan kelangsungan hidupnya.

3. Ketersediaan nutrisi

Ketersediaan nutrisi seperti karbon, nitrogen dan fosfor merupakan faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan *E.coli* di lingkungan.

4. pH

⁵² Latifah, Errina Septiyasari dan Sofyanita, Eko Naning. "Gambaran Bakteri *Escherichia coli* Pada Jajanan Gorengan di Sepanjang Jalan Tlogosari Raya Semarang". Jurnal Dunia Ilmu Kesehatan. Vol. 1 No.1 (2023) 22-27

pH lingkungan dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan *E.coli* di tanah. Dengan suhu yang bervariasi *E.coli* dapat tumbuh dan berkembang.

5. Radiasi sinar matahari

Pengaruh sinar matahari pada kelangsungan hidup *E.coli* dapat bervariasi menurut waktu insolasi atau kekeruhan lingkungan air.

6. Kehadiran mikroorganisme lain

E.coli hidup berinteraksi dengan mikroorganisme lain seperti protozoa dan fag. *E.coli* dapat dimangsa oleh protozoa dan dilisis oleh fag karena *E.coli* dapat tumbuh lebih baik dibanding mikroorganisme lain di tanah steril maupun tidak steril.

E.coli termasuk kedalam golongan bakteri *coliform* yang dapat menyebabkan berbagai penyakit terutama diare. *E.coli* umumnya hidup di saluran pencernaan manusia atau hewan. Apabila *E.coli* ditemukan diluar tubuh manusia, hal tersebut menandakan bahwa telah terjadi kontaminasi dari feses manusia maupun hewan.⁵³ *E.coli* tumbuh baik di air tawar, air asin (air laut), dan di tanah. Pada kondisi yang sama bakteri ini terpapar pada lingkungan abiotik dan biotik. Waktu generasi *E.coli* adalah sekitar 30-87 menit tergantung suhu. Waktu generasi adalah jam diperlukan sel *E.coli* untuk membelah diri menjadi dua. Suhu optimum untuk pertumbuhan *E.coli* adalah 37°C dengan waktu generasi terpendek 30 menit.

E.coli umumnya tidak berbahaya dan hidup dalam pencernaan manusia. Ketika *E.coli* pada awalnya bersifat non patogen memperoleh gen virulensi tambahan dari mikroorganisme lain melalui mekanisme transfer gen (transformasi), transfer gen melalui plasmid (ligasi) atau bakteriofag (transduksi) menjadi bakteri patogen. Penyakit

⁵³ Nengsih, Amelia Rahmawati. Dkk "Uji Cemaran Mikroba *coliform* dan Identifikasi *Escherichia Coli* pada Sediaan Jamu Qusthul Hindi yang Beredar di Pasaran." Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal 5.1 (2022): 51-58.

yang disebabkan oleh *E.coli* patogen yang berbeda tergantung pada virulensi dan mekanismenya.

c. Bakteri *Klebsiella*

Klebsiella merupakan bakteri anerob, berbentuk batang pendek, ukurannya 0,5 sampai 1,5 x 1,2 mikron, mempunyai selubung yang lebarnya 2-3 kali ukuran kuman, tidak bergerak dan belum memiliki spora atau rambut. *Klebsiella* dapat memecahkan laktosa untuk membentuk kapsul dan mampu melakukan fermentasi laktosa. Bakteri yang diinokulasi dalam media EMBA koloni berwarna hijau metalik adalah *E.coli*, apabila berubah menjadi warna merah muda maka termasuk kedalam bakteri *Klebsiella* dan *Enterobakter aerogenes*.⁵⁴ Bakteri ini memiliki bentuk seperti batang, gram negative dan dapat memfermentasi laktosa. Bakteri *klebsiella* banyak ditemukan di bagian mulut, kulit dan usus, saluran kemih dan saluran nafas. Menurut (Kambuno, 2017) bakteri *Klebsiella* memiliki uji reaksi biokimia indole (-), *methyl red* (-) *Voges Proskouer* (+), sitrat (+) serta glukosa (+).

3. Perhitungan bakteri *coliform*

Metode pengujian yang paling umum digunakan dalam uji jumlah *coliform* adalah metode *Most Probable Number* (MPN). Metode MPN merupakan metode yang paling sederhana untuk menguji kualitas air (sampel). Metode MPN merupakan metode yang mampu menentukan ada atau tidaknya bakteri *coliform* disuatu sampel air, makanan, dan tanah serta dapat menghitung jumlah bakteri *coliform* yang hidup di suatu sampel. Hanya dengan menggunakan data hasil pertumbuhan *coliform* dalam media cair untuk menghasilkan kisaran jumlah perkiraan terdekat dalam bentuk tabel. Metode MPN banyak digunakan pada lingkungan sanitasi untuk menentukan jumlah koloni *coliform* pada air, susu dan makanan lainnya.

Metode *Most Probable Number* (MPN) merupakan metode penentuan keberadaan jumlah mikroorganisme yang dihitung

⁵⁴ Darna. Dkk." Identifikasi Bakteri Anggota *Enterobacteriaceae* pada Makanan Tradisional Sotong Pangkong". Vol.2 No.2 (2018) 6-12

dengan cara tidak langsung dan menggunakan medium cair di dalam tabung reaksi serta perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung yang positif.⁵⁵ Tabung reaksi akan ditandai dengan berkeruhnya air sampel dan munculnya gas di dalam tabung Durham. Metode MPN banyak digunakan dalam menguji kualitas mikrobiologi air. Uji ini menggunakan sekelompok bakteri *coliform* misalnya, indikator *E.coli* dapat memfermentasi laktosa, membentuk asam dan gas dalam waktu 2x24 jam pada suhu 37°C.⁵⁶

Tabel 2.2 Indeks MPN metode 5 tabung⁵⁷

Tabel yang memperlihatkan gas	MPN/100 ml	Tabel yang memperlihatkan gas	MPN/100 ml
0-0-0	<2	4-2-1	26
0-0-1	2	4-3-0	27
0-1-0	2	4-3-1	33
0-2-0	4	4-4-0	34
1-0-0	2	5-0-0	23
1-0-1	4	5-0-1	31
1-1-0	4	5-0-2	43
1-1-1	6	5-1-0	33
1-2-0	6	5-1-1	46
2-0-0	5	5-1-2	63
2-0-1	7	5-2-0	49
2-1-0	7	5-2-1	70
2-1-1	9	5-2-2	94
2-2-0	9	5-3-0	79
2-3-0	12	5-3-1	110
3-0-0	8	5-3-2	140
3-0-1	11	5-3-3	180

⁵⁵ Hadiansyah, Nur Khopipah dkk." Analisis Bakteri *coliform* dalam Sampel Air Minum Pamsimas di Kabupaten Kuningan". Vol 4 No. 2 (2021) 89-95

⁵⁶ Pasaribu, Donna Mesina R."Penilaian Kualitas Air Minum Menggunakan Smart Water Station dengan Parameter Mikrobiologi Angka Paling Mungkin dan Angka Lempeng Total di Fakultas Kedokteran Ukrida" Vol.5 No.2 (2019) 66-74

⁵⁷ Cappuccino, James G dan Sherman, Natalie."Manual Laboratorium Mikrobiologi" EGC (2014)

3-1-0	11	5-4-0	130
3-1-1	14	5-4-1	170
3-2-0	14	5-4-2	220
3-2-1	17	5-4-3	280
3-3-0	17	5-4-4	350
4-0-0	13	5-5-0	240
4-0-1	17	5-5-1	350
4-1-0	17	5-5-2	540
4-1-1	21	5-5-3	920
4-1-2	26	5-5-4	1600
4-2-0	22	5-5-5	≥2400

Metode MPN dilakukan dalam tiga tahap pengujian, yaitu *presumptive test* (uji praduga), *confirmed test* (uji konfirmasi), dan *completed test* (uji pelengkap). Metode MPN menggunakan tiga media yang berbeda pada setiap tahap. Pada tahap pertama *presumptive test* menggunakan *Lactose Broth* (LB), tahap kedua *confirmed test* (uji konfirmasi) menggunakan *Briliant Green Lactose Broth* (BGLB), dan tahap ketiga *completed tes* (uji pelengkap) menggunakan media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMB Agar).⁵⁸

a. *Lactose Broth* (LB)

Media LB merupakan jenis media pengayaan yang digunakan sebagai pendeteksi keberadaan bakteri *coliform* pada air, susu dan makanan. Hal yang menandakan adanya *coliform* di dalam suatu sample yaitu terbentuknya asam dan gas yang disebabkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri golongan *coli*. Media ini mengandung laktosa sebagai sumber karbohidrat. Tidak banyak bakteri yang mampu menggunakan laktosa sebagai sumber karbonnya, namun bakteri *coliform* mampu memfermentasi laktosa sebagai sumber karbonnya, sehingga pertumbuhan mikrob pada media LB menandakan bahwa kemungkinan

⁵⁸ Amaliah, Lailatul “Analisis Kadar Bakteri *coliform* Pada Air Sungai Brantas di Desa Joho Kabupaten Kediri” Fakultas Sains dan Teknologi : Universitas Islam Negeri Sunan Ampel (2020)

mikrobtersebut adalah kelompok *coliform*.⁵⁹ Terbentuknya asam dilihat dari kekeruhan pada media laktosa dan terbentuknya gas dalam tabung Durham yang diletakkan dengan cara terbalik. Tabung dinyatakan positif *coliform* jika terbentuk gas sebanyak 10% atau lebih dari volume di dalam tabung Durham.⁶⁰ Media LB mengandung bahan berbeda yang dibutuhkan bakteri *coliform* untuk hidup. Bahan-bahan tersebut adalah:

- 1) Pepton 5 gram yang menghasilkan nitrogen, asam amino, vitamin dan mineral untuk metabolisme bakteri.
- 2) *Lactose* 5 gram yang berperan sebagai karbohidrat pada media fermentasi *coliform* dan ditandai dengan adanya gas atau gelembung pada tabung reaksi.
- 3) Ekstrak *beef* 3 gram, yang berperan sebagai pemasok nutrisi penting untuk metabolisme bakteri.

b. *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB)

Media BGLB merupakan media yang digunakan untuk memisahkan bakteri fermentasi yaitu *coliform* dari bakteri fermentasi lainnya. Media BGLB merupakan media yang digunakan untuk mendeteksi bakteri *coliform* (Gram negatif) di dalam air, makanan, dan produk lainnya. Media ini adalah media cair yang biasanya digunakan pada langkah kedua metode MPN atau *uji konfirmasi*. Media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) khususnya digunakan untuk pemeriksaan MPN *coliform*, yaitu pemeriksaan yang digunakan untuk mengetahui perkiraan jumlah terdekat bakteri *E.coli* dan *coliform* dalam 100 mL sampel.

Media ini digunakan dengan maksud untuk media penyubur bagi bakteri *coliform* sekaligus sebagai media selektif bagi bakteri selain bakteri *coliform*. Dengan komposisi media yang mengandung laktosa dan garam

⁵⁹ Marliyah, Tiah dan Syafriana, Vilyah." Cemar *Coliform* Limbah Cair Tempe dan Air Minum Isi Ulang di Daerah Parung, Jawa Barat". Vol.16 No. 2 (2023) 67-72

⁶⁰ Aini, Annaliza Noer." Analisis Total *coliform* dan Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* pada Kerang Lorjuk (*Solen Sp.*) dan Air Laut di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Pamekasan". Surabaya: UIN Sunan Ampel (2021)

empedu inilah yang dapat mengizinkan dan mendorong bakteri-bakteri *coliform* untuk tumbuh secara optimal. Media ini memiliki kandungan sebagai berikut:

- 1) Pepton 10 gram menghasilkan nitrogen, mineral, vitamin dan asam amino.
- 2) *Lactose* 10 gram menghasilkan karbohidrat selama fermentasi.
- 3) *Oxbill* 20 gram dan *briliant green* 0,0133 gram untuk mencegah bakteri gram (+) dan (-) selain bakteri *coliform*.⁶¹

c. Media EMB Agar (*Eosin Methylen Blue Agar*)

Media EMB Agar merupakan media yang digunakan untuk membedakan jenis koloni bakteri yang dapat memfermentasi laktosa antara Bakteri *coliform fekal* dan *non fekal*.⁶² Media EMB memiliki berbagai macam kandungan bahan untuk membantu pertumbuhan bakteri yang dapat memfermentasi laktosa. Bahan tersebut antara lain sebagai berikut :

- 1) Pepton 10 gr yang menyediakan nitrogen, mineral, asam amino juga vitamin
- 2) *Lactose* 5 gr yang menyediakan sumber karbohidrat untuk dapat difermentasi oleh bakteri
- 3) Eosin 0,4 gr sebagai indikator pH dan untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram (+)
- 4) *Methylene blue* 0,065 gr sebagai indikator pH sama seperti eosin
- 5) Sukrosa 5 gr yang menyediakan karbohidrat dan sebagai pembeda antara koloni dari Bakteri *coliform* dan yang bukan.

⁶¹ Narulitta, Aulia Andhara dkk.” Perhitungan Bakteri *coliform* pada Limbah Cair Outlet dan Inlet untuk Mengetahui Pengaruh Pengolahan Limbah Cair Terhadap Pencemaran Lingkungan”. Vol. 1 (2023) 48-55

⁶² Putri, Dwi Annisa. “Perbandingan Jumlah Koloni Bakteri *Klebsiella Pneumoniae* Pada Media *Eosin Methylene Blue (Emb)* dan *Media Endo Agar Plate (Eap)*”. Diss. Universitas Katolik Musi Charitas,(2019).

- 6) K_2HPO_4 (*Dipotassium phosphate*) 2 gr yang menyediakan elektrolit juga untuk menyeimbangkan secara osmotik.
- 7) Agar yang biasa digunakan pada media padat yaitu berfungsi sebagai pematat.

d. Media Endo Agar

Endo Agar adalah media pertumbuhan untuk pembeda pada bakteri gram negatif. Berdasarkan kemampuannya endo agar dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan memfermentasi laktosa. Endo Agar digunakan sebagai media selektif untuk konfirmasi *coliform* pada tahap *presumtif* baik dalam sampel klinis maupun non-klinis.⁶³ Warna merah muda dari media Endo Agar membantu dalam membedakan organisme yang memfermentasi laktosa dan yang tidak memfermentasi laktosa.

Prinsip Endo Agar didasarkan pada beberapa komponen yang memungkinkan diferensiasi selektif bakteri berdasarkan kemampuan fermentasi laktosanya. Berikut adalah prinsip utama Endo Agar:

- 1) Selektivitas: Natrium sulfit dan fuchsin dasar dimasukkan ke dalam media untuk secara selektif menghambat pertumbuhan organisme gram positif. Reaksi Aldehida: Koloni laktosa-positif menunjukkan warna merah karena reaksi aldehida dengan natrium sulfit dan fuchsin basa. Reaksi ini terjadi ketika bakteri fermentasi laktosa menghasilkan aldehida selama fermentasi laktosa.
- 2) Kemilau Metalik: Ketika organisme memfermentasi laktosa, produksi aldehida menghasilkan pengembangan kemilau logam. Kemilau ini terutama terlihat pada *coliform* dan *Escherichia coli*, di mana fuchsin mengkristal dan memberikan kilau logam merah muda permanen pada koloni karena memfermentasi laktosa.

⁶³ Cappuccino, James G dan Sherman, Natalie. "Manual Laboratorium Mikrobiologi" EGC (2014)

- 3) Koloni Tidak Berwarna: Bakteri non-fermentasi laktosa tidak menghasilkan aldehida, dan akibatnya, mereka membentuk koloni yang jernih dan tidak berwarna pada media.

4. Faktor Pertumbuhan Bakteri

Berikut faktor lingkungan yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri :

a. Suhu

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer.⁶⁴ Temperatur atau suhu merupakan salah satu faktor yang penting di dalam kehidupan. Beberapa jenis bakteri dapat hidup di tempat yang bersuhu tinggi dan ada juga yang hidup di tempat yang bersuhu rendah.⁶⁵ Suhu yang tinggi dikarenakan radiasi matahari, mengakibatkan bakteri laut dapat berkurang. Perubahan suhu sangat mempengaruhi proses fisika, kimia dan biologi air. Terjadi perubahan nilai suhu air, menunjukkan bahwa nilai suhu di perairan tersebut dipengaruhi oleh faktor luar seperti cuaca dan angin. Angin bertiup kencang di atas laut akan menyebabkan menguapkan dan memindahkan panas dari laut ke udara.⁶⁶ Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 22 tahun 2021 tentang baku mutu nilai suhu air laut yang normal adalah berkisaran antara 20,0 - 30,0 °C.

b. pH

pH adalah derajat keasaman yang digunakan dalam menyatakan tingkat keasaman dan kebasaaan yang dimiliki

⁶⁴ Indrawati, Sri dkk." Kebutuhan Daya pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu dan Kelembaban". Jurnal Ilmiah Momentum. Vol. 15, No. 1 (2019) 91-95

⁶⁵ Saputri, Endang Tita. Dkk." Kepadatan Bakteri *coliform* Sebagai Indikator Pencemaran Biologis di Perairan Pesisir Sepuluh Kabupaten Bangkalan". Vol.1 No.2 (2020) 243-249

⁶⁶ Patty, Simon I dkk." Sebaran Suhu, Salinitas, Kekeruhan dan Kecerahan di Perairan Laut Tumbak-Bentenan, Minahasa Tenggara (*Temperature, Salinity, Turbidity Distribution in Tumbak-Bentenan, Minahasa Tenggara*)". Vol.3 No.1 (2020) 78-87

oleh larutan.⁶⁷ Air dapat bersifat asam atau basa tergantung pada pH air atau konsentrasi ion hidrogen di dalam air. Keasaman atau kebasaan badan air digunakan sebagai panduan untuk menunjukkan apakah air tersebut baik atau tidaknya. Air dengan pH lebih rendah dari normal akan bersifat asam. Tingkat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas bakteri. Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 22 tahun 2021 tentang baku mutu nilai pH air laut adalah berkisaran 7-8.5.

c. Salinitas

Salinitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan mikroorganisme di perairan. Salinitas adalah konsentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh dalam air laut. Perbedaan salinitas perairan dapat terjadi karena adanya perbedaan penguapan dan presipitasi.⁶⁸ Salinitas di permukaan laut biasanya berkisar antara 33 hingga 37%, kecuali larut oleh air hujan, air lelehan, atau air sungai. Sedangkan salinitas optimal yang baik untuk pertumbuhan bakteri laut adalah antara 25-40%. Salinitas air laut di laut-laut tersebut bervariasi sesuai dengan nilai koefisien variasinya. perbedaan nilai salinitas air laut dapat disebabkan oleh terjadinya turbulensi (pencampuran) yang disebabkan oleh gelombang laut atau pergerakan badan air yang bergerak diciptakan oleh angin.⁶⁹ Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 22 tahun 2021 tentang baku mutu nilai salinitas air laut adalah berkisaran 33-34 %.

⁶⁷ Naillah, Amiratun dkk." Analisis Kualitas Air Sungai dengan Tinjauan Parameter pH, Suhu, Bod, Cod, Do Terhadap *Coliform*". Vol. 4 No. 2 (2021) 487-494

⁶⁸ Umasugi, Samsia dkk. "Kualitas Perairan Laut Desa Jikumerasa Kabupaten Buru Berdasarkan Parameter Fisik, Kimia dan Biologi." *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan* 8.1 (2021): 29-35.

⁶⁹ Patty, Simon I. Dkk." Sebaran Suhu, Salinitas, Kekeruhan dan Kecerahan di Perairan Laut Tumbak-Bentenan, Minahasa Tenggara (*Temperature, Salinity, Turbidity Distribution in Tumbak-Bentenan, Minahasa Tenggara*)". Vol.3 No.1 (2020) 78-87

Sanitasi merupakan salah satu faktor yang menjadi penyebab terjadinya diare. Sanitasi yang buruk dapat meningkatkan resiko terkena penyakit saluran pencernaan seperti diare hingga keracunan makanan. Sanitasi dan higiene tidak dapat dipisahkan karena berkaitan sangat erat. Higiene adalah upaya dalam mencegah terjadinya penyakit yang menitikberatkan pada usaha individu dengan lingkungannya. Sanitasi memiliki arti yang mirip dengan higiene hanya berbeda pada fokus utamanya, jika higiene fokus pada aktivitas manusia, sedangkan sanitasi fokus pada lingkungan manusia, seperti contoh ketersediaan sarana air bersih. Hubungan sanitasi dan higiene sangat erat satu sama lain terlihat apabila higiene seseorang baik namun sanitasinya buruk maka akan menimbulkan resiko terjadinya penyakit atau efek lainnya akan tinggi. Misalnya higiene sudah baik karena mencuci tangan namun sanitasinya tidak mendukung karena kurangnya ketersediaan air bersih, maka mencuci tangan tidak sempurna.⁷⁰

d. Oksigen Terlarut (DO)

DO adalah jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesa dan absorpsi atmosfer/udara. Semakin banyak jumlah DO maka kualitas air semakin baik.⁷¹ Oksigen terlarut (DO) menghasilkan gas yang bercampur dengan air sedemikian rupa sehingga bagian yang terbuka menjadi molekul. Sebagian besar oksigen terlarut dalam air berasal dari udara dan fotosintesis oleh tanaman air. Kelarutan oksigen dalam air tergantung pada suhu, tekanan atmosfer, dan kandungan mineral dalam air. Konsentrasi oksigen serum dalam air dipengaruhi oleh proses serum, sintesis, respirasi, dan oksidasi. Semakin tinggi nilai DO pada air, maka dapat menunjukkan kualitas air tersebut baik. Sebaliknya, jika nilai

⁷⁰ Hutasoïn, Dion Perdameian. "Pengaruh sanitasi makanan dan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* terhadap penyakit diare". Vol.9 No.2 (2020) 779-786

⁷¹ Sari, Enda Kartika dan Wijaya, Oki Endrata. "Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemaran dan Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu". Vol.17 No.3 (2019) 486

DO rendah, dapat dilihat bahwa quarry tersebut tercemar karena semakin banyak bakteri yang ada di dalam air, maka semakin sedikit oksigen yang ada di dalam air tersebut. Pengukuran DO juga bertujuan untuk melihat seberapa baik air mampu menampung populasi organisme akuatik seperti ikan dan mikroorganisme. Kemampuan air untuk membersihkan polusi secara alami. Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 22 tahun 2021 tentang baku mutu nilai DO air laut adalah berkisaran >5 mg/l.



DAFTAR PUSTAKA

- Aco, Faizal.” Mitigasi Bencana Berbasis Dana Desa dalam Menghadapi Bahaya Tebing Rawan Sepanjang Pantai di Gunung Kidul”. Vol.3 No.2 (2019) 139-155
- Adrianto, Rizki.” Pemantauan Jumlah Bakteri *coliform* di Perairan Sungai Provinsi Lampung”. Vol.10 No.1 (2018)1-6
- Aini, Annaliza Noer.” Analisis Total *coliform* dan Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* pada Kerang Lorjuk (*Solen Sp.*) dan Air Laut di Perairan Pantai Selatan Kabupaten Pamekasan”. Surabaya: UIN Sunan Ampel (2021)
- Asuhadi, Sunarwan.” Dinamika dan Perbandingan Sensitivitas Baku Mutu Air Laut di Indonesia”. Vol.3 No.2 (2022) 139-153
- Basri, Hasan.” Pengelolaan, Pengawasan Kawasan Pesisir dan Laut di Indonesia”. Vol. 8 No. 2 (2021) 1
- Blodgett, Robert. “BAM ; *Most Probable Number From Serial Dilutions*,2020.
- Cahyanurani, Annisa Bias dan Umar, Rifkiyatul.” Studi Kualitas Air pada Tambak Budidaya Anggur Laut (*Caulerpa Racemosa*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara”. Vol.11 No.2 (2020) 58-65
- Cappuccino, James G dan Sherman, Natalie.”*Manual Laboratorium Mikrobiologi*” EGC (2014)
- Darisman, Teguh.”Strategi Komunikasi Public Relation Mengenai Pencemaran Limbah Industri”. FISIF UNPAS (2021)
- Data Diambil dari Aparat Kelurahan Sukaraja pada Tanggal 23 Desember 2022
- Dipayana, I Made Aditya. Dkk.” Pertanggungjawaban Terhadap Tindak Pidana Pencemaran Lingkungan Hidup”. Vol.1 No.3 (2019) 360-365

Dokumentasi Pribadi Diambil pada Tanggal 22 Maret 2023,

Effendi, Adilla Naziha.” Identifikasi Kandungan Timbal (Pb) pada Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Sebagai Bioindikator Pencemaran Lingkungan di Pantai Selaki Lampung Selatan”. Lampung; UIN Raden Intan (2021)

Hadiansyah, Nur Khopipah dkk.” Analisis Bakteri *coliform* dalam Sampel Air Minum Pamsimas di Kabupaten Kuningan”. Vol 4 No. 2 (2021) 89-95

Halimatussa'diyah. dkk. "*Enterobacteriaceae* dan Personel Hygiene Ibu Terhadap Kejadian Diare Anak 5 Tahun di Kecamatan Ratu Samban Kota Bengkulu." *Journal of Pharmaceutical and Health Research* 3.3 (2022): 78-81.

Hanifa, Husna dkk. “Jumlah Total Bakteri dan Bakteri *coliform* pada Air Laut dan Sedimen Perairan Laut Kecamatan Kendal”. Vol. 9 No.3 (2020) 245-250

Hidayati, Asri. Dkk.” Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Melalui Pengembangan Inovasi Pembuatan Pupuk Organik Cair (Poc) dengan Pemanfaatan Limbah Pertanian di Desa Lendang Arekecamatan Kopang Kabupaten Lombok Tengah”. Vol.2 (2020) 2-3

Hong, Tee Ka dkk.” *First detection of Shiga toxin producing Escherichia coli O157:H7 (HlyA gene) and enumeration of most probable number (MPN) of fecal coliforms and Escherichia coli in cage cultured oysters (Crassostrea iredalei) and water from southern Malaysia*”. Malaysian Journal of Microbiology. Vol. 17 No. 4 (2021) 390-402

Hutasoin, Dion Perdameian.”Pengaruh Sanitasi Makanan dan Kontaminasi Bakteri *Escheriachia coli* terhadap Penyakit Diare”. Vol.9 No.2 (2020) 779-786

- Inara, Cerria.” Manfaat Asupan Gizi Ikan Laut untuk Mencegah Penyakit dan Menjaga Kesehatan Tubuh Bagi Masyarakat Pesisir”. Vol. 1 No. 2 (2022) 92-95
- Indrawati, Sri dkk.” Kebutuhan Daya pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu dan Kelembaban”. Jurnal Ilmiah Momentum. Vol. 15, No. 1 (2019) 91-95
- Irawan, debi dan Sunarti, Riri Novita.” Pengujian Bakteri Golongan *coliform* Menggunakan Metode Petrifilm pada Sampel Air Sungai di Provinsi Sumatera Selatan”. Vol. 3 No.1 (2020) 402-410
- Isnawati. Dkk.” Analisis Kemampuan Pedagogi Guru SMK yang Sedang Mengambil Pendidikan Profesi Guru dengan Metode Deskriptif Kuantitatif dan Metode Kualitatif”. Vol.20 No.1 (2020) 37-44
- KBBI Online (Diambil Pada Tanggal 12 Desember),” 2022.
- KBBI Online (Diambil Pada Tanggal 10 Maret),” 2023.
- Latifah, Errina Septiyasari dan Sofyanita, Eko Naning. "Gambaran Bakteri Escherichia Coli Pada Jajanan Gorengan di Sepanjang Jalan Tlogosari Raya Semarang". Jurnal Dunia Ilmu Kesehatan. Vol. 1 No.1 (2023) 22-27
- Latifah, Maula. "Analisis Bakteri *coliform* pada Air Laut Kawasan Wisata Bahari di Kecamatan Pulo Aceh". Banda Aceh: UIN Ar-Raniry (2021)
- Mahasneh, Adel M dan Salwah M. Abdour, "Microbiologi Laboratory Manual" University Of Jordan Amman:2006
- Marliyah, Tiah dan Syafriana, Vilyah.” Cemaran *Coliform* Limbah Cair Tempe dan Air Minum Isi Ulang di Daerah Parung, Jawa Barat”. Vol.16 No. 2 (2023) 67-72
- Mawarsih, Endang.” Pelatihan Pembuatan Mikroorganisme Sebagai Bahan Starter Pengomposan”. Vol.2 No.1 (2018) 31-40

- Mende, Jessica C.C. Dkk.” Kajian Sistem Pengelolaan Air Limbah pada Permukiman di Kawasan Sekitar Danau Tondano (Studi Kasus : Kecamatan Remboken Kabupaten Minahasa)”. Vol. 7 No.1 (2015) 395-406
- Naillah, Amiratun dkk.” Analisis Kualitas Air Sungai dengan Tinjauan Parameter pH, Suhu, BOD, COD, DO Terhadap *Coliform*”. Vol. 4 No. 2 (2021) 487-494
- Narulitta, Aulia Andhara dkk.” Perhitungan Bakteri *coliform* pada Limbah Cair Outlet dan Inlet untuk Mengetahui Pengaruh Pengolahan Limbah Cair Terhadap Pencemaran Lingkungan”. Vol. 1 (2023) 48-55
- Nengsih, Amelia Rahmawati. Dkk "Uji Cemaran Mikroba *coliform* dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Sediaan Jamu Qusthul Hindi yang Beredar di Pasaran." Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal 5.1 (2022): 51-58.
- Nugroho, Muhammad Try Rexky.” Analisis Status Kualitas Perairan Pesisir Laut dengan Menggunakan Indeks Pencemaran (IP) pada Berbagai Aktivitas Masyarakat di Kota Parepare”. Makasar Universitas Hasanuddin (2021)
- Nurdiana, Firda. Dkk.” Kelimpahan Bakteri *coliform* pada musim kemarau di perairan laut celukanbawang, Provinsi Bali”. *Jurnal Current Trends in Aquatic Science* Vol.2 No.1 (2019) 1-7
- Nurmalika, Lola Malia dan Apriani, Ria Khoirunnisa.” Identifikasi Bakteri coliform pada Air Rendaman Tahu yang Dijual di Pasar Induk Kota Bandung”. Vol.5 No.2 (2021) 1118-1125
- Nursanti, Risa. Dkk.” Karakterisasi dan Identifikasi Bakteri Enterobacteriaceae pada Telur Penyusut Lekang (*Lepidochelys olivacea*) asal Lhok Pante Tibang, Banda Aceh”. *Jurnal Sain Veteriner*. Vol.37 No.1 (2019) 41-48
- Pasaribu, Donna Mesina R.” Penilaian Kualitas Air Minum Menggunakan Smart Water Station dengan Parameter

Mikrobiologi Angka Paling Mungkin dan Angka Lempeng Total di Fakultas Kedokteran Ukrida” Vol.5 No.2 (2019) 66-74

Pratama, Aji.” Penegakan Hukum terhadap Pencemaran Lingkungan Limbah Industri di Perairan Karawang, Jawa Barat”. Vol.11 No.1 (2020) 24-31

Putri, Dwi Annisa. “Perbandingan Jumlah Koloni Bakteri *Klebsiella Pneumoniae* Pada Media *Eosin Methylene Blue (Emb)* dan *Media Endo Agar Plate (Eap)*”. Diss. Universitas Katolik Musi Charitas,(2019).

Rahayu Winiati.P.”*Escherichia coli* : Patogenitas, Analisis dan Kajian Risiko”. Bogor:IPB Press (2018)

Rahayu, winiati.p dkk. “*Escherichia coli*”. Bogor : IPB Press (2018)

Ramadhani, Laila dan Sianturi, Rosalina Lestari.” Dampak Limbah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan di Kecamatan Tanjung Morawa”. Vol.2 No.1 (2021) 97-100

Ramadhani, Laila dan Sianturi, Rosalina Lestari.”Dampak Limbah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan di Kecamatan Tanjung Morawa”. Vol. 2 No. 1 (2021) 97-100

Ratnasari, Juni dan Chodijah, Siti.” Kerusakan Lingkungan Menurut Sains dan Ahmad Mustafa Al-Maraghi: Studi Tafsir Al-Maraghi pada Surat Al-Rum Ayat 41, Al-Mulk Ayat 3-4 dan Al-A`raf Ayat 56”. Vol. 5 No. 1 (2020)121-136

Rifta, Rainy. Dkk.” Studi Identifikasi Keberadaan *Escherichia coli* pada Es Batu yang Digunakan oleh Pedagang Warung Makan di Tembalang”. Vol.4 No.2 (2014) 176-185

Saputri, Endang Tita. Dkk.” Kepadatan Bakteri *coliform* Sebagai Indikator Pencemaran Biologis di Perairan Pesisir Sepuluh Kabupaten Bangkalan”. Vol.1 No.2 (2020) 243-249

Sari, Enda Kartika dan Wijaya, Oki Endrata.” Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemaran dan Strategi

Pengendalian Pencemaran Sungai Ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu". Vol.17 No.3 (2019) 486

Sari, Rafika dan Apridamayanti, Pratiwi. Cemar *Eshericia coli* dalam Makanan Laut yang Beredar di Pasar Tradisional Kota Pontian". Vol.1 No.1 (2015) 44

Sari, Rafika dan Apridamayanti, Pratiwi." Cemar *Eshericia coli* dalam Makanan Laut yang Beredar di Pasar Tradisional Kota Pontian". Vol. 2 No.2 (2014) 14-19

Setiyati, Wilis Ari. Dkk." Monitoring Bakteri *coliform* pada Pasir Pantai dan Air Laut di Wisata Pantai Marina dan Pantai Baruna". Vol. 25 No. 1 (2022) 113-120

Siregar, Putra Alisyahbana. Dkk." Analisis Yuridis Pencegahan Pencemaran di Laut Menurut Undang-undang Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran". Vol. 1 No.2 (2020) 225-234

Soeparman dan suparmin."Pembuangan Tinja dan Limbah Cair". Jakarta: EGC. (2001)

Sumampouw, Oksfriani Jufri. "Kandungan bakteri penyebab diare (*coliform*) pada air minum (studi kasus pada air minum dari depot air minum isi ulang di Kabupaten Minahasa)." *Journal PHWB* 1.2 (2019): 8-13.

Surdana, A. A. Komang. Dkk."Pengolahan Limbah Cair Domestik dan Perhotelan Dengan Memanfaatkan *Efektive Mikroorganism* (EM)". Vol.13 No. 2 (2023) 125-136

Syaifullah, Farhan." Viabilitas Post Ekuilibrasi dan Recovery Rate Spermatozoa Sapi Simmental dengan Penambahan Laktosa dan Sukrosa dalam Pengencer Andromed". Vol.7 No.1 (2022) 38-48


Titah, Harmin Sulistianing. Dkk." Fitoremediasi Pencemar Limbah Organik dan Anorganik di Wilayah Pesisir Menggunakan Tumbuhan Mangrove". Malang: Media Nusa Kreative (2022)

- Trisnawati, Nita.” Keberadaan Bakteri *coliform* di Perairan Pantai Wisata Harapan Ammani Kecamatan Mattiro Sompe Kabupaten Pinrang”. Makasar: Universitas Hasanuddin (2019)
- Umasugi, Samsia dkk. "Kualitas Perairan Laut Desa Jikumerasa Kabupaten Buru Berdasarkan Parameter Fisik, Kimia dan Biologi." *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan* 8.1 (2021): 29-35.
- Vaishnavi S. Palorkar dkk” Effects on Quality of Household Drinking Water Assessed through Physico-chemical and Bacteriological Parameters – A review”. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. Vol. 07 No.06 (2029) 1271-1276.
- Wiyoto, Wiyoto dan Effendi, Irzal.” Analisis Kualitas Air untuk Marikultur di Moro , Karimun , Kepulauan Riau dengan Analisis Komponen Utama”. Vol. 9 No.2 (2020) 143-154
- Yogafany,Ekha.” Pengaruh Aktifitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo”. Vol.7 No.1 (2015) 29-40



LAMPIRAN

Lampiran 1**SURAT PENELITIAN**


KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 780887
 Email humas @radenintan.ac.id Website www.radenintan.ac.id

Nomor : ~~B.353/~~ Un.16/DT/PP.009.7/03/2023 Bandar Lampung, 15 Maret 2023
 Sifat : Penting
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Mengadakan Penelitian

Kepada,
 Yth. Kepala Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.
 Di
 Tempat

Assalamu alaikum Wr. Wb.


Setelah memperhatikan Judul Skripsi dan Out Line yang sudah disetujui oleh dosen Pembimbing Akademik (PA), maka dengan ini Mahasiswa/i Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung :

Nama : Eni Kurnia Sari
 NPM : 1911060299
 Semester/T.A : 8 (Delapan) 2022/2023
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Analisis keberadaan *Bakteri Coliform* di pesisir pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung.

Akan mengadakan penelitian di Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung, guna mengumpulkan data dan bahan-bahan penulisan skripsi yang bersangkutan, maka waktu yang diberikan mulai 16 Maret 2023 sampai dengan 16 Mei 2023.

Demikian, atas perkenan dan bantuannya diucapkan terimakasih.

Wassalamu alaikum Wr. Wb.


 Prof. Dr. Ni Nirva Diana, M.Pd
 196408281988032002

Tembusan:

- Wakil Dekan Bidang Akademik,
- Kaprodi Jurusan Pendidikan Biologi,
- Kabag TU,
- Mahasiswa yang bersangkutan,

*Lampiran 2***ALAT-ALAT PENELITIAN**

Tabung durham



Rak tabung



Aluminium



Spatula



Lampu spritus



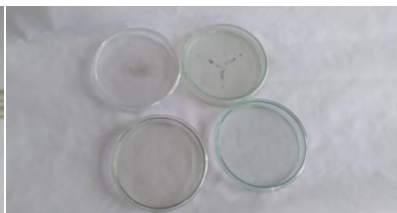
Gelas ukur

*Baker glass*

Pipet tetes



Ose



Cawan petri



Gelas ukur



Timbangan elektrik



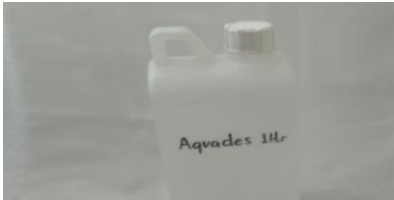
Oven



Karet penghisap



Tabung reaksi

*Lampiran 3***BAHAN-BAHAN PENELITIAN**

Aquadest



Alkohol 70%



Kapas sumbat

*Lactose Broth*

Endo Agar

DOKUMENTASI PENELITIAN



Proses pengambilan sampel



Pengukuran pH



Pengukuran suhu



Proses pembuatan medium LB



Proses pengisian medium LB pada tabung reaksi



Pensterilan alat dan bahan



Proses pengisian sampel pada medium LB



Proses pembuatan medium endo agar



Proses pertumbuhan bakteri pada medium LB



Lokasi penelitian



Saluran MCK masyarakat

DOKUMENTASI HASIL PENELITIAN

Gambar



Keterangan

Sampel Media LB



Seri Tabung Yang Positif di
Tandai adanya gelembung pada
tabung durham



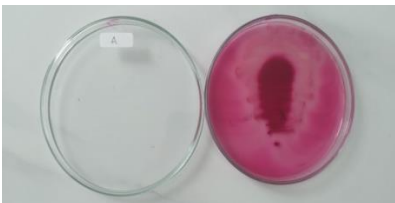
Terdapat koloni yang di tandai
merah muda

Stasiun I



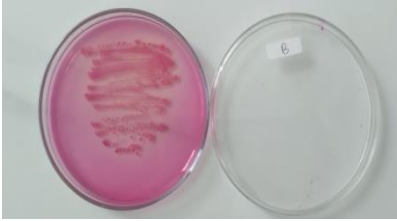
Terdapat koloni merah muda
tetapi tidak terlalu pekat

Stasiun II



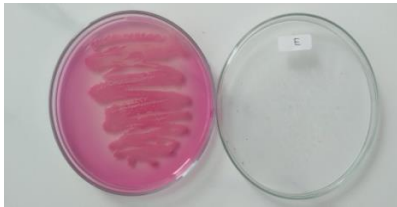
Terdapat koloni yang di tandai
merah muda

Stasiun III



Stasiun IV

Terdapat koloni yang di tandai merah muda



Stasiun V

Terdapat koloni yang di tandai merah muda

Surat Hasil Uji Turnitin



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 ☎(0721) 703260

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY* TURNITIN

Berdasarkan Surat Edaran Rektor Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Nomor B-2747/Un.16/P1/KT/XI/2023. Tentang Penggunaan *Aplikasi Plagiarism Cheker* Turnitin dalam penyusunan Karya Ilmiah Dosen dan Mahasiswa di Lingkungan UIN Raden Intan Lampung, Maka saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eni Kurnia Sari
NPM : 1911060299
Semester : 9 (Sembilan)
Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan bahwa proposal (~~BAB I, II, III~~/ Skripsi (BAB I, IV, V) dengan Judul: "Analisis Keberadaan Bakteri *coliform* di Pesisir Pantai Sukaraja Kecamatan Bumi Waras Kota Bandar Lampung".

Telah dicek kesamaan *similarity* menggunakan software Turnitin dengan hasil kesamaan sebesar 19%. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Demikian surat ketengan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, November 2023

Mengetahui,

Pembimbing I

Dr. Yuni Satitiningrum, M.Si
NIK. 2021120119710611109

Pembimbing II

Iqlima Amelia, M.Si
NIK. 2021120119941118002

Yang menyatakan



Eni Kurnia Sari
NPM. 1911060299

*) Coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
PUSAT PERPUSTAKAAN

Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame I, Bandar Lampung 35131
 Telp. (0721) 780887-74531 Fax. 780422 Website: www.radenintan.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: B-2747/Un.16 / P1 /KT/XI/ 2023

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dr. Ahmad Zarkasi, M. Sos. I
 NIP : 197308291998031003
 Jabatan : Kepala Pusat Perpustakaan UIN Raden Intan Lampung
 Menerangkan bahwa artikel ilmiah dengan judul

ANALISIS KEBERADAAN BAKTERI COLIFORM DI PESISIR PANTAI SUKARAJA
KECAMATAN BUMI WARAS KOTA BANDAR LAMPUNG

Karya

NAMA	NPM	FAKULTAS/PRODI
ENI KURNIA SARI	1911060299	FA/P Biologi

Bebas Plagiasi sesuai Cek tingkat kemiripan sebesar **19%**. Dan dinyatakan **Lulus** dengan bukti terlampir.

Demikian Keterangan ini kami buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Bandar Lampung, 08 November 2023
 Kepala Pusat Perpustakaan

Dr. Ahmad Zarkasi, M. Sos. I
 NIP. 197308291998031003

Ket:

1. Surat Keterangan Cek Turnitin ini Legal & Sah, dengan Stempel Asli Pusat Perpustakaan.
2. Surat Keterangan ini Dapat Digunakan Untuk Repository Perpustakaan.
3. Lampirkan Surat Keterangan Lulus Turnitin & Rincian Hasil Cek Turnitin ini di Bagian Lampiran Skripsi Untuk Salah Satu Syarat Penyebaran di Pusat Perpustakaan.

ANALISIS KEBERADAAN
BAKTERI COLIFORM DI PESISIR
PANTAI SUKARAJA KECAMATAN
BUMI WARAS KOTA BANDAR
LAMPUNG

by Perpustakaan Pusat

Submission date: 07-Nov-2023 03:17PM (UTC+0700)

Submission ID: 2220424924

File name: TURNITIN-ENI_KURNIA_SARI_1911060299.docx (420.18K)

Word count: 6734

Character count: 42073

ANALISIS KEBERADAAN BAKTERI COLIFORM DI PESIRIR PANTAI SUKARAJA KECAMATAN BUMI WARAS KOTA BANDAR LAMPUNG

ORIGINALITY REPORT

19%	18%	10%	8%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.radenintan.ac.id Internet Source	3%
2	repository.unhas.ac.id Internet Source	1%
3	digilib.uinsa.ac.id Internet Source	1%
4	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	1%
5	repository.uncp.ac.id Internet Source	1%
6	ojs3.unpatti.ac.id Internet Source	1%
7	123dok.com Internet Source	1%
8	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	1%
9	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	1%
10	ejournal.uncen.ac.id Internet Source	1%
11	ji.unbari.ac.id Internet Source	1%
12	download.garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	1%