

**ANALISIS BAKTERI *COLIFORM* PADA AIR LAUT KAWASAN
WISATA BAHARI DI KECAMATAN PULO ACEH**

SKRIPSI

Oleh:

MAULA LATIFAH
NIM. 140703022

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2019 M/ 1439 H**

PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

**ANALISIS BAKTERI *COLIFORM* PADA AIR LAUT KAWASAN WISATA
BAHARI DI KECAMATAN PULO ACEH**

**Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-
Raniry Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu
Biologi**

Oleh :

**MAULA LATIFAH
NIM. 140703022
Mahasiswa Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-raniry**

Disetujui oleh :

AR - RANIRY

Pembimbing I,


Dr. Muhammadar, S.T., M.P
NIDN. 0006107201

Pembimbing II,


Diannita Harahap, M.Si
NIDN. 2022038701

PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI

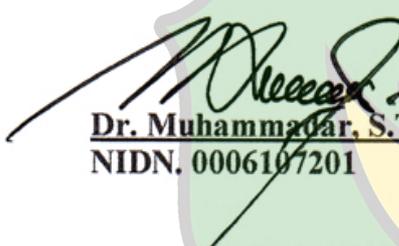
**ANALISIS BAKTERI *COLIFORM* PADA AIR LAUT KAWASAN WISATA
BAHARI DI KECAMATAN PULO ACEH
SKRIPSI**

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima
Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu Biologi

Pada Hari/Tanggal : Jumat/ 10 Januari 2020
15 Jumadil Awwal 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

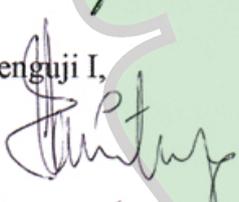
Ketua,


Dr. Muhammad, S.T., M.P
NIDN. 0006107201

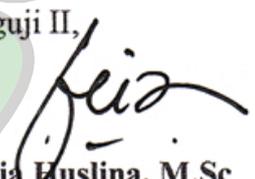
Sekrestaris,


Ilham Zulfahmi, M.Si
NIDN. 1316078801

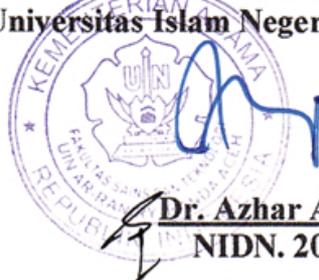
Penguji I,


Diannita Harahap, M.Si
NIDN. 2022038701

Penguji II,


Feizia Huslina, M.Sc
NIDN. 2012048701

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh



Dr. Azhar Amsal, M.Pd
NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/ SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maula Latifah
NIM : 140703022
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Analisis Bakteri *Coliform* pada Air Laut Kawasan Wisata Bahari di Kecamatan Pulo Aceh.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar- Raniry.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 10 Januari 2020
Yang Menyatakan,

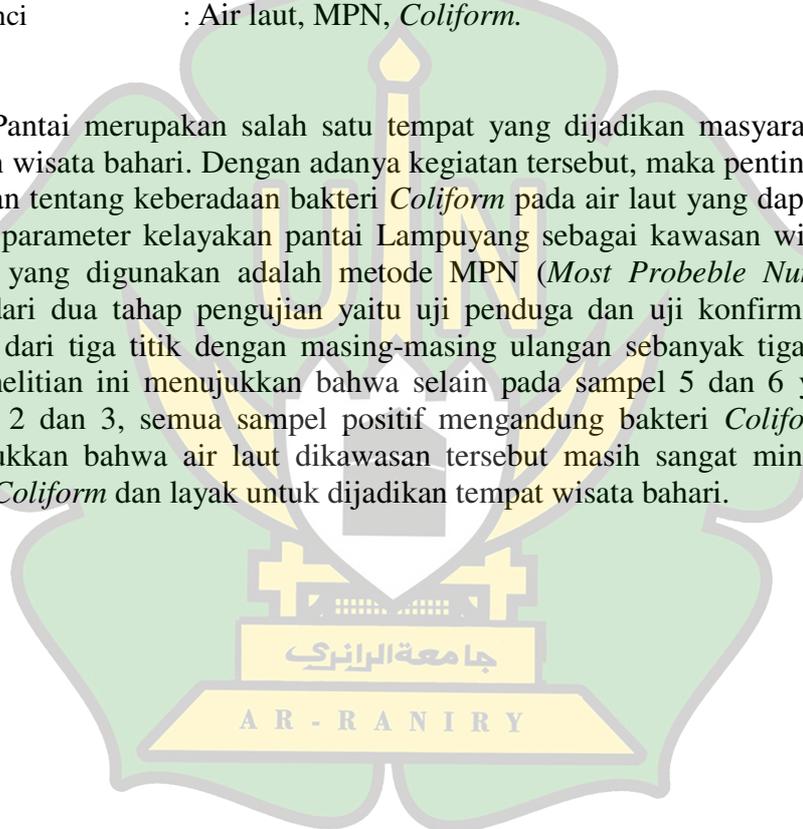



(Maula Latifah)

ABSTRAK

Nama : Maula Latifah
NIM : 140703022
Program Studi : Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
Judul : Analisis Bakteri *Coliform* pada Air Laut Kawasan Wisata Bahari di Kecamatan Pulo Aceh.
Tanggal Sidang : 10 Januari 2020
Tebal Skripsi : 51 halaman
Pembimbing I : Dr. Muhammadar, S.T., M.P
Pembimbing II : Diannita Harahap, M.Si
Kata Kunci : Air laut, MPN, *Coliform*.

Pantai merupakan salah satu tempat yang dijadikan masyarakat sebagai kawasan wisata bahari. Dengan adanya kegiatan tersebut, maka penting dilakukan penelitian tentang keberadaan bakteri *Coliform* pada air laut yang dapat dijadikan sebagai parameter kelayakan pantai Lampuyang sebagai kawasan wisata bahari. Metode yang digunakan adalah metode MPN (*Most Probable Number*) yang terdiri dari dua tahap pengujian yaitu uji penduga dan uji konfirmasi. Sampel diambil dari tiga titik dengan masing-masing ulangan sebanyak tiga kali. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa selain pada sampel 5 dan 6 yaitu titik 2 ulangan 2 dan 3, semua sampel positif mengandung bakteri *Coliform*. Hal ini menunjukkan bahwa air laut dikawasan tersebut masih sangat minim terdapat bakteri *Coliform* dan layak untuk dijadikan tempat wisata bahari.



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Analisis Bakteri Coliform Pada Air Laut Kawasan Wisata Bahari di Kecamatan Pulo Aceh**”. Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW karena beliau adalah kita bisa menikmati indahnya Islam.

Skripsi merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk pelaksanaan penelitian tugas akhir di Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas UIN Ar-raniry. Penulis menyadari bahwa penulisan proposal skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik secara moril maupun materil. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

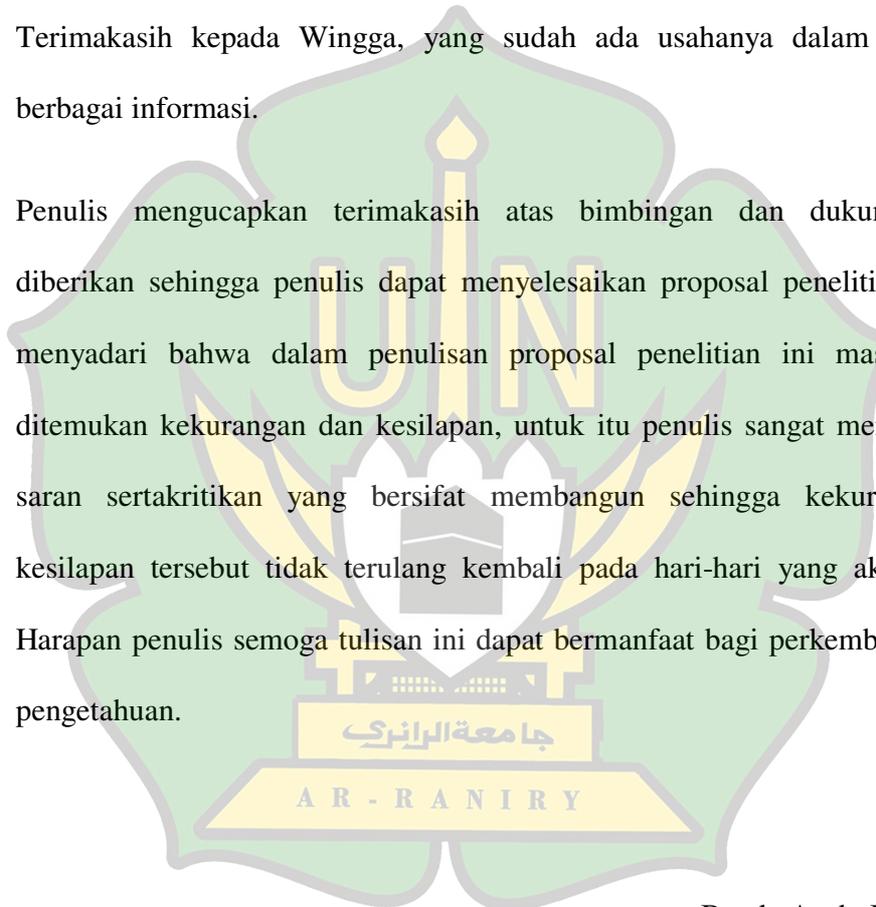
1. Ayahanda Mustika dan Ibunda Nurmalasebelum mengucapkan terimakasih, saya ingin mengucapkan permintaan maaf yang apabila selama ini banyak melakukan kesalahan tetapi haal itu tidak menguarangi rasa cinta mereka kepadaku. Terimakasih Umak, ayah yang telah menjadi orang tua terhebat sejagad raya yang senantiasamendoakan, memberikancinta, perhatian, dukungan, kasih sayang dan doa yang tentunya tidak bisa penulis balas.

2. Lina Rahmawati, S.Si., M.Si. selaku Ketua Prodi Biologi yang telah memotivasi, membimbing, dan memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Arif Sardi, M.Si, selaku Pembimbing Akademik yang telah memotivasi, membimbing, dan memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Muhammadar, S.T., M.P. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan segala ilmu, motivasi dan nasehat kepada penulis sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik.
5. Ibu Diannita Harahap, M.Si, selaku Dosen matakuliah Mikrobiologi sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu, memotivasi, memberikan nasihat, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Sandot, ana, aya, diana, fani, ika, rahmi selaku teman yang selalu mendukung penulis.
7. Seluruh teman-teman biologi angkatan 2014 yang tidak mungkin penulis sebutkan satu per satu.
8. Teman satu kost-an yang rela menjadi tempat berbagi keluh kesah, khususnya Dinda Nurkhofifah dan Desi Seruni.
9. Terimakasih kepada segenap pengurus dan anggota Majelis Pengajian Halaqatul Qulub yang telah sangat-sangat berjasa dalam mengubah pribadi penulis dari yang selama ini sering berputus asa namun bisa menjadi lebih kuat

dan lebih tawakkal. Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas jasa kalian semua.

10. Terimakasih yang spesial kepada kak Asi Masita, S.Pd yang telah bersedia ada dalam proses selama penelitian.
11. Terimakasih kepada Wingga, yang sudah ada usahanya dalam membantu berbagai informasi.

Penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingan dan dukungan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal penelitian ini masih banyak ditemukan kekurangan dan kesilapan, untuk itu penulis sangat mengharapkan saran sertakritikan yang bersifat membangun sehingga kekurangan dan kesilapan tersebut tidak terulang kembali pada hari-hari yang akan datang. Harapan penulis semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.



Banda Aceh, Maret 2018
Penulis,

Maula Latifah

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJISKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I :PENDAHULUAN	1
A. LatarBelakang	1
B. RumusanMasalah	4
C. TujuanPenelitian.....	5
D. ManfaatPenelitian	5
BAB II:TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Air Laut.....	6
1. Disentri.....	8
2. DemamTifoid (Typhus)	8
3. Kolera.....	8
B. Baku Mutu Air Laut.....	9
C. Bakteri <i>Coliform</i>	13

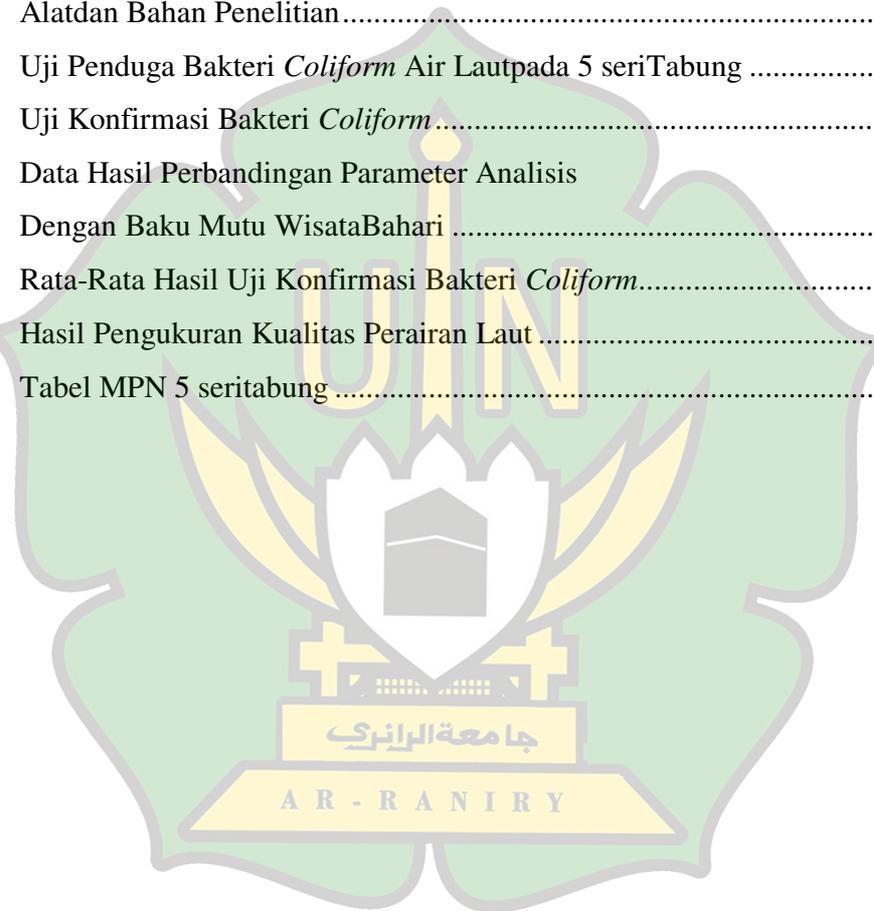
D. Faktor Pertumbuhan Bakteri.....	14
1. Suhu	15
2. pH.....	15
3. Salinitas.....	16
4. Oksigen Terlarut (DO).....	16
BAB III: METODE PENELITIAN.....	18
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
1. Tempat Penelitian	18
2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	18
3. Objek Penelitian.....	19
4. Alat dan Bahan.....	19
B. Metode Penelitian	21
C. Prosedur Kerja	22
1. Pengambilan Sampel Air Laut.....	22
2. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan	22
3. Analisis Bakteri <i>Coliform</i>	23
4. Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Hasil Penelitian.....	25
1. Keberadaan Bakteri <i>Coliform</i>	25
a. Uji Penduga.....	25
b. Uji Konfirmasi	26
c. Parameter Kualitas Perairan.....	27
B. Pembahasan	28
BAB V PENUTUP.....	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran.....	35

DAFTAR PUSTAKA	36
DAFTAR ISTILAH	41
LAMPIRAN.....	43
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	51



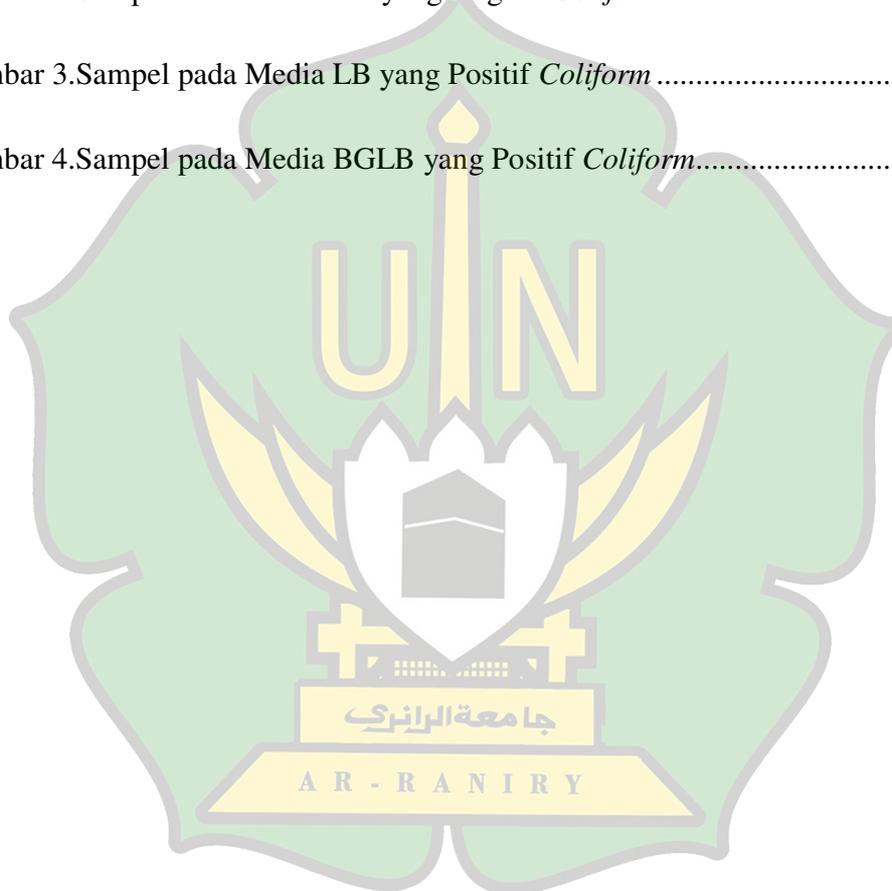
DAFTAR TABEL

Tabel No:	Halaman
1. Baku Mutu Air Laut untuk Wisata Bahari	7
2. Alat dan Bahan Penelitian	19
3. Uji Penduga Bakteri <i>Coliform</i> Air Laut pada 5 seri Tabung	29
4. Uji Konfirmasi Bakteri <i>Coliform</i>	30
5. Data Hasil Perbandingan Parameter Analisis Dengan Baku Mutu Wisata Bahari	30
6. Rata-Rata Hasil Uji Konfirmasi Bakteri <i>Coliform</i>	34
7. Hasil Pengukuran Kualitas Perairan Laut	35
8. Tabel MPN 5 seri tabung	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.Morfologi bakteri <i>E. coli</i>	13
Gambar 2.Peta Penelitian di Pantai Lampuyang.....	18
Gambar 2.Sampel Pada Media LB yang Negatif <i>Coliform</i>	32
Gambar 3.Sampel pada Media LB yang Positif <i>Coliform</i>	32
Gambar 4.Sampel pada Media BGLB yang Positif <i>Coliform</i>	14



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan terbesar yang wilayahnya terbentang luas dari Sabang hingga Merauke atau dari Talaud hingga Rote. Indonesia juga diakui sebagai salah satu negara yang elok dengan berbagai keindahan alamnya yang tidak hanya terdapat di darat, namun begitu juga dengan lautnya (Josef, 2013). Indonesia memiliki laut yang wilayah pantai sangat luas dan daerahnya sangat intensif dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan yang dilakukan oleh manusia, seperti untuk kawasan pusat pemerintahan, pemukiman, industri, pelabuhan, pertambangan, pertanian dan perikanan (Triatmodjo, 2011). Selain itu, perairannya juga banyak dimanfaatkan sebagai pusat pariwisata untuk lokasi wisata bahari. Pariwisata saat ini telah menjadi kebutuhan bagi masyarakat yang berasal dari berbagai lapisan, bukan hanya untuk kalangan tertentu saja, sehingga dalam pemanfaatannya dan pemeliharannya harus dilakukan dengan serius dan melibatkan pihak-pihak yang terkait yang gunanya untuk mencapai tujuan pada pengembangan pariwisata yang dijadikan sebagai pusat wisata bahari agar menjadi layak sesuai dengan peruntukannya (Soebagyo, 2012). Salah satu daerah yang akan mengembangkan lokasi untuk wisata bahari adalah Pulo Aceh (Daudy, 2015).

Pulo Aceh merupakan gugusan pulau-pulau kecil yang terletak diujung sebelah Barat Laut dari Provinsi Aceh. Pasca tsunami pada tahun 2004 lalu, wilayah pesisir Pulo Aceh mengalami kerusakan yang luar biasa, baik berupa

bangunan rumah masyarakat, berbagai jenis infrastruktur, dan juga jalur hijau diwilayah pantai, yakni berupa hutan pantai dan mangrove. Melalui Program Rehabilitasi dan Rekonstruksi yang dilaksanakan oleh BRR NAD-Nias bekerjasama dengan berbagai macam stakeholder lainnya, wilayah Pulo Aceh kini sudah kembali pulih dan berperan dalam menopang kehidupan masyarakat yang masih berdomisili di Pulo Aceh dan daratan utama Aceh. Wilayah Pulo Aceh memiliki potensi dalam sektor pariwisata alam, perikanan, peternakan, dan perkebunan (Bank Dunia, 2011). Pemerintahan Kabupaten Aceh Besar juga menempatkan pengembangan lokasi wisata bahari di Pulo Aceh sebagai bagian penting dari program yang mereka miliki. Akan tetapi, dewasa ini belum terdapat data yang akurat mengenai kualitas air laut di Pulo Aceh terutama pada wilayah yang akan dijadikan sebagai lokasi untuk wisata bahari tersebut (Syahril, 2018). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang kualitas dari air laut di Pulo Aceh yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakannya sebagai tempat untuk wisata bahari. Salah satu daerah di Pulo Aceh yang akan mengembangkan lokasi untuk wisata bahari adalah Pantai Lampuyang. Pantai ini berada pada koordinat $5^{\circ}40'11.83''$ LU dan $95^{\circ}7'29.19''$ BT. Setelah musibah Tsunami 2004, Pantai Lampuyang bergeser garis pantainya sejauh ± 15 meter ke arah daratan, menyebabkan bertambahnya luasan zona neritik pantai tersebut yang menjadikan pantai Lampuyang sebagai pantai yang cocok untuk dijadikan kawasan wisata bahari.

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.179 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk wisata bahari, ambang batas kandungan bakteri *Coliform* dalam air laut adalah 1000 APM/ 100 ml. Jadi

apabila kandungannya sudah melebihi nilai tersebut maka telah terdapat indikasi adanya pencemaran laut. Air tercemar dapat berdampak negatif terhadap lingkungan sekitar apabila masuk atau dimasukkannya zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia seperti aktivitas penggunaan limbah rumah tangga yang di buang langsung ke air sungai maupun air laut sehingga kualitas air menurun sampai tingkat tertentu (Brooks, 2005). Hal inilah yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai peruntukan dan fungsinya, sehingga air tersebut hanya dapat digunakan untuk tujuan lain yang tidak berisiko terhadap makhluk hidup. Masuknya bahan pencemar ke dalam air disebabkan karena faktor yang berbeda-beda, di antaranya adalah pencemaran yang dapat diketahui secara pasti sumbernya seperti limbah minyak yang dibuang dari kapal di perairan dan pencemaran yang tidak dapat diketahui sumbernya secara pasti yaitu masuk ke perairan bersama air hujan dan limpasan air permukaan (Notoatmodjo, 2011).

Banyaknya kontaminan dalam air memerlukan standar tertentu untuk menjamin kebersihannya. Perlu dilakukannya uji fisik dan kimia serta mikrobiologi untuk menjamin kualitas air tersebut. Salah satunya adalah dengan uji keberadaan bakteri *Coliform* yang merupakan indikator pencemaran air (Farida, 2009). Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri *Coliform*, maka semakin tinggi pula resiko kehadiran bakteri-bakteri patogen lain (Entjang, 2003). Bakteri tersebut merupakan mikroba yang terdapat pada air yang tercemar dan dapat menimbulkan penyakit dan menyebabkan gangguan kesehatan bagi manusia.

Analisis bakteri *Coliform* pada air laut di Pulo Aceh penting dilakukan untuk mengetahui mutu air laut tersebut. Metode perhitungannya dengan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) atau APM (angka paling mungkin) yang didasarkan pada metode statistik. Indikasi keberadaan bakteri *Coliform* setelah diuji laboratorium yaitu ditandai dengan adanya gelembung gas yang terdapat didalam tabung durham yang berarti sampel tersebut positif mengandung *Coliform*. Sejumlah bakteri *Coliform* merupakan bakteri dengan famili *Enterobacteriaceae* (Kusuma, 2012).

Di dalam Al- Qur'an juga disebutkan bagaimana peranan air dalam kehidupan di muka bumi. QS. Al-Anbiya'(21:30) dengan terjemahannya 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 kehidupan makhluk hidup termasuk kandungan yang ada pada air itu sendiri.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana tingkat kelayakan Pantai Lampuyang sebagai kawasan wisata bahari berdasarkan Baku Mutu Air Laut Untuk Wisata Bahari?
2. Berapakah jumlah total *Coliform* pada air laut Paantai Lampuyang?
3. Bagaimanakah metode kerja MPN dalam perhitungan bakteri *Coliform*?

C. Tujuan Penelitian

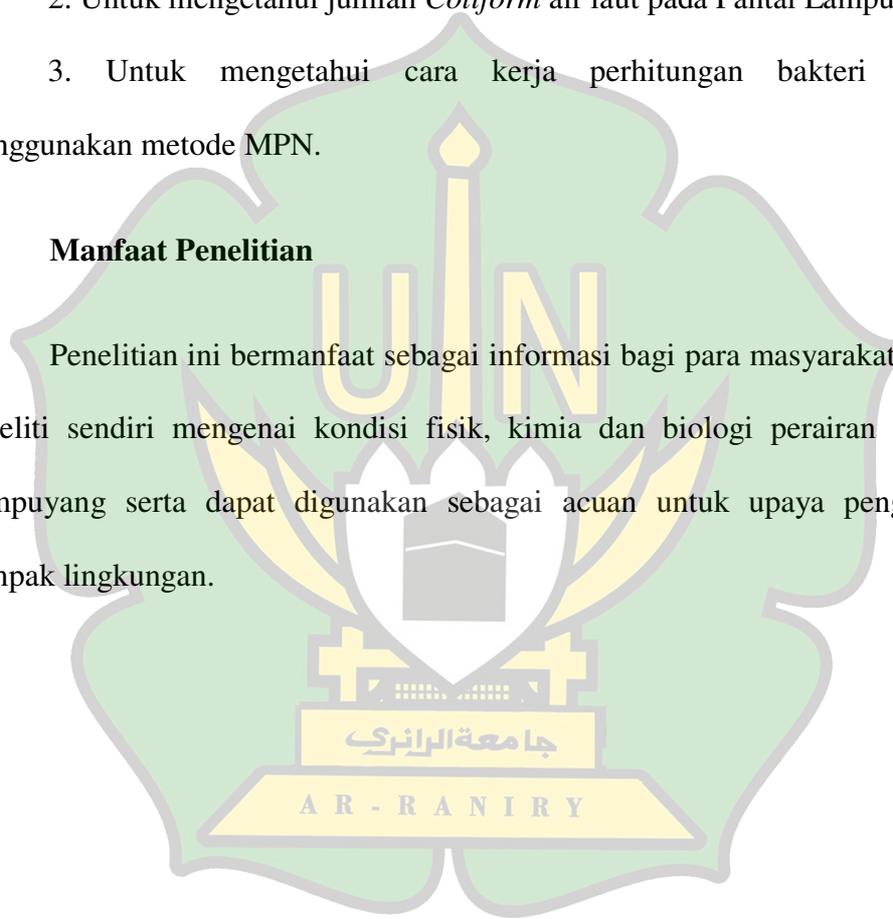
1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana tingkat kelayakan Pantai Lampuyang sebagai kawasan wisata bahari berdasarkan Baku Mutu Air Laut Untuk Wisata Bahari.

2. Untuk mengetahui jumlah *Coliform* air laut pada Pantai Lampuyang.

3. Untuk mengetahui cara kerja perhitungan bakteri *Coliform* menggunakan metode MPN.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat sebagai informasi bagi para masyarakat dan bagi peneliti sendiri mengenai kondisi fisik, kimia dan biologi perairan di Pantai Lampuyang serta dapat digunakan sebagai acuan untuk upaya pengendalian dampak lingkungan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Air Laut

Air laut merupakan suatu komponen yang berinteraksi dengan lingkungan daratan, dimana limbah buangan dari daratan akan bermuara ke laut. Akibatnya banyak terdapat patogen yang berbahaya bagi ekosistem laut, biota laut maupun manusia (Izky, 2013). Patogen yang umumnya terdapat pada air laut adalah bakteri *Coliform*. Sebaran dari bakteri *Coliform* menjadi salah satu indikator (biologi) kondisi pada suatu perairan (Tururaja, 2010). Bakteri ini dapat menjadi sinyal untuk menentukan suatu sumber air telah terkontaminasi oleh patogen atau tidak (Wijayanti, 2016).

Laut memiliki banyak fungsi kehidupan bagi manusia dan makhluk hidup lainnya, karena di dasar laut maupun di pesisir laut terdapat kekayaan sumberdaya alam yang sangat banyak (Jenna, 2013). Sumberdaya alam ini dapat dimanfaatkan sebagai tempat rekreasi dan hiburan, tempat hidup berbagai organisme laut, pembangkit listrik tenaga ombak, pasang surut, dan angin, sebagai tempat cadangan air bumi, sebagai objek riset penelitian dan pendidikan bahkan sebagai salah satu sumber air minum (desalinasi) (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor: 27 Tahun 2007). Hal ini menyebabkan air laut dapat tercemar jika dimanfaatkan dengan cara yang salah. Air laut yang tercemar akan menyebabkan terganggunya kelangsungan hidup biota laut yang ada disekitar begitu juga bagi manusia (Entjang, 2000).

Adapun pengelompokan komponen pencemaran air yang berasal dari industri dan rumah tangga yaitu limbah padat, bahan buangan organik dan olahan bahan makanan, bahan buangan anorganik, bahan buangan cairan berminyak, bahan buangan berupa panas (polusi thermal) dan bahan buangan zat kimia, yaitu sabun, insektisida serta zat pewarna (Deazy, 2011). Sampah juga merupakan penyebab terjadinya pencemaran terhadap lingkungan (Mulasari, 2012). Pencemaran karena sampah dapat membawa akibat-akibat negatif, baik terhadap kehidupan di sekitarnya, maupun terhadap kehidupan manusia. Pencemaran tersebut dapat merusak tanah-tanah pertanian, perikanan, gangguan kehidupan mikroorganisme dan organisme-organisme lain yang berada di sekitar lokasi sampah. Pengaruhnya terhadap kesehatan lingkungan sekitar laut adalah apabila terkontaminasi akan menimbulkan berbagai penyakit (Burhanudin, 2008).

Selain itu, pencemaran perairan dapat berupa pencemaran fisik, kimia, maupun biologis. Pencemaran secara biologis atau yang lebih tepatnya mikrobiologis terutama disebabkan oleh adanya mikroorganisme patogenik dalam air yang berbahaya bagi kesehatan manusia karena akan menjadi sumber penularan berbagai jenis penyakit seperti disentri, kolera dan tifus (Undang-Undang RI No.32 Tahun 2009). Bakteri patogenik ini berupa bakteri *E. coli*, *Coliform*, *Klebsiella* dan bakteri penyebab penyakit lainnya yang bisa mengakibatkan infeksi. Penyakit infeksi ini sangat berbahaya sehingga diperlukan parameter mikrobiologis yang penting dalam menentukan kualitas perairan (Dwyana, 2003). Selain itu, beberapa penyakit yang disebabkan akibat

banyaknya bakteri patogen dalam air yaitu menimbulkan penyakit seperti disentri, Demam *Thipoid* (*Typhus*), Kolera, *Poliomyelitis Anterior* Akut, dan diare (Maksum. 2010).

1. Disentri

Ciri-ciri penyakit disentri salah satunya itu terjadi peradangan pada usus besar yang ditandai dengan sakit perut dan buang air besar yang berair (DepKesRI, 1999). Buang air besar ini berulang-ulang yang menyebabkan penderita kehilangan banyak cairan dan darah. Penyebab umumnya adalah infeksi parasit *Entamoeba histolytica* yang menyebabkan disentri *amuba* dan infeksi golongan *Shigella* yang menjadi penyebab disentri basiler (Pelczar, 2009).

2. Demam Tifoid (*Typhus*)

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi akut usus halus yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* (Juwono, 1984). Penyakit menular ini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat dengan jumlah kasus sebanyak 22 juta per tahun di dunia dan menyebabkan 216.000– 600.000 kematian (Purba, 2008). Penularan demam tifoid melalui fecal dan oral yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi (Widoyono, 2011).

3. Kolera

Kolera merupakan salah satu penyakit menular yang berada pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholera* (King, 2008). Gejala yang dialami penderita penyakit kolera ini adalah terjadinya sakit perut disertai buang air kecil dan juga dapat mengakibatkan mual serta muntah-muntah (KBBI). Penggunaan dan pengonsumsi air yang tidak sehat adalah satu penyebabnya.

Dalam kondisi ini, kelompok bayi menjadi golongan yang rentan dan mudah terserang oleh penyakit kolera (Baha, 2004).

B. Baku Mutu Air Laut

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut adalah seperti tabel 3 dibawah ini:

Tabel 1. Baku Mutu Air Laut Untuk Wisata Bahari

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu
	FISIKA		
1.	Kecerahan ^a	m	Coral: >5 Mangrove:- Lamun: >3
2.	Kebauan	-	Alami ³
3.	Kekeruhan ^a	NTU	<5
4.	Padatan Tersuspensi Total	mg/l	Coral: 20 Mangrove:80 Lamun: 20
5.	Sampah	-	Nihil ¹⁽⁴⁾
6.	Suhu	C	Coral: 28-30 (c) Mangrove:28-32 (c) Lamun: 28-30 (c)
7.	Lapisan Minyak ⁵	-	Nihil ¹⁽⁵⁾

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu
	KIMIA		
1.	pH ^d	-	7-8,5 ^(d)

2.	Salinitas ^e	‰	Alami ^{3(e)} Coral: 33-34 (e) Mangrove:s/d 34(e) Lamun: 33-34 (e)
3.	TBT(tri butiltin)	µg/l	0,01
4.	BOD5	mg/l	20
5.	Amoniaktotal (NH ₃ -N)	mg/l	0,3
6.	Fosfat (PO ₄ -P)	mg/l	0,015
7.	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,008
8.	Sianida (CN ⁻)	mg/l	0,5
9.	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0,01
10.	PAH (Poliaromatik Hidrokarbon)	mg/l	0,003
11.	Senyawa FenolTotal	mg/l	0,002
12.	PCB (polikor bifenil)	mg/l	0,01
13.	Surfaktan (deterjen)	mg/l	1
14.	Minyakdan Lemak	mg/l	1
15.	Pestisida ^f	µg/l	0,01
16.	DO (Oksigen terlarut)	ppm	5

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu
	Logam Terlarut		
17.	LogamTerlarut	mg/l	0,001
18.	Raksa (Hg)	mg/l	
19.	Kromium heksavalen (Cr (VI))	mg/l	0,005
20.	Arsen (As)	mg/l	0,012

21.	Cadmium(Cd)	mg/l	0,001
22.	Tembaga (Cu)	mg/l	0,008
23.	Timbal(Pb)	mg/l	0,008
24.	Seng(Zn) Nikel(Ni)	mg/l	0,05 0,05

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu
	BIOLOGI		
1.	Coliform(total)g	MPN/100	1000 (f)
2.	Patogen	ml Set/100 ml	Nihil
3.	Plankton	Set/ 100 ml	Tidak bloom ⁶
	RADIO NUKLIDA		
1.	Komposisi yang tidak diketahui	Bq/l	4

Catatan:

1. Nihil adalah tidak terdeteksi dengan batas deteksi alat yang digunakan (sesuai dengan metode yang digunakan).
2. Metode analisa mengacu pada metode analisa untuk air laut yang telah ada, baik internasional maupun nasional.
3. Alami adalah kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim).
4. Pengamatan oleh manusia (visual).
5. Pengamatan oleh manusia (visual). Lapisan minyak yang diacu adalah lapisan tipis (*thinlayer*) dengan ketebalan 0,01mm.

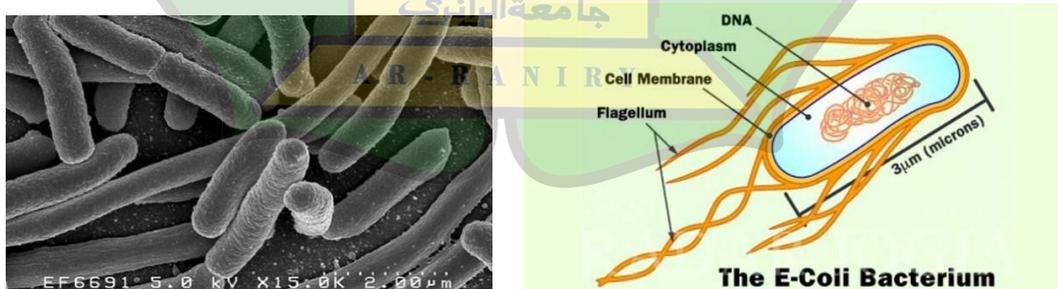
6. Tidak *bloom* adalah tidak terjadi pertumbuhan yang berlebihan yang dapat menyebabkan eutrofikasi. Pertumbuhan plankton yang berlebihan dipengaruhi oleh nutrien, cahaya, suhu, kecepatan arus dan kestabilan plankton itu sendiri.
7. TBT adalah zat antifouling yang biasanya terdapat pada cat kapal.
 - a. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% kedalaman *euphotic*.
 - b. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% konsentrasi rata-rata musiman.
 - c. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <2° C dari suhu alami.
 - d. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <0,2 satuan pH.
 - e. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <5% salinitas rata-rata musiman.
 - f. Berbagai jenis pestisida seperti: DDT, Endrin, Endosulfan dan Heptachlor.
 - g. Diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <10% konsentrasi rata-rata musiman.

Baku mutu air laut adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air laut (Nasir, 2013). Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Tahun 2004 tentang kualitas air laut untuk wisata bahari, ambang abatas keberadaan *Coliform* adalah 1000 APM/ 100ml. Kualitas mutu air laut memberikan peranan yang penting bagi ekosistem air laut itu sendiri dan kelangsungan lingkungan makhluk hidup didarat. Wisata bahari merupakan kegiatan wisata yang memanfaatkan potensi alam bahari sebagai daya tarik wisata maupun wadah kegiatan wisata baik yang dilakukan di atas permukaan di wilayah laut yang tidak dapat dipisahkan dari keberadaan ekosistemnya yang kaya akan keanekaragaman jenis biota laut. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa wisata bahari adalah segala aktivitas

wisata yang menjadikan sumber daya alam laut beserta segala potensinya sebagai suatu daya tarik yang unik untuk dinikmati.

C. Bakteri *Coliform*

Coliform adalah suatu kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran. *Coliform* terbagi dalam dua golongan, yaitu *Coliform fekal*, seperti *E coli* yang berasal dari tinja manusia, hewan berdarah panas, dan *Coliform nonfekal*, seperti *Aerobacter* dan *Klebsiella* yang bukan berasal dari tinja manusia, tetapi berasal dari hewan atau tanaman yang telah mati (Entjang, 2000). *Eschericia coli* merupakan bakteri patogen yang berasal dari family *Enterobacteriaceae*. Bakteri *Eschericia coli* merupakan spesies dengan habitat alami dalam saluran pencernaan manusia maupun hewan. *E. coli* pertama kali diisolasi oleh Theodor Escherich dari tinja seorang anak kecil pada tahun 1885. Nama *Escherichia* diberikan pada tahun 1920 sebagai penghargaan terhadap Theodor Escherich (Adriana, 2017).



Gambar 1. Morfolgi bakteri *E. coli* (Escherich, 1885).

Klarifikasi bakteri *E.coli*

Domain : Bacteria

Kingdom : Eubacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Gammaproteobacteria

Order : Enterobacteriales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : *Escherichia*

Species : *Escherichia coli*

Bakteri *Coliform* sangat banyak dijumpai di sekitar kita yang tidak bisa kita lihat dengan mata telanjang. Ciri-ciri bakteri *Coliform* antara lain dapat memfermentasi laktosa untuk menghasilkan asam dan gas pada suhu 35 °C-37 °C (Indah, 2018). Bakteri *Coliform* memiliki daya tahan yang lebih tinggi daripada bakteri patogen lain serta lebih mudah diisolasi dan ditumbuhkan (Wahjuningsih, 2001). Bakteri ini banyak dijumpai diperairan laut karena laut merupakan wilayah yang terendah sehingga pembuangan berakhir dilaut (Widiyanti, 2004). Pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri di perairan sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya (Sidharta, 2000).

Bakteri *Coliform* menghasilkan zat etionin yang juga dapat menyebabkan kanker. Selain itu, bakteri pembusuk ini juga memproduksi bermacam-macam racun seperti indol dan skatol yang dapat menimbulkan penyakit bila jumlahnya berlebih di dalam tubuh manusia (Murray *et al.*, 2009).

4. Faktor Pertumbuhan Bakteri

Berikut faktor lingkungan yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri.

1. Suhu

Temperatur atau suhu merupakan salah satu faktor yang penting di dalam kehidupan. Beberapa jenis mikroba dapat hidup pada daerah dengan suhu yang luas sedangkan jenis lainnya pada daerah yang terbatas. Pada umumnya batas daerah suhu bagi kehidupan mikroba terletak antara 0°C - 90°C (Musdalifah, 2013). Semua proses pertumbuhan bakteri tersebut bergantung pada reaksi kimia dimana adanya laju reaksi yang dipengaruhi oleh suhu, keragaman suhu dapat mengubah proses metabolisme tertentu selain morfologi dari sel bakteri. Bakteri akan tumbuh baik pada kisaran suhu $0-20^{\circ}\text{C}$ dan semua bakteri hampir mati ketika suhu meningkat menjadi 37°C . Peningkatan suhu dikarenakan radiasi matahari, mengakibatkan bakteri laut dapat berkurang.

2. pH

Air dapat bersifat asam atau basa tergantung pada besar kecilnya pH perairan atau besarnya konsentrasi ion hidrogen di dalam air. Derajat keasaman atau basa dari suatu perairan, dipakai sebagai petunjuk untuk menyatakan baik atau tidaknya suatu perairan tersebut. Air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan mempunyai pH berkisar antara 6,5 - 7,5. Air yang mempunyai pH lebih rendah dari pH normal akan bersifat asam. Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan aktivitas bakteri. Konsterasi pH pada perairan laut berkisar antara 7- 8,5 kemudian pH untuk pertumbuhan bakteri berkisar antara 7,2- 7,6 (Hidayat dkk, 2006).

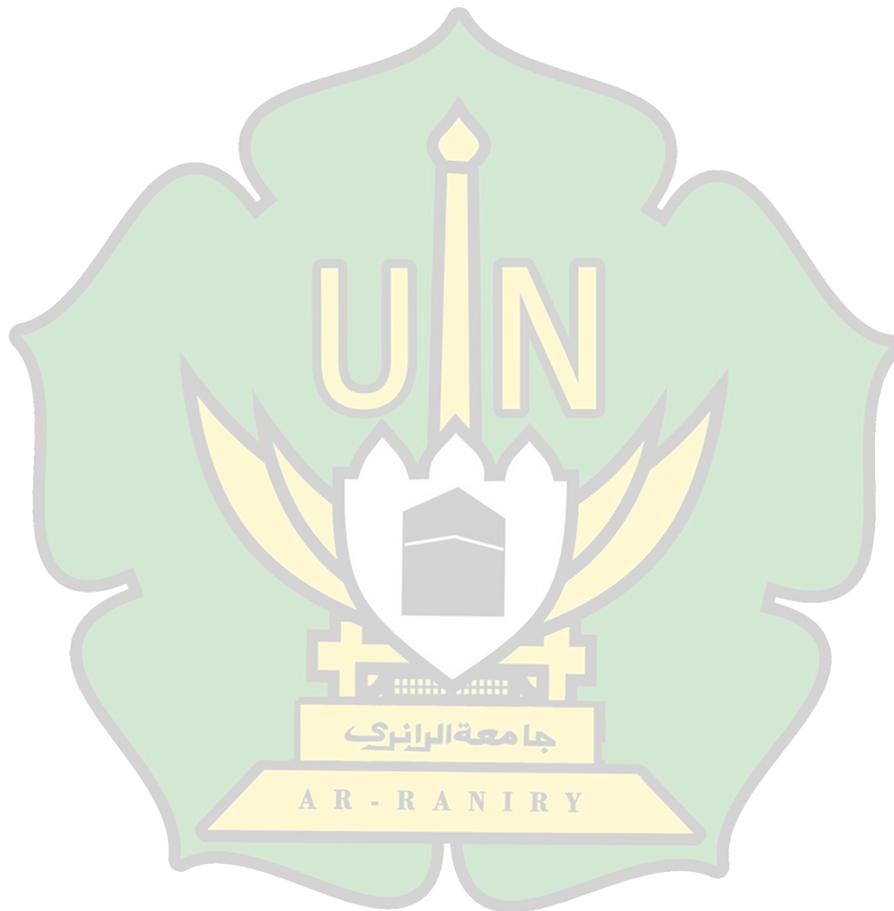
3. Salinitas

Salinitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan serta pertumbuhan mikroorganisme di dalam suatu perairan. Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Salinitas permukaan air laut memiliki kaitan yang sangat erat dengan proses penguapan dimana garam-garam akan mengendap atau terkonsentrasi (Arisa dkk, 2016). Salinitas pada permukaan air laut biasanya berkisar antara 33-37‰ kecuali bila terlarutkan oleh air hujan, mencairnya es atau masuknya air sungai. Sedangkan salinitas optimal yang baik untuk pertumbuhan bakteri laut adalah antara 25-40‰ (Narulita, 2011).

4. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut (DO) merupakan gas yang tercampur dengan air sedemikian rupa sehingga bagian yang terkecil berukuran molekuler. Adanya oksigen terlarut dalam air berasal dari udara dan dari proses fotosintesis tumbuhan air. Kelarutan oksigen dalam air, tergantung pada temperatur, tekanan atmosfer, dan kandungan mineral dalam air. Kadar oksigen terlarut di perairan dipengaruhi oleh proses aerasi, fotosintesis, respirasi, dan oksidasi. Semakin besar nilai DO pada air maka dapat mengindikasikan bahwa air tersebut memiliki kualitas yang bagus. Sebaliknya jika nilai DO rendah, dapat diketahui bahwa air tersebut telah tercemar karena semakin banyak bakteri di dalam air akan mengurangi jumlah oksigen di dalam air. Pengukuran DO juga bertujuan melihat sejauh mana air mampu menampung biota air seperti ikan dan mikroorganisme (Susanto, 2016). Kemampuan air untuk membersihkan pencemaran secara alami

adalah tergantung pada kadar oksigen terlarutnya. Jika tidak ada senyawa beracun, maka kandungan dari oksigen terlarut minimum sebesar 5ppm sudah cukup mendukung untuk kehidupan organisme perairan. Selebihnya bergantung pada ketahanan jenis organisme, derajat keaktifannya, kehadiran bahan pencemar dan suhu pada perairan tersebut (Kristanto, 2002).



BAB III

METODE PENELITIAN

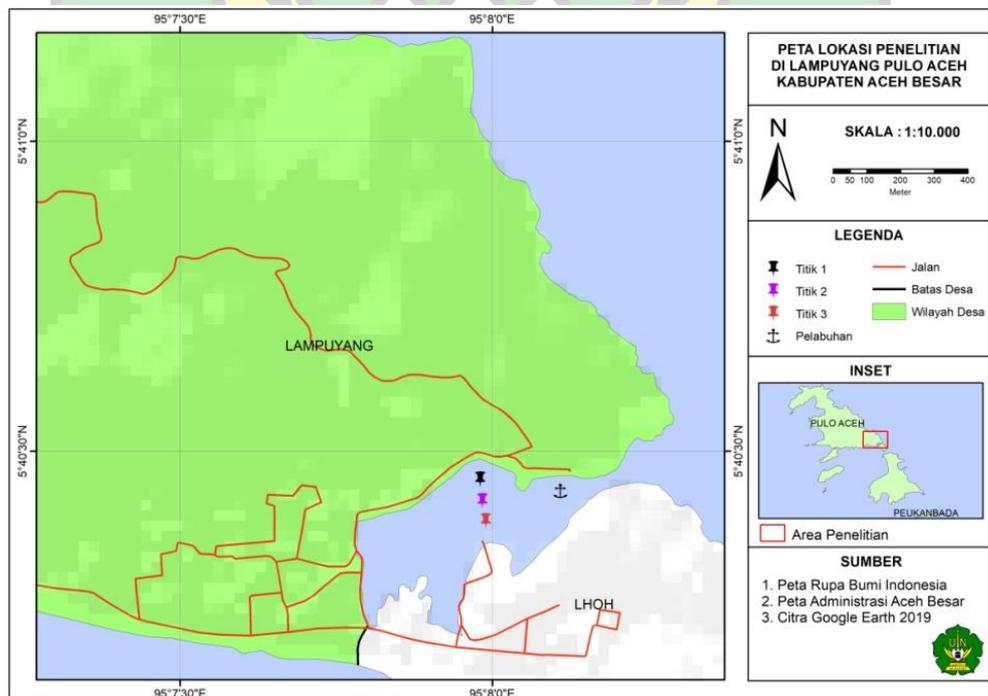
A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi UIN Ar-raniry Banda Aceh, pada bulan Desember 2018 dimana sampelnya berupa air laut yang diambil dari Pantai Lampuyang, Kecamatan Pulo Aceh, Kabupaten Aceh Besar.

2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan sampel air laut pada satu pantai dengan 3 stasiun titik pengambilan yang berbeda dengan masing-masing pengulangan sebanyak 3 kali.



Gambar 2. Peta Penelitian di Pantai Lampuyang

3. Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah *Coliform* yang terdapat pada sampel air laut.

4. Alat dan Bahan Penelitian

Tabel 2. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan		Jumlah	Kegunaan
Alat			
1.	Cool box	1	Untuk menyimpan sampel
2.	Salinometer	1	Untuk mengukur salinitas air laut
3.	GPS	1	Untuk penentuan koordinat stasiun.
4.	Tabung reaksi	135	Untuk mencampur, menampung dan memanaskan bahan-bahan kimia cair atau padat.
5.	Tabung durham	135	Untuk mendeteksi produksi gas yang dihasilkan dari mikroorganisme
6.	Penjepit tabung reaksi	1	Untuk menjepit tabung reaksi saat proses pemanasan
7.	Autoklaf	1	Sebagai alat sterilisasi dengan cara basah yang menggunakan uap dengan tekanan tinggi.
8.	Meteran atau plot yang berukuran 1 meter	1	Untuk mengukur jarak pengambilan sampel air laut.
9.	Alat tulis	1	Untuk mendata segala aktivitas selama penelitian

10.	<i>Laminar air flow.</i>	1	Untuk melakukan inokulasi/ penanaman bakteri.
11.	Gelas kimia	2	Berfungsi sebagai penampung larutan.
12.	Timbangan analitik	1	Menimbang media yang berbentuk serbuk
13.	Erlenmeyer	3	Tempat larutan media
14.	Pipet ukur	9	Untuk memindahkan larutan secara terukur sesuai dengan volume.
15.	Filler	3	Untuk menyedot larutan
16.	Botol sampel	9	Untuk menyimpan sampel sebelum dimasukkan ke <i>cool box</i>
17.	Petri dish	15	Untuk membiakkan mikroba
18.	Freezer	1	Untuk menyimpan bahan makanan atau larutan agar tetap awet.
19.	Lampu bunsen	1	Untuk memanaskan, membakar atau mensterilisasi jarum ose atau lainnya.
20.	Ose	1	Memindahkan biakan untuk ditanam/ ditumbuhkan ke media baru.
21.	Hot plate	1	Menghomogenkan suatu larutan dengan pengadukan.
22.	Oven	1	Untuk sterilisasi kering alat-alat gelas.
Bahan			
1.	Sampel air laut		Untuk pengujian bakteri <i>Coliform</i> .

2.	Media <i>Lactose Broth</i> (LB)		Untuk mendeteksi kehadiran <i>Coliform</i> dalam air, makanan, dan produk susu.
3.	Media BGLB		Untuk media penyubur bagi bakteri <i>Coliform</i> sekaligus sebagai media selektif bagi bakteri selain bakteri <i>Coliform</i> .
4.	Aquades		Untuk melarutkan media yang berbentuk serbuk.

B. Metode Penelitian

Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah Angka Paling Mungkin (APM) atau disebut juga dengan metode MPN. Metode MPN (*Most Probable Number*) merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui keberadaan bakteri *Coliform*. Metode perhitungan ini dilakukan dengan menghitung bakteri. Perhitungan MPN dilakukan dengan mengambil 5 seri tabung pada setiap sampel yang dimana dihitung tabung positif yang ditandai dengan adanya gelembung gas pada tabung durham.

Metode APM menggunakan medium cair didalam tabung reaksi, dalam hal ini perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung positif. Pengamatan tabung yang positif dapat dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan, atau terbentuknya gas didalam tabung durham untuk bakteri pembentuk gas (Supardi dan Sukanto, 1999). APM sebagai perkiraan jumlah individu bakteri dan juga merupakan metode yang paling sederhana yang digunakan untuk menguji kualitas air. Satuan yang digunakan pada umumnya per 100 ml. Jadi, misalnya terdapat nilai APM /100 ml dalam sebuah sampel air artinya dalam sampel air tersebut diperkirakan mengandung 10 *Coliform* dalam 100 ml. Metode APM

adalah metode enumerasi mikroorganisme yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik dalam seri tabung yang ditanam dari sampel padat atau cair sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme dalam jumlah perkiraan terdekat (Sri, 2015).

C. Prosedur Kerja

1. Pengambilan Sampel Air Laut

Pengambilan sampel air laut dilakukan pada pagi hari jam 7.00 sampai dengan selesai di satu pantai yaitu Pantai Lampuyang dimana pada pantai ini belum ada dilakukan penelitian mengenai keberadaan bakteri *Coliform*. Pengambilan sampel dibagi menjadi 3 stasiun titik dengan masing-masing stasiun titik dilakukan 3 kali ulangan. Ulangan ini bertujuan agar mendapatkan *Coliform* sebanyak mungkin ditengah kondisi pantai yang tidak pernah diketahui kondisi biologinya. Sampel air diambil dengan memasukkan botol sampel steril kedalam air ± 10 cm di bawah permukaan air laut agar tidak ada kontaminasi dari luar. Pada saat pengambilan air, botol sampel dimiringkan $\pm 45^\circ$ C, setelah botol terisi 100 ml angkat kepermukaan kemudian tutup botol sampel dengan rapat, diberi label dan masukkan dalam *cool box* yang berisi es batu (Riski, 2018). Pengambilan sampel dilakukan pada awal bulan Desember 2018.

2. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan

Pengukuran parameter kualitas perairan pada seluruh stasiun titik pengambilan sampel bertujuan untuk mengetahui parameter lingkungan yang memiliki pengaruh terhadap keberadaan dan pertumbuhan bakteri *Coliform* yaitu suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut (DO). Selain itu, pengukuran parameter

kualitas perairan laut ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan Pantai Lampuyang sebagai kawasan wisata bahari.

3. Analisis Bakteri *Coliform*

Media pertumbuhan untuk analisis *Coliform* menggunakan dua medium yaitu *Lactose Broth* (uji duga), *Briliant Green Lactose Broth* (uji konfirmasi). Pembuatan media untuk uji penduga dilakukan dengan melarutkan *Lactose broth* 13 g kedalam 1 liter aquades. Untuk pembuatan uji konfirmasi dilakukan dengan melarutkan 20 g *Briliant Green Lactose Broth* dengan 500 ml aquades. Semua media dilarutkan dengan *hot plate* dan sambil diaduk oleh stirrer agar homogen. Setelah media *Lactose Broth* dan *Briliant Green Lactose Broth* larut dilanjutkan dengan memasukkan media ke dalam tabung reaksi yang berisi tabung durham (peletakan tabung durham dalam keadaan terbalik) dan ditutup dengan kapas, kemudian disterilkan didalam *autoclave* pada suhu 121 ° C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit.

Uji pertama yang dilakukan adalah uji pendugaan yang dilakukan dengan menggunakan 5 seri tabung. Disiapkan 135 tabung reaksi yang berisi 9 ml media *Lactose broth* dan tabung durham. Selanjutnya inkubasi selama 24 jam dengan suhu $\pm 37^{\circ}\text{C}$. Apabila selama 24 jam tidak terjadi perubahan pada medium dan tidak ada gas yang timbul maka inkubasi dilanjutkan 48jam. Jika dalam waktu 48 jam tidak terbentuk gas dalam tabung durham maka dihitung sebagai hasil negatif. Namun apabila terdapat gelembung pada tabung durham, maka dilakukan uji konfirmasi.

Uji konfirmasi dilakukan dengan mengambil 1 ose dari masing-masing kultur yang menunjukkan hasil positif kemudian diinokulasi ke dalam media baru, yaitu (BGLB) *Briliant Green Lactose Broth*. Sebelum dilakukan inokulasi biakan, semua tabung yang berisi *Briliant Green Lactose Broth* diberi tabung durham untuk mengetahui adanya gas yang dihasilkan oleh bakteri yang ada dalam sampel air. Selanjutnya inkubasi suhu $\pm 37^{\circ}\text{C}$ selama 24-48 jam. Media yang digunakan pada uji konfirmasi ini adalah media selektif, apabila hasil positif dari seluruh tabung yang ada, maka akan dilanjutkan dengan dengan perhitungan menggunakan tabel MPN. Perhitungan bakteri dengan menggunakan tabel perhitungan MPN dilakukan dengan mengambil 5 seri tabung pada setiap sampel yang dimana dihitung hanya tabung positif, misalnya pada sampel pertama 3 tabung yang mengasilkan pertumbuhan positif, sampel kedua 2 tabung positif dan sampael ketiga 1 tabung positif. Setelah itu dikombinasi menjadi 3,2,1. Angka kombinasi tersebut kemudian dicocokkan dengan tabel MPN.

4. Analisis Data

Analisis data menggunakan teknik analisis secara deskriptif kualitatif. Hasil analisis dibandingkan dengan baku mutu lingkungan sesuai Kep-51/MENKLH/2004 tentang baku mutu air laut untuk wisata bahari. Metode yang digunakan untuk perhitungan bakteri *Coliform* adalah metode MPN (*Most Probable Number*) seri 5 tabung. MPN bakteri *Coliform* dihitung berdasarkan jumlah tabung yang positif pada uji konfirmasi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Keberadaan Bakteri *Coliform*

Hasil penelitian pada dua tahapan uji bakteri *Coliform* memiliki nilai yang berbeda-beda. Berikut merupakan hasil dari masing-masing tahapan:

a. Uji Penduga

Penanaman pada uji ini dilakukan dengan menanam sampel pada media *Lactose Broth*. Hasil yang positif mengandung bakteri *Coliform* akan menunjukkan warna yang keruh disertai gelembung gas yang terbentuk oleh aktivitas bakteri. Sedangkan untuk tabung negatif tidak menunjukkan kekeruhan dan adanya gelembung atau gas yang terbentuk oleh aktivitas bakteri *Coliform*. Sampel titik 2 pada ulangan 2 dan 3 tidak menunjukkan hasil positif *Coliform*. Hasil positif dengan jumlah terbanyak didapatkan pada sampel 1 dengan nilai 40MPN/100ml. Pada sampel 2 didapat hasil 17MPN/ 100ml, sampel 3 didapat hasil 14MPN/100ml, sampel 4 didapat hasil 7MPN/100ml, sampel 7 didapat hasil 3,6MPN/100ml, sampel 8 didapat hasil 4MPN/100ml dan sampel 9 didapat hasil 2MPN/100ml. Hasil dari pengujian tahap ini ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Uji Penduga Bakteri *Coliform* Air Laut pada 5 Seri Tabung

Titik pengambilan sampel	10 ml	1 ml	0,1 ml
Titik 1. U1	+	+	+
Titik 1. U2	+	+	-
Titik 1. U3	+	+	+
Titik 2. U1	+	+	-
Titik 2. U2	-	-	-
Titik 2. U3	-	-	-
Titik 3. U1	-	+	+
Titik 3. U2	+	+	-
Titik 3. U3	+	-	-

Keterangan:

U : Ulangan

(+) : Tabung positif

(-) : Tabung negatif

b. Uji Konfirmasi/ Penegas

Hasil yang menunjukkan tabung positif pada uji penduga selanjutnya dipindahkan pada media *Briliant Green Lactose Broth (BGLB)* yang merupakan pengujian tahap kedua atau uji konfirmasi. Media *BGLB* merupakan media selektif yang mengandung garam empedu yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak hidup didalam saluran pencernaan manusia serta mengandung *Brilliant Green* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif tertentu selain *Coliform*. Adapun hasil dari pengujian tahap kedua terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Uji Konfirmasi bakteri *Coliform*

Uji Konfirmasi Bakteri <i>Coliform</i> pada Air Laut dengan 5 Seri Tabung				
Titik pengambilan sampel	10 ml	1 ml	0,1 ml	MPN/100 ml
Titik 1. U1	4	4	1	40
Titik 1. U2	3	3	0	17
Titik 1. U3	2	3	1	14
Titik 2. U1	2	1	0	7
Titik 2. U2	0	0	0	2
Titik 2. U3	0	0	0	2
Titik 3. U1	0	1	1	3.6
Titik 3. U2	1	1	0	4
Titik 3. U3	1	0	0	2

Hasil positif dari uji penduga dilanjutkan ketahap uji konfirmasi. Pada uji tahap ini memiliki hasil seperti uji tahap pertama. Dimana semua sampelnya positif *Coliform* selain sampel 6 dan 7.

c. Parameter Kualitas Perairan Laut

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan ditunjukkan pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Data Hasil Perbandingan Parameter Analisis dengan Bakumutu Wisata Bahari.

Hasil perbandingan parameter analisis dengan baku mutu wisata bahari.

Parameter	Stasiun Titik 1	Stasiun Titik 2	Stasiun Titik 3	Nilai ata-rata	Baku Mutu
Suhu (°C)	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C	28-30 °C
pH	7,59	7,09	7,54	7,4	7-8,5
Salinitas (‰)	31,9 ‰	29,1 ‰	30,7 ‰	30,56 ‰	33-34 ‰
DO (mg/l)	8 mg/l	11,6 mg/l	7,1 mg/l	8,9 mg/l	>5 mg/l

Hasil dari pengukuran parameter kualitas perairan laut yang dilakukan pada titik 1 menunjukkan suhu 25°C, pH 7,59 dan salinitas 31,9‰. Pada titik 2 memiliki nilai suhu 25°C dengan pH 7,09 dan salinitas 29.1‰. sedangkan pada titik 3 didapat hasil suhu 25°C dengan pH 7,54 dan salinitas 30,7‰.

B. Pembahasan

1. Keberadaan Bakteri *Coliform*

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada dua tahapan dengan menggunakan masing-masing media yang berbeda menunjukkan jumlah tabung positif mengandung bakteri *Coliform*. Tabung positif ini ditandai dengan adanya gelembung gas pada tabung durham yang disebabkan karena adanya fermentasi laktosa oleh bakteri *Coliform* tersebut. Berikut merupakan hasil dari masing-masing tahapan.

a. Uji Penduga

Berdasarkan pada tabel 3 dapat dilihat hasil uji penduga selain dari titik 2 ulangan 2 dan 3 semua dinyatakan positif mengandung bakteri *Coliform*. Hal ini ditandai dengan banyaknya tabung yang positif, yaitu terbentuknya gelembung gas pada tabung durham. Hasil inokulasi yang negatif ditandai dengan warna media yang tetap bening dan tidak terdapat gelembung pada tabung durham, seperti yang terlihat pada gambar 1. Sedangkan pada tabung yang dinyatakan positif menunjukkan adanya perubahan warna menjadi keruh dan terdapat gelembung gas pada tabung durham yang dinyatakan bahwa tabung tersebut mengandung *Coliform* seperti pada gambar 2. Hasil positif yang didapat pada uji penduga ini selanjutnya akan dilakukan penanaman dengan menggunakan media BGLB. Uji pada tahap selanjutnya ini disebut dengan uji konfirmasi atau penegas.



Gambar1. Sampel pada media LB yang negatif *Coliform*.



Gambar 2. Sampel pada media LB yang positif *Coliform*.

b. Uji Konfirmasi

Berdasarkan tabel 4. terlihat hasil bahwa semua titik pengambilan sampel positif mengandung bakteri *Coliform*, tetapi ada 2 titik sampel yang tidak ditemukan adanya *Coliform* yaitu pada titik 2 pengulangan 2 dan 3. Hasil tersebut tidak dilanjutkan ketahap uji konfirmasi karena pada uji penduga hasilnya sudah menunjukkan negatif. Tabel 4 menunjukkan bahwa semua tabung positif yang berasal dari media uji tahap 1 menghasilkan tabung positif pula pada media pengujian tahap 2. Tahap 2 menunjukkan tabung yang positif adalah yang mengandung bakteri *Coliform* tertentu seperti kegunaan dari media BGLB. Gas yang berasal dari aktifitas bakteri ini dapat terlihat pada tabung Durham yang diletakkan dalam tabung reaksi dengan posisi terbalik, sedangkan asam yang terbentuk menyebabkan perubahan warna menjadi keruh pada media *Briliant Green Blue Agar* (BGLB) (Nugroho, 2015). Dengan demikian, apabila pada

sampel memiliki ciri tersebut, maka dinyatakan positif dan dihitung menggunakan tabel perhitungan MPN.



Gambar 3. Sampel pada media BGLB yang menunjukkan hasil positif.

Tabel 8. Rata-rata Hasil Uji Konfirmasi bakteri *Coliform*

	Hasil rata-rata MPN/ 100 ml
Titik pengambilan sampel	
Titik 1	23,6
Titik 2	7
Titik 3	3,2
Rata-rata	11.3

Berdasarkan tabel 8, terlihat jelas bahwa ketiga titik pengambilan sampel tersebut memiliki hasil yang berbeda-beda. Angka *Coliform* terbanyak yaitu terdapat pada titik 1 dengan angka 23,6MPN/100ml. Angka tersebut masih terbilang sangat sedikit, hal ini disebabkan karena rendahnya kandungan organik dari aktivitas masyarakat dan cukup jauh dari perumahan sehingga kelimpahan

bakteri tersebut rendah. Nilai rata-rata pada hasil yang telah didapat yaitu 11,3MPN/100ml. Angka ini masih berada sangat jauh dari ambang baku mutu lingkungan. Hal ini seperti yang telah ditetapkan dalam Kepmen LH No.51 Tahun 2004 bahwa standar baku mutu *Coliform* untuk wisata bahari adalah 1000MPN/100ml.

Tabel 9. Hasil Pengukuran Kualitas Perairan Laut

Titik pengambilan sampel	Suhu (°C)	pH	Salinitas (‰)	DO mg/l
Titik 1	25,0	7,59	31,9	8,0
Titik 2	25,0	7,09	29,1	11,6
Titik 3	25,0	7,54	30,7	7,1

2. Parameter Kualitas Perairan Laut

Berdasarkan tabel 9. Suhu perairan laut mencapai 25°C, suhu ini tergolong tinggi namun masih relatif stabil untuk kategori perairan laut. Hal tersebut dapat terjadi karena paparan langsung dari radiasi sinar matahari sehingga diasumsikan kondisi ini masih merupakan kondisi yang baik bagi pertumbuhan bakteri *Coliform*. Menurut Suriawiria (2003) dalam Arifudin *et.al* (2013) mengatakan bahwa *Coliform* merupakan mikroorganisme yang tumbuh baik pada suhu berkisar 25 hingga 37° C atau disebut mikroorganisme mesofil. Bakteri mesofil merupakan bakteri yang dapat bertahan hidup pada suhu optimum sekitar

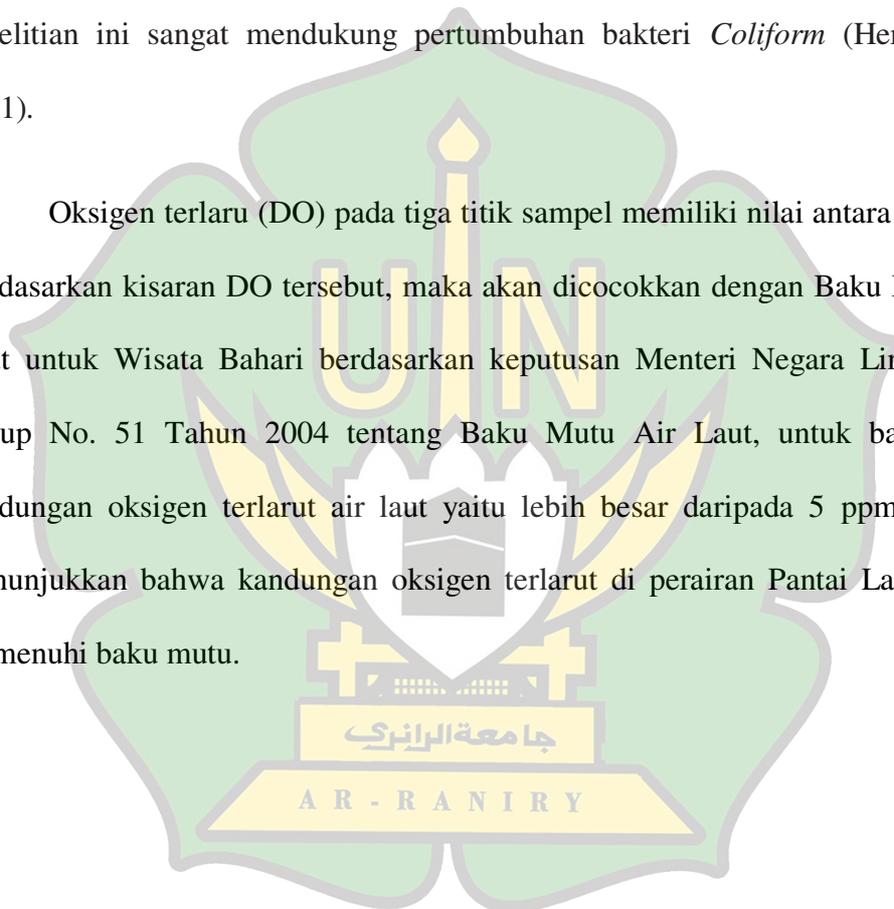
25-37° C, dimana suhu ini merupakan suhu normal. Sedangkan berdasarkan suhu optimumnya, maka pengelompokannya dibagi menjadi 3 yaitu : psikrofilik (0-20° C), mesofilik (20-50° C) dan termofilik (50-100° C). Bakteri *Coliform* yang ditemukan di Pantai Lampuyang Kecamatan Pulo Aceh merupakan bakteri kelompok mesofilik (Supardi dan Sukanto 1999).

Berdasarkan hasil penelitian tentang pH perairan laut di Pantai Lampuyang diketahui bahwa pH berkisar antara 7,09-7,59, dimana kondisi ini masih baik untuk wisata bahari. Barus (2004) menyatakan bahwa nilai pH yang sesuai menurut PP No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Perairan adalah berkisar 6-9. Menurut Waluyo (2005), bakteri *Coliform* mampu hidup pada pH minimum 4,4 dan optimum 6,0- 7,0 serta maksimum 9,0. Hal tersebut menunjukkan bahwa bakteri *Coliform* pada perairan laut Pantai Lampuyang termasuk pada kelompok neutrofil yang dapat hidup serta tumbuh pada pH kisaran 5,5-8,0.

Salinitas adalah konsentrasi seluruh kadar garam yang terdapat pada air laut. Perbedaan salinitas perairan laut dapat disebabkan karena terjadinya presipitasi sehingga akan mengurangi kandungan garam pada perairan laut tersebut. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, nilai salinitas titik pengambilan sampel berkisar antara 29,1-31,9. Sedangkan menurut Edward dan Tapigan (2003), pada umumnya salinitas di perairan Indonesia berkisar antara 30-35 ppt. Untuk daerah pesisir salinitas berkisar antara 32-34 ppt, sedangkan untuk laut terbuka umumnya salinitas berkisar antara 33-37 ppt dengan rata-rata 35 ppt. Hal

tersebut menunjukkan bahwa hasil dari semua titik pengambilan sampel memiliki kadar salinitas yang rendah yang terjadi karena adanya proses presipitasi pada saat malam hari sesbelum pengambilan sampel, sehingga angka tersebut masih tergolong baik untuk wisata bahari. Kisaran untuk pertumbuhan bakteri *Coliform* yaitu tidak lebih besar dari 85%. Kisaran salinitas yang diperoleh dalam penelitian ini sangat mendukung pertumbuhan bakteri *Coliform* (Herd *et al.*, 2001).

Oksigen terlaru (DO) pada tiga titik sampel memiliki nilai antara 7,1-11,6. Berdasarkan kisaran DO tersebut, maka akan dicocokkan dengan Baku Mutu Air Laut untuk Wisata Bahari berdasarkan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, untuk baku mutu kandungan oksigen terlarut air laut yaitu lebih besar daripada 5 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut di perairan Pantai Lampuyang memenuhi baku mutu.



BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Selain pada titik 2 ulangan 2 dan 3, maka semua titik penelitian memiliki hasil positif *Coliform*.
2. Jumlah bakteri *Coliform* yang terdapat pada semua titik penelitian masih dibawah ambang baku mutu dan layak untuk dijadikan sebagai kawasan untuk wisata bahari.
3. Kualitas perairan pada pantai lampuyang memiliki nilai yang relatif stabil dan layak untuk dijadikan sebagai kawasan wisata bahari.

B. SARAN

Peneliti memberi saran sebagai berikut:

1. Pada penelitian lebih lanjut, dapat diperhatikan lagi titik stasiun pengambilan sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriana, Riska. 2017. Keberadaan Bakteri *Eschericia coli* di Kawasan Wisata Pantai Tanjung Bayang dan Akkarena Kota Makassar. *Skripsi*. Makassar:FIKP Universitas Hasanuddin.
- Adrianto, Riski. 2018. *Pemantauan Jumlah Bakteri Coliform Di Perairan Sungai Provinsi Lampung*. Majalah Teknologi Agro Industri (Tegi) Volume 10 No. 1
- Arif, M., Gerry S., Isyatun M.S, 2014, Analisis Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode *Job Safety Analisis* (JSA) Pada Proses *Coal Chain* di Pertambangan Batubara PT Mifa Bersaudara. *Artikel Ilmiah*.
- Baha' Uddin, "Kebijakan Kesehatan Pemerintah Kolonial Awal Abad ke-20". *Jurnal Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*. 2006
- Bank Dunia. 2011. *Perkembangan Ekonomi Aceh*. The World Bank-Multi Donor Fund(MDF), Banda Aceh.
- Brooks, Geo F, Butel, Janet S, Morse, Stephen A, *etal*. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran* (edisi 1). Jakarta : Salemba Medika.
- Burhanudin. Budiyo. Mulasari, S.A. 2008, FaktorFaktor yang Berhubungan dengan Kelainan Kulit Secara Subjektif Petugas Pengakut Sampah Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Kesmas*, 106 Asti Mulasari, dkk / Analisis Situasi Permasalahan Sampah Kota Yogyakarta 2 (1) : 43-53
- Daudy, M.H., 2015, Perwujudan Kedaulatan Laut Di Aceh Berbasis Hak Ekonomi,Sosial Dan Budaya Menurut Perspektif Hukum LautInternasional, *Jurnal Hukum Samudra Keadilan*, 10 (1) : 59-67.
- Departemen Kesehatan RI Direktorat Jendral Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman. 1999. *Buku Ajar Diare*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Dwyana, Z., 2003, *Analisis Pencemaran Perairan Secara Mikrobiologi*. Makassar: F-MIPA UNHAS.
- Elisabeth Purba, et.al. Centers for Disease Control and Prevenion. *Jurnal Program Pengendalian Demam Tifoid* Ivan. 107 Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR) 2008;83(6): 49–60.
- Entjang, 2003, *Mikrobiologi dan Parasitologi*.Bandung: Citra Aditya Bakti.

- Entjang, I, 2000, *Ilmu Kesehatan Masyarakat*, Bandung: Citra Aditya Bakti.
- Farida N. 2009. *Uji MPN Coliform dan fecal coli dalam sampel air limbah, air bersih dan air minum*. Yogyakarta:SMTI.
- Jaelani, I. 2014. Bakteri Asosiasi Pada Karang *Pachyseris* sp. Yang Terinfeksi Penyakit Bbd (Black Band Disease) Di Perairan Pulau Barranglompo. *Skripsi*. Jurusan Ilmu Kelautan. Makassar: Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
- Jenna Wallker. 2013. Fungsi Laut. <https://id.scribd.com/doc/169089543/Fungsi-Laut>. Diakses pada tanggal 15 Juli 2019.
- Josef A. G. Djou. 2013. *Pengembangan 24 Destinasi Wisata Bahari Kabupaten Ende*, Jurnal Kawistara: Jakarta.
- Juwono R. Demam tifoid. Dalam: Soeparman, editor. Ilmu Penyakit Dalam Jilid I. Edisi ke 2. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 1984. p.32–38.
- Iketut Sundra, Wiryanto Joko. 2016. *Kualitas Perairan Pantai di Kabupaten Jembrana yang dimanfaatkan Sebagai Aktivitas Pariwisata*, Laporan Penelitian Hibah Unggulan Program Studi (HUPS). Program Studi Biologi: Universitas Udanaya.
- Indah L., Sutiknowati. 2018. *Keragaman Bakteri pada Perairan Sabang, Provinsi Aceh*. Majalah Ilmiah Biologi Biosfera. Volume 35, Nomor 2. Puslit Oseanografi LIPI Jl. Pasir Putih I No. 1: Ancol Timur Jakarta.
- Izky W. Santosa, 2013. *Dampak Pencemaran Lingkungan Laut Oleh Perusahaan Pertambangan Terhadap Nelayan Tradisional*. Jurnal Lex Administratum, Volume 1, Nomor 1.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: 51/MENLH/ 2004 Tahun 2004, Tentang Penetapan Bau Mutu Air Laut Dalam Himpunan Peraturan Di Bidang Lingkungan Hidup: Jakarta.
- Khotimah, S., 2013, *Kepadatan Bakteri Coliform di Sungai Kapuas Kota Pontianak*. Prosiding Semirata. Bandar Lampung: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
- King AA, Ionides EL, J.Luckhurst, Bouma MJ (August). "Inapparent infections and cholera dynamics". *Nature* 454 (7206): 877–80. doi:10.1038/nature07084. 2008

- Kusuma, S.A., 2012, *Escheria coli* (Makalah), Bandung: Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran.
- Lallanilla, M. 2103. *Enam Masalah Lingkungan Teratas di Cina* <http://id.berita.yahoo.com/enam-masalah-lingkungan-teratas-di-cina-125151899.html>, diakses 07 Februari 2018.
- Maksum Radji, Anglia Puspaningrum, dan Atiek Sumiati. Deteksi Cepat Bakteri *Escherichia coli* Dalam Sampel Air Dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* Menggunakan *Primer 16E1* Dan *16E2*. *Jurnal Hasil Penelitian*. Indonesia: Departemen Farmasi, FMIPA, Universitas Indonesia. 2010.
- Mulasari, S. A. (2012). Hubungan tingkat pengetahuan dan sikap terhadap perilaku masyarakat dalam mengelola sampah di dusun padukuhan desa sidokarto kecamatan godean kabupaten sleman yogyakarta. *Jurnal Kesmas* volume 6 nomor 3: 204-211
- Murray, P.R., Rosenthal K.S. & Pfaller, M.A.. 2009. *Medical microbiology* (6th Ed.). Philadelphia, PA: Mosby Elsevier. 307 pp.
- Nasir Sudirman, Semeidi Husrin, Ruswahyuni., 2013. Baku Mutu Air Laut untuk Kawasan Pelabuhan dan Indeks Pencemaran Perairan Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Kejawanon Cirebon. *Jurnal Saintek Perikanan*. Volume 9, Nomor 1, 2013. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*, Universitas Diponegoro: Semarang.
- Notoatmodjo, S., 2011, *Kesehatan Masyarakat Ilmu Dan Seni*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Nugroho, A., 2006, *Bioindikator Kualitas Air*, Jakarta: Universitas Trisakti.
- Salmin, 2005. *Oksigen Terlarut (Do) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (Bod) Sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan*. *Jurnal Oseanografi*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi.
- Saputri Mimi., M. Ali Sarong., Durrah Hayati., 2018. Keanekaragaman Spesies Terumbu Karang Delapan Tahun Pasca Tsunami di Zona Neritik Pantai Lampuyang Kecamatan Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. Banda Aceh, Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Syiah Kuala.

- Sidharta, B.R. 2000. Pengantar Mikrobiologi Kelautan. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Hal 42-47
- Syahril Ahmad, 2018, Pemkab Aceh Besar Kembangkan Pulo Aceh sebagai Wisata Bahari, *Rdio Republik Indonesia*, 9 September: Banda Aceh.
- Soebagyo, 2012. Strategi Pengembangan Pariwisata di Indonesia. *Jurnal Liquidity, Vol. 1, No. 2, Juli- Desember 2012*. Jakarta: Universitas Pancasila
- Susanto, Heri. 2016. Analisis DO (*Dissolved Oxygen*) dan pH (*Potential Of Hydrogen*) Pada Limbah Cair Industri Tahu Pak Waras Gang Industri Dusun Tegal Anyar Loa Janan Ulu Samarinda Seberang Kalimantan Timur. *Skripsi*. Jurusan Manajemen Pertanian. Samarinda: Politeknik PertanianNegeri Samarinda.
- Putu Bagus Anggaraditya. “Menekan Laju Pertumbuhan Kolera di Asia Dengan 3SW (Sterilization, Sewage, Sources, and Water Purification)”. *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Udayana*.
- Puspita, E.S., 2015, Analisa *Most Probable Number*(MPN) *Coliform* Pada Es Kristal Yang Diperjualbelikan di rumah Makan Kelurahan Dwikora. *Karya Tulis Ilmiah*.
- Rachmansyah, P.R., 1998, Uji Toksisitas Logam Berat Terhadap Berudang Windu Dan Nener Bandeng, *Jurnal Perikanan Indonesia*.
- Rianta, P., 2006. Biota laut. *Jurnal Oseana 31 (1): 27-38*.
- Sri Harti, Agnes (2015), *Mikrobiologi Kesehatan*, Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Supardi dan Sukamto, 1999, *Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Keamanan Produk Pangan*, Bandung: Penerbit Alumni.
- Suriawiria, 2008, *Mikrobiologi Air*, Bandung: PT. Alumni.
- Triatmodjo, B., 2011, *Perencanaan Bangunan Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Tristyanto, Nugroho. 2015. Uji Bakteriologi MPN *Coliform* dan *Eschericia coli* pada Air Baku Kolam Renang di Kota Malang: PT Semesta Anugerah.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor: 27 Tahun 2007, Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil: Jakarta.

Undang Undang RI No.32 Tahun 2009 “Perlindungan & Pengelolaan Lingkungan Hidup dan AMDAL”, Jakarta: 2009.

Volk dan Whheler, 1988, *Mikrobiologi Dasar*, Edisi Kelima Jilid 1, Jakarta: Erlangga.

Wahjuningsih, E., 2001, Substrat Khromogenik-Fluorogenik pada Uji Cemaran *Coli* Dalam Air, *Jurnal Unitas*. 9 (2): 44-56.

Waluyo, Lud. 2005. *Mikrobiologi Umum*. Malang: UMM Press.

Widiyanti, N.L. P, M., N. P. Ristiati, 2004, Analisis Kualitatif Bakteri *Coliform* Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Kota Singaraja Bali. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 3 (1): 64-73.

Wijayanti, Dwi Agustina, Claudia Mona Airin, Michael Haryadi Wibowo, Antasiswa Windraningtyas Rosetyadewi. Isolasi dan Identifikasi Bakteri dari Tinja Orangutan Penderita Gangguan Gastrointestinal. *Jurnal Veteriner*. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada. Karangmalang, Yogyakarta. 2016. Vol. 17 No. 1 : 7-15.

Widoyono. 2011. *Penyakit Tropis*. Jakarta: Erlangga: 36



DAFTAR ISTILAH

Aquadest : Air hasil destilasi/ penyulingan yang sama seperti air murni atau H₂O.

Autoklaf : Alat pemanas tertutup yang digunakan untuk mensterilisasi suatu benda menggunakan uap.

Biota Laut : Berbagai jenis organisme hidup di perairan laut.

Bloom : Berkembang

Bunsen : Salah satu alat yang digunakan untuk menciptakan keadaan yang steril.

Coliform : Bakteri indikator pencemaran.

Euphotic : wilayah perairan laut yang kedalamannya dapat ditembus sinar matahari.

Eutrofikasi : proses dimana suatu tumbuhan tumbuh dengan sangat cepat dibandingkan peretumbuhan yang normal.

Indikator : Sesuatu yang bisa memberi atau menjadi petunjuk.

Inkubator : Alat untuk inkubasi (pengeram).

Laminar Air Flow : Meja kerja steril untuk melakukan kegiatan inokulasi/ penanaman.

Lampu spiritus : Alat yang digunakan untuk memanaskan larutan atau membantu mengkondisikan steril pada proses inokulasi/ penanaman.

Media Brilliant Green Lactose Broth : Media yang digunakan untuk mendeteksi bakteri *Coliform* (Gram negatif) di dalam air, makanan, dan produk lainnya.

Media Buffered Pepton Water : Larutan pengencer.

Media Lactose Broth : media untuk mendeteksi kehadiran *Coliform* dalam air, makanan, dan produk susu.

Metode APM : Salah satu metode yang digunakan untuk analisis bakteri *Coliform*.

Nihil : Tidak ada apa-apa, kosong sama sekali

Patogen : Agen biologis yang menyebabkan penyakit pada inangnya.

Peptisida : zat kimia yang digunakan untuk membunuh hama.

Sterilisasi : pemusnahan atau eliminasi semua mikroorganisme termasuk spora bakteri yang sangat resisten.

Tabung durham : Tabung yang digunakan untuk mendeteksi produksi gas yang dihasilkan oleh mikroorganisme.

Zat anti *fouling* : cat yang digunakan untuk melapisi bagian bawah kapal untuk



LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi Media

1. Medium *Lactose Broth* (LB).

Komposisi: Ekstrak beef 0,3%, pepton 0,5% dan laktosa 0,5%.

Cara pembuatan : sebanyak 13 gram LB dilarutkan dalam 1 liter aquadest, dididihkan menggunakan hot plate, dan dihomogenkan menggunakan magnetic stirrer. Kemudian disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah itu, media dipindahkan kedalam tabung reaksi dan diberi tabung durham lalu ditutup dengan menggunakan kapas.

2. Medium *Briliant Green Lactose Broth* (BGLB).

Cara pembuatan : sebanyak 20 gram BGLB dilarutkan dalam 500 ml aquadest, dididihkan menggunakan hot plate, dan dihomogenkan menggunakan magnetic stirrer. Kemudian disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah itu, media dipindahkan kedalam tabung reaksi dan diberi tabung durham lalu ditutup dengan menggunakan kapas.

Lampiran 2. Tabel 1. APM *Coliform* dengan menggunakan 5 seri tabung

Jumlah tabung yang positif			MPN / 100 mL
5 tabung 10 mL	5 tabung 1 mL	5 tabung 0,1 mL	
0	0	0	<1,8
0	0	1	2
0	1	0	2
0	2	0	4
1	0	0	2
1	0	1	4
1	1	0	4
1	1	1	6
1	2	0	6
2	0	0	5
2	0	1	7
2	1	0	7
2	1	1	9
2	2	0	9
2	3	0	12
3	0	0	8
3	0	1	11
3	1	0	11
3	1	1	14
3	2	0	14
3	2	1	17
3	3	0	17
4	0	0	13
4	0	1	17
4	1	0	17
4	1	1	21
4	1	2	26
4	2	0	22
4	2	1	26
4	3	0	27
4	3	1	33
4	4	0	34

5	0	0	23
5	0	1	31
5	0	2	43
5	1	0	33
5	1	1	46
5	1	2	63
5	2	0	49
5	2	1	70
5	2	2	94
5	3	0	79
5	3	1	109
5	3	2	141
5	3	3	176
5	4	0	130
5	4	1	172
5	4	2	221
5	4	3	278
5	4	4	345
5	5	0	240
5	5	1	348
5	5	2	542
5	5	3	918
5	5	4	1609
5	5	5	>1600

Sumber: *Food and drug administrator Bacteriological Analytical Manual. 8th edition 1998.*

Tabel 2. Uji Penduga Bakteri *Coliform* Air Laut pada 5 Seri Tabung

Titik pengambilan sampel	10 ml	1 ml	0,1 ml
Titik 1. U1	+	+	+
Titik 1. U2	+	+	-
Titik 1. U3	+	+	+
Titik 2. U1	+	+	-
Titik 2. U2	-	-	-
Titik 2. U3	-	-	-
Titik 3. U1	-	+	+
Titik 3. U2	+	+	-
Titik 3. U3	+	-	-

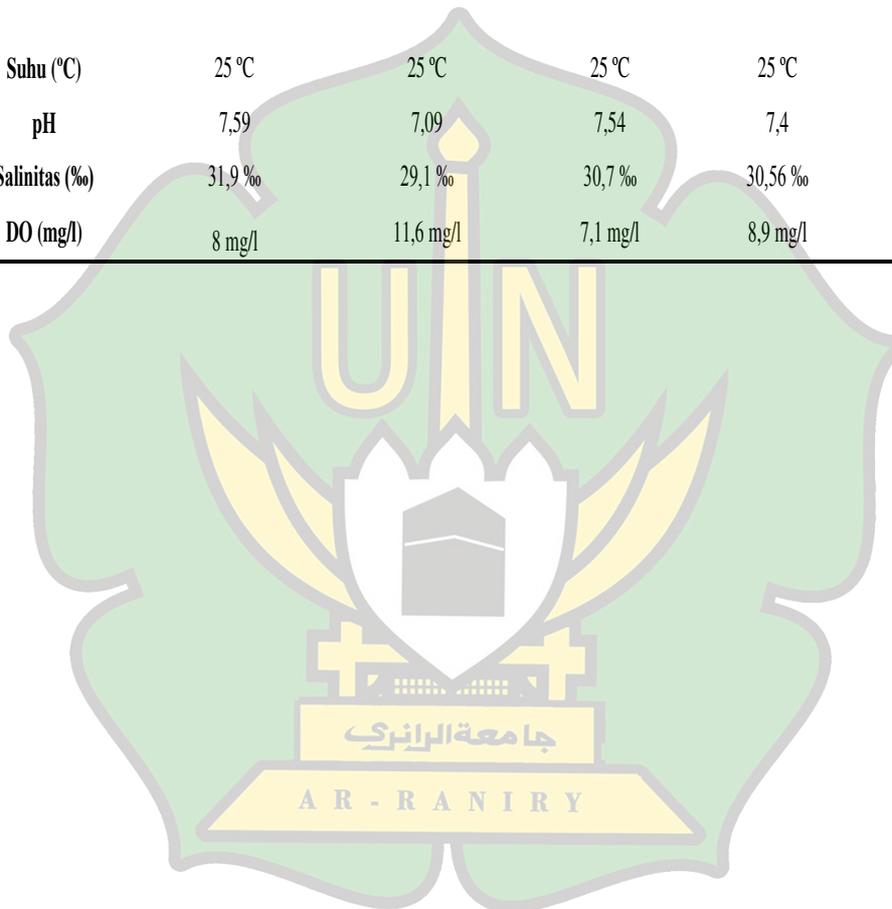
Tabel 3. Uji Konfirmasi bakteri *Coliform*

Uji Konfirmasi Bakteri <i>Coliform</i> pada Air Laut dengan 5 Seri Tabung				
Titik pengambilan sampel	10 ml	1 ml	0,1 ml	MPN/100 ml
Titik 1. U1	4	4	1	40
Titik 1. U2	3	3	0	17
Titik 1. U3	2	3	1	14
Titik 2. U1	2	1	0	7
Titik 2. U2	0	0	0	2
Titik 2. U3	0	0	0	2
Titik 3. U1	0	1	1	3.6
Titik 3. U2	1	1	0	4
Titik 3. U3	1	0	0	2

Tabel 4. Data Hasil Perbandingan Parameter Analisis dengan Bakumutu Wisata Bahari.

Hasil perbandingan parameter analisis dengan baku mutu wisata bahari.

Parameter	Stasiun Titik 1	Stasiun Titik 2	Stasiun Titik 3	Nilai ata-rata	Baku Mutu
Suhu (°C)	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C	28-30 °C
pH	7,59	7,09	7,54	7,4	7-8,5
Salinitas (‰)	31,9 ‰	29,1 ‰	30,7 ‰	30,56 ‰	33-34 ‰
DO (mg/l)	8 mg/l	11,6 mg/l	7,1 mg/l	8,9 mg/l	>5 mg/l



Lampiran 3. Alat-alat Yang Digunakan Selama Penelitian



Pengambilan sample air laut.



Pengukuran parameter kualitas perairan.



Timbangan Analitik.



Cool box.



Rak Tabung Reaksi.



Incubator.

Lampiran 4. Gambar Hasil Penanaman pada Media LB dan BGLB

Titik Sampel	Gambar	Keterangan
Titik 1. P1		Seri tabung positif : 4 4 1
Titik 2. P2		Seri tabung positif : 0 0 0
Titik 3. P2		Seri tabung positif : 1 1 0

1. Media BGLB

<p>Gambar Positif :</p> 	<p>Keterangan : 29 tabung positif</p>
	<p>Tabung durham yang menghasilkan gas.</p>