

CONCENTRATION OF WATER POLLUTION INDICATORS BACTERIA IN SIRIH PADANG SUMATERA BARAT

Gilang Ferdana^{1*}, Nursyirwani¹, Bintal Amin¹

¹Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine Universitas Riau, Pekanbaru

*gilangferdana@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted in October 2019 in the waters of Sirih Bay Padang, West Sumatra Province. The objective of this research aimed was to determine the number of bacterial cells as an indicator of water pollution (*total coliform* and *Escherichia coli*) in the waters of Sirih Bay, Padang. The method used in this study was a survey method. Polluted waters in Sirih Bay as sampling location was divided into 3 stations, namely the PLTU area (St. I), near BPBALP Padang (St. II) and a residential area (St. III). Isolation of *total coliform* and *fecal coliform* bacteria was carried out by assumption and affirmation tests which were further identified and carried out physiological and biochemical properties. The results showed the total number of coliforms in Sirih Bay waters in the assertion test using BGLB media ranged from 75-460 MPN/ml. This indicates the existence of pollution of coliform bacteria in these waters based on the Decree of the State Minister of Environment No. 51 of 2004 concerning Sea Water Quality Standards, the maximum level of total coliform bacteria is 1000 MPN / 100 ml. The results of this study indicated that the waters of Sirih Bay are considered to be in poor condition

Keywords: Total coliform, *Escherichia coli*, Teluk Sirih

I. PENDAHULUAN

Kawasan pesisir Teluk Sirih, Bungus yang terletak di selatan Kota Padang memegang peranan penting bagi Provinsi Sumatera Barat khususnya Kota Padang. Banyaknya pabrik-pabrik dan adanya pemukiman penduduk di sekitar wilayah pesisir sepanjang pantai Kota Padang menyebabkan beberapa wilayah perairan tersebut menjadi tercemar akibat buangan limbah pabrik maupun aktivitas penduduk. Salah satu industri yang berada di sekitar perairan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang berada di tepi Teluk Sirih, Bungus Padang.

Ketersediaan sumber air yang berkualitas baik sangat sedikit dikarenakan kurangnya kepedulian masyarakat terhadap pencemaran lingkungan perairan. Salah

satu pencemaran secara mikrobiologis yang terjadi di perairan yaitu dengan melimpahnya bakteri *coliform*, dan mikroorganisme yang mengindikasikan adanya pencemaran oleh bakteri *Escherichia coli*. Untuk itu perlu adanya pemeriksaan kandungan bakteri *coliform* serta *E. coli* di suatu perairan yang digunakan untuk pengelolaan perairan tersebut serta pengelolaan pembuangan limbah untuk kegiatan industri maupun kegiatan rumah tangga. Semakin tinggi kandungan *coliform* di suatu perairan, maka semakin tinggi pula kehadiran bakteri patogen. Hal ini dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia akibat dari perairan tersebut apabila sumber air ini digunakan untuk kegiatan-kegiatan manusia. Selain itu

bakteri ini juga bisa mencemari biota-biota yang ada di dalam perairan tersebut.

Adanya aktivitas penduduk dan PLTU dapat menyebabkan perairan Teluk Sirih secara langsung maupun tidak langsung akan tercemar oleh bakteri pencemar perairan. Kondisi ini menarik untuk dikaji lebih mendalam disebabkan beberapa kondisi lapang menunjukkan secara fisik kondisinya baik, akan tetapi secara biologis menunjukkan kondisi sebaliknya.

Teluk Sirih merupakan salah satu perairan yang terletak di Desa Teluk Sirih Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang. Kecamatan ini berada dalam jarak 12 km dari pusat kota. Sebagai salah satu kawasan yang memiliki potensi alam, Pemerintah Pusat dan Daerah telah membangun sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) di Teluk Sirih. Dengan adanya kawasan PLTU ini mengakibatkan beberapa wilayah perairan di Teluk Sirih menjadi tercemar akibat pembuangan limbah-limbah industri. Hal ini tentunya akan mengganggu biota yang ada di perairan tersebut. Akibat pembuangan tersebut tentunya juga terdapat beberapa bakteri-bakteri yang menjadi indikator apakah perairan tersebut dikategorikan sebagai perairan tercemar atau tidak.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan [1], jumlah bakteri yang didapat

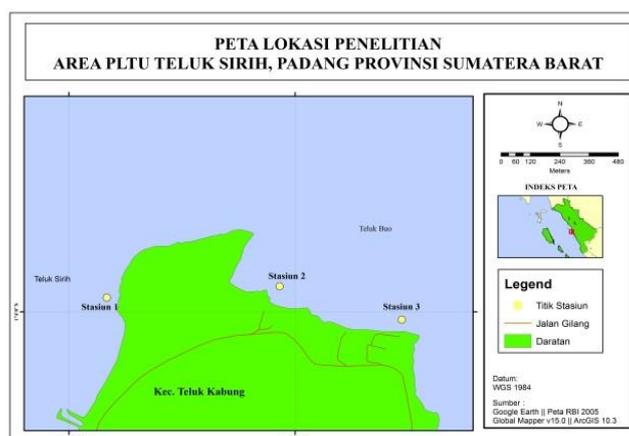
di ekosistem terumbu karang Pulau Pramuka Kepulauan Seribu, DKI Jakarta berkisar antara $9 - >1.100$ MPN/100ml. Pada penelitian Anggraini *et al.*, (2013) dari hasil uji dengan menggunakan metoda MPN ditemukan jumlah bakteri *coliform* di Sungai Batang Arau Padang adalah 1.100/100 ml dan $\geq 2400/100$ ml. [2] bahwa pembuangan limbah organik yang berasal dari aktivitas masyarakat dapat meningkatkan organisme patogen di perairan.

Masalah dalam penelitian ini adalah adanya aktivitas penduduk dan PLTU di Teluk Sirih Kota Padang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran biologi di perairan teluk tersebut. Secara biologi pencemaran perairan dapat dilihat dari keberadaan bakteri indikator pencemaran yaitu *total coliform* dan *fecal coliform*. Namun belum diketahui berapa kandungan bakteri indikator pencemaran di perairan Teluk Sirih.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 di perairan Teluk Sirih Padang Provinsi Sumatera Barat (Gambar 1). Selanjutnya sampel yang didapat dianalisis di Laboratorium Mikrobiologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Parameter kualitas perairan yang diukur yaitu suhu, salinitas, dan pH. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 stasiun, yaitu Stasiun I di sekitar kawasan PLTU, Stasiun II di dekat BPBALP Padang, dan Stasiun III di kawasan pemukiman penduduk.

Prosedur Penelitian

Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan disterilkan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit. Jarum ose dan pinset disterilkan dengan cara pemijaran. Media yang digunakan juga disterilisasi menggunakan *autoclave* [3].

Analisis Bakteri *E. coli*

Analisis bakteri *E. coli* dilakukan dengan menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) seri 3 tabung berdasarkan BSNI No. 2897:2008. Pengujian dilakukan melalui uji pendugaan (*presumptive test*), uji penegasan (*confirmed test*), dan uji pelengkap (*completed test*). Sebelum uji-uji tersebut dilakukan, sampel terlebih dahulu diencerkan.

Berdasarkan hasil tiap-tiap pengenceran, uji pendugaan dilakukan dengan menggunakan media media LB (*Lactose Broth*) yang dilengkapi tabung Durham terbalik. Diinkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam. Apabila hasil uji pendugaan positif, maka selanjutnya dilakukan uji penegasan. Uji ini menggunakan media selektif yang dapat

ditumbuhi oleh bakteri *coliform* yaitu BGLB (*Brilliant Green Lactose Broth*) yang berisi tabung Durham terbalik dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil positif pada ke dua uji ditunjukkan sebagai angka rujukan pada daftar MPN (*Most Probable Number*).

Tahapan selanjutnya hasil positif yang terdapat pada tabung diinokulasi ke dalam media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMB) dengan metode gores diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Sebelum melakukan pengamatan morfologi, bakteri *E. coli* dihitung terlebih dahulu dengan menggunakan rumus :

$$\text{Jumlah bakteri} = \frac{\text{Jumlah koloni bakteri}}{\text{Faktor pengencer} \times 0,1}$$

Pengamatan Morfologi Bakteri

Pengamatan morfologi koloni meliputi bentuk, ukuran, elevasi tepian dan warna koloni yang diamati secara pada langsung pada sampel yang telah murni dan terpisah [4]. Sedangkan uji sifat fisiologi dan biokimia bakteri terdiri dari pewarnaan gram, uji katalase, uji motilitas, uji indol, uji sitrat, uji methyl red (MR Test), uji penggunaan gula, dan uji sulfida (H₂S).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Perairan

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan di lokasi penelitian berupa suhu berkisar antara 30-31°C, salinitas berkisar antara 20-21‰ dan pH bernilai 6. Hasil pengukuran parameter kualitas perairan di kawasan perairan Teluk Sirih dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan

Stasiun	Titik Koordinat		Suhu (°C)	Salinitas (‰)	pH
	BT	LU			
I	100,376434	-1,066472	31	20	6
II	100,382571	-1,066013	30	20	6
III	100,387348	-1,067201	30	21	6

Densitas Bakteri *E. coli*

Bakteri indikator pencemaran perairan rekreasi pantai yaitu *fekal coliform*, *fekal streptococcus* dan patogen [5]. Bakteri *coliform* ditemukan dalam jumlah yang cukup banyak pada semua

sampel penelitian. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan uji pendugaan dengan menggunakan media LB (Tabel 2), *total coliform* di perairan Teluk Sirih berkisar antara 93-1.100 MPN/ml.

Tabel 2. Data Hasil Uji Pendugaan dengan media LB

Stasiun	Sampel	Jumlah Tabung Positif			MPN/ml	Rata- Rata
		10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³		
I	1	3	2	0	93	224,33
	2	3	2	3	290	
	3	3	2	3	290	
II	1	3	2	1	150	243,33
	2	3	2	3	290	
	3	3	2	3	290	
III	1	3	3	2	1.100	886,67
	2	3	3	2	1.100	
	3	3	3	1	460	

Tabel 3. Data Hasil Uji Penegasan dengan media BGLB

Stasiun	Sampel	Jumlah Tabung Positif			MPN/ml	Rata- Rata
		10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³		
I	1	3	1	1	75	191,67
	2	3	2	3	290	
	3	3	2	2	210	
II	1	3	2	0	93	151
	2	3	2	1	150	
	3	3	2	2	210	
III	1	3	3	1	460	376,67
	2	3	3	1	460	
	3	3	2	2	210	

Selanjutnya, dilakukan uji penegasan dengan menggunakan media BGLB (Tabel 3) dengan menggunakan seri 3 tabung yang berkisar antara 75-460 MPN/ml. Hal ini mengindikasikan adanya pencemaran kelompok bakteri *coliform* di perairan tersebut. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan No. 51 Tahun 2004, level maksimum total bakteri *coliform* yang diperbolehkan yaitu 1000 MPN/100 ml, sedangkan level maksimum *E. coli* dalam Kep-82/MENKLH/2001 adalah 100 MPN/100 ml. Hasil penelitian tersebut menandakan bahwa perairan Teluk Sirih termasuk ke dalam perairan yang kurang

baik. Tingginya nilai MPN *coliform* di perairan Teluk ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti aktivitas masyarakat yang membuang limbah langsung ke perairan, dan limbah dari kegiatan industri di sekitaran PLTU dan BPBALP Padang.

Bakteri *E. coli* yang diisolasi dengan menggunakan uji pendugaan dan uji penegasan memperoleh jumlah koloni Bakteri *E. coli* menunjukkan bahwa jumlah koloni terbanyak berada pada sampel S2 dengan jumlah bakteri sebanyak $4,4 \times 10^5$ CFU/ml, sedangkan jumlah koloni terendah pada sampel S4 dengan jumlah bakteri

sebanyak $1,1 \times 10^4$ CFU/ml. Berdasarkan hasil Uji ANOVA terhadap perbedaan konsentrasi bakteri indikator pencemaran perairan (*total coliform* dan *E. coli*) di perairan Teluk Sirih Padang Sumatera Barat didapatkan hasil nilai signifikan yaitu

0,760 ($>0,05$), yang berarti tidak ada perbedaan konsentrasi bakteri indikator pencemaran perairan (*total coliform* dan *E. coli*) di perairan Teluk Sirih Padang Sumatera Barat.

Tabel 4. Jumlah Bakteri *E. coli*

Stasiun	Sampel	Jumlah Bakteri (CFU/ml)
Stasiun I	S 1	$3,4 \times 10^5$
	S 2	$4,4 \times 10^5$
	S 3	$2,8 \times 10^5$
	S 4	$1,1 \times 10^4$
	S 5	$1,8 \times 10^4$
	S 6	3×10^4
Stasiun II	S 7	$2,1 \times 10^5$
	S 8	2×10^5
	S 9	$2,2 \times 10^5$
	S 10	$2,7 \times 10^4$
	S 11	$2,6 \times 10^5$
	S 12	$1,5 \times 10^5$
Stasiun III	S 13	$2,2 \times 10^4$
	S 14	$1,7 \times 10^5$
	S 15	$2,3 \times 10^5$
	S 16	$2,9 \times 10^5$
	S 17	$4,5 \times 10^4$
	S 18	$3,3 \times 10^4$

Stasiun I memiliki jumlah Bakteri *E. coli* tertinggi yaitu $4,4 \times 10^5$ CFU/ml dan terendah yaitu $1,1 \times 10^4$ CFU/ml. Tingginya jumlah Bakteri *E. coli* diperairan ini juga disebabkan oleh pembuangan limbah di sekitaran PLTU yang mengeluarkan limbah panas. Bakteri dapat berkembang biak dalam kondisi tersebut. Pada saat pengukuran suhu di lokasi penelitian didapatkan nilai suhu sebesar 31°C . Hal ini juga diperkuat oleh [6] suhu pertumbuhan *E. coli* adalah 37°C , tetapi juga dapat tumbuh pada kisaran temperatur $15\text{--}45^\circ\text{C}$. Nilai salinitas di Stasiun I yaitu 20‰. [7] menyatakan bahwa salinitas optimal yang baik untuk pertumbuhan bakteri laut adalah antara 25–40 ppt. Nilai pH di Stasiun I yaitu 6. Menurut [8], pH optimum untuk bakteri adalah 6,5 dan 7,5. Jika bakteri berada di lingkungan dengan

pH yang tidak sesuai, maka pertumbuhannya akan terhambat.

Stasiun II memiliki jumlah Bakteri *E. coli* tertinggi yaitu $2,6 \times 10^5$ CFU/ml dan terendah yaitu $2,7 \times 10^4$ CFU/ml. Tingginya jumlah Bakteri *E. coli* diperairan ini juga disebabkan oleh pembuangan limbah oleh BPBALP seperti sisa-sisa pakan di sekitaran keramba. Keberadaannya sering ditopang oleh semakin meningkatnya unsur hara di dalam perairan, bila jumlah total bakteri di perairan sangat tinggi (baku mutu 1000 CFU/ml) maka akan semakin meningkatkan probabilitas keberadaan bakteri khususnya bakteri patogen [9].

Pada pengukuran kualitas air, suhu yang didapat di Stasiun II ini adalah 30°C . Menurut [10], pada temperatur sekitar 30°C merupakan temperatur yang baik bagi

kehidupan bakteri patogen yang berasal dari hewan maupun tubuh manusia. Nilai salinitas di Stasiun II sebesar 20‰. Tidak ada perbedaan salinitas antar stasiun. Kisaran salinitas yang diperoleh dalam penelitian ini sangat mendukung pertumbuhan bakteri. Beberapa parameter penting yang berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri adalah suhu dan salinitas [11]. Sedangkan nilai pH yang didapat bernilai 6. Menurut [12] bakteri laut dapat tumbuh pada pH 6,5-8,5 namun pertumbuhan optimumnya 7,2-8,5.

Stasiun III memiliki jumlah Bakteri *E. coli* tertinggi yaitu $2,9 \times 10^5$ CFU/ml dan terendah yaitu $2,2 \times 10^4$ CFU/ml. Tingginya jumlah Bakteri *E. coli* diperairan ini disebabkan oleh pembuangan limbah oleh masyarakat. Hasil pengukuran suhu di Stasiun III yaitu 30°C. Menurut [13] kondisi yang dapat menunjang pertumbuhan bakteri *coliform* adalah 12-44°C. Nilai salinitas di Stasiun III tidak jauh berbeda dengan Stasiun I dan Stasiun II yaitu sebesar 21‰. Kondisi suhu dan salinitas di perairan Teluk Sirih dalam kisaran normal untuk daerah tropis [14] sehingga cocok untuk tumbuh kembang bakteri, termasuk jenis *coliform*. Nilai pH pada Stasiun III yaitu 6. Nilai pH di semua stasiun sama, dimana pada nilai tersebut bakteri *coliform* dapat tumbuh pada perairan Teluk Sirih.

Bakteri *coliform* merupakan salah satu jenis bakteri patogen. Bakteri patogen menjadi salah satu indikator kondisi lingkungan [15-16] yang sekaligus menunjukkan sumber utamanya yang berasal dari limbah rumah tangga dan adanya pembusukan secara alamiah [15]. Menurut [17] secara mikrobiologis, keberadaan bakteri *coliform* pada air dapat dijadikan penentu apakah air tersebut layak digunakan untuk keperluan tertentu seperti untuk air minum, perikanan, peternakan, pertanian dan lain-lain. Kelimpahan bakteri

coliform di lokasi penelitian belum dapat dijadikan sebagai dasar menyimpulkan kondisi lingkungan perairan tercemar atau tidak, akan tetapi lebih sebagai indikator awal yang menunjukkan bahwa kondisi lingkungan mengalami penurunan secara biologis. Salah satunya dengan ditemukannya bakteri patogen, diantaranya adalah jenis *coliform* ini [15,18].

Pengamatan Morfologi dan Biokimia Bakteri *E. coli*

Hasil isolasi bakteri yang ditanam pada media agar diperoleh 18 sampel yang kemudian dimurnikan. Pengamatan morfologi masing-masing sampel bakteri dapat dilihat pada Tabel 5.

Morfologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang bentuk organisme, baik itu tumbuhan, hewan maupun organisme mikrobiologi seperti bakteri. Pada bakteri *E. coli* pengamatan yang dilakukan terhadap morfologinya adalah warna, bentuk koloni, tepian dan elevasi. Ada berbagai macam bentuk, tepian dan elevasi dari bakteri. Hasil dari pengamatan bakteri *E. coli* yang telah dilakukan adalah bakteri yang diisolasi pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMB) memiliki warna hijau dan hitam dengan bentuk bulat, dengan tepian yang licin, dan memiliki elevasi (permukaan) mencembung. Hal ini sesuai dengan [19] bahwa bakteri *E. coli* yg tumbuh pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMB) memiliki warna koloni hijau berinti mengkilat metalik dan bentuk bulat, elevasi mencembung, pinggiran bulat utuh. *E. coli* memiliki sifat antara lain: termasuk bakteri Gram negatif, bersifat motil, memfermentasi semua jenis gula, positif menghasilkan indol, positif uji methyl red, negatif uji Voges-Proskauer, dan negatif uji sitrat. Sedangkan hasil pengamatan uji biokimia. Bakteri *E. coli* dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 5. Hasil Pengamatan Morfologi Sampel Bakteri *E. coli*

Stasiun	Sampel	Warna	Bentuk Koloni	Tepian	Elevasi
I	S 1	Hijau dan Hitam	Bulat	Licin	Cembung
	S 2	Hijau dan Hitam	Bulat	Licin	Cembung
	S 3	Hitam	Bulat	Licin	Cembung
	S 4	Hitam	Bulat	Licin	Cembung
	S 5	Hitam	Bulat	Licin	Cembung
	S 6	Hijau dan Hitam	Bulat	Licin	Cembung
II	S 7	Hijau dan Hitam	Bulat	Licin	Cembung
	S 8	Hijau dan Hitam	Bulat	Licin	Cembung
	S 9	Hijau dan Hitam	Bulat	Licin	Cembung
	S 10	Hijau	Bulat	Licin	Cembung
	S 11	Hijau	Bulat	Licin	Cembung
	S 12	Hitam	Bulat	Licin	Cembung
III	S 13	Hijau dan Hitam	Bulat	Licin	Cembung
	S 14	Hijau dan Hitam	Bulat	Licin	Cembung
	S 15	Hitam	Bulat	Licin	Cembung
	S 16	Hitam	Bulat	Licin	Cembung
	S 17	Hitam	Bulat	Licin	Cembung
	S 18	Hijau dan Hitam	Bulat	Licin	Cembung

Tabel 6. Hasil Uji Biokimia Sampel bakteri *E. Coli*

Stasiun	Sampel	Gram	Katalase	Motilitas	Indol	H ₂ S	Uji TSIA			MR	Sitrat
							G	L	S		
I	S 1	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	S 2	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+
	S 3	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+
	S 4	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+
	S 5	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+
	S 6	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
II	S 7	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-
	S 8	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-
	S 9	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+
	S 10	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+
	S 11	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+
	S 12	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-
III	S 13	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+
	S 14	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+
	S 15	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-
	S 16	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-
	S 17	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+
	S 18	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+

Bakteri *E. coli* ditanam pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMB) karena media ini dipilih untuk bakteri Gram negatif. Dari hasil pengamatan, koloni berbentuk batang pendek dan termasuk Gram negatif. Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh [20] membuktikan bahwa koloni yang berbentuk bulat, berwarna kekuningan, dengan tepi rata dan

permukaan timbul termasuk bakteri Gram negatif.

EMB Agar adalah media selektif dan media diferensial. Warna media sebelum pemupukan bakteri berwarna merah keunguan. Media ini mengandung Eosin dan metilen biru, yang menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif, maka media ini dipilih untuk bakteri Gram negatif. Kadar asam yang tinggi dapat

mengendapkan *methylen blue* dalam media EMBA [20].

Pada uji katalase, bakteri *E. coli* menghasilkan nilai positif (+) ditandai dengan adanya gelembung O₂. Menurut penelitian yang dilakukan oleh [21] uji katalase dilakukan untuk mengetahui apakah bakteri tersebut merupakan bakteri aerob atau anaerob obligat. Hasil uji indol dalam penelitian ini didapat 10 sampel bersifat positif dan 8 sampel bersifat negatif, uji indol pada sampel bakteri *E.coli* adalah positif yang ditunjukkan adanya cincin merah pada bagian atas setelah ditetesi reagen kovac's yang mengandung P-dimetilaminobenzaldehid, alkohol dan HCl pekat maka terbentuk cincin merah. Hal ini merupakan hasil dari pemecahan asam amino triptofan oleh bakteri *E. Coli* [22].

Hasil pengamatan uji motilitas pada *E. coli* dari 18 sampel didapatkan 11 sampel bersifat positif dan 7 sampel bersifat negatif. Pergerakan dari bakteri tersebut dikarenakan media semisolid (uji motilitas) dirancang dengan mengurangi konsentrasi agar pada media yaitu sekitar 0,4 % pada media yang hanya cukup untuk mempertahankan bentuknya sementara memungkinkan pergerakan bakteri bergerak [23].

Pada media TSIA ini semua media berwarna kuning, hal ini menunjukkan bahwa warna kuning pada keseluruhan media tersebut dikarenakan *E. coli* pada media TSIA dapat memfermentasikan glukosa, laktosa dan sukrosa. Hal ini sesuai pendapat [23] gas positif dikarenakan gas yang dihasilkan oleh fermentasi H₂ dan CO₂, hal ini dapat dilihat dari pecah dan terangkat agar.

Uji H₂S juga menggunakan media TSIA. Pada uji H₂S 13 sampel bersifat

positif dan 5 sampel bersifat negatif. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar bakteri *E. coli* mampu memisahkan belerang dari suatu molekul (desulfurasi) asam amino yang menghasilkan H₂S.

Uji sitrat pada penelitian ini didapat 11 sampel bersifat positif dan 7 sampel bersifat negatif. Hasilnya negatif karena *E. coli* tidak dapat dapat menggunakan sitrat sebagai sumber karbon [24].

Hasil pengamatan untuk Uji MR pada penelitian ini adalah 5 sampel bersifat positif dan 13 sampel bersifat negatif, sampel bakteri *E. coli* positif ditunjukkan dengan larutan berwarna merah

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pada hasil penelitian yang telah dilakukan, jumlah *total coliform* di perairan Teluk Sirih pada uji penegasan dengan menggunakan media BGLB berkisar antara 75-460 MPN/ml. Hal ini mengindikasikan adanya pencemaran kelompok bakteri *coliform* di perairan tersebut berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut level maksimum total bakteri *coliform* yaitu 1000 MPN/100 ml. Hasil penelitian tersebut menandakan bahwa perairan Teluk Sirih termasuk ke dalam perairan yang kurang baik.

Saran

Pada penelitian selanjutnya, disarankan kepada peneliti untuk mengidentifikasi pengaruh bakteri pencemaran perairan terhadap produk hasil tangkapan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Askar, A.T., M.U.K. Agung, Y. Andriani dan L.P. Yuliadi. (2018). Kelimpahan Bakteri *Coliform* pada Air Laut, Sedimen dan Foraminifera Jenis *Calcarina* di Ekosistem

- Terumbu Karang Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3(1): 36-41.
2. Anggraini, R., M. Salim, dan E. Mardiah. (2013). Uji Bakteri *Escherichia coli* yang Resistan terhadap Antibiotik pada Ikan Kapas-Kapas di Sungai Batang Arau Padang. *Jurnal Kimia Unand*, 2(2):17-21.
 3. Tanjung, M.J.P., D. Yoswaty, dan I. Effendi. (2020). Antibacterial Activities of Soft Coral Extract *Lobophytum* sp. towards Pathogenic Bacteria (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 25(2): 151-157
 4. Cappuccino, J.G. dan N. Sherman. (2001). *Microbiology a Laboratory Manual*. Rockland Community College. State University of New York.
 5. Feliatra. (2002). Sebaran Bakteri *Escherichia coli* di Perairan Muara Sungai Bantan Tengah, Bengkalis, Riau.
 6. Willshaw, G.A., T. Cheasty, and H.R. Smith. (2000). *Escherichia coli* the Microbiological Safety and Quality of Food. Volume 2. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland, USA. p1136-1164.
 7. Sutiknowati, L.I. (2014). Kualitas Perairan Tambak Udang Berdasar Parameter Mikrobiologi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta. 6(1):157-170.
 8. Pelczar, M.J. dan E.C.S. Chan. (2008). *Dasar-Dasar Mikrobiologi 1*. Jakarta: UI Press.
 9. Novriadi, R. (2010). *Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Laut*. Training Penyuluh Dinas Kelautan dan Perikanan Bangka Belitung di Balai Budidaya Laut Batam. Batam.
 10. Dwidjoseputro. (1990). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan, Jakarta
 11. Wahyuni, E.A. (2013). Studi Karakteristik Bakteri *Coliform* di Perairan Selat Madura. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*. Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, UGM. Yogyakarta
 12. Salle, A.J. (2013). *Fundamental Principles of Bacteriology*. 8ed. Harper & Brothers. 1094 hlm
 13. Herd, T., J.S. Crowlker dan L.J Cox. (2001). *Keamanan Pangan untuk Ahli Gizi*. Ringkasan Penyakit yang Ditularkan Makanan. I CD- SEAMEO-GT2-WHO.
 14. Prasetyo, E.B., dan A.D. Siswanto. (2013). Variabilitas Horisontal Suhu dan Salinitas di Perairan Selat Madura. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.
 15. Karliana, I. (2009). Identifikasi Mikroba Air Laut di Ujung Grenggengan Semenanjung Muria. *Jurnal Sigma Epsilon*, 13(2): 59-63.
 16. Siswanto, A.D. (2011). Tingkat Konsentrasi *Suspended Solid* (TSS) sebagai Indikator Awal Kualitas Perairan di Kabupaten Bangkalan Pasca Jembatan Suramadu. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. FMIPA. Universitas Negeri Surabaya
 17. Widiyanti, N.L.P.M., W.S. Warpala dan A.P. Suryanti. (2017). Parameter Fisik dan Jumlah Perkiraan Terdekat *Coliform* Air Danau Buyan Desa Pancasari Kecamatan Sukasada Buleleng. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(1):178-188.
 18. Darmayati, Y., D.H. Kunarso dan Ruyitno. (2009). Dinamika Bakteri Indikator Pencemaran di Perairan Estuari Cisadane. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 35(2): 273-290
 19. Cheeptham, N. and Lindquis. (2014). *Eosin Methylene Blue Agar*. Thompson Rivers University, Canada.

20. Dagdag, E.A. dan Sukoso. (2015). Isolation and Characterization of A3 and S3 Isolate Thermophilic Bacteria from Lapindo Sidoarjo Mud, East Java. *International Journal of ChemTech Research*, 8(2):541-548.
21. Hilda, H. (2017). Pola Resistensi Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* terhadap Berbagai Antibiotik. *Husada Mahakam: Jurnal Kesehatan*, 4(1):11-17.
22. Lewerissa, F. dan M. Kaihena. (2014). Analisis kualitatif Bakteri *Coliform* dan *Fecal Coliform* pada Mata Air Desa Saparua Kecamatan Saparua Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 4-13.
23. Leboffe, M. J. and B. E. Pierce. (2011). *Brief Microbiology Laboratory Theory & Application 2nd Edition*. Englewood: Morton Publishing. 896 hlm
24. Fatmawati, U. (2014). Aktifitas Antibakteri Actinomycetes yang Diisolasi dari TPA Putri Cempo Mojosongo Surakarta. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 11(1):431-436.