
**KELIMPAHAN BAKTERI COLIFORM PADA *Cerithidea cingulata* SEBAGAI
INDIKATOR DIPERAIRAN KAMAL KABUPATEN BANGKALAN**
**ABUNDANCE OF COLIFORM BACTERIA IN *Cerithidea cingulata* AS INDICATOR IN KAMAL
WATERS OF BANGKALAN REGENCY**

Desi Rahmawati¹ dan Apri Arisandi²

¹Mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Kelautan dan Perikanan Fakultas Pertanian,
Universitas Trunojoyo Madura

²Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Kelautan dan Perikanan Fakultas Pertanian, Universitas
Trunojoyo Madura

*Corresponding author e-mail: apriarisandi@yahoo.com

Submitted: 16 June 2020 / Revised: 26 August 2020 / Accepted: 26 August 2020

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v1i2.7578>

ABSTRACT

*Coliform bacteria are a group of microorganisms commonly used as indicators of water pollutants to determine whether water or waters have been contaminated by pathogenic bacteria or not. This study aims to determine the parameters of water quality in Kamal waters, to determine the presence of coliform bacteria in Kamal waters and to determine the abundance of coliform bacteria. The sample used in the study was *Cerithidea cingulata*. Sampling was carried out in 3 location points, each of which had 5 plots for taking *Cerithidea cingulata*. Analysis of coliform bacteria was carried out in three stages, namely the estimation test, confirmation test and coliform MPN calculation. Based on the National Standardization Agency and SNI 7388: 2009, the maximum limit of coliform MPN values is <3MPN / g. On the location of Kamal Poron Stone can be seen the abundance of bacteria in *Cerithidea cingulata* between <3-15 MPN / g. whereas at the East Port location, Kamal can be selected for bacterial abundance in *Cerithidea cingulata*. between 3.6 - 35 MPN/g. and at the Kamal Climb location can be seen the abundance of bacteria in *Cerithidea cingulata*. between 3 -> 1100 MPN / g, it is suspected that Kamal waters exceed the quality standard, which is <3MPN / g.*

Keywords: Coliform bacteria, *Cerithidea cingulata*, Bioindicator, Pollution

ABSTRAK

*Bakteri coliform merupakan golongan mikroorganisme yang lazim digunakan sebagai indikator pencemar perairan untuk menentukan air atau perairan telah terkontaminasi oleh bakteri pathogen atau tidak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter kualitas air diperairan kamal, untuk mengetahui adanya bakteri coliform pada perairan Kamal dan untuk mengetahui kelimpahan bakteri coliform. Sampel yang digunakan pada penelitian yaitu *Cerithidea cingulata*. Pengambilan sampel dilakukan 3 titik lokasi, setiap titik lokasi terdapat 5 plot untuk pengambilan *Cerithidea cingulata*. Analisa bakteri coliform dilakukan dengan tiga tahap yaitu uji pendugaan, uji konfirmasi dan perhitungan MPN coliform. Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional dan SNI 7388:2009 mengatakan bahwa batas maksimal nilai MPN coliform yaitu <3MPN/g. Pada lokasi Batu Poron Kamal dapat dilihat kelimpahan bakteri pada *Cerithidea cingulata* antara <3 – 15 MPN/g. Sedangkan pada lokasi Pelabuhan Timur Kamal dapat dilihat kelimpahan bakteri pada *Cerithidea cingulata*. antara 3,6 – 35 MPN/g. dan pada lokasi Tanjung Kamal dapat dilihat kelimpahan bakteri pada *Cerithidea cingulata*. antara 3 - >1100 MPN/g maka diduga perairan Kamal melebihi batas baku mutu yaitu <3MPN/g.*

Kata Kunci: Bakteri Coliform, *Rhinoclavis sordidula*, Bioindikator, Pencemaran

PENDAHULUAN

Pencemaran laut pesisir pada umumnya terjadi karena adanya pemusatan penduduk, pariwisata dan industrialisasi di daerah pesisir. Aktivitas-aktivitas tersebut baik langsung maupun tidak langsung (melalui limbah buangan) sering mengganggu kehidupan di perairan laut daerah pesisir (Supriharyono, 2000). Laut merupakan muara terakhir dari berbagai aliran sungai yang ada, jadi pencemaran tersebut dapat terjadi secara langsung dilaut dan dapat juga terjadi secara tidak langsung. Pencemaran yang terjadi dilaut atau di pantai akan berakibat pada vegetasi yang ada disekitar daerah perairan, kehidupan ikan dan biota laut juga terganggu sehingga hal ini berdampak juga pada kesehatan manusia (Pujati, 2013).

Perairan Kamal Bangkalan merupakan daerah yang diduga mulai tercemar akibat kegiatan transportasi laut maupun kegiatan nelayan. Perairan Kamal juga menjadi penampung bahan buangan limbah pemukiman, industri pabrik, dan tambak (Aini, 2010). Kegiatan tersebut dapat berpotensi terhadap pencemaran laut, sehingga mempengaruhi terhadap fungsi dari lingkungan laut. Salah satu lingkungan laut yang dipengaruhi secara langsung oleh pencemaran laut adalah pantai (Yolanda *et al.*, 2016). Faktor tersebut dapat mempengaruhi parameter fisik, kimia dan biologi.

Limbah domestik yang paling dominan adalah jenis limbah organik berupa kotoran manusia dan hewan. Apabila kuantitas dan intensitas limbah domestik ini dalam batas normal, alam masih mampu melakukan proses kimia, fisika, dan biologi secara alami. Namun peningkatan populasi manusia telah menyebabkan peningkatan kuantitas dan intensitas pembuangan limbah domestik sehingga membuat proses penguraian limbah secara alami menjadi tidak seimbang (Sasongko, 2006). Kualitas air secara biologi ditentukan oleh banyak parameter, yaitu parameter mikroba pencemar, patogen dan penghasil toksin. (Karyadi, 2010). Beberapa bakteri yang merupakan indikator kualitas suatu perairan adalah coliform, fecal coli, dan *salmonella* (Feliatra. 2002).

Bakteri coliform merupakan golongan mikroorganisme yang lazim digunakan sebagai indikator pencemar perairan untuk menentukan air atau perairan telah terkontaminasi oleh patogen atau tidak. Bakteri coliform menghasilkan zat etionin yang dapat menyebabkan kanker. Selain itu, bakteri

pembusuk ini juga memproduksi bermacam-macam racun seperti indol dan skatol yang dapat menimbulkan penyakit bila jumlahnya berlebihan di dalam tubuh (Murray *et al.*, 2009). Bakteri coliform dibedakan ke dalam 2 kelompok yaitu kelompok fecal (*E.coli*) dan non fecal (*Enterobacteri aerogenus*) (Tururaja dan Rina, 2010).

Gastropoda merupakan hewan inverteberata yang memiliki tubuh lunak, yang menggunakan perut sebagai kaki. Gastropoda termasuk salah satu kelompok hewan yang memiliki jumlah terbesar dalam dunia hewan (Rusyana, 2011). Keberadaan komunitas gastropoda sangat penting dalam rantai makanan dipadang lamun, dimana gastropoda merupakan hewan dasar pemakan detritus (*detritus feeder*). Gastropoda juga dapat dijadikan sebagai indikator pencemaran pada suatu ekosistem, karena cenderung menetap pada suatu ekosistem (Arbi 2009).

Spesies *Cerithidea cingulata* merupakan famili dari Potamididae. *Cerithidea cingulata* umumnya hidup di zona intertidal, terutama di pantai berlumpur, pantai berpasir, dan dihutan mangrove. Spesies ini memakan makroalga, bakteri, dan diatom yang ada pada sedimen atau lumpur di dasar perairan (Kamimura, 2004). Populasi *Cerithidea cingulata* dapat meledak jika di perairan tersebut banyak terdapat endapan bahan organik, sehingga populasinya dalam jumlah besar dapat menjadi bioindikator tingkat pencemaran organik (Suwanjart, 2003).

Penelitian tentang Bakteri coliform pada biota Gastropoda spesies *Cerithidea cingulata* di perairan sebagai indikator perairan. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui parameter perairan dan mengetahui kelimpahan bakteri coliform sebagai indikator perairan kamal pada *Cerithidea cingulate*

METODE PENELITIAN

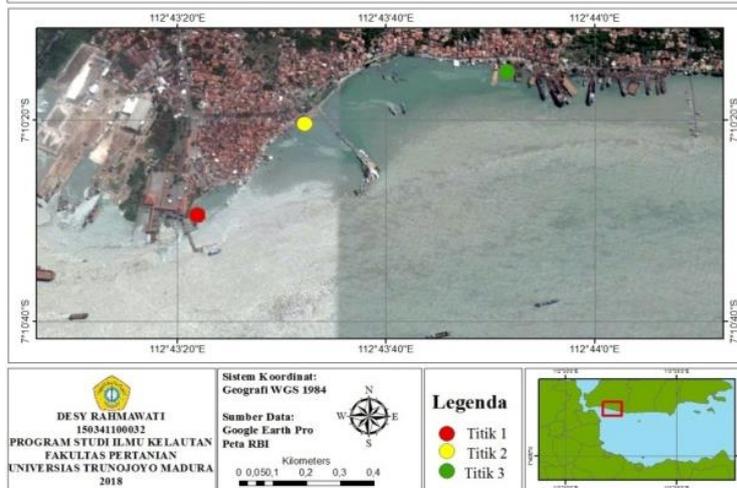
Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 12 – 21 November 2018 pengambilan sampel dilakukan pada saat perairan surut. Penelitian ini dilakukan di perairan Kamal Kabupaten Bangkalan peta lokasi dapat dilihat pada. Analisa data dilaksanakan di Laboratorium Balai Karantina dan Pengendalian Mutu Surabaya II.

Lokasi penelitian ini berada di Kamal Kabupaten Bangkalan, merupakan wilayah

perairan yang terdampak langsung oleh berbagai aktivitas di Kota Surabaya dan Kabupaten Gresik serta adanya Jembatan Suramadu. Penelitian ini terdapat tiga stasiun. Stasiun sampling pertama di batu poron kamal, lokasi ini terletak jauh dari pemukiman penduduk (Gambar 1.). Titik koordinat stasiun pertama yaitu, S 07°07'57.98" dan E 112°41'29.31". Stasiun sampling kedua di pelabuhan kamal timur, lokasi ini terletak dekat

dengan pemukiman warga, pemotongan kapal dan aktifitas kapal (Gambar1). Titik koordinat stasiun kedua yaitu, S 07°10'06.88" dan E 112°43'30.71". Stasiun sampling ketiga di tanjungan kamal, lokasi ini dekat dengan pemukiman warga dan terdapat banyak mangrove (Gambar 1.). Titik koordinat stasiun ketiga yaitu, S 07°14'31.16" dan E 113°32'17.96".



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Alat dan Bahan Penelitian

Dalam mendukung penelitian diperlukan alat-alat dan bahan yang dapat membantu dalam

proses pelaksanaan penelitian. Adapun alat dan bahan dapat ditampilkan pada tabel 1. Dan tabel 2.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

Nama	Fungsi
Tali raffia	Digunakan untuk transek
Termometer	Digunakan untuk mengukur suhu perairan
Refraktometer	Digunakan untuk mengukur salinitas perairan
pH meter	Digunakan untuk mengukur pH perairan
DO meter	Digunakan untuk mengukur kandungan oksigen terlarut di perairan
Autoclave	Digunakan untuk mensteril alat dan bahan
Hotplate dan magnetic stirrer	Digunakan untuk mencampur media
Timbangan analitik	Digunakan untuk menimbang bahan dan media
Tabung reaksi	Digunakan untuk tempat media
Incubator	Digunakan untuk menginkubasi media
Laminary air flow	Digunakan untuk tempat untuk kultur bakteri
Jarum ose	Digunakan untuk mengambil koloni
Cawan petri	Digunakan untuk tempat media
Tabung Durham	Digunakan untuk mengamati gelembung
Plastic	Digunakan untuk tempat sampel

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

Nama	Fungsi
PCA (plate count agar)	Media umum untuk pertumbuhan bakteri
BFP	Media buffer sampel pengujian
Aquades	Digunakan untuk melarutkan bahan
Sampel	Digunakan untuk objek penelitian
Es batu	Digunakan untuk membekukan sampel agar tidak busuk
BGLB (brilliant green lactose bile)	Digunakan untuk mendeteksi bakteri coliform

Analisa Data

Parameter kualitas perairan

Pengukuran kualitas perairan dilakukan secara insitu di perairan kamal bangkalan. Parameter kualitas perairan terdiri dari salinitas, dissolved oksigen, suhu, pH.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel biologi dilakukan 3 titik lokasi. Proses pengambilan sampel *Cerithidea cingulata* dapat dilihat pada (Gambar 1.), yang pertama dilakukan mentransek, setiap titik lokasi terdapat 5 plot untuk pengambilan *Cerithidea cingulata*. Dalam 1 plot pengamatan hanya dilakukan 1 kali pengambilan *Cerithidea cingulata* dengan transek 1x1 m². Pengambilan mollusca dilakukan menggunakan beberapa cara, yaitu mengambil secara langsung untuk *Cerithidea cingulata* epifauna. *Cerithidea cingulata* yang menempel pada substrat pengambilan menggunakan bantuan pisau. *Cerithidea cingulata* yang diperoleh kemudian dibersihkan, setelah itu dimasukkan ke dalam plastik dan di letakkan ke dalam box yang telah terisi es batu. Selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk proses analisa bakteri coliform.

Kelimpahan Bakteri Coliform

Pemeriksaan kelimpahan bakteri coliform ada beberapa tahap yang perlu dilakukan yaitu, pra pengkayaan, pengkayaan, isolasi bakteri dan perhitungan kelimpahan bakteri.

Pra Pengkayaan Bakteri

Tahap pra pengkayaan bakteri dilakukan dalam kondisi aseptik untuk meminimalisir terjadinya kontaminasi oleh bakteri. Tahap pra pengkayaan bakteri yang dilakukan sesuai dengan SNI 2323.3:2015, yaitu dengan menerapkan aseptik, kemudian mengambil contoh pada sebanyak 25g kemudian masukkan ke dalam wadah atau plastik steril dan tambahkan 225ml larutan BFP setelah itu di homogenatkan sampel selama 2 menit.

Pengkayaan Bakteri

Pengkayaan bakteri dengan melakukan penanamansampel bakteri ke dalam media

cair, yaitu Butterfield's Phosphate Buffered (BFP). Proses pengambilan sampel dilakukan menggunakan micro pipet 100-1000µL. Tahap pertama, yaitu mengambil 1ml sampel yang sudah homogeat dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9ml larutan BFP untuk mendapatkan pengenceran 10⁻² selanjutnya 10⁻³ dengan mengambil 1ml contoh dari pengenceran 10⁻² ke dalam tabung reaksi yang berisi 9ml BFP.

Uji Bakteri Coliform

Dalam pemeriksaan bakteri coliform ada beberapa tahap yang dilakukan yaitu melalui uji praduga (*presumptive test*) dan uji konfirmasi/penegasan (*confirmative test*). Media LB ini mengandung laktosa dan garam empedu (*bile salt*) yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri non entrik dan menumbuhkan bakteri entrik sebagai dasar kemampuan untuk menfermentasi laktosa menjadi asam dan gas. media *Brilliant Green Lactosa Bile* (BGLB) yang mengandung garam empedu yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak dapat hidup di dalam saluran pencernaan manusia dan mengandung hijau brilian yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negative tertentu selain *coliform*.

Perhitungan Kelimpahan Coliform

Kelimpahan bakteri coliform ini dapat dideteksi dengan uji mikrobiologi menggunakan metode MPN. MPN adalah suatu metode enumerasi mikroorganisme yang menggunakan data dari hasil pertumbuhan mikroorganisme pada medium cair spesifik dalam tabung yang ditanam dari sampel padat atau cair yang ditanam berdasarkan jumlah sampel atau diencerkan menurut tingkat seri tabungnya sehingga dihasilkan kisaran jumlah mikroorganisme yang diuji dalam nilai MPN/satuan volume atau massa sampel (Aryanta dalam Sari dan Pratiwi, 2014). Nilai MPN ditentukan dengan melihat jumlah tabung positif setelah diinkubasi kemudian di bandingkan dengan Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional dan SNI 7388:2009 mengatakan bahwa batas maksimal nilai MPN coliform yaitu <3/g sebagai berikut.

Lampiran B (normatif)
Indeks APM dengan Tingkat kepercayaan 95 % untuk berbagai kombinasi hasil positif dari 3 seri tabung pengenceran

Tabel B.1 Indeks APM dengan tingkat kepercayaan 95 % untuk berbagai kombinasi hasil positif dari 3 seri tabung pada pengenceran 10¹ 10² dan 10³

Tab positif			APM/ g	TK kepercayaan		Tab positif			APM/ g	TK kepercayaan	
10 ¹	10 ²	10 ³		Bawah	Atas	10 ¹	10 ²	10 ³		Bawah	Atas
0	0	0	<3,0	-	9,5	2	2	0	21	4,5	42
0	0	1	3,0	0,15	9,6	2	2	1	28	8,7	94
0	1	0	3,0	0,15	11	2	2	2	35	8,7	94
0	1	1	6,1	1,2	18	2	3	0	29	8,7	94
0	2	0	6,2	1,2	18	2	3	1	36	8,7	94
0	3	0	9,4	3,6	38	3	0	0	23	4,6	94
1	0	0	3,6	0,17	18	3	0	1	38	8,7	110
1	0	1	7,2	1,3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3,6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7,4	1,3	20	3	1	1	74	17	200
1	1	1	11	3,6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3,6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4,5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4,5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9,2	1,4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3,6	42	3	2	3	290	90	1000
2	0	2	20	4,5	42	3	3	0	240	42	1000
2	1	0	15	3,7	42	3	3	1	460	90	2000
2	1	1	20	4,5	42	3	3	2	1100	180	4100
2	1	2	27	8,7	94	3	3	3	>1100	420	-

Sumber : Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual, 8th edition, 1998

Gambar 2. Tabel MPN

HASIL DAN PEMBAHASAN
Kelimpahan Bakteri Coliform

Nilai MPN ditentukan dengan kombinasi jumlah tabung positif (asam dan gas) tiap serinya setelah diinkubasi dan hasil dilihat table MPN coliform. Pengujian bakteri coliform menggunakan metode *Most Probable Number* mendapatkan hasil seperti pada Tabel 4.1. Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional dan SNI 7388:2009 mengatakan bahwa batas maksimal nilai MPN coliform yaitu <3/g. Pada lokasi Batu Poron Kamal dapat dilihat kelimpahan bakteri pada mollusca antara <3 – 15 MPN/g. Sedangkan pada lokasi Pelabuhan

Timur Kamal dapat dilihat kelimpahan bakteri pada *Cerithidea cingulata* antara 3,6 – 35 MPN/g. dan pada lokasi Tanjung Kamal dapat dilihat kelimpahan bakteri pada *Cerithidea cingulata* antara 93 - >1100 MPN/g. Tingginya kelimpahan bakteri coliform pada ketiga lokasi diduga karena adanya kandungan organik yang tinggi diperairan tersebut yang berasal dari aktifitas masyarakat, seperti perdagangan, pariwisata dan pelayaran. Menurut Salle (2013) bahwa pembuangan limbah organik yang bersal dari aktifitas masyarakat dapat menyebabkan pencemaran dan dapat meningkatkan organism patighen di perairan.

Tabel 3. Hasil nilai *Most Probable Number* (MPN)

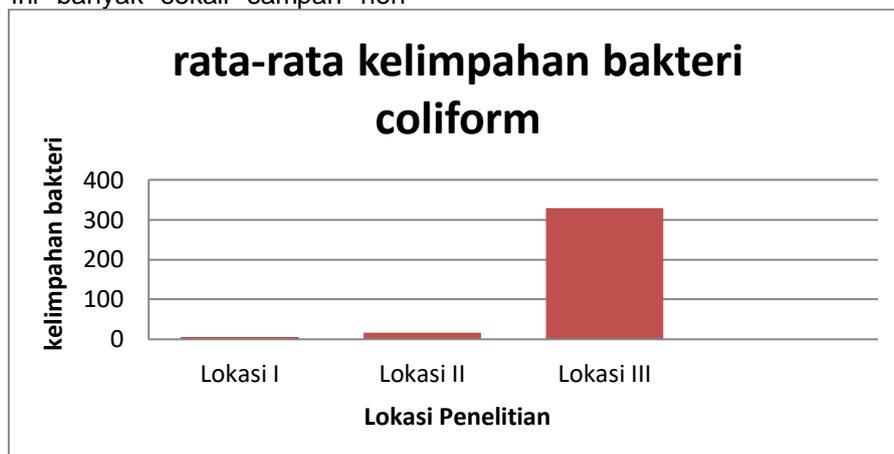
Lokasi	Sampel	Jumlah Tabung Positif			MPN/g
		10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
1. Batu Poron	1. <i>Cerithidea cingulata</i>	2	1	0	15
	2. <i>Cerithidea cingulata</i>	1	0	1	7,2
	3. <i>Cerithidea cingulata</i>	0	0	0	<3,0
	4. <i>Cerithidea cingulata</i>	0	0	0	<3,0
2. Pelabuhan Timur	1. <i>Cerithidea cingulata</i>	3	0	0	23
	2. <i>Cerithidea cingulata</i>	2	0	0	9,2
	3. <i>Cerithidea cingulata</i>	2	1	0	15
	4. <i>Cerithidea cingulata</i>	1	0	0	3,6
3. Tanjungan	1. <i>Cerithidea cingulata</i>	3	3	3	>1100
	2. <i>Cerithidea cingulata</i>	3	2	0	93
	3. <i>Cerithidea cingulata</i>	3	2	3	210
	4. <i>Cerithidea cingulata</i>	3	3	0	240

Pada penelitian Askar *et al.*, (2018) bakteri coliform tinggi karna adanya kandungan organik yang tinggi diperairan tersebut yang berasal dari aktifitas masyarakat, seperti perdagangan, pariwisata dan pelayaran. Bakteri coliform merupakan salah satu jenis

bakteri pathogen. Bakteri pathogen menjadi salah satu indikator kondisi lingkungan. (Karliana, 2009; Siswanto, 2011). Kelimpahan bakteri coliform pada lokasi pertama yaitu Batu Poron Kamal nilai rata-rata MPN nya adalah 7,2 MPN/g, sedangkan pada lokasi kedua

yaitu Pelabuhan Timur Kamal nilai rata-rata MPN nya adalah 12,7 MPN/g, dan pada lokasi ketiga nilai rata-rata MPN nya adalah 410,75 MPN/g dari hasil tersebut nilai rata-rata kelimpahan bakteri coliform keseluruhannya adalah 143,55 MPN/g. Keberadaan bakteri coliform pada lokasi pertama adalah paling rendah hal ini diduga karena lokasi penelitian ini merupakan tempat kawasan TNI dan digunakan sebagai tempat pariwisata, lokasi ini rona lingkungan dengan pemukiman hampir tidak ada hanya terdapat satu pos TNI. Kondisi di perairan ini banyak sekali sampah non-

organik seperti plastik bekas bungkusan makanan, botol plastik dan lain-lain, sedangkan sampah organiknya seperti bangkai hewan, sisa makanan. Kemudian pada lokasi kedua keberadaan coliformnya lebih tinggi dari lokasi pertama dan lebih rendah dari lokasi ketiga hal ini diduga karena lokasi tersebut merupakan tempat kawasan transportasi air dan dekat dengan pemukiman penduduk di sepanjang pesisir akan tetapi jarak antara rumah penduduk dengan tepi pantai agak jauh.



Gambar 3. Rata-rata kelimpahan bakteri Coliform

Bakteri coliform merupakan suatu kelompok bakteri dari heterogen bakteri berbentuk batang gram negatif. Bakteri ini digunakan sebagai indikator adanya polusi yang berasal dari kotoran hewan atau manusia dan menunjukkan kondisi sanitas yang tidak baik. (Duta *et al.*, 2015; Sopandi dan Wardah, 2014). Bakteri coliform dapat dibedakan atas dua kelompok yaitu coliform fekal, misalnya *Escherichia coli* (berasal dari kotoran hewan dan manusia), dan coliform non fekal misalnya

Enterobacteri aerogenes (ditemukan pada hewan dan tanaman mati). (Tapoyubun *et al.*, 2016).

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang di ukur dilokasi penelitian adalah salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut. Nilai rata-rata parameter kualitas air pada lokasi dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 4. Hasil pengukuran kualitas air

Parameter	Lokasi			Baku mutu	Sumber
	Batu poron	Pelabuhan timur	Tanjungan		
Suhu (°C)	35	25	32,7	28-30	KEPMEN LH 2004
Salinitas (ppt)	25	26	30	33-34	KEPMEN LH 2004
Ph	8,4	8	7,8	7-8,5	KEPMEN LH 2004
DO (mg/l)	7,72	8,21	7,67	>5	KEPMEN LH 2004

Tabel di atas memperlihatkan nilai salinitas pada Batu Poron Kamal 25 ppt sedangkan pada Pelabuhan Timur Kamal 26 ppt dan pada Tanjungan Kamal 30 ppt. Menurut KEPMEN LH 2004 salinitas yang baik adalah 33-34pp Tinggi rendahnya salinitas ditentukan oleh banyaknya garam-garam yang larut dalam air. Oleh sebab itu penambahan dan pengurangan

volume air akan mempengaruhi nilai salinitas (Tururaja dan rina, 2010). Menurut Herd *et al.*, (2001), kisaran untuk pertumbuhan bakteri coliform yaitu tidak lebih besar dari 85ppt. Salinitas yang didapatkan pada ketiga lokasi tersebut dapat mendukung adanya mikroorganisme bakteri coliform. Menurut

Syabil (1998) salinitas optimal yang baik untuk pertumbuhan bakteri laut sekitaran 25-40 ppt.

Nilai suhu perairan pada Batu Poron Kamal yaitu 35°C sedangkan pada Pelabuhan Timur Kamal yaitu 25°C dan pada Tanjungan Kamal yaitu 32,7°C. Suhu di perairan Kamala berkisaran dari 25°C - 35°C, perbedaan suhu ini diduga disebabkan oleh kurang maksimalnya penetrasi cahaya matahari ke badan perairan dan rendahnya suhu kemungkinan disebabkan karena terjadinya pencampuran massa air baik secara horizontal maupun vertikal sebagai akibat dari kuatnya arus, sempit dan dangkalnya perairan. Menurut Qu *et al.*, (2005), suhu permukaan laut bervariasi secara spasial maupun temporal dan faktor yang mempengaruhi sangat kompleks, namun pada perairan Kepulauan Indonesia, faktor-faktor yang dominan berpengaruh adalah angin muson lokal dan pencampuran air akibat pasang surut. Menurut Indriani suhu untuk pertumbuhan bakteri berkisaran 27-36°C. Menurut KEPMEN LH 2004 suhu yang baik adalah 28-30°C. Ketiga lokasi penelitian ini dapat mendukung adanya mikroorganisme bakteri coliform.

Nilai rata-rata pH pada Batu Poron Kamal yaitu 8,4 sedangkan pada Pelabuhan Timur Kamal yaitu 8 dan pada Tanjungan Kamal yaitu 7,8. Sesuai dengan Kepmen KLH No. 201 Tahun 2004 menyatakan bahwa untuk kehidupan organism air nilai pH perairan berkisaran 6-9. Menurut Faridz *et al.*, (2007) mengatakan bahwa *E. coli* tumbuh pada pH optimum untuk pertumbuhannya adalah 7-7,5 pH minimum 4 dan pH maksimum 9.

Nilai rata-rata oksigen terlarut (DO) pada Batu Poron Kamal yaitu 7,72 mg/l sedangkan pada Pelabuhan Timur Kamal yaitu 8,21 mg/l dan pada Tanjungan Kamal yaitu 7,67 mg/l. Tingginya kadar oksigen karena air tidak begitu keruh sehingga, proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplanton dapat berlangsung dengan baik. Rendahnya kadar oksigen dikarenakan air kekeruhan dan diduga disebabkan oleh semakin bertambahnya aktivitas mikroorganisme untuk mengurai zat anorganik yang menggunakan oksigen terlarut. DO yang sesuai dengan mutu air untuk perikanan ≥ 3 mg/l. (Yolanda, 2014).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian dan analisa yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan bahwa Parameter Kamal dapat dikatakan bagus karena sesuai dengan KEPMEN LH 2004 dan

parameter perairan Kamal baik untuk pertumbuhan bakteri. Rata-rata kelimpahan bakteri coliform dari tiga titik lokasi adalah 143,55 MPN/g yang melebihi batas maksimal <3/g menurut SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, K., W. (2010). *Kelimpahan Fitoplanton Di Perairan Kamal Bangkalan*. Praktek Kerjak Lapang. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Pertanian. Universitas Trunojoyo Madura : Bangkalan
- Askar A, T., Mochamad U, K, A., Yuli A., dan Lintang P, Y. (2018). Kelimpahan Bakteri Coliform Pada Air Laut, Sedimen dan Foraminifera Jenis *Calcarina* Di Ekosistem Terumbu Karang Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. DKI Jakarta, 3(1), 36-41
- Arbi, U, Y. (2009). Gastropoda Pelecypoda Di Perairan Pelabuhan Gresik Jawa Timur. *Berkala Ilmiah Biotik*, 8(1), 1-8.
- Aryananta, N. (2001). *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Institut Teknologi Bandung*. Jurusan Biologi. FMIPA. Bandung.
- Karyadi, L. (2010). Partisipasi Masyarakat Dalam Program Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal di RT 30 RW 07 Kelurahan Warungboto, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta. *Skripsi*. Fakultas Ilmu sosial dan Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Murray, P. R., Rosenthal, K. S., dan Pfaller, M. A. (2009). *Medical microbiology* (6th Ed. Philadelphia, PA: Mosby Elsevier). 307pp.
- Pujjati, R., S. (2013). *Ekologi Masyarakat Perkebunan dan Pantai*. Jember. Jember University Press
- Supriharyono. (2000). *Pelestarian dan Pengolahan Sumber Daya Alam Di Wilayah Pesisir Tropis*. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama
- Yolanda, D. S. (2014). *Kajian Parameter Fisika dan Kimia Serta Sebaran Nitrat Di Perairan Socah-Kamal, Kabupaten Bangkalan, Madura*. Skripsi. Universitas Trunojoyo Madura: Bangkalan.
- Yolanda, D. S., Muhsoni, F. F., & Siswanto, A. D. (2016). Distribusi Nitrat, Oksigen Terlarut dan Suhu Di Perairan Socah-Kamal Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 9(2), 93-98.