

Kepadatan bakteri *Coliform* serta hubungannya dengan konsentrasi Nitrat dan Fosfat di Pantai wisata Hamadi, Kota Jayapura.

Popi Ida Laila Ayer*, Vera Kostansie Mandey

Program Studi Ilmu Perikanan Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih. Jln. Camp Wolker, Yabansai, Kota Jayapura, Papua 99224

*E-mail korespondensi: ayerpoppy@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRACT
Diterima : 07 Desember 2022 Disetujui : 22 Desember 2022 Terbit Online : 30 Desember 2022	<i>There are several kinds of tourist objects in Jayapura City, one of which is the Hamadi beach tourist attraction. Tourists on Hamadi beach increases anthropogenic activities which can cause the aesthetics of the waters to decrease. Physical and chemical pollution can increase biological pollution, namely the presence of pathogenic bacteria such as coliform bacteria. Tourist beach waters that have been contaminated with Coliform bacteria will have an impact on tourists. The conducted of this study was to determine the density of Coliform bacteria, Nitrate and Phosphate concentrations and the relationship between Coliform bacteria density and Nitrate and Phosphate concentrations. The method used in this study was a survey method with a purposive random sampling technique at 3 stations with 3 points at each station. Data analysis used includes analysis of Coliform bacteria density, analysis of water quality based on the quality standard of the relationship between coliform bacteria density and concentrations of nitrate and phosphate using Pearson correlation analysis. The results showed that the average density of bacteria at station I was found to be 494 colonies/100mL, station II was found to be 58 colonies/100mL and station III was found to be 35 colonies/100mL. Nitrate and Phosphate concentrations in the coastal waters of Hamadi tourism were at station I the concentration of nitrate 1.90 mg/L and phosphate 0.045/mg/L. The concentration of nitrate at Station II was 2.4 mg/L and phosphate, which was 0.41, exceeded the water quality standard (0.015). Nitrate and phosphate concentrations at Station III were 4.40 mg/L nitrate and 0.060/mg/L phosphate. Based on the Pearson correlation test, the relationship between the density of Coliform bacteria and the concentration of Nitrate and Phosphate in the waters of the Hamadi tourism beach was found to have an opposite or weak and moderate relationship.</i>
Key Words: Hamadi Beach Coliform Nitrate Phosphate	

PENDAHULUAN

Pantai Hamadi adalah salah satu pantai wisata yang terletak di kota Jayapura. Letak pantai Hamadi yang berada tidak jauh dari Pusat Kota Jayapura membuat pantai ini tidak pernah sepi dari para pengunjung. Selain itu alasan wisatawan ke pantai Hamadi karena wisatawan merasa aman dari gelombang laut dimana disepanjang pantai terdapat tembok pembatas penahan ombak. Tembok pembatas diletakan didepan pantai sehingga para pengunjung dapat berenang dengan aman dan santai. Pengunjung juga bisa mendapat kesempatan untuk menikmati pemandangan pantai Holtekamp dan Jembatan merah (Wawancara Pribadi, 2022).

Pantai wisata Hamadi umumnya sudah difasilitasi dengan sarana dan prasarana seperti

tempat para wisatawan berteduh, ruang ganti, MCK dan instalasi air bersih. Namun kebersihan pantai secara keseluruhan belum dikelola dengan baik. Hal ini nampak dari adanya limbah botol atau plastik di pinggir pantai dan air yang keruh dalam perairan tempat para wisatawan berenang. Limbah ini berasal dari wisatawan yang mengunjungi pantai Hamadi dan juga berasal dari pemukiman sekitar Teluk Youteva dan Teluk Yos Sudarso. Buangan limbah dari Teluk Youteva dan Teluk Yos Sudarso tentunya dapat mempengaruhi kualitas air pantai Hamadi mengingat perairan Teluk Youteva dan Teluk Yos Sudarso dinyatakan tercemar ([Wanimbo, 2016](#); [Tiondo 2021](#)).

Menurut [Hamuna \(2018\)](#) di perairan laut akan dijumpai berbagai jenis sampah dan

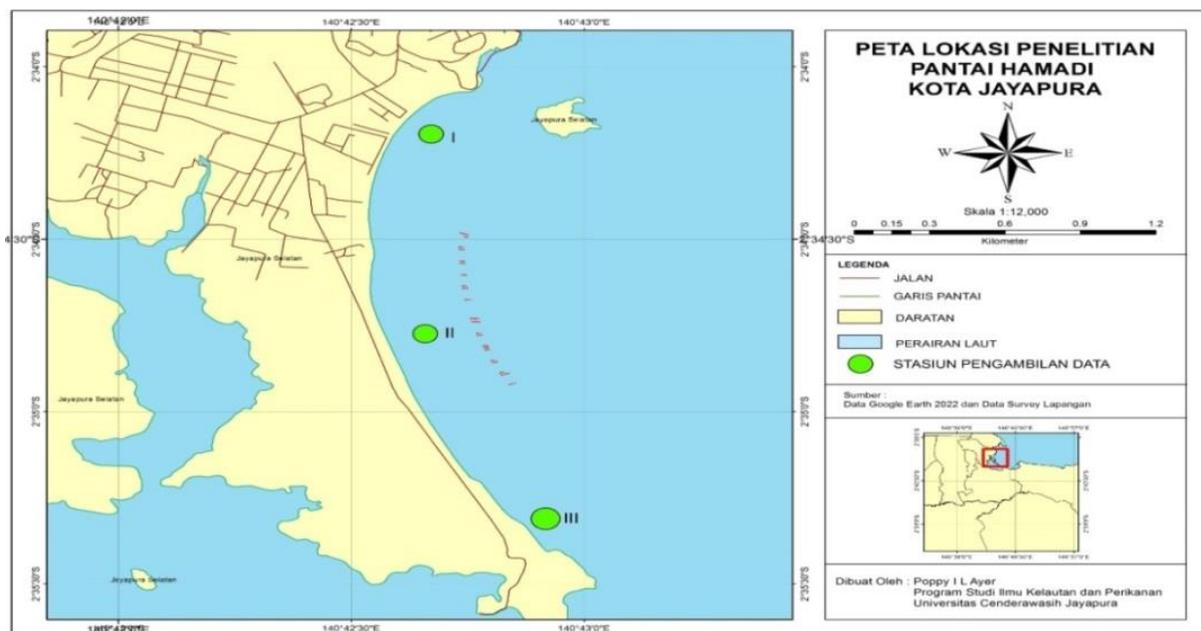
bahan pencemar, hal tersebut tentu dapat menyebabkan degradasi lingkungan di wilayah pesisir dan ekosistem disekitarnya, masuknya zat-zat anorganik dan organik ke badan air secara berlebihan memiliki dampak buruk pada perairan laut dan menyebabkan penurunan kualitas air laut secara fisika, kimia, dan biologis. Adanya bahan organik di perairan sangat dibutuhkan bagi kelangsungan hidup di ekosistem tapi bahan organik yang melimpah dapat menimbulkan efek buruk bagi perairan dan kesehatan manusia. Efek buruk yang timbul akibat bahan organik yang melimpah di perairan yaitu kekeruhan, berkurangnya oksigen terlarut serta dapat memicu munculnya bakteri patogen (Sabar & Inayah, 2016). Menurut Girard (2003) Pencemaran biologis dapat diketahui dengan eksplorasi mikroba sebagai mikroorganisme di perairan laut, yang dapat dilakukan dan digunakan sebagai informasi kondisi lingkungan. Beberapa mikroba dapat digunakan sebagai parameter indikator pencemaran lingkungan salah satunya bakteri *coliform* yang tumbuh dan berkembang di perairan. Parameter mikrobiologi digunakan sebagai bioindikator awal pencemar perairan yang berasal dari buangan domestik, industri pengolahan limbah, sampah.

Bakteri *coliform* merupakan jenis bakteri yang mampu digunakan sebagai indikator keberadaan bakteri-bakteri lain. Adanya bakteri *coliform* didalam perairan laut menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat eterpatogenetik dan taksigenetik yang mampu mempengaruhi kesehatan biota maupun manusia (Wanda 2012). Penentuan *coliform* sebagai indikator pencemaran dengan melihat dari jumlah koloninya bakteri yang pasti berkolerasi positif dengan adanya keberadaan bakteri-bakteri patogen. Tujuan dalam Penelitian ini yaitu: Mengetahui kepadatan bakteri *Coliform*, konsentrasi Nitrat dan Fosfat serta Hubungan kepadatan bakteri *Coliform* dengan konsentrasi Nitrat dan Fosfat di Perairan pantai wisata Hamadi.

METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi sampling berada di Pantai wisata Hamadi Kota Jayapura dengan penentuan 3 titik (stasiun pengambilan sampel), Lokasi Penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Stasiun penelitian untuk pengambilan sampel dibedakan berdasarkan pada pertimbangan kondisi lingkungan kawasan perairan pantai Hamadi.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan sampel bakteri *coliform*, nitrat dan fosfat, Pantai Wisata Hamadi

Teknik Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan pendekatan deskriptif kuantitatif, sedangkan

teknik pengumpulan data menggunakan teknik *purposive randome sampling* (Sugiyono, 2012). Analisis kepadatan bakteri *coliform* dalam penelitian ini menggunakan metode MPN (*Most*

Probable Number) yang terdiri dari dua tahap pengujian yaitu uji penduga dan uji konfirmasi (Supardi & Sukamto, 1999). Data hasil dibandingkan dengan standart baku mutu Kep-51/MENKLH/2004, menyatakan bahwa standart baku mutu bakteri *coliform* di laut adalah 1000 MPN/g.

Analisis Data

Analisis yang digunakan untuk menentukan hubungan bakteri *Coliform* dengan konsentrasi Nitrat dan Fosfat di perairan Pantai wisata Hamadi yaitu dengan analisis korelasi pearson. Menurut Safitri (2016) analisis korelasi adalah metode statistika yang digunakan untuk menentukan suatu besaran yang menyatakan bagaimana kuat hubungan suatu variabel dengan variabel lain dengan tidak mempersoalkan apakah suatu variabel tertentu tergantung kepada variabel lain. Korelasi Pearson merupakan korelasi sederhana yang hanya melibatkan satu variabel terikat (*dependent*) dan satu variabel bebas (*independent*), korelasi ini menghasilkan koefisien korelasi yang berfungsi untuk mengukur kekuatan hubungan linier antara dua variabel. Variabel analisis yang digunakan adalah Nitrat dan Fosfat, hal ini karena kedua variabel ini berkaitan dengan nutrisi yang dibutuhkan oleh bakteri *Coliform*. Variabel terikat (*dependent*) yang digunakan adalah total bakteri *Coliform*, sedangkan variabel bebas (*independent*) yang digunakan adalah Nitrat dan Fosfat, untuk melihat pengaruh terhadap setiap variabel sedangkan untuk mengetahui korelasi antara dua variabel maka diperlukan pengujian (*r*).

Hasil Dan Pembahasan

Gambaran umum lokasi penelitian

Lokasi Pantai wisata yang menjadi tempat Penelitian terletak di pusat kota Jayapura yaitu Pantai wisata Hamadi dengan letak geografis seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Letak geografis lokasi penelitian Pantai Wisata Hamadi

Lokasi Penelitian	Stasiun	Titik koordinat	
		Lintang Selatan	Bujur Timur
Pantai Hamadi	1	0.2 ⁰ 33.13,50'	140 ⁰ 42.6.86'
	2	0.2 ⁰ 34.54,81'	140 ⁰ 42.39.22'
	3	0.2 ⁰ 53.17,32'	140 ⁰ 42.50.95'

Terdapat 3 Stasiun pada Lokasi pengambilan sampel, stasiun I terletak di area pangkalan militer AL Hamadi. Stasiun I berada dekat dengan pemukiman masyarakat sehingga terlihat banyak sampah yang berserakan di sepanjang pantai. Stasiun ke II berada di pantai wisata Hamadi. Kondisi Stasiun II berada pada area terbuka dan menjadi tempat kunjungan wisatawan. Pada stasiun ini juga terdapat tumbuhan lamun dan beberapa jenis terumbu karang. selanjutnya. Stasiun III berada dekat jembatan merah dan terlihat juga tumbuhan lamun dan juga terlihat berbagai jenis sampah di sepanjang pantai.

Parameter fisika dan kimia perairan

Berdasarkan pengukuran parameter-parameter pertumbuhan bakteri *Coliform* ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Parameter Pendukung pertumbuhan bakteri *coliform* di pantai wisata Hamadi

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Bakteri <i>coliform</i>	Sumber	Kondisi perairan
Suhu (°C)	28	28	18	12. 44	Kepmen LH No. 51 2004	Sesuai
pH	8.2	7.2	8.39	7,2-8,5	Kepmen LH No. 51 2004	Sesuai
DO (mg/L)	3	4.5	4.5	>5	Kepmen LH No. 51 2004	Sesuai
Salinitas (ppt)	29	28	28	<85	Kepmen LH No. 51 2004	Sesuai

Berdasarkan hasil penelitian parameter lingkungan stasiun 1, 2, dan 3 nilai pH, Suhu, DO, dan Salinitas sesuai dengan standar baku mutu perairan (Tabel 3.). Parameter fisik perairan di lokasi penelitian dikategorikan baik atau sesuai dengan baku mutu air berdasarkan Kepmen LH

No. 51 2004, namun belum tentu kondisi biologi perairan tersebut baik juga. Hal ini sependapat dengan pernyataan Wahyuni (2016), bahwa kondisi fisika perairan baik belum tentu kondisi biologi perairan juga baik pada perairan yang sama.

Tabel 3. Parameter kimia perairan pantai wisata Hamadi

Stasiun	Parameter	Baku mutu	Hasil uji	Sumber
1	Nitrat sebagai (N ₃ -N) (mg/L)	0.008	1,90	Kepmen LH No. 51 2004
		0,015	0,45	Kepmen LH No. 51 2004
2	Nitrat sebagai (N ₃ -N)	0.008	2,4	Kepmen LH No. 51 2004
		0,015	0,41	Kepmen LH No. 51 2004
3	Nitrat sebagai (N ₃ -N)	0.008	4,40	Kepmen LH No. 51 2004
		0,015	0,60	Kepmen LH No. 51 2004
	Fosfat (PO ₄)			

Hasil uji konsentrasi Nitrat dan fosfat pada stasiun I yaitu nitrat 1.90 mg/L melebihi baku mutu air yaitu 0.008 mg/L. dan fosfat 0.045/mg/L melebihi baku mutu air yaitu 0.015 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat pada Stasiun II 2,4 mg/L melebihi baku mutu air (Kepmen LH No. 51 2004) 0.008 mg/L. Artinya konsentrasi nitrat pada Stasiun II sangat mendukung pertumbuhan bakteri *coliform*. Hasil uji fosfat yaitu 0.41 melebihi melebihi baku mutu air (0.015). Berdasarkan data penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa perairan pantai wisata Hamadi sangat berpotensi bagi pertumbuhan bakteri *coliform*.

Hasil uji konsentrasi Nitrat dan fosfat pada stasiun III yaitu nitrat 4.40 mg/L melebihi baku mutu air yaitu 0.008 mg/L. dan fosfat 0.060/mg/L melebihi baku mutu air yaitu 0.015 mg/L. Hasil uji konsentrasi Nitrat dan fosfat pada stasiun III sangat mendukung pertumbuhan bakteri *coliform*.

Coliform memerlukan bahan organik sebagai sumber nutrisi dan bakteri *Coliform* dapat berkembangbiak secara cepat. Menurut Widiyanto et al., (2015) cemaran bakteri *Coliform* diakibatkan karena adanya limbah baik yang berasal dari limbah domestik maupun limbah industri, bahan buangan organik yang berasal dari limbah industri maupun limbah rumah tangga pada umumnya berupa limbah yang dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme sehingga hal ini dapat mengakibatkan semakin berkembangnya mikroorganisme dan mikroba patogen pun ikut juga berkembang biak. Menurut Effendi (2007) bakteri *Coliform* berada dalam tinja manusia/hewan sehingga dari sanitasi yang buruk akan meningkatkan kandungan bakteri ini di badan air dan menyebabkan penurunan kualitas badan air.

Hasil uji bakteri *coliform* di perairan pantai wisata Hamadi menggunakan metode MPN. Metode *Most Probable Number* (MPN), merupakan metode perhitungan sel terutama untuk perhitungan bakteri *coliform* berdasarkan jumlah perkiraan terdekat. Perkiraan terdekat merupakan perhitungan dalam range tertentu. Dihitung dengan nilai duga dekat dengan statistic dengan merujuk pada table MPN (Hartanti 2015). Hasil dalam penelitian uji bakteri *coliform* di perairan pantai wisata Hamadi dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Kepadatan bakteri *Coliform* perairan pantai wisata Hamadi

Stasiun	Parameter	Baku mutu	Hasil uji	Sumber	Kondisi Peraian
1	<i>Coliform</i> (MPN 100 mL)	1000	494	Kepmen LH No. 51 2004	Sesuai
2	<i>Coliform</i> (MPN 100 mL)	1000	58	Kepmen LH No. 51 2004	Sesuai
3	<i>Coliform</i> (MPN 100 mL)	1000	35	Kepmen LH No. 51 2004	Sesuai

Berdasarkan hasil penelitian, bakteri *coliform* ditemukan pada setiap lokasi penelitian dengan kepadatan yang berbeda-beda. Kepadatan bakteri *coliform* di stasiun I ditemukan 494

koloni/100mL. Kehadiran bakteri pada stasiun I ini dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik yang sangat tinggi, dimana stasiun I ini terletak dekat

dengan pemukiman masyarakat, sehingga terdapat banyak sampah disepanjang pantai.

Bakteri *coliform* di stasiun II ditemukan 58 koloni/100mL. Bakteri *Coliform* di stasiun II ini lebih rendah dibandingkan stasiun I. Banyaknya wisatawan di lokasi ini tentunya memiliki hubungan dengan kehadiran bakteri. Aktivitas masyarakat seperti membuang sampah organik dan anorganik mempengaruhi kehadiran bakteri *coliform*. Disepanjang pantai hamadi ditemukan banyak sampah, sampah-sampah ini digunakan oleh bakteri sebagai nutrisi untuk kelangsungan hidupnya. Hal ini berhubungan erat dengan nilai bahan anorganik seperti nitrat dan fosfat.

Kepadatan *coliform* di stasiun III ditemukan 35 koloni/100mL. Kehadiran bakteri pada stasiun III ini dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik yang sangat tinggi, dimana stasiun III ini merupakan lokasi wisata, terdapat banyak sampah disepanjang pantai.

Hasil dari ketiga stasiun memiliki nilai yang berada dibawah standar baku mutu untuk perairan KEPMEN LH nomer 51 tahun 2004 sebesar 1000 MPN yang telah ditetapkan. Menurut Kunarso (2011) nilai batas ambang yang diperbolehkan untuk kandungan bakteri *Coliform* adalah sebesar 1000/100 ml. Perairan Pantai wisata Hamadi dapat dikatakan dalam kondisi baik secara biologis. Rendahnya kepadatan bakteri *coliform* menjadi salah satu indikasi kualitas lingkungan, masih perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menentukan indikator-indikator lain yang menjadi faktor penting untuk menentukan kondisi dan kualitas lingkungan. Hal ini sangat penting dilakukan dalam upaya pengelolaan lingkungan, khususnya dalam upaya pemanfaatan potensi sumberdaya alam di wilayah pesisir dan laut.

Bakteri *Coliform* termasuk dalam golongan bakteri heterotrofik yang berkaitan dengan nitrat dan Fosfat. Menurut [Supriharyono \(2009\)](#) bakteri heterotrofik adalah bakteri yang hidup dengan memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungan karena tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya, zat-zat organik diperoleh dari sisa organisme lain, sampah atau zat-zat yang terdapat di dalam tubuh organisme lain. Berdasarkan hal tersebut bakteri *Coliform* memanfaatkan nitrat dan fosfat sebagai sumber nutrisi. Menurut [Putri et al., \(2014\)](#) nutrisi merupakan unsur atau senyawa kimia yang digunakan untuk metabolisme atau proses fisiologi organisme. Nitrat termasuk dalam bahan organik total yang memiliki rumus kimia NO_3^- , bakteri *Coliform* memanfaatkan N dari nitrat

untuk mensintesis protein yang dapat digunakan sebagai proses pembelahan atau perkembangbiakan bakteri *Coliform*, sedangkan komponen O digunakan dalam proses aerobiknya, sehingga bakteri *Coliform* dapat memanfaatkan nitrat dan bahan organik total dengan baik. Menurut [Palimirmo et al., \(2016\)](#) bakteri ini berfungsi sebagai dekomposer dan terkait erat dengan siklus hara terutama nitrat dan Fosfat.

Hubungan kepadatan bakteri *Coliform* dengan konsentrasi Nitrat dan Fosfat di Perairan pantai wisata Hamadi.

Hubungan kepadatan bakteri *Coliform* dengan konsentrasi Nitrat dan Fosfat di Perairan pantai wisata Hamadi menggunakan analisis korelasi untuk mengetahui kekuatan hubungan linier antara dua variabel. Variabel analisis yang digunakan adalah Nitrat dan Fosfat, hal ini karena kedua variabel ini berkaitan dengan nutrisi yang dibutuhkan oleh bakteri *Coliform*. Variabel terikat (dependent) yang digunakan adalah total bakteri *Coliform*, sedangkan variabel bebas (independent) yang digunakan adalah Nitrat dan Fosfat, untuk melihat pengaruh terhadap setiap variabel sedangkan untuk mengetahui korelasi antara dua variabel maka diperlukan pengujian (r) (Tabel 5 dan 6).

Tabel 5. Analisis Uji Korelasi kepadatan bakteri *Coliform* dengan konsentrasi Nitrat di pantai wisata Hamadi.

	<i>Coliform</i>	Nitrat
<i>Coliform</i> Pearson Correlation	1	-.359
Sig. (2-tailed)		.766
N	3	3
Nitrat Pearson Correlation	-.359	1
Sig. (2-tailed)	.766	
N	3	3

Tabel 6. Analisis Uji Korelasi kepadatan bakteri *Coliform* dengan konsentrasi Fosfat di Pantai wisata Hamadi.

	<i>Coliform</i>	Fosfat
<i>Coliform</i> Pearson Correlation	1	-.688
Sig. (2-tailed)		.517
N	3	3
Fosfat Pearson Correlation	-.688	1
Sig. (2-tailed)	.517	
N	3	3

Nilai signifikan yang didapatkan dari analisis korelasi Pearson antara total bakteri *Coliform* dengan nitrat adalah sebesar 0.766, nilai signifikan ini lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak signifikan antara bakteri *Coliform* dengan nitrat terlarut. Nilai r sebesar -359, nilai ini menunjukkan bahwa bakteri *Coliform* dengan nitrat memiliki hubungan berlawanan yang lemah. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri *Coliform* memanfaatkan nitrat dalam pertumbuhan maupun perkembangannya tetapi hanya sedikit yang dimanfaatkannya. Menurut [Rosidah et al., \(2014\)](#) mikroba membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhan maupun perkembangan dalam proses metabolisme sel, sumber nutrisi dapat berasal dari nitrat yang ada, sehingga mempengaruhi jumlah bakteri *Coliform*.

Nilai signifikan yang didapatkan dari analisis korelasi Pearson antara bakteri *Coliform* dengan bahan fosfat adalah sebesar 0,517, nilai signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan 0,05 hal ini menunjukkan bahwa tidak signifikan antara bakteri *Coliform* dengan bahan organik total. Nilai r sebesar -688, nilai ini menunjukkan bahwa antara bakteri *Coliform* dengan fosfat di perairan pantai wisata Hamadi memiliki hubungan berlawanan yang lemah. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri *Coliform* memanfaatkan fosfat untuk pertumbuhannya tetapi sedikit yang dimanfaatkannya. Menurut [Mufaidah et al., \(2016\)](#) mikroorganisme heterotrofik mendapatkan bahan organik sebagai makanan untuk aktivitasnya, dalam kultur murni bakteri terdapat korelasi yang positif antara jumlah dan biomassa sel sel aktif dan substrat, dalam kultur campuran populasi mikroba akuatik, hubungan tersebut tidak selalu benar disebabkan tidak semua keberadaan bakteri memerlukan nutrisi yang sama, tergantung dari kualitas dan

konsentrasi bahan-bahan organik yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

KESIMPULAN

Kepadatan bakteri *Coliform* di Perairan pantai wisata Hamadi yang terbagi dalam 3 stasiun pengamatan yaitu stasiun I ditemukan 494 koloni/100mL, stasiun II ditemukan 58 koloni/100mL dan stasiun III ditemukan 35 koloni/100mL. Konsentrasi Nitrat dan Fosfat di perairan pantai wisata Hamadi yaitu pada stasiun I konsentrasi nitrat 1.90 mg/L dan fosfat 0.045/mg/L. Konsentrasi nitrat pada Stasiun II 2,4 mg/L dan fosfat yaitu 0.41 melebihi melebihi baku mutu air (0.015). Konsentrasi nitrat dan fosfat pada Stasiun III yaitu nitrat 4.40 mg/L dan fosfat 0.060/mg/L. Hubungan kepadatan bakteri *Coliform* dengan konsentrasi Nitrat dan Fosfat di Perairan pantai wisata Hamadi berdasarkan uji korelasi pearson dinyatakan memiliki hubungan berlawanan atau lemah dan sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Peneliti menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Cenderawasih yang telah memberikan kepercayaan melalui kesempatan meraih dana penelitian PNPB UNCEN Tahun Anggaran 2022, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Jurnal ini merupakan wujud konkrit luaran penelitian yang wajib dipenuhi sebagai bentuk pertanggungjawaban atas dana penelitian yang diterima.

DAFTAR PUSTAKA

- Girard, F., Batisson, I., Harel J., Fairbrother, J. M. 2003. Use Of Egg Yolk-Derived Immunoglobulins as an Alternative to Antibiotic Treatment for Control of Attaching and Effacing *Esherichia coli* Infection. General Meeting of American Society for Microbiology. Washington D. C. Virginie, USA.
- Hamuna, B., Tanjung, R.H.R., Suwito., Maury, H.K., Alianto. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indikasi Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. Jurnal Ilmu Lingkungan, 16(1), 35-43.
- Mufaidah, Z., Supriharyono dan M.R Muskananfolo. 2016. Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Total Bakteri di Sedimen Muara Sungai Wisu, Jepara. *Maquares*, 5(4): 265-274.
- Putri, F.D.M., E. Widyastuti dan Christiani. 2014. Hubungan Perbandingan Total Nitrogen

- dan Total Fosfor dengan Kelimpahan Chrysophyta di Perairan Waduk Panglima Besar Soedirman, Banjarnegara. *Scripta Biologica*, 1(1): 96-101.
- Rosidah., Y. Haryani dan G.F Kartika. 2014. Penentuan Total Mikroba Indikator Nitrat dan Fosfat pada Sungai Tapung Kiri. *JOM FMIPA*, 1(2): 306-313
- Sabar M. dan Inayah. 2016. Analisis kandungan bahan organik dan bakteri patogen (*e. Coli*) di pelabuhan bastiong dan pantai Kayu Merah Kota Ternate. *Jurnal Techno* Vol. 05 No 1: 64-75.
- Safitri, W.R. 2016. Analisis Korelasi Pearson dalam Menentukan Hubungan Antara Kejadian Demam Berdarah Dengue dengan Kepadatan Penduduk di Kota Surabaya pada Tahun 2012 - 2014. *Jurnal Ilmiah Keperawatan*, 2(2): 21—29.
- Sugiyono. 2013. *Statistika untuk Penelitian*. Alfabeta, Bandung, 390 hlm
- Supardi dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Keamanan Produk Pangan*, Bandung: Penerbit Alumni.
- Supriharyono. 2009. *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati, Di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 56 hlm.
- Tiondo, F. 2021. *Analisis Pencemaran Air di Perairan Teluk Yos Sudarso Kota Jayapura Papua*. Skripsi Universitas Cenderawasih
- Wanimbo. 2016. *Hubungan Logam berat Pb dalam Sedimen dan Jaringan Lunak Kerang *Polymesoda erosa* di Perairan Teluk Youtefa Jayapura Papua*. Thesis Universitas Diponegoro.Semarang.
- Wanda, S. M. 2012. *Analisa Bakteri *Coliform* (Fekel dan Non Fekel) Pada Air Sumur Di Komplek Roudi Manokwari*. Skripsi. Program Studi Biologi Universitas Negeri Papua. Manokwari.