

Pola Hubungan Salinitas, Oksigen Terlarut dan pH Terhadap Bakteri *Vibrio* sp. pada Lokasi Budidaya Udang (*Litopenaeus vannamei*) di Kabupaten Kolaka

Relationship Patterns of Salinity, Dissolved Oxygen, and pH on *Vibrio* sp. Bacteria at The Location OF Cultivation of Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) In Kolaka Regency

Arman Pariakan^{1)*}, Rahim¹⁾, Indrayani²⁾

¹Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Peternakan
Universitas Sembilanbelas November Kolaka,
Jl. Pemuda No.339 Kabupaten Kolaka, Indonesia

²Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Halu Oleo Kendari,
Jl. H.E.A. Mokodompit, Kampus Hijau Bumi Tridharma, Anduonohu Kendari, Indonesia

*Penulis korespondensi : email : armanpariakan@gmail.com

(Diterima Januari 2023 /Disetujui Juli 2023)

ABSTRACT

The sustainability of vannamei shrimp (L. vannamei) aquaculture activities is very dependent on the health of the vannamei shrimp being reared, the health of the vannamei shrimp is greatly influenced by biotic (pathogenic bacteria) and abiotic (environmental stress) factors, which together affect their survival. This study aimed to analyze the relationship and distribution of salinity, dissolved oxygen, and pH variables on the distribution of Vibrio sp.. The results showed that salinity had a strong effect on the presence of Vibrio sp. in the shrimp pond area with a value of 0.008495, whereas pH and dissolved oxygen did not have a strong influence on the presence of Vibrio sp., with values of 0.470479 and 0.663797 respectively. Therefore, it is important to control the salinity value such that it is not too high or too low, with a value in the range of 18 – 20 ppt. Although pH and dissolved oxygen do not affect the presence of bacteria, these two parameters greatly affect the vannamei shrimp immune system, which can facilitate the development and infection of Vibrio sp. bacteria.

Keywords : oxygen, pH, salinity, vaname shrimp, vibrio.

ABSTRAK

Keberlangsungan kegiatan budidaya udang vaname (*L. vannamei*) sangat bergantung pada kesehatan udang vaname yang dipelihara, kesehatan udang vaname sangat dipengaruhi oleh faktor biotik (bakteri sifat patogen) dan abiotik (stres lingkungan) yang secara bersama berpengaruh pada kelangsungan hidupnya. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan dan sebaran variabel salinitas, oksigen terlarut, dan pH terhadap sebaran bakteri *Vibrio* sp. Hasil menunjukkan salinitas berpengaruh kuat terhadap keberadaan bakteri *Vibrio* sp. di wilayah tambak udang dengan nilai 0.008495, sedangkan pH dan oksigen terlarut tidak memberikan pengaruh yang kuat terhadap keberadaan bakteri *Vibrio* sp. dengan nilai masing-masing 0.470479 dan 0.663797. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa pentingnya untuk mengontrol nilai salinitas agar tidak terlalu tinggi maupun rendah dengan nilai kisaran 18 – 20 ppt. kemudian walaupun pH dan oksigen terlarut tidak berpengaruh terhadap keberadaan bakteri, namun kedua parameter tersebut sangat mempengaruhi sistem imun udang vaname yang dapat memudahkan bakteri *Vibrio* sp. untuk berkembang dan menginfeksi.

Kata kunci : oksigen, pH, salinitas, udang vaname, vibrio.

To Cite this Paper: Pariakan, A., Rahim, Indrayani. 2023. Pola Hubungan Salinitas, Oksigen Terlarut dan pH Terhadap Bakteri *Vibrio* sp. pada Lokasi Budidaya Udang (*Litopenaeus vannamei*) di Kabupaten Kolaka. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 14 (2) : 119-128.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/issapi.v14i2.2654>

PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan komoditas utama budidaya yang bernilai ekonomis tinggi (Lusiana, 2018). Namun, serangan penyakit yang disebabkan oleh bakteri, virus, jamur, dan parasit menurunkan produksi budidaya. Salah satu spesies bakteri yang paling banyak menyebabkan kematian pada budidaya udang vaname adalah *Vibrio sp* (Frans *et al.*, 2011). Bakteri ini merupakan penyebab penyakit vibriosis (Heenatigala dan Fernand, 2016). *Vibrio sp.* merupakan patogen serius untuk berbagai jenis organisme akuakultur di seluruh dunia (Candrakala dan Priya, 2017).

Produksi tambak budidaya udang vaname (*L. vannamei*) di pesisir Kecamatan Wundulako dan Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka terus mengalami kegagalan panen dan penurunan produksi setiap tahun. Dugaan sementara, hal ini disebabkan oleh adanya serangan bakteri *Vibrio sp.* yang berasal dari sumber air, ditemukan tubuh udang (*L. vannamei*) yang telah mati berwarna merah, bercak hitam, dan keropos. Kondisi ini telah membuat pembudidaya merugi dan jenuh untuk melakukan kegiatan budidaya udang.

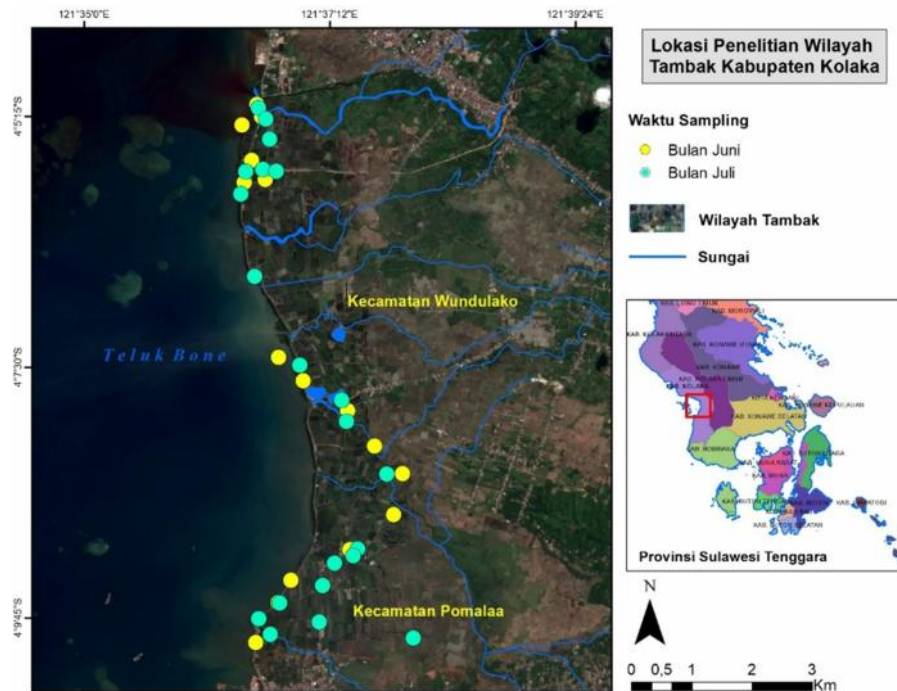
Keberlangsungan kegiatan budidaya udang vaname (*L. vannamei*) sangat dipengaruhi oleh faktor biotik (bakteri sifat patogen) dan abiotik (stres lingkungan) yang secara bersama berpengaruh pada kelangsungan hidupnya (Alfiansah *et al.*, 2020). Organisme yang mengalami stres fisiologis dikarenakan perubahan lingkungan dikategorikan sebagai dampak negatif telah dijelaskan oleh Obermuller *et al.* (2007), namun hubungan yang sebenarnya antara perubahan lingkungan dan bakteri patogen pada kawasan budidaya udang vaname (*L. vannamei*) jarang dievaluasi. Berdasarkan hal ini, Sehingga sangat perlu diamati kondisi faktor abiotik dalam kaitannya dengan keberadaan bakteri *Vibrio sp.* Tidak adanya konfirmasi yang jelas mengenai peran lingkungan sebagai mediasi penyakit, yang menyebabkan penyakit pada udang vaname (*L. vannamei*) terus meningkat di wilayah tambak Kabupaten Kolaka. Perubahan lingkungan juga dapat mempengaruhi bakteri patogen secara langsung yaitu virulensi, reproduksi dan penyebarannya (Lafferty *et al.*, 2004) dan bakteri yang sebelumnya tidak berbahaya menjadi patogenik pada kondisi abiotik tertentu (Vergeer dan Den Hartog, 1994)

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan yang dihadapi masyarakat pembudidaya udang vaname (*L. vannamei*) di pesisir Kecamatan Wundulako dan Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka perlu di analisis dan eksplorasi melalui eksperimental lapangan, untuk meningkatkan pemahaman dan wawasan tentang fungsi terkait faktor abiotik dan keberadaan bakteri patogen *Vibrio sp.* di perairan pada kawasan budidaya udang vaname. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan dan sebaran variabel salinitas, oksigen terlarut, dan pH terhadap sebaran bakteri *Vibrio sp.*

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni dan Juli 2021 di wilayah tambak udang Kecamatan Wundulako dan Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. Pengamatan dan pengambilan sampel dilakukan pada aliran sungai, air pantai (payau), saluran irigasi tambak dan air dalam tambak (Gambar 1). Sampling pada bulan Juni sebanyak 18 lokasi dan bulan Juli sebanyak 22 lokasi. Batas penelitian terletak antara 4°04'56" sampai 4°10'23" lintang selatan dan antara 121°36'37" sampai 121°36'51" bujur timur.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data dan Analisis Data Penelitian

Penelitian ini disusun berdasarkan studi kepustakaan dan survei, penentuan lokasi sampling didasarkan dengan teknik *purposive* sampling, data kualitas air yang dikumpulkan yakni total bakteri *Vibrio sp.* bersumber dari data penelitian Pariakan dan Rahim (2021). Salinitas (ppt) (handrefraktometer), pH (pH meter), oksigen terlarut (DO meter). Data yang berhasil dikumpulkan kemudian di analisis pola hubungannya yakni sebaran bakteri *Vibrio sp.* dengan sebaran salinitas, pH, dan oksigen terlarut di lokasi penelitian. Analisis yang digunakan merujuk dari Pariakan dan Rahim (2021).

Langkah awal dalam analisis yakni melakukan uji normalitas data dengan metode Shapiro-Wilk. Kemudian dilanjutkan analisis statistik non parametrik *generalized additive models* GAM menggunakan software R 4.2.1, bila mana data ditemukan tidak normal. Adapun rumus model GAM (Wood, 2017) sebagai berikut:

$$g(\mu_i) = X_0 + f_1(x_{1i}) + f_2(x_{2i}) + f_3(x_{3i}) + \dots + f_n(X_n)$$

dimana :

g : faktor abiotik dan total bakteri *Vibrio sp.* di air lokasi budidaya,

μ_i : Nilai bebas dari variabel terikat,

x_0 : Konstanta model, f_n : Fungsi smoothing,

x_n : Hubungan variabel faktor abiotik faktor abiotik dan total bakteri *Vibrio sp.* di air lokasi budidaya.

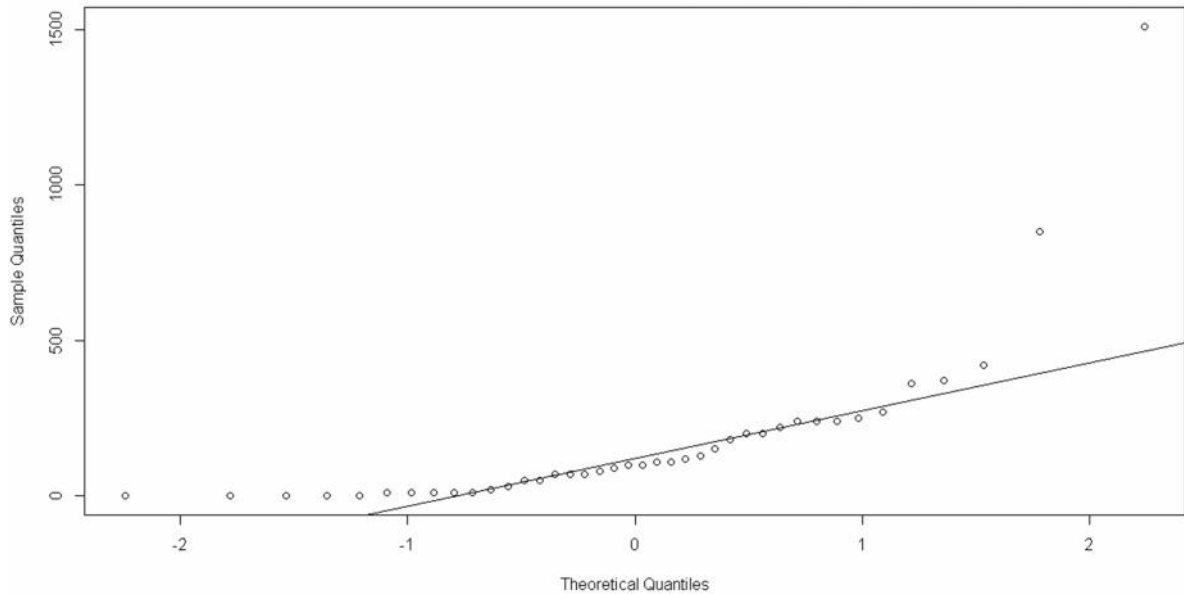
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji normalitas data dengan metode *Shapiro-Wilk* diperoleh nilai sebesar 0.00000002267 ($P > 0.05$) hasil ini menunjukkan bahwa jumlah bakteri di alam dinamis atau tidak memenuhi asumsi normal, pada Gambar 2 menunjukkan nilai bakteri menjauhi garis lurus.

To Cite this Paper: Pariakan, A., Rahim, Indrayani. 2023. Pola Hubungan Salinitas, Oksigen Terlarut dan pH Terhadap Bakteri *Vibrio sp.* pada Lokasi Budidaya Udang (*Litopenaeus vannamei*) di Kabupaten Kolaka. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 14 (2) : 119-128.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/isyapi.v14i2.2654>



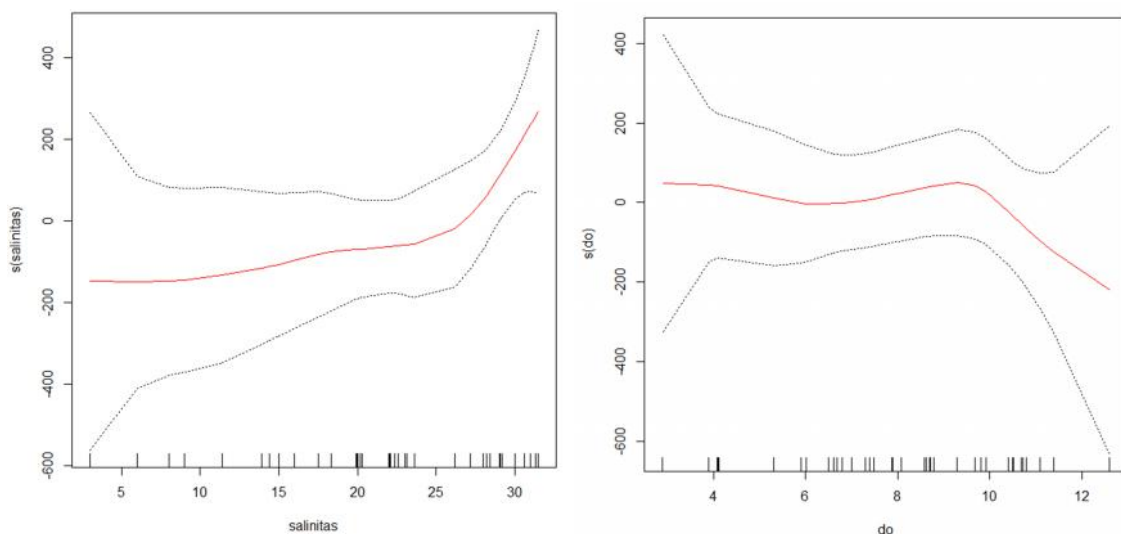
Gambar 2. Grafik uji normalitas data bakteri vibrio.

Tabel. 1. Hasil analisis GAM pengaruh salinitas, DO dan pH terhadap total bakteri *Vibrio sp.*

Variabel	P-value
Salinitas	0.008495*
DO	0.663797
pH	0.470479

Kode Signifikan: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

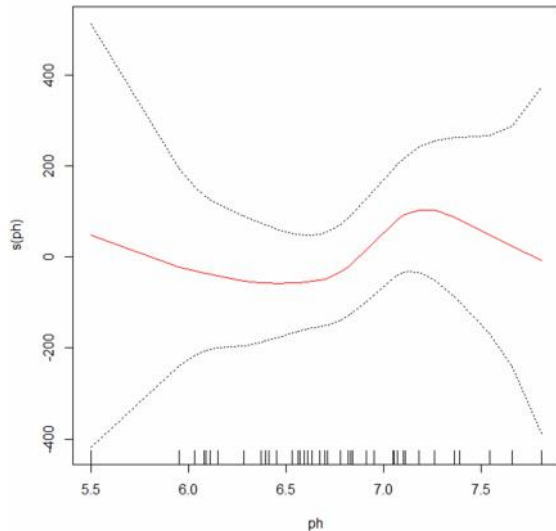
Hasil analisis GAM pada Tabel 1 dan Gambar 3 menunjukkan salinitas berpengaruh kuat terhadap keberadaan bakteri *Vibrio sp* sebesar 0.008495. kemudian secara berturut-turut diikuti pH dan DO tidak memberikan pengaruh yang kuat terhadap keberadaan bakteri *Vibrio sp*.



To Cite this Paper: Pariakan, A., Rahim, Indrayani. 2023. Pola Hubungan Salinitas, Oksigen Terlarut dan pH Terhadap Bakteri *Vibrio sp.* pada Lokasi Budidaya Udang (*Litopenaeus vannamei*) di Kabupaten Kolaka. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 14 (2) : 119-128.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

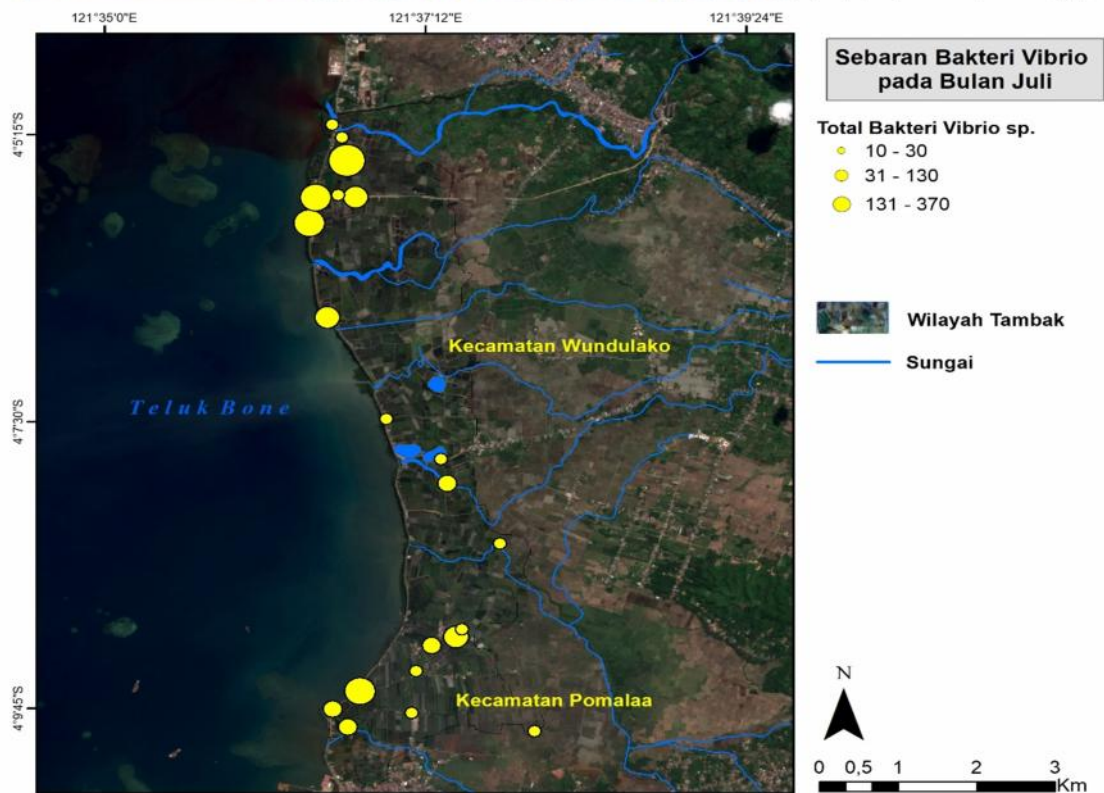
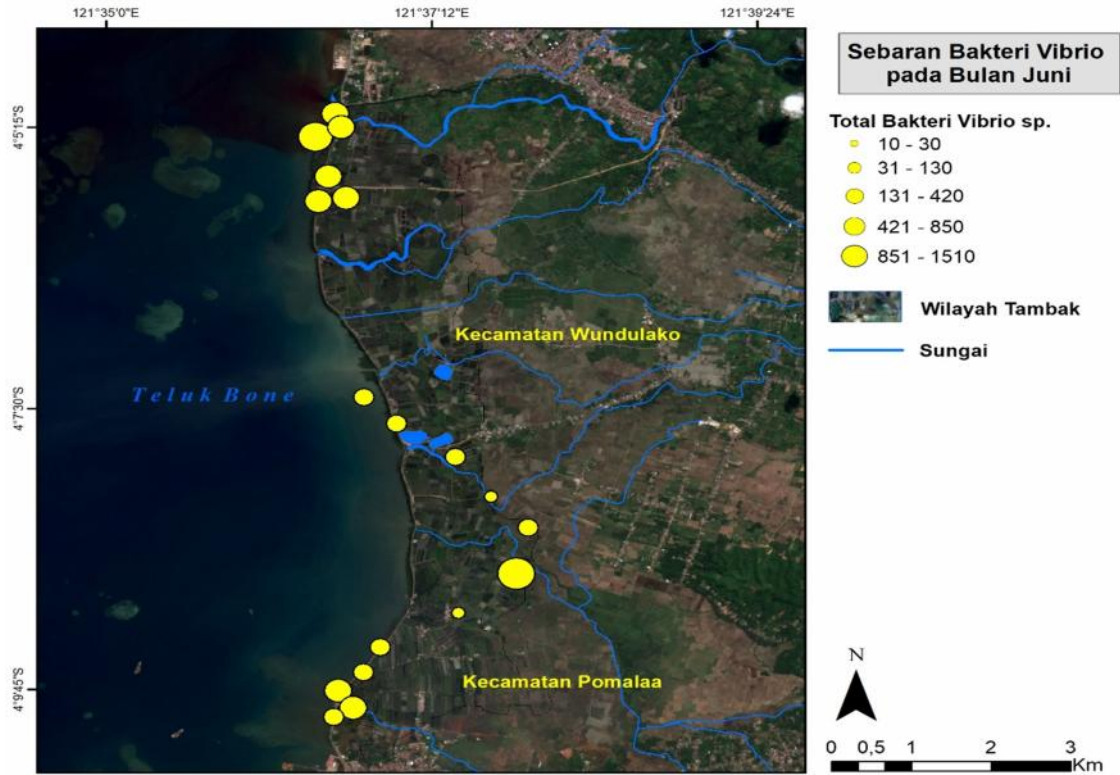
<http://dx.doi.org/10.35316/igsapi.v14i2.2654>



Gambar 3. Grafik analisis GAM untuk salinitas, pH dan DO terhadap total bakteri vibrio. Kepadatan relatif dari distribusi data ditampilkan di plot sumbu x.

Grafik analisis GAM (Gambar 4) kondisi lingkungan air terhadap keberadaan bakteri *Vibrio sp.* memperlihatkan salinitas antara 20 - >30 ppt berpengaruh pada keberadaan bakteri, dan semakin kuat pada salinitas >28 ppt. pH air memiliki pengaruh terhadap keberadaan bakteri pada kisaran nilai 6.5 hingga 7.3, sedangkan konsentrasi DO antara 7 - 11 mg/l berpengaruh pada keberadaan bakteri, dan semakin kuat pada nilai DO 7 mg/l. Hasil ini memberikan gambaran faktor parameter lingkungan air penyebab keberadaan bakteri *vibrio sp.* melimpah di daerah kawasan tambak udang.

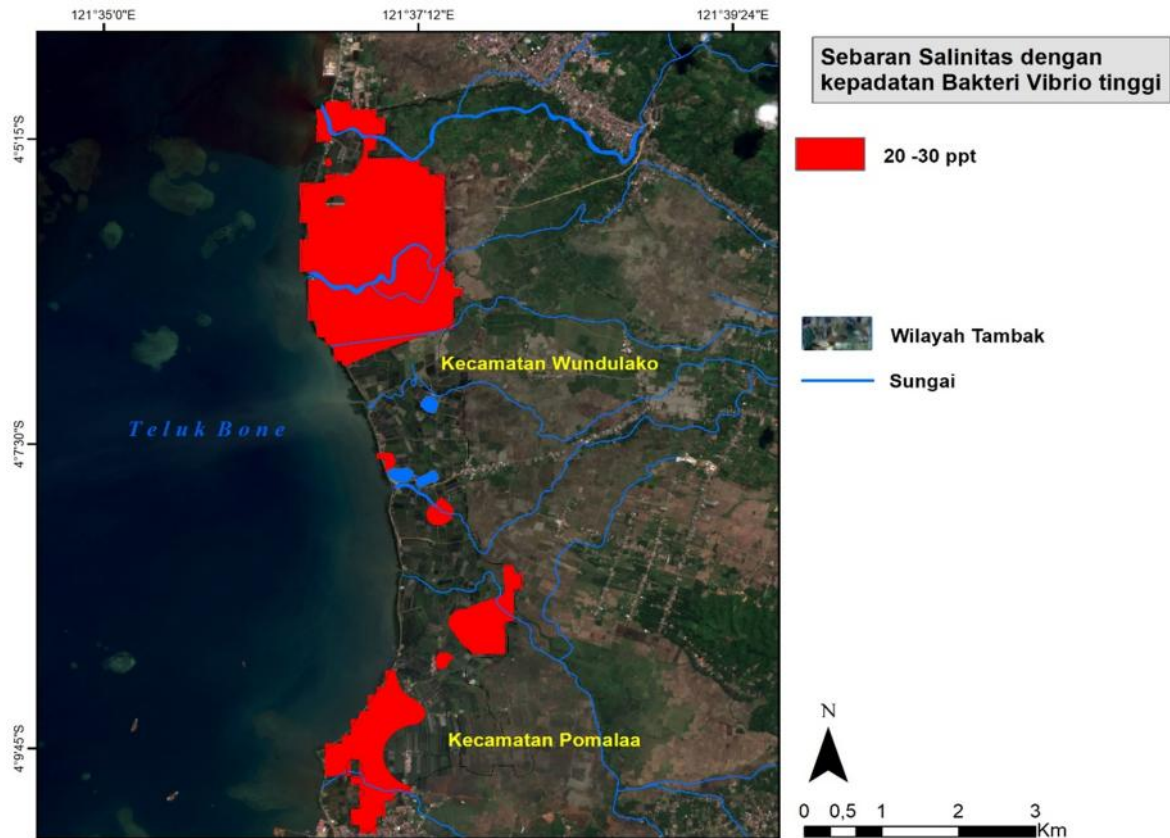
Hal berikutnya dilakukan analisis sebaran untuk tiap parameter lingkungan di daerah kawasan tambak hal ini memberikan gambaran secara baik daerah - daerah yang perlu mendapatkan pengawasan, analisis dilakukan dengan pemantauan peta (Gambar 4).



To Cite this Paper: Pariakan, A., Rahim, Indrayani. 2023. Pola Hubungan Salinitas, Oksigen Terlarut dan pH Terhadap Bakteri Vibrio sp. pada Lokasi Budidaya Udang (*Litopenaeus vannamei*) di Kabupaten Kolaka. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 14 (2) : 119-128.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/jsapi.v14i2.2654>



Gambar 4. Kondisi lingkungan air bulan Juni dan Juli : salinitas (ppt), DO (mg/l) dan pH, terhadap sebaran bakteri *Vibrio sp.* di wilayah tambak Kecamatan Wundulako dan Kecamatan Pomalaa.

Sebaran kondisi lingkungan air (Gambar 4) terhadap keberadaan bakteri *Vibrio sp.*, menunjukkan sebaran salinitas di wilayah tambak berfluktuasi pada bulan Juni dan Juli. Sebaran salinitas lebih tinggi lebih banyak ditemui pada bulan Juni antara 15 – 31,1 dibandingkan bulan Juli antara 3 – 32,3, salinitas yang rendah pada bulan Juli dikarenakan intensitas curah hujan pada bulan Juli lebih tinggi dibandingkan dengan bulan Juni. Total bakteri ditemukan semakin tinggi pada salinitas yang tinggi.. Sebaran pH pada bulan Juni berada pada kisaran antara 6.08-7.39 sedangkan pada bulan Juli berkisar 5.5 - 7.81 sedikit lebih rendah dari bulan Juni, tidak ditemukan adanya dari pola sebaran terhadap keberadaan bakteri *vibrio sp.*. Sedangkan sebaran DO pada bulan Juni dan Juli cenderung tinggi pada daerah Kecamatan Pomalaa dengan kisaran nilai pada bulan Juni yaitu antara 3.9-11.1 sedangkan pada bulan Juli berkisar antara 2.9-12.6 sedikit lebih rendah dari bulan Juni, ditemukan jumlah bakteri semakin tinggi pada ketersediaan oksigen terlarut yang baik di kedua bulan. Total bakteri yang tersebar pada bulan Juni antara 10 – 1510 CFU lebih tinggi dibandingkan pada bulan Juli antara 0 – 370 CFU. Selama pengukuran dan pengambilan sampel air di wilayah tambak tidak ditemukan udang yang terjangkit bakteri *Vibrio sp.* Tingginya total bakteri *vibrio sp* (CFU) ditemukan pada areal tambak udang dan air pantai, kemudian diikuti pada saluran irigasi tambak dan sangat rendah pada aliran sungai. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi salinitas perlu pada kisaran 18 - 20 ppt. Hasil analisis spasial di temukan satu kondisi (Gambar 4) yang memungkinkan untuk diperhatikan bagi pembudidaya yaitu sebaran bakteri *vibrio sp.* tertinggi dengan parameter salinitas ditemukan sebagian besar pada pesisir wilayah Kecamatan Wundulako.

Kondisi kualitas salinitas, pH dan DO secara berturut-turut mempengaruhi keberadaan bakteri *vibrio sp.* di wilayah tambak udang Kecamatan Wundulako dan Kecamatan Pomalaa dengan konsentrasi salinitas air yang cenderung semakin tinggi diikuti dengan meningkatnya jumlah bakteri di air, hal yang sama ditemukan oleh Xiong *et al.* (2014) menjelaskan bahwa salinitas air (tinggi atau rendah) berkorelasi signifikan dengan keberadaan bakteri. Van Thuong *et al.* (2016)

To Cite this Paper: Pariakan, A., Rahim, Indrayani. 2023. Pola Hubungan Salinitas, Oksigen Terlarut dan pH Terhadap Bakteri *Vibrio sp.* pada Lokasi Budidaya Udang (*Litopenaeus vannamei*) di Kabupaten Kolaka. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 14 (2) : 119-128.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/igsapi.v14i2.2654>

menunjukkan bahwa selama salinitas yang rendah di bawah 10 ppt, dapat menyebabkan udang beresiko terinfeksi penyakit dari bakteri. Cardenas dan Saavedra (2017) menjelaskan bahwa bakteri *Vibrio sp.* merupakan mikroflora alami dari air laut (bakteri gram negatif) yang bersifat patogen oportunistik. Infeksi oleh bakteri *Vibrio sp.* pada udang dapat terjadi pada stadia nauplius, zoea, mysis dan post larva sampai pada udang dewasa di tambak pembesaran, bersifat akut dan ganas (Sarjito *et al.*, 2015), atrofi yang parah pada sel epitel (Kumar *et al.*, 2014). Utami *et al.* (2016) menjelaskan bahwa udang yang terinfeksi bakteri *Vibrio sp.* menunjukkan gejala berupa nafsu makan berkurang, berenang miring, bergerak mendekati gelembung udara, kemerahan pada kaki renang dan uropod serta terjadi nekrosis dan melanisasi pada segmen tubuh.

Hasil analisis GAM pada Gambar 3 menunjukkan bahwa semua level oksigen terlarut berpengaruh pada keberadaan bakteri. Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor kualitas air yang penting untuk diperhatikan dalam kegiatan pemeliharaan udang vaname di tambak. Hal ini dikarenakan, nilai oksigen pada tiap kedalaman air tambak akan berbeda dan udang vaname banyak menghabiskan waktu hidupnya pada lapisan terbawah tambak, hasil penelitian (Gambar 4) menunjukkan banyaknya lokasi tambak udang dengan nilai konsentrasi DO mendekati 2.9 mg/l di Kecamatan Wundulako, hal ini dapat menyebabkan kondisi anaerob dan hipoksia atau bahkan anoksik karena respirasi organisme bersamaan dengan proses dekomposisi akumulasi bahan organik, seperti pakan dan feses (Zhang *et al.*, 2006). Diaz, dan R. Rosenberg (1995) melaporkan bahwa hipoksia atau kondisi rendah ditandai dengan konsentrasi oksigen dibawah 2,8 mg/l. Telah dilaporkan bahwa letal konsentrasi DO berkisar dari 0,2 hingga 1,27 ppm untuk sejumlah spesies udang penaeid (Nonwachai *et al.*, 2011), Hopkins *et al.* (1991) menjelaskan bahwa nilai 0,2 -1 mg/l dapat mematikan udang *L. vannamei* selama 1 jam paparan. Walaupun hasil analisis GAM menunjukkan bahwa konsentrasi oksigen terlarut tidak berpengaruh langsung pada keberadaan bakteri dibuktikan dengan nilai 0.663797 (Tabel 2). Kondisi oksigen terlarut di air dapat semakin rendah pada saat malam hingga dini hari dan ditambah dengan keberadaan bakteri *vibrio sp* yang mudah menyerang kondisi tubuh udang dengan imun yang rendah (Flegel *et al.*, 1995). Nonwachai *et al.* (2011) menyarankan nilai konsentrasi oksigen tidak boleh lebih rendah dari 4 mg/l untuk mendapatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname yang baik.

Hasil analisis GAM ditemukan nilai pH air memberikan pengaruh terhadap keberadaan bakteri sebesar 0.470479, seperti diketahui bahwa pH atau nilai keseimbangan asam dan basa di air merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup udang vaname dan keberadaan bakteri *vibrio* sebagai penyakit pada tambak-tambak udang, Perubahan pH di kolam pemeliharaan tambak disebabkan perombakan bahan organik, respirasi dan proses nitrifikasi dan akumulasi karbon dioksida terlarut di air, hasil penelitian di kedua kecamatan jarang ditemui nilai pH air yang sesuai untuk pertumbuhan optimal udang yaitu antara 7.5-8.5. Umumnya bakteri patogen oportunistik yang ditemukan pada wilayah tambak udang vaname yaitu *alteromonas*, *photobacterium*, *pseudoalteromonas* dan *vibrio* (Mohanty *et al.*, 2017) Telah dikonfirmasi oleh Alfiansah *et al.* (2020) dimana penurunan pH <8 yang tiba-tiba dan oksigen terlarut <6 mg/l, dan peningkatan bahan anorganik di lokasi tambak memberikan pengaruh stress dan kelangsungan hidup udang yang rendah dan meningkatkan keberadaan bakteri patogen. Perilaku udang selama pemeliharaan pada pH air dibawah 4,5 atau diatas 9,0 menunjukkan udang vaname akan mudah sakit, lemah dan nafsu makan menurun bahkan udang cenderung keropos dan berlumut (Renitasari, 2020). Li dan chen (2008) menemukan bahwa udang vaname mengalami stres pada pH 6,8 dengan menunjukkan penurunan jumlah hemosit, aktivitas PO, dan anion superoksida, dan penurunan resistensi terhadap bakteri *V. alginolyticus*. Kemudian pada pH 5,6 udang vaname menunjukkan ekspresi stres kerusakan oksidatif dan ekspresi tingkat stres induksi cytosolic manganese superoxide dismutase (cytMnSOD), katalase, dan enzim glutathione peroxidase (GPx) (12 jam pemeliharaan) Wang *et al.* (2009), Wang *et al.* (2012).

KESIMPULAN

Salinitas berpengaruh kuat terhadap keberadaan bakteri *Vibrio sp.* di wilayah tambak udang, sedangkan pH dan DO tidak memberikan pengaruh yang kuat terhadap keberadaan bakteri *Vibrio sp.* Olehnya itu penting untuk mengontrol nilai salinitas dengan input air tawar ke dalam tambak budidaya udang. Walaupun pH dan DO tidak berpengaruh terhadap keberadaan bakteri, namun kedua parameter tersebut sangat mempengaruhi sistem imun udang vaname sehingga memudahkan bakteri *Vibrio sp* untuk berkembang dan menginfeksi. Kemudian dalam praktik

To Cite this Paper: Pariakan, A., Rahim, Indrayani. 2023. Pola Hubungan Salinitas, Oksigen Terlarut dan pH Terhadap Bakteri *Vibrio sp.* pada Lokasi Budidaya Udang (*Litopenaeus vannamei*) di Kabupaten Kolaka. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 14 (2) : 119-128.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/isyapi.v14i2.2654>

kegiatan budidaya udang vaname oleh pembudidaya di Kecamatan Wundulako dan Kecamatan Pomalaa penting untuk menerapkan sistem biosekuriti yang efektif untuk mencegah masuk dan menyebarnya penyakit yang disebabkan oleh bakteri *vibrio sp.*

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiansah, Y. R., Peters, S., Harder, J., Hassenrück, C., & Gärdes, A. 2020. Structure and co-occurrence patterns of bacterial communities associated with white feces disease outbreaks in Pacific white-leg shrimp *Penaeus vannamei* aquaculture. *Scientific Reports*, 10(1):1-14.
- B. Krishna-Kumar, V. Kumar-Deekshit, J. Mohan-Raj, P. Praveen-Rai, B. Mallappa-Shivanagowda,., and I. Karunasagar, 2014. ("Diversity of *Vibrio parahaemolyticus* associated with disease outbreak among cultured *Litopenaeus vannamei* (Pacific white shrimp) in India". *Aquaculture*, 433:247-251.
- C. A. M. Cardenas, and M. P. S. Saavedra, 2017. "Inhibitory Effect of Benthic Diatom Species on Three Aquaculture Pathogenic Vibrios". *Algal Research*, 27: 131-139.
- C.C. Li, J.C. Chen, 2008. The immune response of white shrimp *Litopenaeus vannamei* and its susceptibility to *Vibrio alginolyticus* under low and high pH stress, *Fish. Shellfish Immunol.* 25 : 701e709.
- Chandrakala, N., Priya, S., 2017. Vibriosis in shrimp aquaculture a review. *IJSRSET* 3 (2), 27-33
- Frans, I., Michiels, C. W., Bossier, P., Willems, K. A., Lievens, B., and Rediers, H., 2011. *Vibrio anguillarum* as a fish pathogen: virulence factors, diagnosis and prevention. *J. Fish Dis.* 34, 643–661.
- Heenatigala P.P.M. dan Fernand M.U.L, 2016. Occurrence of bacteria species responsible for vibriosis in shrimp pond culture systems in Sri Lanka and assessment of the suitable control measures Sri Lanka *J. Aquat. Sci.* 21 (1): 1-17 .
- J. Xiong, L. Xuan, W. Yu, J. Zhu, Q. Qiu, J. Chen, 2019. "Spatiotemporal successions of shrimp gut microbial colonization: high consistency despite distinct species pool". *Environ. Microbiol.* 21(4), 1383–1394.
- J.S. Hopkins, E.A. Sannifer, A.D. Stokes and C.I. Browdy. 1991. The effect of minimal water exchange on the water quality and production of intensive marine shrimp ponds, p. 33. Program and Abstracts 2, 2nd Annual Conference, World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana.
- L. Wang, J. Wu, W.N. Wang, D.X. Cai, Y. Liu, A.L. Wang, 2012. Glutathione peroxidase from the white shrimp *Litopenaeus vannamei*: characterization and its regulation upon pH and Cd exposure, *Ecotoxicology* 21 : 1585e1592.
- Lafferty, K. D., J. W. Porter, and S. E. Ford. 2004. Are diseases increasing in the ocean? *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 35:31-54.
- Lusiana E D, Musa M, Mahmudi M, Sulastri A, Nanik R B., 2018. Sustainability Analysis Of Whiteleg Shrimp Pond Aquaculture At Jatirenggo Village, Lamongan Regency. *Jurnal Ekonomi Pembangunan* Volume 16 No. 2
- Obermuller, B., S. Puntarulo, and D. Abele. 2007. UV-tolerance and instantaneous physiological stress responses of two Antarctic amphipod species *Gondogeneia antarctica* and *Djerboa furcipes* during exposure to UV radiation. *Marine Environmental Research* 64:267-285
- P. P. M Heenatigala, and M. U. L Fernando, 2016. " Occurrence of Bacteria Species Responsible for Vibriosis in Shrimp Pond Culture Systems in Sri Lanka and Assessment of The Suitable Control Measures". *Sri Lanka Journal Aquatic Science*, 21(1): 1-17.
- Pariakan A. dan Rahim (2021). Karakteristik Kualitas Air dan Keberadaan Bakteri *Vibrio sp.* pada Wilayah Tambak Udang Tradisional di Pesisir Wundulako dan Pomalaa Kolaka, Vol 5 (3) ; 547-556

To Cite this Paper: Pariakan, A., Rahim, Indrayani. 2023. Pola Hubungan Salinitas, Oksigen Terlarut dan pH Terhadap Bakteri *Vibrio sp.* pada Lokasi Budidaya Udang (*Litopenaeus vannamei*) di Kabupaten Kolaka. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 14 (2) : 119-128.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/issapi.v14i2.2654>

- R.J. Diaz, and R. Rosenberg.. Marine benthic hypoxia: 1995. a review of its ecological effects and the behavioral responses of benthic macrofauna. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 33 :245-303.
- R.K Mohanty, Ambast, S., Panigrahi, P., Mandal, K. 2017. Water quality suitability and water use indices: Useful management tools in coastal aquaculture of *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture* 485, 210-219.
- Renitasari D. P. dan Musa M., 2020. Teknik Pengelolaan Kualitas Air Pada Budidaya Intensif Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) Dengan Metode Hybrid System (Water Quality Management in The Intensive Culture of *Litopenaeus vannamei* with Hybrid System Method) *Jurnal Salamata* : Vol. 2, No. 1, 7-12
- Sarjito, M. Apriliani, D. Afriani, dan A. H. C .Haditomo, 2015. "Agensia Penyebab Vibriosis Pada Udang Vaname (*Litopenaus vannamei*) Yang Dibudidayakan Secara Intensif Di Kendal". *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(3): 189-196.
- S. N. Wood, 2017. *Generalized Additive Models "An Introduction with R Second Edition"*. CRC Press.
- T. Nonwachai, Purivirojku, W., Chuchird, N., & Limsuwan, C. 2011. Effect of dissolved oxygen levels on growth, survival and immune response of juvenile pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Kasetsart University Fisheries Research Bulletin*, 35(3), 1–10.
- TW. Flegel, Fegan DF, Sriuratana S. 1995. Environmental control of infectious shrimp diseases in Thailand. In: Shariff M, Arthus JR, and Subasinghe RP (eds.) *Diseases in Asian Aquaculture II*, Fish Health Section, Asian Fisheries Society, Manila p 65-79.
- Van Thuong, K., Van Tuan, V., Li,W., Sorgeloos, P., Bossier, P., Nauwynck, H., 2016. Effects of acute change in salinity and moulting on the infection of white leg shrimp (*Penaeus vannamei*) with white spot syndrome virus upon immersion challenge. *J. Fish Dis.* 39, 1403–1412.
- Vergeer, L. H. T. and C. den Hartog. 1994. Omnipresence of Labyrinthulaceae in seagrasses. *Aquatic Botany* 48:1-20.
- W.N. Wang, J. Zhou, P. Wang, T.T. Tian, Y. Zheng, Y. Lu, W.J. Mai, A.L. Wang, 2009 Oxidative stress, DNA damage and antioxidant enzyme gene expression in the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei* when to acute pH stress, *Comp. Biochem. Physiol. Part C* 150 : 428e435.
- Y. R. Alfiansah, Sonja P., Jens H., Christiane H., and Astrid Gärdes. Environment, bacterial community dynamics and white feces disease outbreaks in shrimp ponds. www.globalseafood.org. 2020. Tanggal akses 25 Oktober 2021.
- Zhang, P.D., X.M. ZHANG, J. LI and G.Q. HUANG. 2006. The effects of body weight, temperature, salinity, pH, light intensity and feeding condition on lethal DO levels of whiteleg shrimp, *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). *Aquaculture*.256: 579-587.