

**ANALISIS JUMLAH BAKTERI *Vibrio sp.* TERHADAP
KELANGSUNGAN HIDUP UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*) PADA TAMBAK DENGAN
SISTEM BUDIDAYA INTENSIF DI TAMBAK
KEDUNGKELOR KABUPATEN TEGAL, JAWA
TENGAH**

**ANALYSIS OF THE NUMBER OF VIBRIO SP.
BACTERIA ON THE SURVIVAL OF VANAME
SHRIMP (*LITOPENAEUS VANNAMEI*) IN PONDS
WITH INTENSIVE CULTIVATION SYSTEM IN
KEDUNGKELOR POND, TEGAL REGENCY,
CENTRAL JAVA**

Dimas Nugraha ^{a*}, Nurjanah ^a, Ninik Umi

Hartanti ^a

^a)Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas
Pancasakti Tegal, 52121

^{*)}Koresponden : dimaspnd17@gmail.com

Abstrak

Bakteri *Vibrio sp.* merupakan bakteri akuatik yang bersifat patogen *opportunistic* yang ditemukan dan dominan di lingkungan air payau dan estuaria. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri *Vibrio sp.*, mengetahui jumlah bakteri *Vibrio sp.*, dan mengetahui hubungan parameter kualitas air dengan pertumbuhan bakteri *Vibrio sp.* Metode penelitian dilakukan dengan observasi di lapangan menggunakan tiga kolam, perlakuan A (kincir, 806 m²), B (kombinasi kincir dan blower, 600 m²) dan C (blower, 135 m²) dengan dua kali ulangan. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dan data diperoleh secara primer melalui observasi, wawancara, partisipasi langsung, dokumentasi dan secara sekunder meliputi bedah jurnal, buku dan literatur. Analisis statistik dilakukan dengan regresi linier sederhana menggunakan Excel XLSTAT. Hasil penelitian menunjukkan bakteri *Vibrio sp.* bentuk koloni *Circular*, tepi koloni *entire* dan elevasi *convex*, warna koloni kuning pada semua perlakuan sedangkan warna koloni hijau pada kolam perlakuan kincir (A2) dan blower (C2). Jumlah bakteri *Vibrio sp.* tertinggi terdapat pada kolam dengan perlakuan kincir (A2)

dengan jumlah $3,93 \times 10^4$ dan kolam terendah pada perlakuan kombinasi kincir dan blower $3,6 \times 10^3$, kolam kombinasi kincir dan blower merupakan kolam dengan kondisi lebih stabil dibandingkan dengan kolam perlakuan lainnya. Berdasarkan data analisis statistika parameter yang memiliki korelasi sangat kuat adalah parameter DO, parameter yang memiliki korelasi kuat adalah kecerahan dan pH, sedangkan parameter yang memiliki korelasi cukup adalah salinitas dan TOM, namun parameter Alkalinitas, Nitrit, dan *Hardness* memiliki korelasi yang sangat lemah terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio sp.*. Parameter DO merupakan salah satu parameter korelasi sangat kuat dengan pengaruh terbesar 58% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Kata kunci: Bakteri *Vibrio sp.*, Udang Vaname, Kualitas Air, Budidaya Intensif

Abstract

Vibrio sp. bacteria are aquatic bacteria that are opportunistic pathogens found and dominant in salty water and estuarine environments. This study aims to identify *Vibrio sp.* bacteria, determine the number of *Vibrio sp.* bacteria, and determine the relationship between water quality parameters and the growth of *Vibrio sp.* The research method was carried out by observation in the field using three ponds, treatment A (wheel, 806 m²), B (combination of wheel and blower, 600 m²) and C (blower, 135 m²) with two replications. This research is descriptive quantitative research, and data were obtained primarily through observation, interviews, direct participation, documentation and secondary including journal reviews, books and literature. Statistical analysis was performed with simple linear regression using Excel XLSTAT. The results showed *Vibrio sp.* colony shape is Circular, the entire colony edges and elevations converge, and yellow colony color in all treatments while green colony color in the wheel treatment pond (A2) and blower (C2). The highest number of *Vibrio sp.* bacteria is found in the pond with the treatment of the wheel (A2) with several 3.93×10^4 and the lowest pond in the treatment of a combination of wheel and blower 3.6×10^3 , the combination of wheel and blower is a pond with more stable conditions compared to other treatment ponds. Based on statistical analysis data, the parameter with a very strong correlation is the DO parameter, and the parameter with a very strong correlation is the DO parameter.

Keywords : *Vibrio sp.* bacteria, Vaname Shrimp, Water Quality, Intensive Cultivation.

PENDAHULUAN

Budidaya adalah salah satu kegiatan untuk meningkatkan produksi dan mengurangi jumlah kematian akibat penangkapan yang berlebihan serta mengurangi risiko kerusakan pada lingkungan sekitar. Budidaya udang merupakan salah satu komoditas yang unggul yang mampu menghasilkan keuntungan bagi pembudidaya. Namun hal yang perlu diperhatikan dalam budidaya udang adalah menghasilkan udang yang berkualitas dan unggul serta terhindar dari penyakit. Munculnya gangguan penyakit pada budidaya merupakan permasalahan yang harus diantisipasi agar tidak terjadi kematian masal pada proses budidaya (Afrianto, 2015).

Udang merupakan salah satu komoditas ekspor dari sub sektor perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Salah satu jenis udang yang permintaannya cukup tinggi baik di dalam maupun luar negeri yaitu udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Udang vaname adalah udang asli perairan Amerika Latin yang masuk ke dalam family *Penaidae* yang banyak diminati karena memiliki keunggulan seperti tahan terhadap penyakit, mempunyai tingkat pertumbuhan yang relatif cepat, dan sintasan pemeliharaan yang tinggi (Arif *et al.*, 2019). Udang vaname telah menyumbang lebih dari 36,13% nilai ekspor pada sektor perikanan Indonesia pada tahun 2023 (KKP, 2023). Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2021), nilai ekspor udang pada beberapa Negara mencapai angka 251.000 ton pada Januari - November 2021. Angka tersebut akan mengalami kenaikan pada setiap tahun dikarenakan data statistik permintaan pasar luar Negeri yang mengalami peningkatan tiap tahun. Udang vaname merupakan salah satu komoditas utama dalam industri perikanan budidaya. Ketertarikan pembudidaya pada udang vaname yaitu karena udang vaname memiliki karakteristik khusus seperti kemampuan hidup pada rentang salinitas yang luas, adaptasi terhadap suhu yang rendah, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi dan kemampuan memanfaatkan pakan berprotein rendah sehingga biaya pakan dapat diminimalkan. Udang vaname juga memiliki keunggulan cepat tumbuh dibandingkan dengan jenis udang lainnya, selain itu mampu mengkonversi pakan sehingga FCR yang didapatkan rendah 1,2-1,6, dapat ditebar dengan kepadatan tinggi lebih dari 150 ekor/m² (Gompi *et al.*, 2023).

Konsep budidaya pada tambak Kedungkelor dilakukan dengan sistem intensif, dengan menggunakan padat tebar yang tinggi dan pemberian pakan buatan yang sesuai, agar tidak menurunkan kualitas air. Padat penebaran yang cukup tinggi dan difasilitasi dengan kincir dan blower. Konsekuensi sistem budidaya intensif ini adalah menurunnya kualitas air budidaya seperti meningkatnya limbah akuakultur berupa bahan organik, sisa pakan, feses, dan peningkatan densitas fitoplankton serta

berkembangnya bakteri patogen yang dapat menyebabkan kematian kultivan budidaya (Mustafa *et al.*, 2019). Pertambahan usia pada udang akan menyebabkan rentang terkena penyakit apabila dalam perlakuan tidak sesuai dengan standar prosedur, salah satu faktor utama yang dapat menyebabkan kematian pada udang vaname disebabkan oleh penyakit. Timbulnya penyakit pada udang vaname disebabkan terjadinya interaksi yang tidak seimbang antara kondisi udang dan lingkungannya. Salah satu faktor yang mempengaruhi udang mengalami stres adalah invensi oleh bakteri (Zulkarnain, 2011).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada 22 Oktober 2023 sampai dengan 16 Desember 2023, Desa Kedungkelor Kecamatan Warureja Kabupaten Tegal Jawa Tengah. Metode pengolahan data yang digunakan data kuantitatif secara deskriptif dengan mengolah suatu data dengan mendeskripsikan data yang terkumpul untuk menarik kesimpulan dari hasil pengolahan data tersebut. Tujuannya untuk menjelaskan suatu gambaran keadaan tanpa mengambil keputusan secara umum sistematis, aktual dan akurat. Metode pengolahan secara statistik menggunakan uji regresi linier sederhana untuk menunjukkan apakah ada pengaruh variabel independen secara individual (parsial) terhadap variabel dependen menggunakan Excel XLSTAT.

Menurut Sugiyono (2013) data sekunder adalah pengumpulan data melalui cara tidak langsung atau harus melakukan pencarian mendalam dahulu seperti melalui internet, literatur, statistik, buku dan lain-lain. Data sekunder yang diperoleh merupakan referensi penelitian terdahulu yang telah dilakukan yang berkaitan dengan judul penelitian. Data primer adalah data yang belum pernah dikumpulkan sebelumnya dan dikumpulkan semata-mata untuk tujuan penelitian (Sugiyono, 2013). Data primer dalam Penelitian Akhir ini didapatkan dengan observasi dan wawancara sebagai berikut:

1. Observasi merupakan kegiatan di lapangan untuk mengenal dan mengetahui kegiatan dan fasilitas yang ada di lokasi dengan pengamatan langsung.
2. Partisipasi langsung merupakan kegiatan yang dilakukan dan berkaitan dengan judul penelitian selama di lapangan.
3. Dokumentasi merupakan kegiatan memperoleh data dengan cara mengambil dokumentasi selama kegiatan penelitian

Lokasi pengambilan sampel penelitian yaitu pada 3 kolam yang masing-masing memiliki perbedaan pada penerapan sistem kincir dan blower. Perolehan data pada saat penelitian dilakukan

dengan teknik pengambilan sampel sebagai berikut : Tata Letak Tambak, Udang Vaname, Sterilisasi Alat dan Bahan, Pembuatan Media Umum, Pembuatan Media Selektif, Pengambilan Sampel dan Isolasi Bakteri, Perhitungan Koloni Bakteri, Kualitas Air. Penelitian ini bersifat deskriptif, data hasil penelitian akan disajikan dalam bentuk gambar dan tabel, data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif (Steel dan Torrie, 1993). Berdasarkan hasil pengamatan bakteri *Vibrio sp.* akan dianalisis secara deskriptif sebagai berikut :

1. Total Bakteri *Vibrio sp*

Total bakteri adalah nilai yang menggambarkan jumlah bakteri yang terdapat pada suatu perairan. Nilai kepadatan bakteri yang dinyatakan dengan satuan CFU/ml (Ganesh *et al.*, 2010). Menurut Tyas *et al.*, (2018) total bakteri dan *Vibrio* dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\Sigma \text{ Bakteri} = \frac{1}{V} \times n \times f$$

Keterangan:

Σ bakteri : Banyaknya sel bakteri (CFU/ml)

n : Jumlah koloni bakteri

V : Volume sampel

F : Faktor pengenceran

2. Kelangsungan Hidup Udang Vaname

Tingkat kelangsungan hidup udang vaname (*L. vannamei*) diperoleh dengan cara menghitung jumlah *juvenil* yang hidup setiap unit percobaan secara manual pada awal dan akhir penelitian. Tingkat kelangsungan hidup dihitung dengan rumus (Effendie, 1997) sebagai berikut :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR : kelangsungan hidup (%)

N_t : jumlah udang uji yang hidup pada akhir pengamatan (individu)

N₀ : jumlah udang uji yang ditebar pada awal pengamatan (individu)

3. Average Body Weight (ABW)

ABW merupakan rata rata udang yang didapatkan saat sampling. ABW atau berat rata-rata udang menurut Amri dan Kanna (2008) dapat dihitung dengan rumus:

$ABW = \frac{\text{Berat total udang yang tertangkap (gr)}}{\dots}$

4. Average Daily Growth (ADG)

ADG merupakan rata-rata pertumbuhan harian udang yang didapatkan. ADG atau pertambahan berat rata-rata harian udang menurut Amri dan Kanna (2008) dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{ADG (gr/hari)} = \frac{\text{ABW II (gr/ekor)} - \text{ABW I (gr/ekor)}}{\text{...}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi Bakteri *Vibrio sp.*

Tabel 1. Hasil Isolasi Bakteri *Vibrio sp.*

No	Kode Isolasi	Bentuk Koloni	Elevasi Koloni	Tepi Koloni	Warna <i>Vibrio sp.</i>	
					Yellow	Green
1	A1	Circular	Convex	Entire	√	-
2	A2	Circular	Convex	Entire	√	√
3	B1	Circular	Convex	Entire	√	-
4	B2	Circular	Convex	Entire	√	-
5	C1	Circular	Convex	Entire	√	-
6	C2	Circular	Convex	Entire	√	√

Koloni yang tumbuh pada media TSA 3% dan TCBS diamati secara visual setelah proses inkubasi selama 24 jam dan dilanjutkan dengan pemurnian di TSA 3% dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu ruang 37°C

Jumlah Koloni Bakteri

Tabel 2. Jumlah Bakteri *Vibrio sp.*

No.	Kode Kolam	Day of Culture	Total <i>Vibrio sp.</i>
1	A1	38	3,22 x 10 ⁴
2	A2	41	3,93 x 10 ⁴
3	B1	38	8,5 x 10 ³
4	B2	41	3,6 x 10 ³
5	C1	38	1,02 x 10 ⁴
6	C2	41	9,9 x 10 ³

Berdasarkan hasil data di atas, jumlah bakteri *Vibrio sp.* menggunakan hitungan cawan petri atau disebut *Total Plate*

Count untuk menghitung jumlah bakteri *Vibrio sp.* yang tumbuh pada media biakan yang diisolasi dari air tambak. Pertumbuhan koloni dicatat dari setiap cawan petri. Hasil total *Vibrio sp.* dapat dilihat bahwa semakin besar umur udang maka kelimpahan bakteri *Vibrio sp.*

Kualitas Air

Selama pengamatan yang dilakukan pada penelitian suhu berkisar 28 - 33°C. Rata-rata suhu pagi hari bernilai 28 - 31°C, suhu siang 31 - 33°C. Kecerahan air pada kolam selama penelitian berkisar antara 25 - 40 cm. Nilai salinitas selama penelitian kolam A, B, dan C adalah 30-31 ppt. Selama penelitian nilai DO berkisar antara 4,15 - 4,92 mg/l. Pengukuran DO dilakukan 1 kali dalam sehari yaitu malam hari pukul 21.00 WIB. Nilai pH selama penelitian berkisar antara 7,80 - 8,00 untuk pagi hari dan 8,40 - 8,80 untuk siang hari. Hasil pengukuran alkalinitas yaitu 128,21 - 148,31 mg/l, sehingga menunjukkan kondisi tambak dalam keadaan stabil dan optimal bagi udang. Berdasarkan hasil pengukuran nitrit didapatkan hasil 0,007 - 0,058 mg/l dan kadar nitrit termasuk optimal dalam pembesaran udang vanname. Berdasarkan hasil pengukuran TOM didapat sebesar 111,0 - 161,1 mg/l. Hasil *hardness* selama penelitian diperoleh 6563 - 8889 mg/l.

Hubungan Kualitas Air dengan Jumlah Bakteri *Vibrio sp.*

Tabel 3. Hubungan Kualitas Air dengan Jumlah Bakteri *Vibrio sp.*

Kolam A (kincir), B (kombinasi kincir dan blower) C (blower)						
Keterangan	Nilai Sig.	R	R ²	Adj.R ²	Reg	Pers. Regresi
Suhu	0,573	0,341	0,116	-	0,573	Y= 16070,72 -
	3	3	5	0,1779	9	473,80
Kecerahan	0,355	0,532	0,283	0,0449	0,355	Y= 11251,66 -
	5	6	7		3	276,66
Salinitas	0,657	0,272	0,074	-	0,657	Y= -20245 + 708,33
	7	7	3	0,2341	0	
DO	0,131	0,765	0,585	0,4471	0,131	Y= 17935 - 3586,67
	1	1	3		7	
pH	0,176	0,713	0,508	0,3453	0,176	Y=-75897 +
	6	4	9		0	9361,70
Alkalinitas	0,928	0,056	0,003	-	0,928	Y= 2940,17 -
	8	5	2	0,3290	0	10,7418
NO ₂	0,714	0,226	0,051	-	0,714	Y= 916,743 +
	4	1	1	0,2651	5	15744
TOM	0,539	0,370	0,137	-	0,539	Y= -1685,10 +
	9	5	3	0,1502	1	22,807
Hardne	0,941	0,046	0,002	-	0,941	Y= 1947,56 -

ss	1	2	1	0,3304	1	0,06590
----	---	---	---	--------	---	---------

Berdasarkan hasil analisa hubungan kualitas air dengan jumlah bakteri *Vibrio sp.* pada kolam dengan perlakuan yang berbeda yaitu kolam A dengan menggunakan kincir, kolam B dengan kombinasi kincir dan blower dan kolam C dengan blower diperoleh hasil bahwa kualitas air dengan nilai korelasi sangat kuat yaitu parameter DO dengan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio sp.*

KESIMPULAN

Hasil identifikasi isolasi bakteri *Vibrio sp.* yaitu koloni bakteri yang tumbuh berwarna hijau dan kuning. Bentuk koloni membundar (*Circular*), seluruh tepi koloni mengutuh (*entire*), dan elevasi koloni *conver*, pada semua kolam perlakuan. Sedangkan untuk warna koloni perlakuan dengan kincir (A2) dan blower (C2) terdapat bakteri *Vibrio sp.* berwarna hijau, namun untuk warna kuning pada koloni terjadi pada semua perlakuan

Hasil jumlah bakteri *Vibrio sp.* dengan perlakuan kombinasi kincir dan blower (B) merupakan jumlah bakteri perlakuan dengan jumlah rendah sehingga keadaan lebih stabil dari kolam dengan jumlah *Vibrio sp.* tinggi yang mengakibatkan tidak stabilnya kondisi perairan seperti pada perlakuan kincir (A). Kolam dengan perlakuan kombinasi kincir dan blower (B) memiliki jumlah bakteri *Vibrio sp.* sebanyak $3,6 \times 10^3$. Sedangkan pada kolam dengan perlakuan kincir (A) memiliki jumlah bakteri *Vibrio sp.* tertinggi sebesar $3,93 \times 10^4$.

Berdasarkan hasil analisis statistika parameter yang memiliki korelasi sangat kuat adalah parameter DO, parameter yang memiliki korelasi kuat adalah kecerahan dan pH, sedangkan parameter yang memiliki korelasi cukup adalah salinitas dan TOM, namun parameter Alkalinitas, Nitrit, dan *Hardness* memiliki korelasi yang sangat lemah terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio sp.*

DAFTAR PUSTAKA

- Adharani, N. Megandhi, G.W. dan Restiani, S.H. 2019. Kualitas Air Budidaya Udang Vanamei dengan *Bacillus megaterium* dan *Bacillus aquimaris*. Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi. ISSN 2527-7111.
- Afrianto, I. E., Ir Evi Liviawaty, M. P., Jamaris, I. Z., dan Hendi, S. P. 2015. Penyakit Ikan. Penebar Swadaya Grup.
- Akbarurrasyid, M. Febrianti, VT. Nurkamalia, Ilma. Astiyani, WP. dan Gunawan, BI. 2022. Hubungan Kualitas Air dengan

Struktur Komunitas Plankton Kolam Udang Vaname. Jurnal Penelitian Sains 24 (2) : 90-98.

Akbarurrasyid, M., Prajayati, V. T. F., Katresna, M., Sudinno, D., dan Sofian, S. (2023). Keanekaragaman Temporal Plankton Sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan di Area Tambak Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Jurnal Perikanan Unram 13(3): 783-795.

Ali, 2005. Mikrobiologi Dasar. Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.

Amri, K., dan I, Kanna. 2008. Budidaya Udang Vaname Secara Intensif, Semi Intensif, Dan Tradisional. Jakarta: Gramedia.

Anita, A. W., Muhamad A., dan Tri Y. M. 2017. Pengaruh Perbedaan Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Udang vanamei (*Litopenaeus vanamei*) PL -13. Jurnal Pena Akuatika 17(1) : 12-19.

Ariadi, H., Wafi, A., Musa, M., dan Supriatna, S. 2021. Keterkaitan Hubungan Parameter Kualitas Air pada Budidaya Intensif Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*). Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan, 12(1), 18-28.

Arif, Z., Praptiningrum, U., Mufidah, M., dan Faisal, M. 2019. Perancangan Sarana Pelatihan Budidaya Bandeng dan Udang Di Kabupaten Gresik. *Doctoral dissertation*, Universitas 17 Agustus 1945. 46 hal.

Arsad, S., Afandy, A., Purwadhi, A. P., Saputra, D. K., dan Buwono, N. R. 2017. Studi Kegiatan Budidaya Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 9(1), 1-14.

Asikin. 2020. Identifikasi Mikro Organisme Lokal pada Tambak Marginal. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Makassar. Makassar. 42 hal.

Azhar, F. (2018). Aplikasi Bioflok yang Dikombinasikan dengan Probiotik untuk Pencegahan Infeksi *Vibrio Parahaemolyticus* pada Pemeliharaan. Journal of Aquaculture 3(1) :128-137.

Badan Pusat Statistik Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2021. Data Nilai Expor Impor Budidaya Udang Vaname 2021. Badan Pusat Statistik. Jakarta.

- Badan Pusat Statistik Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2023. Data Nilai Expor Impor Budidaya Udang Vaname 2023. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Bintari, N. W. D., Kawuri, R., dan Dalem A. A. G. R. 2016. Identifikasi Bakteri *Vibrio* Penyebab Vibriosis pada Larva Udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). Jurnal Biologi. 20(2): 53-63.
- Boer DR, Zafran.1992. Bakteri *Vibrio sp* Sebagai Pathogen Oportunis bagi Udang Windu. J Penel Budidaya Pantai 7(1): 73-76
- Cappuccino JC, Sherman N. 2005. Microbiology Laboratory Manual New York : 125-179.
- Chau, N. T. T., Hieu N. X., Thuan L. T. N., Matsumoto M., dan Miyajima I. 2011. Identification and Characterization of Actinomycetes Antagonistic to Pathoge Nic *Vibrio* Spp. Isolated From Shrimp Culture Pond Sediments In Thua Thien Hue, Viet Nam. Journal Fac. Agriculture Kyushu University. 56(1): 15-22.
- Dwidjoseputro, D. 2019. Dasar-dasar Mikrobiologi. Djambatan: Jakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Farabi, A. I., dan Latuconsina, H. (2023). Manajemen Kualitas Air pada Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di UPT. BAPL (Budidaya Air Payau dan Laut) Bangil Pasuruan Jawa Timur. Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan 5(1): 1-13.
- Fatmala, I., Pranggono, H., dan Linayati, L. 2019. Identifikasi Bakteri *Vibrio* Sp Dalam Hepatopankreas Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) Pada Tambak yang Diberi Probiotik di Tambak Sampang Tigo Kelurahan Degayu Kota Pekalongan. Jurnal Litbang Kota Pekalongan. Hal 16.
- Ganesh E. A., Sudeep D., Chandrasekar, K., Arun, G., dan Balamurugan, S. 2010. Monitoring of Total Heterotrophic Bacteria and *Vibrio sp*. In an Aquaculture Pond. Current Research Journal of Biological Sciences 2(1) : 48-52.

- Gemilang, W. A. dan Gunardi, K. 2017. Status Indeks Pencemaran Perairan Kawasan Mangrove Berdasarkan Penilaian Fisik-Kimia Di Pesisir Kecamatan Brebes Jawa Tengah. *Journal Enviromental Scienteae* 13(2) : 171-180.
- Gompi, W., Sambali, H., Kalesaran, O. J., Ngangi, E. L., Mudeng, J. D., dan Mingkid, W. M. 2023. Studi Kasus Rasio Konversi Pakan (FCR) di Tambak Intensif Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) CV. Sinar Limunga. *e-Journal Budidaya Perairan*, 11(2) : 309-320.
- Gusman, E. 2012. Identifikasi Bakteri *Vibrio sp.* pada Udang windu (*Penaeus monodon*) di Tambak Tradisional Kota Tarakan. *Jurnal Harpodon Borneo*, 5(2) : 173-183.
- Hadie. 2010. Teknik Budidaya Ikan. Buku Ajar Modul 1. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Haliman, R. W dan D. Adijaya S. 2005. Udang Vannamei. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Harlina, H. 2018. Strategi Pencegahan Penyakit *Vibriosis* pada Udang Windu (*Penaeus monodon Fabricius*) Menggunakan Produk Bahan Alami 0349. a/B. 07/UMI/II/2018.
- Hidayat. A.R., dan Syarif. 2013. Karakterisasi Bakteri Genus *Vibrio* dari Ikan Kerapu (*Plectropomus sp.*). UIN Alauddin Makassar. ISSN 2302-1616.
- Ihsan, B., dan Retnaningrum, E. 2017. Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Vibrio sp.* pada Kerang Kapah (*Meretrix meretrix*) Di Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Harpodon Borneo* 10(1) : 23-27.
- Ihsan, B. 2021. Identifikasi Bakteri Patogen (*Vibrio sp.* dan *Salmonella sp.*) yang Mengontaminasi Ikan Layang dan Bandeng di Pasar Tradisional. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(1), 89-96.
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg. 2007. Mikrobiologi Kedokteran. EGC. Jakarta. 879 hal.
- Khalid, I. 2021. Suplementasi Asam Alginat *Padina sp.* dari Perairan Lampung untuk Meningkatkan Respon Imun Nonspesifik Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Boone, 1931. 44 hal.
- Kitani, H. 1994. Identification of Wild Postlarvae of The Penaeid

Shrimps, Kelompok *Penaeus* in The Pacific Coast of Central America. Fisheries Science 60(30) : 243-247.

- Kosasi, C., Lolo, W. A., dan Sudewi, S. 2019. Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Bakteri yang Berasosiasi dengan Alga *Turbinaria ornata* (Turner). Jurnal Agardh serta Identifikasi secara biokimia. Pharmacon 8(2) : 351-359.
- Kurniawan, A., Pramudia, Z., Raharjo, Y. T., Julianto, H., dan Amin, A. A. 2021. Kunci Sukses Budidaya Udang Vaname: Pengelolaan Akuakultur Berbasis Ekologi Mikroba. Universitas Brawijaya Press.
- Kuswinanti, T. 2013. Mengungkap Tabir Kehidupan Mikroorganisme, PT Penerbit IPB Press : Bogor.
- Marlina. 2008. Identifikasi Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* dengan Metode BIOLOG dan Deteksi Gen ToxR Secara PCR. Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi. 13(1):11-17.
- Muna, N. 2021. Enumerasi dan Uji Patogenitas *Vibrio sp.* pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) dari Kawasan Krueng Cut Aceh Besar .Doctoral dissertation. UIN Ar-Raniry.
- Mustafa, M. F., Bunga, M., dan Achmad, M. 2019. Penggunaan Probiotik untuk Menekan Populasi Bakteri *Vibrio sp.* pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Journal of Fisheries and Marine Science 2(2) : 69-76.
- Nadhif, M. (2016). Pengaruh Pemberian Probiotik pada Pakan dalam berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan dan Mortalitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Doctoral dissertation. Universitas Airlangga.
- Nur, I. 2019. Penyakit Ikan. Deepublish. Yogyakarta. 237 hal.
- Pariakan, A., dan Rahim, M. 2021. Karakteristik Kualitas Air dan Keberadaan Bakteri *Vibrio sp.* Pada Wilayah Tambak Udang Tradisional Di Pesisir Wundulako dan Pomalaa Kolaka. JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research), 5(3), 547-556.
- Pelczar, M. J., dan Chan, E. C. S. 1986. Dasar-Dasar Mikrobiologi. UI Press: Jakarta.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No 75. 2016. Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.

43 hal.

- Prajitno, A. 2005. Diklat Kuliah Parasit dan Penyakit Ikan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. 104 hal.
- Purnama, R., dan Putri, W. A. E. 2011. Potensi Ekstrak Rumput Laut *Halimeda renchii* dan *Euchema cottonii* sebagai Antibakteri *Vibrio sp.* Maspari Journal Marine Science Research 2(1) : 82-88.
- Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan. 2015. Modul Mengidentifikasi Parameter Kualitas Air. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 69 hal.
- Rahma, N. 2020. Efektivitas Ekstrak Rumput Laut *Sargassum polycystum* Sebagai Antibakteri *Vibrio spp* (Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin). 41 hal.
- Rais. 2018. Manajemen Pemberian Pakan pada Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Semi Intensif CV. Panen Raya Probolinggo, Jawa Timur. Pangkep. 48 hal.
- Ramadani, M., Salsabila, S., Ratna M, R. M., Iskandar, A. S., Hajirah, R. N., Azani, S. A., dan Putri, N. E. 2024. Teknik Budidaya Udang Vaname Skala Super Intensif.
- Ramadhan, D. 2022. Profil Kelimpahan Bakteri, *Vibrio*, Plankton, IMNV, dan Kualitas Air pada Perairan Sekitar Tambak Udang di Pesisir Kalianda, Lampung Selatan pada Periode La Nina Moderat. 47 hal.
- Ramadina, Z. D. 2021. Parameter Kualitas Air Tambak. Nanobubble Indonesia.
<https://nanobubble.id/blog/parameter-kualitas-air-tambak>. Diakses 27 Februari 2024.
- Riadi, M. (2016). Pertumbuhan bakteri. Diambil dari: <https://www.kajianpustaka.com>. Diakses, 14.
- Rizki, N., Maslukah, L., Sugianto, D. N., Zainuri, M., Ismanto, A., dan Wirasatriya, A. 2020. Distribusi Spasial Kualitas Perairan di Perairan Kawasan Taman Nasional Karimunjawa. Indonesian Journal of Oceanography 2(3): 68-73.
- Rusadi, D. 2019. Pemanfaatan Ekstrak Daun *Avicennia alba* (Tomlinson, 1986) untuk Pengobatan *Vibrio harveyi*

(Jhonson dan Shunk, 1936) Pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)(Boone, 1931). 45 hal.

Sardjito, dkk 2012. Application of Repetitive Sequence Based PCR on the Richness of.

Sitanggang, L. P., dan Amanda, L. 2019. Analisa kualitas air alkalinitas dan kesadahan (hardness) pada pembesaran udang putih (*Litopenaeus vannamei*) di Laboratorium Animal Health Service binaan PT. Central Proteina Prima Tbk. Medan. TAPIAN NAULI: Jurnal Penelitian Terapan Perikanan dan Kelautan, 1(1): 29-35.

Soedarto. 2015. Mikrobiologi Kedokteran. CV Sagung Seto. Jakarta. 811 hal.

Soewandita, H. dan Nana S. 2010. Studi Dinamika Kualitas Air DAS Ciliwung. Jurnal Akuakultur Indonesia. 6(1) : 24-33.

Standar Nasional Indonesia (SNI). 2014. Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) bagian 1: Produksi Induk Model Indoor (SNI 8037.1:2014). SNI. Jakarta.

Steel R. G. and Torrie J. H. 1993. Prinsip Prosedur Statistika. Terjemahan Oleh Bambang Sumantri. Gramedia Jakarta.

Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Bisnis. Bandung. Alfabeta Hal 7.

Sumarni. 2019. Manajemen Kualitas Air pada Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Central Proteina Prima Probolinggo Jawa Timur. Skripsi. Jurusan Budidaya Perikanan. Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan. 34 hal.

Supono, S. (2019). Budidaya Udang Vaname Salinitas Rendah Solusi untuk Budidaya di Lahan Kritis.

Suraya, U., Yasin, M. N., dan Hermansyah, H. 2023. Identifikasi Jenis Bakteri yang Ditemukan pada Ikan Tapah (*Wallago leerii*) di Hulu Sungai Sebangau. Jurnal Ilmu Hewani Tropika. 12(1) : 1-7.

Susanto, M. F. 2022. Pemeliharaan Post Larva Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Lampung).

Suwoyo, H. S., Fahrur, M., dan Syah, R. 2018. Pengaruh Jumlah

Titik Aerasi pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 10(3), 727-738.

Tangguda, S., Fadjar, M., dan Sanoesi, E. 2018. Pengaruh Teknologi Budidaya yang Berbeda Terhadap Kualitas Air pada Tambak Udang Intensif. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia. 6(1) : 12-27.

Tobing, S.L.W. 2019. Pertumbuhan dan Kelulushidupan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Salinitas 5 ppt dengan Kepadatan yang Berbeda. Skripsi. Jurusan Perikanan dan Kelautan Universitas Lampung. Bandar Lampung. 41 hal.

Tutik, A., dan Fidyasari, A. 2019. Kualitas Minuman Probiotik (*Annona montana Macf*) dengan Variasi Starter (Doctoral Dissertation, Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang).

Tyas, D. E., Widyorini, N., dan Solichin, A. 2018. Perbedaan Jumlah Bakteri dalam Sedimen pada Kawasan Bermangrove dan Tidak Bermangrove Di Perairan Desa Bedono, Demak. Journal of Maquares 7(2): 189-196.

Utami, W. 2016. Pengaruh Salinitas Terhadap Efek Infeksi *Vibrio harveyi* pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 5(1) : 82-90.

Wahyu, A.L. 2019. Optimasi Padat Tebar terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Sistem Resirkulasi. Universitas Muhamadiyah Makasar. 25 hal.

Widanarni, W. Wahjuningrum, D. dan Puspita, F. 2012. Aplikasi Bakteri Probiotik Melalui Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*). Jurnal Sains Terapan. Wahana Informasi dan Alih Teknologi Pertanian. 2(1) : 19-29.

Widiadmoko, W. 2013. Pemantauan Kualitas Air Secara Fisika dan Kimia di Perairan Teluk Hurun. Bandar Lampung. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung.

Widyanto, Z. K. 2021. Performa Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Boone, 1931) yang Dipelihara dengan Green Water dan Brown Water Biofloc System. 43 hal.

- Widowati, R. 2008. Keberadaan Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* pada Udang yang Dijual Di Rumah Makan Kawasan Pantai Pangandaran. Fakultas Biologi Universitas Nasional. Jakarta 1(1) : 9-14.
- Wiratno, E. N., Aliviyanti, D., Djamaludin, H., dan Dailami, M. 2023. Mikrobiologi Perairan. Universitas Brawijaya Press.
- Wyban, J.A. dan Sweeney, J.N. 1991. Intensive Shrimp Production Technology. The Oceanic Institute Shrimp Manual. Honolulu, Hawaii, USA. 158 ha
- Zulkarnain, M. 2011. Identifikasi Parasit yang Menyerang Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Dinas Kelautan Perikanan dan Peternakan Kabupaten Gresik Jawa Timur. Universitas Airlangga Surabaya. 66 hal.