# PERBEDAAN MODEL BUDIDAYA TERHADAP FLUKTUASI KUALITAS AIR UNTUK PERTUMBUHAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) POLA INTENSIF

**Mochammad Feryrul Ilham[a,*], Sri Andayani[a], Heny Suprastyani[a]**

[a]Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran Malang 65145, Indonesia

*Koresponden penulis : feryrul16@student.ub.ac.id

## Abstrak

Kualitas air dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan organisme akuatik mengingat air sebagai media hidup ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh perbedaan model tambak yang berbeda terhadap fluktuasi kualitas air untuk pertumbuhan udang vaname (*L. vannamei*) pola intensif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah adalah metode deskriptif komparatif. Uji statistik yang digunakan adalah menggunakan uji T dua sampel (*independent*). Parameter utama dalam penelitian ini adalah hasil pengukuran pertumbuhan udang vaname (*L. vannamei*) sedangkan parameter penunjang dalam penelitian ini adalah pengukuran kualitas air dan total bakteri. Hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa perbedaan model budidaya berpengaruh nyata pada suhu, pH (*Power of Hydrogen*), DO (*Dissolved Oxygen*), nitrat dan tidak berpengaruh nyata terhadap salinitas, amonia dan nitrit. Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) udang vaname pada model budidaya *indoor* sebesar 4,5±0,003%/hari dan rata-rata *Growth Rate* (GR) sebesar 0,29±0,024 g/hari. Sedangkan pada model budidaya *outdoor* sebesar 3,9±0,003%/hari dan rata-rata *Growth Rate* (GR) sebesar 0,26±0,017 g/hari.

**Kata kunci**: Fluktuasi, Kualitas air, Model budidaya, Pertumbuhan

## Abstract

Water quality can affect the survival and growth of aquatic organisms considering water is a living medium for fish. This study aims to determine how the effect of different models of different ponds on water quality fluctuations for the growth of white shrimp (*L. vannamei*) intensive pattern. The method used in this study is a comparative descriptive method. The statistical test used is using T test two samples (independent). The main parameters in this study were the results of measuring the growth of white shrimp (*L. vannamei*) while the supporting parameters in this study were measurements of water quality and total bacteria. The results of this study can be seen that differences in cultivation models have a significant effect on temperature, pH (Power of Hydrogen), DO (Dissolved oxygen), nitrate and have no significant effect on salinity, ammonia and nitrite. The average Specific Growth Rate (SGR) of vaname shrimp in the *indoor* culture model is 4.5±0.003%/day and the average Growth Rate (GR) is 0.29±0.024 g/day. While the *outdoor* cultivation model is 3.9±0.003%/day and the average Growth Rate (GR) is 0.26±0.017 g/day.

**Keywords**: Fluctuation, Water quality, Cultivation model, Growth

## PENDAHULUAN

Ikan merupakan organisme yang hidupnya di lingkungan perairan tawar, payau dan laut. Lingkungan perairan menjadi faktor penting untuk kelangsungan hidup organisme akuatik. Kondisi yang tidak stabil akan berpengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung [1]. Kualitas air dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan organisme akuatik mengingat air sebagai media hidup ikan [2].

Salah satu organisme akuatik yang sering dibudidayakan adalah udang. Udang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi [3]. Udang menyumbang nilai ekspor sebesar 43,86% pada tahun 2015 [4]. Udang vaname *(L. vannamei)* mendominasi sebanyak 70% dan sisanya adalah udang windu [5].

Permintaan udang setiap tahunnya mengalami peningkatan sehingga perlu

*Article history:*
Diterima / *Received 25 September 2021*
Disetujui / *Accepted 29 October 2021*
Diterbitkan / *Published 31 October 2021*

©2021 at http://jfmr.ub.ac.id

adanya peningkatan produksi. Salah satu cara yang dilakukan dengan menerapkan teknlogi budidaya intensif. Teknologi intensif merupakan teknologi yang menggunakan penebaran tinggi dan pemberian pakan optimal [6]. Penggunaan teknologi intensif tentu akan memunculkan permasalahan baru yaitu menurunnya daya dukung lingkungan. Oleh sebab itu, penting untuk menganalisa dan mengetahui berbagai faktor yang mempengaruhi daya dukung lingkungan. Faktor yang mempengaruhi daya dukung lingkungan adalah kualitas air yang meliputi suhu, pH, DO, kandungan garam, ammonia dan nitrat [7], [8]. Penentuan model budidaya penting dilakukan karena dapat mempengaruhi kontrol kualitas air. Model budidaya yang saat ini berkembang yaitu tertutup (*indoor*) dan terbuka (*outdoor*) [9]. Pemilihan model budidaya *indoor* dan *outdoor* memiliki sifat khusus yang berbeda, dengan kelebihan dan kekurangannya. Salah satunya berkaitan dengan fluktuasi kualitas air yang berpengaruh terhadap pertumbuhan organisme budidaya [10].

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbedaan model budidaya terhadap fluktuasi kualitas air untuk pertumbuhan udang vaname (*L. vannamei*) pola intensif.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2021, pengambilan sampel air pada tambak di Instalasi Budidaya Laut (IBL) Prigi, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur. Pengujian kualitas air di Laboratorium Unit Pelaksana Teknis Perikanan Air Tawar Sumber Pasir dan perhitungan total bakteri di Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan Divisi Keamanan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif komparatif. Tujuan metode ini adalah menerangkan atau menggambarkan gejala dari variabel yang digunakan untuk mengetahui perbedaannya [11]. Uji statistik untuk menguji rata-rata dua sampel dengan menggunakan *t-test*. Uji T dua sampel (*independent*) bertujuan untuk menguji rata-rata dua populasi sama atau berbeda secara nyata [12].

Sampel penelitian diambil pada tambak *indoor* dan *outdoor* yang berjumlah masing-masing 7 petak. Sampel diambil sebanyak 3 kali pada masing-masing tambak. Sampling pertumbuhan udang dilakukan ketika udang memasuki usia budidaya lebih dari 30 hari. Udang diambil sebanyak 30 ekor/petak. Proses sampling dilakukan sebanyak 3 kali dengan waktu sampling selama 7 hari sekali. Perhitungan total bakteri dilakukan dengan menerapkan metode *Total Plate Count* (TPC). Analisis sampel parameter kualitas air seperti suhu, oksigen terlarut (DO), pH, salinitas dilakukan setiap hari pada pukul 06.00 WIB, 13.00 WIB dan 20.00 WIB. Sedangkan untuk amonia, nitrit, dan nitrat dilakukan 7 hari sekali.

Parameter utama dalam penelitian ini adalah hasil pengukuran pertumbuhan udang vaname (*L.vannamei*) sedangkan parameter penunjang dalam penelitian ini adalah pengukuran kualitas air dan total bakteri.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Udang

*Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)*

Hasil perhitungan laju pertumbuhan spesifik (SGR) bobot udang vaname selama penelitian diketahui rata-rata pertambahan bobot udang vaname pada model budidaya *indoor* sebesar 4,5±0,003%/hari dan model budidaya *outdoor* didapatkan hasil rata-rata sebesar 3,9±0,003%/hari. Untuk lebih jelas data laju pertumbuhan spesifik (SGR) bobot udang vaname (*L. vannamei*) dapat dilihat pada Tabel 1.


©2021 at http://jfmr.ub.ac.id

Tabel 1. Rata-rata nilai SGR udang vaname (*L. vannamei*)

| Petak | SGR (%/hari) | |
|---|---|---|
| | *Indoor* | *Outdoor* |
| K1 | 4,9 | 4,0 |
| K2 | 3,8 | 3,7 |
| K3 | 4,7 | 4,3 |
| K4 | 4,6 | 3,6 |
| K5 | 4,4 | 3,6 |
| K6 | 4,6 | 4,0 |
| K7 | 4,5 | 4,1 |
| **Rata-rata** | **4,5±0,003** | **3,9±0,003** |

Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa t hitung > t tabel 5% atau 3,61033 > 2,17881, yang berarti berbeda nyata. Hasil rata-rata budidaya *indoor* lebih tinggi dari pada budidaya *outdoor* maka dikatakan budidaya *indoor* lebih baik dari pada budidaya *outdoor*. Sistem budidaya tertutup memberikan nilai laju pertumbuhan bobot yang lebih baik bila dibandingkan dengan budidaya sistem terbuka. Performa pertumbuhan udang vaname yang lebih unggul ini kemungkinan disebabkan oleh kontrol parameter kualitas air yang baik [13]. Pertumbuhan yang baik didukung dengan kondisi kualitas air yang baik dan nutrisi yang baik [14].

*Growth Rate (GR)*

Hasil perhitungan *growth rate* (GR) udang vaname selama penelitian diketahui rata-rata *growth rate* (GR) udang vaname pada model budidaya *indoor* sebesar 0,29±0,024 g/hari dan model budidaya *outdoor* didapatkan hasil rata-rata sebesar 0,26±0,017 g/hari. Untuk lebih jelas data *growth rate* (GR) udang vaname (*L. vannamei*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata nilai GR udang vaname (*L. vannamei*)

| Petak | GR (%/hari) | |
|---|---|---|
| | *Indoor* | *Outdoor* |
| K1 | 0,33 | 0,26 |
| K2 | 0,26 | 0,23 |
| K3 | 0,29 | 0,28 |
| K4 | 0,26 | 0,24 |
| K5 | 0,28 | 0,26 |
| K6 | 0,29 | 0,28 |
| K7 | 0,30 | 0,27 |
| **Rata-rata** | **0,29±0,024** | **0,26±0,017** |

Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa t hitung > t tabel 5% atau 2,56557 > 2,17881, yang berarti berbeda nyata. Hasil rata-rata budidaya *indoor* lebih tinggi dari pada budidaya *outdoor* maka dikatakan budidaya *indoor* lebih baik dari pada budidaya *outdoor*. Sistem budidaya tertutup mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan biota yang dibudidayakan sehingga lebih cepat dan seragam. Sistem ini mempermudah dalam mengontrol kondisi budidaya secara menyeluruh meliputi kualitas air, pemberian pakan dan pencegahan penyakit [15]. Kualitas air yang tidak stabil atau berubah-ubah akan berdampak buruk terhadap ikan yang dibudidayakan, akibatnya ikan menjadi stress dan sakit sehingga dapat mengganggu pertumbuhannya [16].

**Parameter Kualitas air**

*Suhu*

Rata-rata besaran fluktuasi suhu pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,43-0,56ºC. Sedangkan pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,93-1,09ºC. Fluktuasi suhu air dapat disebabkan oleh keadaan cuaca sepeti panas, hujan dan lamanya sinar matahari yang masuk ke media pemeliharaan [17].

Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa t hitung > t tabel 5% atau 18,57809 > 2,17881, yang berarti berbeda nyata. Hasil rata-rata fluktuasi suhu model budidaya *indoor* lebih rendah dari pada model budidaya *outdoor*. Tingkat fluktuasi yang rendah akan berdampak positif terhadap organisme akuatik, karena akan mempengaruhi nafsu makan sehingga pertumbuhannya semakin


©2021 at http://jfmr.ub.ac.id

baik. Kisaran suhu selama penelitian tergolong baik untuk budidaya udang vaname. Suhu yang optimal untuk budidaya udang berkisar 27-31 ºC [18]. Perubahan suhu antara pagi, siang dan sore yang cukup besar dan mendadak dapat menjadi faktor pemicu stres pada ikan [19].

*Power of Hydrogen* (pH)

Rata-rata besaran fluktuasi pH pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,14-0,20. Sedangkan pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,20-0,24. Perubahan pH sehari-hari dapat mengakibatkan stres pada hewan air. Sehingga perlu adanya upaya untuk menjaga kestabilan penyangga perairan dan mengurangi fluktuasi pada pH harian [20].

Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa t hitung > t tabel 5% atau 3,80571 > 2,17881, yang berarti berbeda nyata. Hasil rata-rata fluktuasi pH model budidaya *indoor* lebih rendah dari pada model budidaya *outdoor*. Kisaran pH selama penelitian masih pada tingkat yang dapat ditolerir untuk kehidupan udang vaname di tambak. Tingkat pH yang optimal untuk proses budidaya udang vaname adalah 6,5-9,0 [21].

*Dissolved Oxygen (DO)*

Rata-rata besaran fluktuasi DO pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,17-0,26 ppm. Sedangkan pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,26-0,54 ppm. Pencampuran dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis dan respirasi akan berpengaruh terhadap fluktuasi oksigen terlarut secara harian dan musiman [22].

Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa t hitung > t tabel 5% atau 3,39639 > 2,17881, yang berarti berbeda nyata. Hasil rata-rata fluktuasi DO model budidaya *indoor* lebih rendah dari pada model budidaya *outdoor*. Kandungan DO yang terukur selama proses penelitian mendukung untuk kegiatan budidaya udang vaname. Konsentrasi oksigen terlarut (DO) yang ideal untuk budidaya udang adalah 3-6 mg/L [23].

*Salinitas*

Rata-rata besaran fluktuasi salinitas pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,91-1,28 ppt. Sedangkan pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,91-1,29 ppt. Perubahan salinitas yang cepat dapat menyebabkan kematian udang yang tinggi karena berkaitan dengan proses osmoregulasi [18].

Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa t hitung < t tabel 5% atau 1,94525 < 2,17881, yang berarti tidak berbeda nyata. Hasil pengukuran salinitas selama penelitian termasuk optimal untuk pertumbuhan udang vaname. Udang vaname membutuhkan salinitas berkisar antara 5-30 ppt agar pertumbuhannya dapat optimal [24].

*Amonia*

Rata-rata hasil pengukuran amonia pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,021-0,027 mg/L. Sedangkan pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,020-0,028 mg/L. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa t hitung < t tabel 5% atau 0,51075 < 2,17881, yang berarti tidak berbeda nyata.

Hasil pengamatan selama penelitian tergolong masih optimal untuk proses budidaya. Kisaran optimal amonia dalam budidaya udang yaitu < 0,1 mg/l [25]. Kandungan amonia yang berlebihan dapat menyebabkan udang menjadi stress dan akhirnya mati [26]. Penggunaan mikroorganisme probiotik pada media pemeliharaan dapat mengoksidasi kandungan amonia [27]. Penguraian amonia oleh mikroba dapat dilakukan dengan proses deaminasi [28].


©2021 at http://jfmr.ub.ac.id

*Nitrit*

Rata-rata hasil pengukuran nitrit pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,020-0,038 mg/L. Sedangkan pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,018-0,062 mg/L. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa t hitung < t tabel 5% atau 1,33741 < 2,17881, yang berarti tidak berbeda nyata.

Kandungan nitrit selama penelitian masih berada pada kisaran yang baik dan bisa ditolerir oleh organisme perairan. Kadar nitrit dapat bersifat toksik bagi organisme perairan jika lebih dari 0,05 mg/l [29]. Kandungan nitrit selama penelitian masih dalam kondisi baik diduga akibat adanya penambahan probiotik pada lingkungan budidaya. Penambahan probiotik pada media budidaya memberikan manfaat salah satunya mampu mengubah senyawa beracun seperti amonia dan nitrit menjadi tidak beracun melalui proses nitrifikasi dan denitrifikasi [30].

*Nitrat*

Rata-rata hasil pengukuran nitrat pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,033-0,053 mg/L. Sedangkan pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,022- 0,040 mg/L. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa t hitung > t tabel 5% atau 2,56690 > 2,17881, yang berarti berbeda nyata.

Hasil rata-rata kandungan nitrat model budidaya *indoor* memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dari pada model *outdoor*. Hal ini diduga akibat keberadaan plankton yang lebih rendah dalam memanfaatkan nitrat pada model budidaya *indoor* dari pada model *outdoor*. Kadar nitrat yang berkurang dalam kolam akibat adanya tumbuhan air dan fitoplankton yang memanfaatkan nitrat untuk pertumbuhannya. Kandungan nitrat yang meningkat dalam kolam akibat penyerapan nitrat oleh fitoplankton dan tumbuhan tingkat rendah saja seperti lumut serta jumlah fitoplankton di kolam sangat sedikit sehingga nitrat yang terserap tidak banyak [31]. Konsentrasi nitrat yang optimal untuk proses budidaya udang vaname berkisar antara 0,4-0,8 mg/L [32].

**Kelimpahan Bakteri**

*Total Kelimpahan Bakteri*

Hasil perhitungan kelimahan bakteri pada model budidaya *indoor* didapatkan rata-rata kelimpahan bakteri berkisar antara $2,2 \times 10^4$ – $2,5 \times 10^4$ CFU/ml. Sedangkan hasil rata- pada model budidaya *outdoor* berkisar antara $2,2 \times 10^4$ - $2,4 \times 10^4$ CFU/ml. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa t hitung < t tabel 5% atau 1,18818 < 2,17881, yang berarti tidak berbeda nyata.

Selama penelitian total bakteri pada model budidaya *indoor* maupun *outdoor* mengalami peningkatan. Hal ini diduga bahwa media pemeliharaan selama penelitian mendukung untuk pertumbuhan total bakteri. Salah satu faktor pemicu perkembangan bakteri adalah kondisi lingkungan budidaya. Adanya feses, sisa pakan, serta sisa metabolit cultivan dapat menjadi sumber makanan bagi bakteri [33]. Faktor lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri diantaranya yaitu pH, suhu dan salinitas [34]. Faktor yang dapat memicu perkembangan total bakteri dalam media budidaya udang vaname yaitu manajemen pakan yang benar dan efektif serta pergantian air [35].

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan model budidaya berpengaruh nyata pada suhu, pH (*Power of Hydrogen*), DO (*Dissolved oxygen*), nitrat dan tidak berpengaruh nyata terhadap salinitas, amonia dan nitrit. Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) udang vaname pada model budidaya *indoor* sebesar 4,5±0,003%/hari dan rata-rata *Growth Rate* (GR) sebesar 0,29±0,024 g/hari. Sedangkan pada model budidaya *outdoor* sebesar 3,9±0,003%/hari


©2021 at http://jfmr.ub.ac.id

dan rata-rata *Growth Rate* (GR) sebesar 0,26±0,017 g/hari.

## SARAN

Saran yang dapat disampaikan pada penelitian Perbedaan Model Budidaya Terhadap Fluktuasi Kualitas Air Untuk Pertumbuhan Udang Vaname (*L.vannamei*) Pola Intensif adalah penambahan waktu pengukuran kualitas air pada kedua model budidaya serta pada pengukuran kualitas air secara eksitu perlu diperhatikan dalam membawa sampel air yang akan diuji.

## DAFTAR PUSTAKA


[1] S. R. Fauzia and S. H. Suseno, "Resirkulasi Air untuk Optimalisasi Kualitas Air Budidaya Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*)," *J. Pus. Inov. Masy.*, vol. 2, no. 5, pp. 887–892, 2020.

[2] W. H. Siegers, P. Yudi, and S. Annita, "Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan nila nirwana (*Oreochromis* sp.) pada tambak payau," *J. Fish. Dev.*, vol. 3, no. 11, pp. 95–104, 2019.

[3] S. Ramdhani, D. N. Setyowati, and B. H. Astriana, "Penambahan Prebiotik Berbeda pada Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)," *J. Perikan.*, vol. 8, no. 2, pp. 50–57, 2018, doi: 10.29303/jp.v8i2.100.

[4] A. Renanda, F. E. Prasmatiwi, and I. Nurmayasari, "Pendapatan Dan Risiko Budidaya Udang Vaname Di Kecamatan Rawajitu Timur Kabupaten Tulang Bawang," *J. Ilmu Ilmu Agribisnis J. Agribus. Sci.*, vol. 7, no. 4, pp. 466–473, 2019.

[5] M. Umiliana, Sarjito, and Desrina, "Pengaruh Salinitas TerhadapInfeksi *Infectious myonecrosis virus* (IMNV) Pada Udang Vaname Litopenaeus vannamei (Boone,1931)," vol. 5, no. 1, pp. 73–81, 2016.

[6] S. Arsad, A. Afandy, A. P. Purwadhi, V. B. Maya, D. K. Saputra, and N. R. Buwono, "Studi Kegiatan Budidaya Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda" *J. Ilm. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–14, 2017, doi: 10.20473/jipk.v9i1.7624.

[7] D. Azhari and A. M. Tomasoa, "Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan dengan sistem akuaponik," *J. Akuatika Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 84–90, 2018.

[8] N. Rochyani, "Analysis of Water Environment Characteristics and Pools for Supporting Fish Cultivation," *J. Ilmu-Ilmu Perikan. dan Budid. Perair.*, vol. 13, no. 1, pp. 51–56, 2018.

[9] D. E. D. Setyono, "Pengetahuan dasar akuakultur," *Oseana*, vol. 29, no. 1, pp. 27–32, 2004.

[10] N. Setyaningrum, M. H. Sastranegara, Sugiharto, and F. Isdianto, "Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus Valenciennes*) pada Sistem Resirulasi dengan Media Filtrasi Berbeda," *Biosf. A Sci. J.*, vol. 36, no. 3, pp. 139–146, 2019, doi: 10.20884/1.mib.2019.36.3.763.

[11] K. E. A. Saputra, "Studi komparatif prestasi belajar mahasiswa jurusan pendidikan ekonomi ditinjau dari jalur penerimaan mahasiswa baru tahun 2011," *J. Jur. Pendidik. Ekonomi*, vol. 6, no. 1, pp. 1–10, 2016, [Online]. Available: https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPE/article/view/6591.

[12] S. Nazda, A. K. Muzakir, and I. Triorsa, "Analisis Perbandingan Pendapatan NElayan Jaring Pejer


 ©2021 at http://jfmr.ub.ac.id

(Botto Set Gill Net) Anggota KUB ( Kelompok Usaha Bersama) dan Non Anggota KUB Di Desa Sukoharjo Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang," *J. Fish. Resour. Util. Manag. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 134–144, 2014, [Online]. Available: https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jfrumt/article/viewFile/18807/17891.

[13] N. N. D. Martini, "Pengaruh perbedaan sistem budidaya terhadap laju pertumbuhan udang vaname ( *Litopenaeus vannamei* )," *J. IKA*, vol. 15, no. 1, pp. 1–20, 2017.

[14] N. L. A. G. Astriani, I. W. Arthana, and G. R. A. ., Kartika, "Potensi Probiotik Skala Rumah Tangga untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)," vol. 39, pp. 33–39, 2019.

[15] D. E. D. Setyono, "Akuakultur dengan sistem resir," *Oseana*, vol. 32, no. 3, pp. 45–50, 2012.

[16] T. S. Augusta, "Dinamika Perubahan Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Dipelihara di Kolam Tanah," *J. Ilmu Hewani Trop.*, vol. 5, no. 1, pp. 41–44, 2016.

[17] S. Hasibuan, N. A. Pamungkas, Syafriadiman, and R. Sirait, "Perbaikan Kualitas Kimia Tanah Dasar Kolam Podsolik Merah Kuning dengan Pemberian Pupuk Campuran Organik dan Anorganik," *Berk. Perikan. Terubuk*, vol. 41, no. 2, pp. 92–110, 2013.

[18] N. Bin Adi, Mulyadi, and U. M. Tang, "Pengaruh pemberian probiotik dengan dosis yang berbeda pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*).," *Fak. Perikan. dan Kelaut. Univ. Riau*, pp. 1–7, 2019.

[19] C. Tokah, S. L. Undap, and S. N. J. Longdong, "Kajian kualitas air pada area budidaya kurungan jaring tancap (KJT) di Danau Tutud Desa Tombatu Tiga Kecamatan Tombatu Kabupaten Minahasa Tenggara," *Budid. Perair.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–11, 2017.

[20] I. Purnamasari, D. Purnama, and Ma. A. F. Utami, "Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Intensif," *J. Enggano*, vol. 2, no. 1, pp. 58–67, 2017.

[21] Supriatna, M. Mahmudi, M. Musa, and Kusriani, "Hubungan pH dengan Parameter Kualitas Air pada Tambak Intensif Udang Vaname ( *Litopenaeus vannamei*)," *J. Fhiseries Mar. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 368–374, 2020.

[22] M. Zammi, A. Rahmawati, and R. R. Nirwana, "Analisis Dampak Limbah Buangan Limbah Pabrik Batik di Sungai Simbangkulon Kab. Pekalongan," *Walisongo J. Chem.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2018, doi: 10.21580/wjc.v2i1.2667.

[23] A. Sahrijanna and E. Septiningsih, "Variasi Waktu Kualitas Air Pada Tambak Budidaya Udang Dengan Teknologi *Integrated Multitrophic Aquaculture* (IMTA) di Mamuju Sulawesi Barat," *J. Ilmu Alam dan Lingkung.*, vol. 8, no. 2, pp. 21–28, 2017, doi: 10.20956/jal.v8i16.2991.

[24] Makmur, H. S. Suwoyo, M. Fahrur, and R. Syah, "Pengaruh jumlah titik aerasi pada bdidaya udang vaname , *Litopenaeus vannamei*" *J. Ilmu dan Teknol. Kelaut. Trop.*, vol. 10, no. 3, pp. 727–738, 2018, doi: 10.29244/jitkt.v10i3.24999.

[25] S. Anna. Udang Vaname. Yogyakarta. Kanisius, 2013.

[26] F. Mas'ud and T. Wahyudi, "Businnes

 ©2021 at http://jfmr.ub.ac.id

Analysis Of White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Freshwater Aquaculture In The Round Pool With Water Resirculation System," *J. Sumberd. Akuatik Indopasifik*, vol. 2, no. 2, p. 103, 2018, doi: 10.30862/jsai-fpik-unipa.2018.vol.2.no.2.55.

[27] D. E. Trisna, A. D. Susanti, and Musllim, "Populasi bakteri, kualitas air media pemeliharaan dan histologi benih ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan berprobiotik," *J. Akuakultur Rawa Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 90–102, 2013.

[28] N. Adharani, K. Soewardi, A. D. Syakti, and S. Hariyadi, "Water Quality Management Using Bioflocs Technology: Catfish Aquaculture (*Clarias* sp.)," *J. Ilmu Pertan. Indones.*, vol. 21, no. 1, pp. 35–40, 2016, doi: 10.18343/jipi.21.1.35.

[29] Y. Andriani, T. I. Kamil, and I. Iskandar, "Efektivitas probiotik BIOM-S terhadap kualitas air media pemeliharaan ikan nila nirwana *Oreochromis niloticus*" *J. ilmu-ilmu Perairan, Pesisir dan Perikan.*, vol. 7, no. 3, pp. 209–2017, 2018, doi: 10.13170/depik.7.3.9043.

[30] W. Purwanta and Firdayati, "Pengaruh Aplikasi Mikroba Probiotik Pada Kualitas Kimiawi Perairan Tambak Udang," *J. Teknol. Lingkung.*, vol. 3, no. 1, pp. 61–66, 2002.

[31] I. I. Kusmini, A. H. Kristanto, J. Subagja, and V. A. Prakoso, "Respons dan pola pertumbuhan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) dari Tiga Generasi Dipelihara Pada Wadah Budidaya Yang Berbeda," vol. 13, no. 1, pp. 201–211, 2018.

[32] M. N. Syafaat, A. Mansyur, and S. Tonnek, "Dinamika kualitas air pada budidaya udang vaname ( *Litopenaeus vannamei*) semi-intensif dengan teknik pergiliran pakan," *Pros. Indoaqua - Forum Inov. Teknol. Akuakultur*, pp. 487–494, 2012.

[33] M. Mangampa, "Dinamika Populasi Bakteri dalam Air dan Sedimen Tambak pada Pemantapan Budidaya Udang Vaname Ekstensif Plus Melalui Pergiliran Pakan," *Berk. Perikan. Terubuk*, vol. 43, no. 2, pp. 25–35, 2015, [Online]. Available: https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT/article/view/3485.

[34] S. Subagiyo, S. Margino, T. Triyanto, and W. A. Ari Setyati1,2, "Effects Of pH, Temperature And Salinity In Growth And Organic Acid Production Of Lactic Acid Bacteria Isolated From Penaeid Shrimp Intestine," *ILMU Kelaut. Indones. J. Mar. Sci.*, vol. 20, no. 4, p. 187, 2015, doi: 10.14710/ik.ijms.20.4.187-194.

[35] A. Tompo, and E. Susianingsih, "Pengaruh pengguanaan beberapa probiotik terhadap sintasan dan pertumbuhan udang windu ditambak instalasi maranak, Sulawesi selatan," Prosiding SEMNASKAN VII UGM. Hasil penelitian perikanan dan kelautan.Yogyakarta.

 ©2021 at http://jfmr.ub.ac.id