

**PENGARUH MULTI BAKTERI PADA MEDIA PEMELIHARAAN  
TERHADAP KUALITAS AIR, PERTUMBUHAN DAN SINTASAN  
UDANG WINDU (*Penaeus monodon*)**

**Effect of Multi Bacteria in Culture Media on Water Quality, Growth and  
Survival of Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*)**

Muliyadi<sup>1\*</sup>

1 Penyuluh Perikanan Madya pada Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan  
Penyuluhan Perikanan (BRPBAP3) Maros, Jl. Daeng Sitakka No. 129 Raya Maros.

\*Korespondensi email : [muliyadi.brpbap@gmail.com](mailto:muliyadi.brpbap@gmail.com)

(Received 10 Oktober 2022; Accepted 23 November 2022)

**ABSTRAK**

Manajemen kualitas air pada tambak sangat berperan dalam menentukan keberhasilan budidaya udang, termasuk udang windu. Karena tingkat kesehatan, pertumbuhan, dan sintasan dipengaruhi oleh interaksi lingkungan, patogen, dan kondisi udang. Penerapan bioteknologi dengan cara meginkulasi bakteri pengurai komersil pada media pemeliharaan telah digunakan petambak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis multibakteri efektif pada media pemeliharaan untuk megoptimalkan kualitas air, pertumbuhan serta sintasan udang windu. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, didesain meggunakan rancangan acak lengkap terdiri dari 3 ulangan (dosis probiotik 10 ml/l; 15 ml/l; dan 20 ml/l). Parameter yang diamati adalah kualitas air (DO, suhu, salinitas dan pH), pertumbuhan dan sintasan udang windu. Data yang diperoleh kemudian dianalisis ragam, apabila berpengaruh nyata diuji lanjut W-Tuckey dengan aplikasi SPSS. Pemberian multibakteri pada media pemeliharaan berpengaruh nyata ( $\text{sig.} < 0,05$ ) terhadap suhu air pada pagi hari, pertumbuhan dan sintasan udang windu, tetapi tidak berpengaruh nyata ( $\text{sig.} > 0,05$ ) terhadap suhu air pada sore hari, DO, salinitas dan pH air media pemeliharaan. Kualitas air yang diukur selama penelitian adalah oksigen terlarut/DO 5,13-5,25 mg/l; suhu 28,09- 30,22°C; Salinitas 28,00-29,11 ppt; serta pH 7,7. Kondisi pertumbuhan terbaik pada udang windu pada perlakuan pemberian multibakteri berdosisi 20 ml/l ( $2,87 \pm 0,10$  gram) dan terendah pada perlakuan berdosisi 10 ml/l ( $1,62 \pm 0,58$ ), sintasan terbaik pada udang windu pada perlakuan berdosisi 15 ml/l ( $81 \pm 0,00\%$ ) dan terendah pada perlakuan 10 ml/l dan 20 ml/l ( $79 \pm 2,75\%$ ). Dosis multibakteri efektif untuk megoptimalkan kondisi kualitas air, pertumbuhan serta sintasan pada udang windu adalah 20 ml/l.

Kata Kunci: Kualitas air, multi bakteri, pertumbuhan, sintasan, udang windu.

**ABSTRACT**

Water quality management in ponds plays a crucial role in determining the success of shrimp farming, including tiger prawns. Because the level of health, growth, and survival are affected

by environmental interactions, pathogens, and shrimp conditions. Fish farmers have used the application of biotechnology by inoculating commercial decomposing bacteria on rearing media. This study aims to determine the effective multifactorial dose in rearing media to optimize water quality, growth and survival of tiger prawns. This study was an experimental study using a completely randomized design consisting of 3 replications (probiotic doses of 10 ml/l, 15 ml/l, and 20 ml/l). Parameters observed were water quality (DO, temperature, salinity and pH), growth and survival of tiger prawns. The data obtained were then analyzed for variance. If it had a significant effect, it was further tested by W-Tuckey with the SPSS application. The addition of multifactorial to the rearing medium had a significant effect on water temperature in the morning, growth and survival of tiger prawns, but had no significant effect on water temperature in the afternoon, DO, salinity and pH of the rearing medium. The water quality measured during the study was dissolved oxygen/DO 5.13-5.25 mg/l; temperature 28.09- 30.22oC; Salinity 28.00-29.11 ppt; and a pH of 7.7. The best growth conditions for tiger prawns were treating multifactorial administration at a dose of 20 ml/l ( $2.87 \pm 0.10$  grams). The lowest was at the treatment with a dose of 10 ml/l ( $1.62 \pm 0.58$ ), the best survival was for tiger prawns at treatment with a dose of 15 ml/l ( $81 \pm 0.00\%$ ), and the lowest was in the treatment of 10 ml/l and 20 ml/l ( $79 \pm 2.75\%$ ). The effective multifactorial dose for optimizing water quality conditions, growth and survival in tiger prawns is 20 ml/l.

Keywords: Water quality, multi-bacteria, growth, survival, tiger shrimp.

## PENDAHULUAN

Sejak dua dekade terakhir usaha budidaya udang windu yang sebelumnya telah menghasilkan devisa negara cukup signifikan telah mengalami kegagalan panen yang disebabkan oleh adanya serangan penyakit baik oleh virus, bakteri maupun organisme patogen yang lain (Tompo *et al.*, 2015). Budidaya udang windu secara intensif merupakan proses produksi organisme yang hasilnya bisa ditargetkan dengan jumlah produksi tertentu, selama persyaratan dasar dan daya dukung lingkungan serta pertumbuhan dapat terpenuhi untuk standar persyaratan hidup yang optimal. Kegiatan budidaya udang windu dengan sistem intensif pernah memperlihatkan hasil memuaskan, yang pada tahun 1994 Indonesia tergolong salah satu produsen udang papan atas dunia dengan angka produksi mencapai 160.000 ton/tahun (Arifin *et al.*, 2007). Kejayaan udang windu tersebut terhenti disebabkan karena adanya serangan penyakit berupa virus yang menyerang udang di tambak serta terjadinya pencemaran induk udang yang berasal dari laut (Arifin *et al.*, 2007). Selain itu juga di jelaskan bahwa penurunan produksi udang windu yang signifikan dikarenakan banyaknya hambatan dan tidak tersedianya lagi benur yang baik serta maraknya budidaya udang vannamei menggantikan udang windu (Djawad *et al.*, 2019).

Telah diakui pula bahwa rangkaian dari aspek keberhasilan produksi udang windu di masa yang lalu, ternyata tidak memperlihatkan prosedur baku yang dapat diterapkan kembali guna untuk megulangi keberhasilan tersebut di masa sekarang maupun masa mendatang. Degan adanya alasan keberhasilan atau pun kegagalan kegiatan budidaya udang windu pada masa sekarang disebabkan oleh beberapa faktor. Beberapa cara pengendalian telah dilakukan sebagaimana yang umumnya diterapkan yaitu penggunaan antibiotik dan bahan kimia, tetapi cara ini ternyata tidak efektif untuk mengatasi masalah tersebut, justru memungkinkan untuk timbulnya masalah lain yang lebih berbahaya (Arifin *et al.*, 2007). Pemanfaatan probiotik dalam kegiatan usaha budidaya ikan mulai diterapkan sejak adanya larangan dari pemerintah mengenai penggunaan antibiotik dalam kegiatan usaha budidaya perikanan. Probiotik sangat positif digunakan dalam kegiatan usaha budidaya ikan karena mampu mempercepat proses

pertumbuhan ikan, meningkatkan kesehatan maupun kekebalan tubuh ikan, serta menjaga kestabilan kualitas air sebagai media budidaya (Rahmayanti *et al.*, 2020).

Manajemen kualitas air tambak sebagai media budidaya tentu sangat berperan dalam menentukan keberhasilan budidaya udang karena berpengaruh terhadap interaksi lingkungan, patogen dan kondisi udang yang secara langsung akan mempengaruhi tingkat kesehatan udang, pertumbuhan, maupun kelangsungan hidup udang. Terdapatnya peranan yang penting pada kualitas air sebagai media pemeliharaan karena air berfungsi sebagai media udang, baik sebagai media internal maupun eksternal. Sebagai media internal, air berfungsi sebagai bahan baku reaksi di dalam tubuh organisme, alat transport bahan makanan ke seluruh tubuh, dan sebagai pengatur atau penyangga suhu tubuh. Sementara sebagai media eksternal, air berfungsi sebagai habitat atau media hidup udang (Sumarni, 2019). Penggunaan probiotik dalam media budidaya merupakan salah satu alternatif dalam mengatasi masalah kualitas air yang terdapat dalam kegiatan budidaya, yang mana penggunaan probiotik ini diadaptasi dari metode pengolahan limbah domestik dengan cara konvensional (Rachmawati, 2016).

Penerapan bioteknologi dengan cara menginokulasi bakteri pengurai komersil ke dalam media budidaya telah banyak digunakan oleh para pengusaha tambak. Prinsip penggunaan bakteri pengurai tersebut adalah untuk meningkatkan aktifitas dekomposisi bahan-bahan organik yang terdapat di dalam tambak, khususnya bagi tambak-tambak yang mengalami kendala dalam sistem peyediaan air baik secara kualitas maupun kuantitas (Dwipatrica, 1995). Dengan melalui upaya tersebut diharapkan agar kualitas air sebagai media pemeliharaan dapat dipertahankan secara optimum bagi pertumbuhan dan sintasan udang windu yang dipelihara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis multibakteri yang efektif pada media pemeliharaan untuk mengoptimalkan kondisi kualitas air, pertumbuhan serta sintasan pada udang windu.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2022 bertempat di Desa Marobo, Kecamatan Marobo, Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara.

### Persiapan Wadah

Wadah penelitian ini menggunakan baskom yang telah dibersihkan menggunakan air bersih kemudian dikeringkan, setelah itu baskom tersebut diisi dengan air laut. Baskom yang digunakan tersebut telah dilengkapi dengan instalasi aerasi sebagai sumber oksigen. Sebelum digunakan, semua peralatan penelitian dan air media disterilkan dengan menggunakan kaporit dan dinetralkan dengan Natrium Thiosulfat kemudian diaerasi dengan kuat.

### Kultur Probiotik

Perbanyakan probiotik dilakukan di dalam wadah konikal fiber bervolume 50 L. Bahan-bahan fermentasi untuk 5 L air laut, yaitu dedak halus sebanyak 250 g, tepung ikan 100 g, ragi 25 g serta gula merah sebanyak 75 g. Semua bahan fermentasi tersebut dimasak hingga mendidih selama 10 menit. Selanjutnya bahan fermentasi tersebut didinginkan hingga mencapai suhu 50°C lalu ditambahkan 100 ml probiotik komersial. Untuk memperoleh proses fermentasi secara aerobik, bahan campuran fermentasi dan probiotik diaerasi secara terus menerus selama lima hari. Setelah beraroma harum, menandakan bakteri probiotik fermentasi tersebut sudah siap untuk diaplikasikan.

## Hewan Uji

Udang windu diperoleh dari kegiatan penggelondongan petani tambak dengan bobot rata-rata 0,01 g, dipelihara dalam baskom sebanyak 21 ekor perwadah. Kemudian udang tersebut diaklimatisasi selama 1 minggu agar udang dapat beradaptasi diwadah budidaya yang baru dengan salinitas 20-30 ppt untuk meminimalis stres yang dialami oleh udang akibat kondisi lingkungan baru.

## Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian dilaksanakan dalam 3 perlakuan dan masing-masing terdiri dari 3 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah dosis probiotik berbeda sebagai berikut:

A : Dosis probiotik 10 ml/l

B : Dosis probiotik 15 ml/l

C : Dosis probiotik 20 ml/l

Tata letak wadah percobaan selama penelitian tersaji pada gambar 1.

<b>B3</b>	<b>C2</b>	<b>B2</b>
<b>A1</b>	<b>B1</b>	<b>A3</b>
<b>C3</b>	<b>A2</b>	<b>C1</b>

Gambar 1. Tata letak wadah percobaan selama penelitian

## Parameter yang Diamati

### Pertumbuhan mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung menggunakan rumus (Effendie, 1997) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan mutlak (gram)

W<sub>t</sub> = Bobot rata-rata akhir (gram)

W<sub>o</sub> = Bobot rata-rata awal (gram)

### Sintasan

Sintasan post-larva udang windu dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh (Effendie, 1997) sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_o}$$

Keterangan:

SR = kelangsungan hidup (%);

N<sub>t</sub> = Jumlah udang yang hidup pada waktu t (ekor); dan

N<sub>0</sub> = Jumlah udang yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor).

### Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan pada pagi dan sore hari selama masa pemeliharaan. Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, salinitas, oksigen terlarut (DO), serta pH.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa data pertumbuhan mutlak, sintasan, dan data kualitas air dianalisis menggunakan analisis ragam dan jika terdapat pengaruh nyata maka pengujian dilanjutkan dengan uji W-Tuckey yang menggunakan bantuan aplikasi SPSS dan Ms. Office Excel.

## HASIL

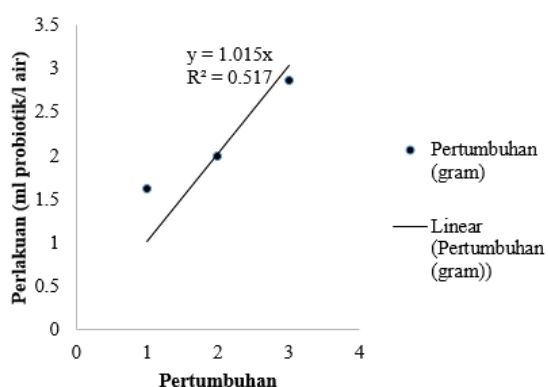
Hasil pengamatan laju pertumbuhan mutlak dan sintasan udang windu selama penelitian tersaji pada tabel 1 serta kualitas air media pemeliharaan udang windu yang mendapatkan perlakuan berbagai konsentrasi multibakteri tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata laju pertumbuhan dan sintasan udang windu dengan pemberian multi bakteri pada media pemeliharaan

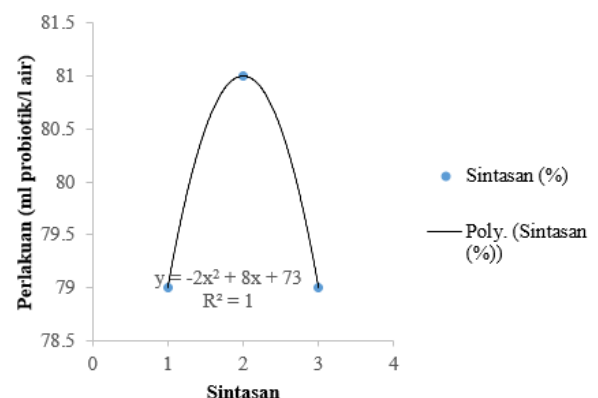
Perlakuan	Pertumbuhan (gram)	Sintasan (%)
10 ml/l	1,62±0,58a	79±2,75a
15 ml/l	1,99±0,51a	81±0,00b
20 ml/l	2,87±0,10b	79±2,75a

Keterangan : Huruf superscript berbeda pada kolom yang sama megindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan (sig.<0,05) pada taraf kepercayaan 95%.

Secara lebih spesifik laju pertumbuhan mutlak dan sintasan udang windu selama penelitian tersaji pada gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Grafik hubungan antara konsentarsi probiotik dalam media pemeliharaan dengan laju pertumbuhan mutlak udang windu.



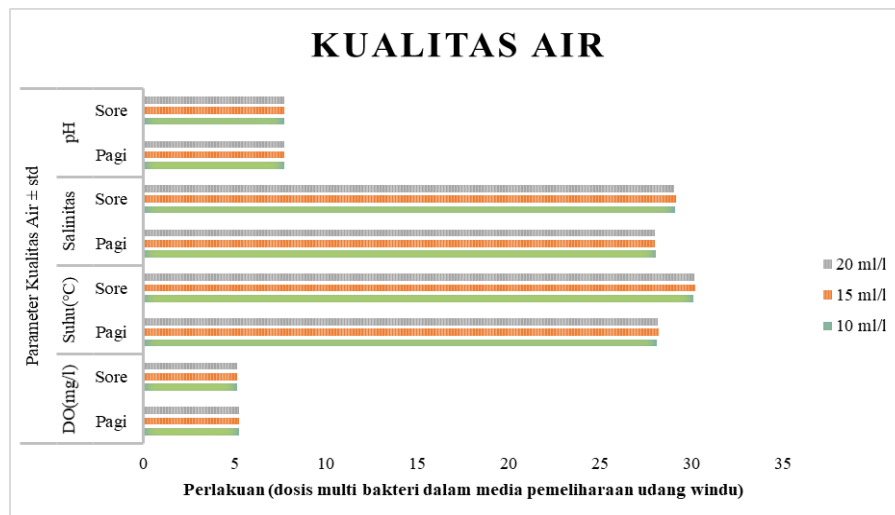
Gambar 3. Grafik hubungan antara konsentarsi probiotik dalam media pemeliharaan dengan sintasan udang windu.

Tabel 2. Rata-rata kualitas air sebagai media pemeliharaan udang windu dengan pemberian multi bakteri pada media pemeliharaan

Parameter	Waktu	Perlakuan		
		10 ml/l	15 ml/l	20 ml/l
DO(mg/l)	Pagi	5,23±0,01a	5,25±0,01 a	5,24±0,01 a
	Sore	5,13±0,02 a	5,15±0,01 a	5,12±0,01 a
Suhu(°C)	Pagi	28,09±0,03 a	28,23±0,03b	28,18±0,05b
	Sore	30,12±0,06 a	30,22±0,05 a	30,16±0,07 a
Salinitas	Pagi	28,04±0,13 a	28,02±0,09 a	28,00±0,06 a
	Sore	29,11±0,04 a	29,18±0,04 a	29,06±0,08 a
pH	Pagi	7,7±0,06 a	7,7±0,06 a	7,7±0,06 a
	Sore	7,7±0,0 a	7,7±0,0 a	7,7±0,0 a

Keterangan : Huruf superscript berbeda pada baris yang sama megindikasikan perbedaan yang nyata antar perlakuan (sig.<0,05) pada taraf kepercayaan 95%.

Secara lebih spesifik kondisi parameter kualitas air selama pemeliharaan tersaji pada gambar 3.



Gambar 3. Diagraf parameter kualitas air media pemeliharaan udang windu setiap perlakuan selama pemeliharaan

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis ragam (Anova) sebagaimana tersaji pada tabel 1 menunjukkan bahwa pengaruh pemberian multi bakteri pada media pemeliharaan udang windu dengan dosis 10; 15; 20 ml/l berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap pertumbuhan dan sintasan udang windu, selanjutnya dilakukan uji lanjut W-Tuckey yang menunjukkan bahwa pertumbuhan udang windu dengan dosis multi bakteri 20 ml/l berbeda diantara perlakuan 10 dan 15 ml/l sedangkan 10 dan 15 ml/l tidak berbeda diantara keduanya, sedangkan sintasan udang windu dengan dosis 15 ml/l berbeda dengan perlakuan 10 dan 20 ml/l sedangkan 10 dan 20 ml/l tidak berbeda. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian multibakteri pada media pemeliharaan udang windu mampu mempertahankan kualitas air yang optimum untuk pertumbuhan dan sintasan udang windu. Kondisi pertumbuhan terbaik pada udang windu dalam penelitian ini adalah pada perlakuan pemberian multibakteri berdosis 20 ml/l yang mencapai nilai pertumbuhan sebesar  $2,87 \pm 0,10$  gram dan terendah pada perlakuan berdosis 10 ml/l yakni  $1,62 \pm 0,58$ . Pertumbuhan dapat diartikan sebagai pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu, akan tetapi

apabila kita lihat lebih lanjut, sebenarnya pertumbuhan merupakan proses biologis yang kompleks dimana banyak faktor (Aatanti et al., 2014). Selain itu kondisi sintasan terbaik pada udang windu dalam penelitian ini adalah pada perlakuan pemberian multibakteri berdosisi 15 ml/l yang mencapai nilai sintasan sebesar  $81 \pm 0,00\%$  dan terendah pada perlakuan berdosisi 10 ml/l dan 20 ml/l yang kedua perlakuan ini memberikan nilai sintasan yang sama pada udang windu yakni  $79 \pm 2,75\%$ .

Hasil analisis ragam (Anova) sebagaimana tersaji pada tabel 2 memperlihatkan bahwa pengaruh pemberian multi bakteri pada media pemeliharaan udang windu rata-rata tidak berpengaruh terhadap kondisi kualitas air (DO, suhu, salinitas, dan PH) selama penelitian berlangsung. Parameter kualitas air yang memiliki pengaruh hanyalah kondisi suhu air pada waktu pagi hari. Namun demikian kondisi kualitas air (DO, suhu, salinitas, dan PH) semua perlakuan selama pemeliharaan merupakan kondisi optimum untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang windu. Suhu sangat berpengaruh terhadap konsumsi oksigen, pertumbuhan, dan sintasan udang dalam lingkungan budidaya perairan. Nilai suhu yang didapatkan dalam penelitian ini masih dalam kategori yang optimal untuk pertumbuhan dan sintasan udang, suhu yang baik untuk keberhasilan dalam budidaya udang berkisar antara 20-30oC (Suhendar et al., 2020). Hal ini juga sejalan dengan pernyataan Syukri & Ilham, (2016) yang menyatakan bahwa suhu merupakan salah satu faktor abiotik penting yang mempengaruhi aktivitas, konsumsi oksigen, laju metabolisme, sintasan dan pertumbuhan organisme akuatik.

Apabila lingkungan dapat menyediakan kualitas air yang layak sesuai dengan kebutuhan udang maka sintasan menjadi tinggi dan pertumbuhan udang menjadi optimal sehingga target produksi tercapai sesuai harapan, kualitas air juga ditentukan oleh variabel-variabel penyusunnya (Supriatna et al., 2020). Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian oksigen terlarut/DO 5,13 - 5,25 mg/l; suhu 28,09 - 30,22oC; Salinitas 28,00 - 29,11 ppt; serta pH 7,7. Dijelaskan oleh Makmur et al., (2018) bahwa level DO minimum untuk kesehatan udang 3,0 mg/L dan DO yang potensial menyebabkan kematian adalah  $< 2,0$  mg/L. sementara itu Erawan et al., (2021) melaporkan bahwa suhu yang baik untuk budidaya udang windu yaitu 28-30oC, namun demikian pada suhu 35oC udang. Salinitas air untuk pemeliharaan udang windu pada tambak ekstensif yaitu 5-40 ppt, dan salinitas pada tambak intensif yaitu 26-32 ppt (Erawan et al., 2021). Untuk dapat hidup dan tumbuh dengan baik organisme air (ikan dan udang) memerlukan medium dengan kisaran pH antara 6.8-8.5 (Putra & Manan, 2014).

## KESIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian pengaruh multibakteri pada media pemeliharaan terhadap kualitas air, pertumbuhan dan sintasan udang windu (*Penaeus monodon*) dapat disimpulkan bahwa dosis multibakteri yang efektif pada media pemeliharaan untuk megoptimalkan kondisi kualitas air, pertumbuhan serta sintasan pada udang windu adalah 20 ml/l air.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada Bapak Kepala Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAP3) Maros atas segala dukungan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

---

## DAFTAR PUSTAKA

- Aatanti, R. R., Khitimah, S., & Apriani, I. (2014). Pengaruh Penambahan Probiotik Terhadap Kualitas Air Buangan Budidaya Udang Milik Pt. Pulau Mas Khatulistiwa (Studi Kasus: Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah). *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.26418/jtllb.v2i1.7238>
- Arifin, Z., Adiwidjaya, D., Komarudin, U., Nur, A., Susanto, A., Taslihan, A., Ariawan, K., Mardjono, M., Sutikno, E., Supito, S., & Latief, M. S. (2007). Penerapan Best Management Practices (BMP) Pada Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon Fabricus*) Intensif.
- Djawad, I., Bachrianto, Said, R. D., & Prawira, R. Y. (2019). Peingkatan Produksi Udang Windu Di Sulawesi Selatan. Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan.
- Dwipatrica, F. A. (1995). Pengaruh Penambahan Multibakteri Pengurai Terhadap Kualitas Air dan Pertumbuhan Serta Kelangsungan Hidup Udang Windu (*Penaeus monodon, Fabricius*). Atmajaya Yogyakarta.
- Effendie, M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Erawan, M. T. F., Mustafa, A., Oetama, D., Purnama, M. F., Pratikino, A. G., & Wahidin, L. O. (2021). Studi Kesesuaian Lahan Tambak Udang Windu (*Penaeus Monodon*) Di Desa Oensuli Kecamatan Kabangka Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(1), 141–150. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v13i1.28511>
- Makmur, Suwoyo, H. S., Fahrur, M., & Syah, R. (2018). Pengaruh Jumlah Titik Aerasi pada Budidaya Udang Vannamei, *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3), 727. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29244/jitkt.v10i3.24999>
- Putra, F. R., & Manan, A. (2014). Monitoring Kualitas Air pada Tambak Pembesaran Udang Vannamei (*Litopenaeus vanamei*) Di Situbondo, Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 6(2), 634.
- Rachmawati. (2016). Aplikasi Teknik Probiotik Terhadap Kualitas Air Media Budidaya Ikan Lele Sangkuriang (*clarias garipienus*) Di Desa Tambaksari Kecamatan Rowsari, Kabupate Kedal. *Pena Akuatika*, 14(1), 1–8.
- Rahmayanti, F., Mahendra, M., Munandar, M., Febrina, C. D., & Rahma, E. A. (2020). Pemanfaatan Probiotik untuk Budidaya Perikanan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Darma Bakti Teuku Umar*, 2(1), 179. <https://doi.org/10.35308/baktiku.v2i1.2045>
- Suhendar, D. T., Zaidy, A. B., & Sachoemar, S. I. (2020). Profil Oksigen Terlarut, Total Padatan Tersuspensi, Amonia, Nitrat, Fosfat Dan Suhu Pada Tambak Intensif Udang Vanamei. *Jurnal Akuatek*, 1(1), Da Silveira, L. G. P., Krummenauer, D., Poersch, L.
- Sumarni. (2019). Manajemen Kualitas Ait pada Pembesaran Udang Vaname (*litopenaeus vannamei*) Di PT. Cetral Proteina Prima Probolinggo Jawa Timur. Politeknik Petanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
- Supriatna, Mahmudi, M., Muhammad Musa, & Kusriani. (2020). Model pH dengan Parameter Kualitas Air pada Tambak Intensif Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374.
- Syukri, M., & Ilham, M. (2016). Pengaruh Salinitas terhadap Sintasan dan pertumbuhan Larva Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Galung Tropika*, 5(2), 86–96.
- Tompo, A., Susianingsih, E., & Kurniawan, K. (2015). Aplikasi Bakterin Pada Budidaya Udang Windu Di Tambak Dengan Pola Tradisional Plus. *Media Akuakultur*, 10(2), 85. <https://doi.org/10.15578/ma.10.2.2015.85-89>