

**STUDI TEKNIK PENGELOLAAN KUALITAS AIR PADA PEMELIHARAAN
INDUK UDANG VANNAME (*Litopenaeus vannamei*) DI PT. SURI TANI PEMUKA
UNIT HATCHERY SINGARAJA, BALI**

Lu'lu'il mahnun¹, Muhammad Sumsanto^{2*}

^{1,2}Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Matram,
Mataram, Indonesia

^{*)}Email: muhammadsumsanto@unram.ac.id

ABSTRAK

Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas perairan payau yang sangat banyak diminati masyarakat karena memiliki nilai yang ekonomis dan menjadi salah satu produk unggul pada sektor perikanan budidaya di Indonesia. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mempelajari dan mengetahui tentang teknik pengukuran kualitas air pada pemeliharaan induk udang vannamei yang dilakukan di PT. Suri Tani Pemuka, Unit Hatchery Singaraja, Bali. Metode penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan pengukuran secara sampling secara in situ maupun ex situ pada wadah yang akan digunakan untuk kegiatan budidaya induk udang vanname. Kegiatan manajemen kualitas air pada pemeliharaan indukan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dimulai dari persiapan awal yaitu sterilisasi air media pemeliharaan melalui proses mixing, proses sedimentasi, *pressure filter*, proses ozonasi, dan terakhir proses *treatment*. Hasil pengecekan kualitas air yang dilaksanakan setiap hari dengan pengukuran pada parameter DO mendapatkan hasil 4,4-5,1 ppm, pH 7,6-7,8, Suhu 28,3-28,5°C, Salinitas 30-31 ppt, Alkalinitas 111-113 ppm, Nitrit (NO₂) 0,11-0,4 ppm, Amonium (NH₄) 0,55-0,87 ppm, mendapatkan hasil pengukuran kualitas air yang masih dalam kadar optimal yang mendukung kehidupan induk udang vanname yang dipelihara.

Katakunci: Udang Vanname, Kualitas Air, Teknik Pengukuran.

ABSTRACT

Vannamei shrimp (Litopenaeus vannamei) is one of the brackish water commodities that is in great demand by the public because it has economic value and is one of the leading products in the aquaculture sector in Indonesia. The purpose of this research was to study and find out about techniques for measuring air quality in rearing vannamei shrimp broodstock at PT. Suri Tani Pemuka, Singaraja Hatchery Unit, Bali. This research method is carried out by measuring and controlling air quality in containers that will be used for vanname shrimp broodstock cultivation activities. Air quality management activities in the maintenance of vaname shrimp (Litopenaeus vannamei) broodstock starts from the initial preparation, namely the sterilization of maintenance air media through the mixing process, sedimentation process, pressure filter, ozonation process, and finally the treatment process. The results of checking air quality carried out every day by measuring the parameters DO the result are 4,4-5,1 ppm, pH 7,6-7,8, Suhu 28,3-28,5°C, Salinitas 30-31 ppt, Alkalinitas 111-113 ppm, Nitrit (NO₂) 0,11-0,4 ppm, Amonium (NH₄) 0,55-0,87 ppm, obtained the results of air quality measurements that were still at optimal levels that supported the life of the vanname shrimp broods that were reared.

Keywords: Vannamei Shrimp, Water Quality, Measurement Techniques

PENDAHULUAN

Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas perairan payau yang sangat banyak diminati masyarakat karena memiliki nilai yang ekonomis dan menjadi salah satu produk unggul pada sektor perikanan budidaya di Indonesia. Udang vannamei menjadi salah satu komoditas unggulan Indonesia yang terus ditingkatkan produksinya untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik dan pasar ekspor. Permintaan terhadap udang vannamei baik di pasar lokal maupun internasional yang tinggi membuat usaha budidaya udang vannamei memiliki prospek yang bagus untuk dikembangkan. Budidaya udang vannamei yang semakin berkembang menyebabkan permintaan benih yang berkualitas juga semakin meningkat. Sampai saat ini, benur yang diproduksi *hatchery* belum dapat memenuhi kebutuhan yang ada. Hal tersebut diakibatkan karena tingginya tingkat mortalitas pada benih udang di sentra pembenihan yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti penurunan kualitas air (Dowansiba, 2022).

Manajemen kualitas air mempunyai peran yang sangat penting pada keberhasilan budidaya. Kualitas air yang jauh dari nilai optimal dapat mengganggu

aktivitas udang salah satunya adalah udang menjadi stress sehingga menyebabkan menurunnya tingkat nafsu makan pada udang. Menurut Janna & Hasmawati (2022), hal tersebut diakibatkan oleh banyaknya sisa limbah organik yang dapat merusak ekosistem pada bak pemeliharaan sehingga membuat udang lebih mudah terserang penyakit dan menyebabkan terjadinya kegagalan dalam budidaya, sebaliknya kualitas air yang optimal dapat mendukung pertumbuhan dan kelulushidupan udang. Pengaruh kualitas air terhadap kegiatan budidaya sangatlah penting, sehingga pengawasan terhadap kualitas air mutlak dilakukan oleh para pembudidaya.

Oleh karena itu, manajemen kualitas air dilakukan untuk mempertahankan kondisi kimia dan biologi dalam media budidaya agar tetap steril sehingga tidak mudah terserang penyakit. Parameter kualitas air yang dijadikan sebagai objek dalam pengamatan ini antara lain ialah suhu, DO, pH, salinitas, NO₂, NH₄, dan alkalinitas pada air pemeliharaan induk udang vanname. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penerapan manajemen kualitas air yang baik untuk mendukung kegiatan budidaya induk udang vannamei. Penelitian ini akan dilaksanakan di PT. Suri Tani Pemuka, Unit Hatchery Singaraja, Bali.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilaksanakan secara deskriptif dengan sampling dan melakukan pengukuran secara *in situ* maupun *ex situ* pada wadah yang akan digunakan untuk kegiatan budidaya induk udang vannamei.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pergantian Air Media

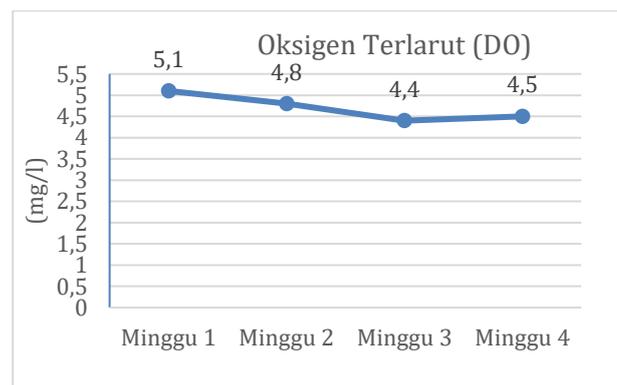
Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan di PT. Suri Tani Pemuka, Singaraja menerapkan manajemen kualitas air pada seluruh bak pemeliharaan dengan melakukan pergantian air yang dilakukan dengan metode *flowthrough* hingga 200-250% yang dilakukan pada pukul 06.00-10.00, 13.00-16.00, 19.00-23.00, dan 02.00-06.00 WITA dimana pada setiap jam tersebut pergantian air yang dilakukan rata-rata sebanyak 50%. Proses pergantian air ini dilakukan setelah penyiponan sisa pakan di pagi hari. Pergantian air secara terus menerus ini dilakukan untuk mencegah terjadinya pengendapan sisa pakan ataupun kotoran hasil pemeliharaan indukan, dan mencegah masuknya penyakit.

Hasil Pengukuran Kualitas Air

Oksigen terlarut (DO)

Pengukuran kadar oksigen terlarut PT. Suri Tani Pemuka Unit Hatchery

Singaraja dilaksanakan sebanyak 1 kali sehari yakni pada jam 11.00 siang hari menggunakan alat berupa DO meter. Oksigen terlarut merupakan faktor utama dalam kelangsungan hidup udang, PT. Suri Tani Pemuka Unit Hatchery Singaraja memenuhi kebutuhan oksigen terlarut untuk pemeliharaan induk udang vannamee melalui pompa generator (*blower*) yang diteruskan melalui pipa dan selang aerasi. Adapun nilai kadar oksigen terlarut pada pemeliharaan induk udang PT. Suri Tani Pemuka Unit Hatchery Singaraja tersaji pada grafik di bawah.



Gambar 1. Grafik Oksigen Terlarut (DO)

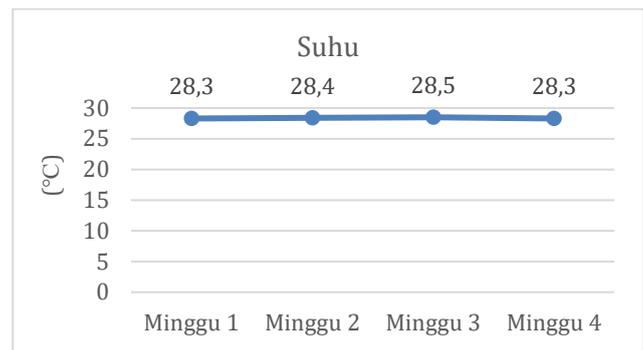
Berdasarkan grafik tersebut, menunjukkan hasil pengukuran kadar oksigen terlarut pada media pemeliharaan induk udang PT. Suri Tani Pemuka Unit Hatchery Singaraja selama 30 hari dengan rata rata nilai DO adalah 4,7 mg/L, nilai kadar DO ini tergolong sebagai nilai dalam kadar optimum dan mampu mendukung kelangsungan hidup serta pertumbuhan pematangan gonad indukan dalam proses reproduksi. Menurut Purnamasari *et al.*

(2017), standar kandungan DO bagi kelangsungan hidup udang berada pada nilai 4-8 mg/L yang ideal bagi proses pertumbuhan serta reproduksi udang dimana kadar DO dipengaruhi oleh faktor berupa suhu, padat tebar serta ketersediaan sumber oksigen yang dapat dimaksimalkan dengan penggunaan sistem aerasi. Oksigen terlarut (DO) merupakan faktor pembatas utama bagi kehidupan udang yang bergerak dalam mengoksidasi nutrisi yang diolah menjadi energi, kurangnya asupan oksigen dapat memberi dampak buruk yang signifikan bagi pertumbuhan dan perkembangan udang yang dibudidayakan.

Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter kualitas air yang mampu mempengaruhi kehidupan udang seperti nafsu makan serta laju metabolisme pada udang, pengukuran suhu pada pemeliharaan induk udang di PT. Suri Tani Pemuka Unit Hatchery, Singaraja dilaksanakan setiap hari untuk menyediakan kondisi terbaik selama proses pematangan gonad serta pemijahan bagi induk udang jantan serta betina dimana data kondisi suhu air media pemeliharaan induk udang vaname di PT. Suri Tani Pemuka Unit Hatchery, Singaraja dapat dilihat pada

grafik di bawah.



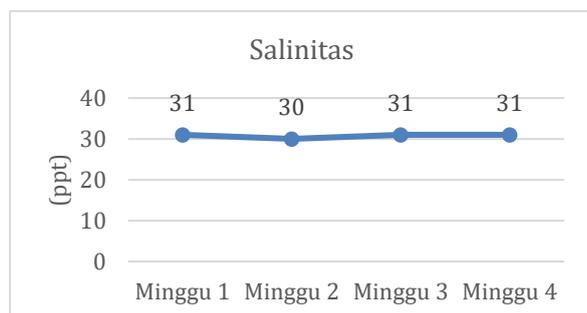
Gambar 2. Grafik Suhu

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan data hasil pengukuran suhu dengan nilai yang optimal bagi pemeliharaan induk udang selama 30 hari dengan rata-rata kondisi suhu berada pada 28,3°C, kondisi suhu ini dapat dikatakan optimum dan mampu menunjang perkembangan serta kelangsungan hidup induk udang vanamei baik dalam melakukan metabolisme ataupun pematangan gonad hal ini sejalan dengan pernyataan Ningsih (2021), yakni kondisi suhu optimum bagi pemeliharaan udang vaname berkisar antara 23-32°C. Suhu yang optimum berdampak terhadap hasil pertumbuhan maksimum serta kelangsungan hidup signifikan namun jika terdapat perubahan suhu secara spontan dapat memberi dampak stres bagi udang karena kondisi lingkungan yang abnormal. Jika nilai suhu berada jauh dibawah nilai suhu standar akan menyebabkan penurunan tingkat metabolisme sedangkan jika suhu tinggi bahkan

melampaui batas akan menimbulkan kejenuhan tingkat oksigen dan membatasi sumber asupan oksigen bagi udang.

Salinitas

Salinitas adalah total konsentrasi ion yang terlarut dalam air salinitas pada media pemeliharaan induk udang vaname PT. Suri Tani Pemuka Unit Hatchery, Singaraja diukur setiap hari menggunakan alat berupa Refraktometer. Kadar nilai salinitas pada air media pemeliharaan induk udang vaname PT. Suri Tani Pemuka Singaraja dapat dilihat pada grafik di bawah.



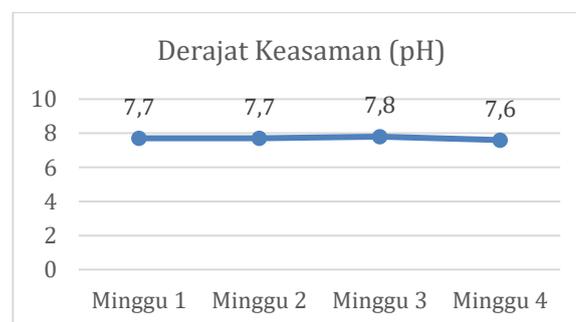
Gambar 3. Grafik Salinitas

Berdasarkan grafik tersebut, pada pengukuran kadar salinitas pada pemeliharaan indukan di PT. Suri Tani Pemuka, Singaraja selama 30 hari tergolong optimal dengan rata-rata nilai salinitas yang diperoleh berada pada 31 ppt. Udang vannamei sendiri merupakan salah satu biota perairan payau dimana nilai salinitas untuk perairan payau berkisar antara 6-35 ppt. Kadar nilai salinitas yang optimal mampu menunjang

kelangsungan hidup induk udang untuk tetap melakukan pemijahan, hal ini sesuai dengan Supriatna (2020), udang vanamei merupakan biota dengan toleransi kadar salinitas luas berkisar di nilai 15-35 ppt dimana biota ini masih dapat hidup dan berkembang dengan rentang salinitas tersebut.

pH

Kandungan pH atau derajat keasaman pada media air pemeliharaan dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup udang seperti nafsu makan dan tingkat stres, pengukuran kadar pH di PT. Suri Tani Pemuka, Singaraja dilakukan setiap hari menggunakan alat pH meter untuk mengetahui kondisi pH tetap stabil dan meminimalisir potensi udang mengalami stres yang dapat menghambat proses pemijahan indukan. Berikut data pengukuran kadar pH pemeliharaan induk udang dapat dilihat pada grafik di bawah.



Gambar 4. Grafik pH

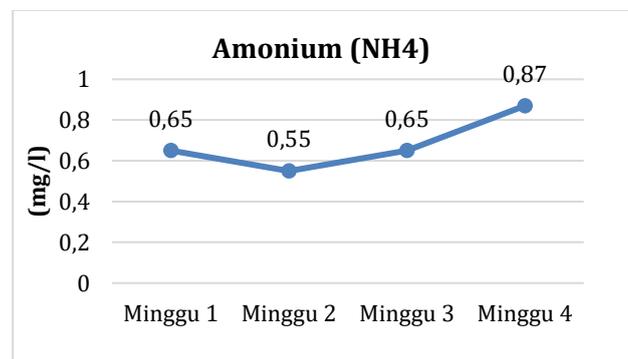
Berdasarkan grafik pada data tersebut, dapat dilihat bahwa nilai derajat keasaman (pH) air pada media

pemeliharaan indukan udang vanamei di PT. Suri Tani Pemuka, Singaraja yaitu dengan nilai rata-rata adalah 7,7. Kadar nilai pH pada air media pemeliharaan ini tergolong dalam nilai optimum untuk pemeliharaan udang yang mendukung kelangsungan hidup udang tersebut dan mendukung terjadinya proses pemijahan bagi indukan udang. Menurut Renitasari & Musa (2020), nilai optimum dalam proses perkembangan udang vanamei berada pada kisaran 7,5-8,5 dimana kadar pH perairan dapat mempengaruhi kondisi nafsu makan, keaktifan udang serta kesehatan udang. Terdapat hal yang mungkin terjadi akibat kadar pH tertentu dimana menurut Supriatna (2020), derajat keasaman (pH) mengkondisikan aktivitas ion hidrogen dalam perairan yang mempengaruhi kehidupan biota dimana jika melewati batas normal akan menyebabkan stres, kulit karapas yang lembek, hilang nafsu makan dan berujung kematian, perubahan nilai pH dipengaruhi oleh nilai CO₂ dimana jika CO₂ meningkat maka pH menurun. Hal ini dapat terjadi di malam hari saat udang melepaskan CO₂ hasil respirasi selain itu disebabkan oleh penguraian materi organik seperti sisa pakan ataupun hasil ekskresi udang.

Amonium (NH₄)

Kandungan amonium pada air

media pemeliharaan yang melebihi kadar optimal dapat menjadi racun bagi udang. Pengukuran kadar amonium (NH₄) pada air media pemeliharaan di PT. Suri Tani Pemuka Singaraja dilakukan setiap hari menggunakan tes amonium kit. Berikut data pengukuran kadar Amonium (NH₄) pemeliharaan induk udang dapat dilihat pada grafik di bawah.



Gambar 5. Grafik Ammonium (NH₄)

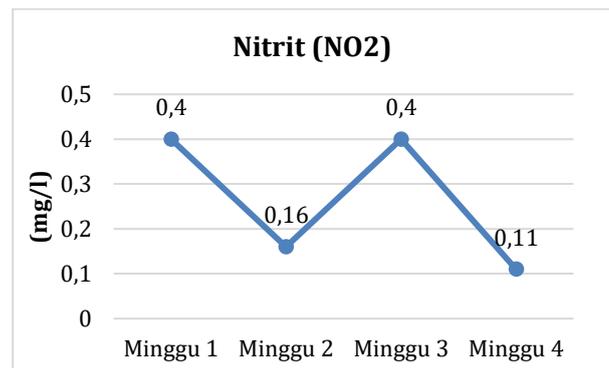
Berdasarkan data pada grafik tersebut, dapat dilihat bahwa nilai kadar amonium (NH₄) air pada media pemeliharaan indukan udang vaname di PT. Suri Tani Pemuka, Singaraja yakni dengan nilai rata-rata adalah 0,68 mg/L. Kadar nilai amonium pada air media pemeliharaan ini tergolong dalam nilai optimum untuk pemeliharaan udang yang mendukung kehidupan indukan udang yang dibudidayakan. Pada kondisi pH rendah, amonium relatif tidak beracun dan mendominasi perairan. Sedangkan pada pH tinggi, amonium dapat menjadi senyawa beracun bagi udang apabila terombak menjadi senyawa amonia

(NH₃). Menurut Halim *et al.* (2022), menyatakan bahwa amoniak semakin meningkat seiring meningkatnya pH air berakibat amonium yang terbentuk tidak terionisasi. Sebaliknya pada pH rendah, semakin besar jumlah amoniak yang akan terionisasi menjadi amonium. Kandungan amonium (NH₄) yang dapat ditoleransi oleh organisme budidaya termasuk juga fitoplankton berada pada kisaran 0-1,04 mg/L.

Nitrit (NO₂)

Nitrit merupakan salah satu senyawa nitrogen yang berasal dari sisa pakan dan dapat menjadi racun bagi udang. Kandungan nitrit pada air media pemeliharaan di PT. Suri Tani Pemuka Singaraja dilakukan pengecekan setiap hari menggunakan tes nitrit kit. Kadar nitrit pada air media pemeliharaan tetap dijaga pada kisaran normal untuk mengantisipasi tingkat kematian udang akibat keracunan nitrit. Menurut Faradilla (2018), nitrit dapat menjadi racun disebabkan karena proses oksidasi Fe²⁺ di dalam hemoglobin dimana dalam bentuk ini hemoglobin mengikat oksigen sangat rendah dan berpengaruh terhadap transpot oksigen dalam darah serta dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan tubuh organisme. Berikut data pengukuran kadar nitrit (NO₂) pemeliharaan induk udang dapat dilihat

pada grafik di bawah.



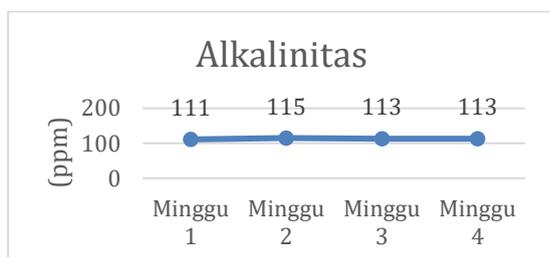
Gambar 6. Grafik Nitrit (NO₂)

Berdasarkan data pada grafik tersebut, dapat dilihat bahwa kadar nitrit (NO₂) pada air media pemeliharaan indukan udang vaname di PT. Suri Tani Pemuka, Singaraja diperoleh nilai rata-rata adalah 0,26 mg/L. Kadar nitrit pada air media pemeliharaan ini tergolong dalam nilai optimum untuk pemeliharaan udang yang mendukung kelangsungan hidup udang tersebut dan mendukung terjadinya proses nitrifikasi. Penyebab terjadinya fluktuatif kadar nitrit pada bak pemeliharaan induk udang vanname ini diakibatkan oleh kepadatan yang tinggi sehingga menyebabkan banyak pembusukan dari kotoran maupun sisa pakan. Kadar nitrit yang tinggi melebihi nilai optimum dan kondisi salinitas dan pH yang menurun dapat menyebabkan daya racun yang terkandung dalam nitrit meningkat sehingga dapat membahayakan udang. Hal ini sesuai dengan pendapat Halim *et al.* (2022), mengatakan bahwa pada pH dan salinitas yang rendah maka

daya racun nitrit akan semakin meningkat. Menurut Suhendar *et al.* (2020), bahwa batas maksimum kandungan nitrit (NO_2) ialah 0,06 mg/L, dimana nilai tersebut merupakan batas maksimum untuk budidaya udang vanamei.

Alkalinitas

Kadar alkalinitas merupakan kadar kemampuan air dalam menetralsisir tambahan tanpa menurunkan kadar pH didalamnya, Pada air media pemeliharaan induk udang vaname PT. Suri Tani Pemuka dilakukan pengukuran kadar alkalinitas setiap hari. Dimana hasil pengukuran kadar alkalinitas dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 7. Grafik Alkalinitas

Berdasarkan data pada grafik tersebut, hasil pengukuran kadar alkalinitas yang diperoleh selama 1 bulan dengan nilai rata-rata 113 ppm, nilai yang diperoleh dari hasil pengukuran tersebut masih tergolong optimal sesuai standar dan mampu mendukung perkembangan hidup induk udang vaname, hal ini sesuai dengan pernyataan dari Manan *et al.*, (2014), yakni nilai

standar optimum alkalinitas bagi perkembangan hidup udang vanamei berada pada kisaran ≥ 100 ppm serta nilai total kebutuhan kadar alkalinitas pada keperluan perikanan berkisar antara 50-300 ppm. Diketahui bahwa jika nilai alkalinitas melebihi dibawah nilai standar maka akan memberikan dampak buruk bagi perkembangan dan metabolisme udang, sesuai dengan pernyataan dari Manan *et al.* (2014), kandungan alkalinitas yang dibawah nilai kebutuhan akan menyebabkan pergantian cangkang pada udang (*moulting*) secara berlebihan atau abnormal, namun kandungan alkalinitas yang melebihi batas ambang kebutuhan juga menyebabkan udang mengalami kesulitan dalam kegiatan *moulting*.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini ialah kegiatan manajemen kualitas air pada pemeliharaan indukan udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) dilakukan dengan sterilisasi air media pemeliharaan melalui proses *mixing*, proses sedimentasi, *pressure filter*, proses ozonasi, dan terakhir proses *treatment*. Pengecekan kualitas air dilaksanakan setiap hari dengan pengukuran pada parameter DO, pH, Suhu, Salinitas, Alkalinitas, Nitrit (NO_2), Amonium (NH_4), hasil pengukuran kualitas air yang

dilakukan selama 1 bulan di PT. Suri Tani Pemuka masih dalam kadar optimal yang mendukung kehidupan induk udang vanname yang dipelihara.

DAFTAR PUSTAKA

- Dowansiba, A. A. (2022). Performansi Produksi Nauplius Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. *Fisheries Of Wallacea Journal*, 3(1), 53-62.
- Fardilla, F. (2018). Konsentrasi Amonia pada Tambak Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Menggunakan *Lactobacillus Sp.* dengan Dosis yang Berbeda. [Doctoral Dissertation]. Universitas Muhammadiyah Makasar).
- Halim, A. M., Fauziah, A., & Aisyah, N. (2022). Kesesuaian Kualitas Air pada Tambak Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) di CV. Lancar Sejahtera Abadi, Probolinggo, Jawa Timur. *Chanos Chanos*, 20(2), 77-88.
- Manan, A., & Putra, F. R. (2014). Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Pembesaran Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) di Situbondo, Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 6(2), 137-142.
- Ningsih, A. (2021). Praktik Kerja Lapang Manajemen Kualitas Air pada Budidaya Udang Vanamei (*Litopenaeus Vannamei*) Di Pt. Surya Windu Kartika Desa Bomo Kecamatan Rogojampi Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Lemuru*, 3(1), 15-25.
<https://doi.org/10.36526/Lemuru.V3i1.1275>
- Pamungkas, W. (2012). Aktivitas Osmoregulasi, Respons Pertumbuhan, dan *Energetic Cost* pada Ikan yang Dipelihara dalam Lingkungan Bersalinitas. *Media Akuakultur*, 7(1), 44.
<https://doi.org/10.15578/Ma.7.1.2012.44-51>
- Purnamasari, I., Purnama, D., & Utami, M. A. F. (2017). Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di Tambak Intensif. *Jurnal Enggano*, 2(1), 58-67.
<https://doi.org/10.31186/jenggan.o.2.1.58-67>
- Renitasari, D. P., & Musa, M. (2020). Teknik Pengelolaan Kualitas Air pada Budidaya Intensif Udang Vanamei (*Litopenaeus Vannamei*) dengan Metode *Hybrid System*. *Jurnal Salamata*, 2(1), 6-11.
- Ridho, M. (2021). Manajemen Pemberian Pakan pada Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di Tambak Intensif [Doctoral dissertation], Politeknik Negeri Lampung).
- Romadhona, B., Yulianto, B., & Sudarno, S. (2016). Fluktuasi Kandungan Amonia dan Beban Cemar Lingkungan Tambak Udang Vaname Intensif dengan Teknik Panen Parsial dan Panen Total *Fluctuations of Ammonia and Pollution load in Intensive Vannamei Shrimp Pond Harvested Using Partial and Total Method*. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 11(2), 84-93.
- Sulastuti, I., Anggraini, S. P. A., & Iskandar, T. (2017). Pengaruh Perbandingan Jumlah Media Filter (Pasir Silika, Karbon Aktif, Zeolit) Dalam Kolom

Filtrasi Terhadap Kualitas Air Mineral. *eUREKA: Jurnal Penelitian Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 1(1).

Sumarni., (2019).Manajemen Kualitas Air Pada Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). Pada Pt. Central Proteina Prima Probolinggo Jawa Timur. [*Doctoral Dissertation*]. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep)

Utami, D. A. S., Ramlanis, A. A., Faruq, W. E. M., & Saputra, F. (2022). Padat Tebar Optimum Untuk Mendukung Optimasi Kualitas Air dan Produksi Tambak Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar*, 6(1), 52-60.