



## Pengaruh Kepadatan Benih dan Sistem Transportasi Basah Tertutup Terhadap Kelangsungan Hidup PL12 Udang Vaname

Edy Suprayitno<sup>1\*</sup>, Sri Oetami Madyowati<sup>2</sup>, Achmad Kusyairi<sup>3</sup>

<sup>1-2</sup> Universitas Dr. Soetomo Surabaya, Indonesia, Indonesia

Korespondensi penulis: [suprayitnoedy2010@gmail.com](mailto:suprayitnoedy2010@gmail.com)

**Abstract.** This study aimed to evaluate the effect of post-larvae (PL) 12 density of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) on survival during transportation using a closed wet system. The study was conducted experimentally using four different density treatments: 500, 750, 1000, and 1250 shrimp per liter of water. The purpose of these density variations was to identify the optimal density level that still ensured a high survival rate during transportation. The results showed that shrimp seed density significantly influenced survival. A density of 500 shrimp/liter resulted in the highest survival rate of 99.6%, while a density of 1250 shrimp/liter showed the lowest survival rate of 99.30%. Although the differences in numbers appear small, the ANOVA statistical test showed that the differences between the treatments were significant. These results were reinforced by a further LSD (Least Significant Difference) test, which confirmed significant differences between treatment groups. In addition, water quality parameters such as dissolved oxygen, temperature, and pH were also observed during transportation. Measurement results showed that dissolved oxygen and temperature changed significantly with increasing seed density. However, pH did not show any significant differences between treatments. Overall, the results of this study indicate that shrimp seed density and water quality parameters are important factors to consider in the shrimp fry transportation system. Appropriate density management can minimize stress and mortality, and ensure seed survival during the distribution process.

**Keywords:** Closed Wet Transport, *Litopenaeus Vannamei*, Seed Density, Survival Rate, Water Quality

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh kepadatan benih udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) post larva (PL) 12 terhadap kelangsungan hidup selama proses transportasi menggunakan sistem basah tertutup. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan empat perlakuan kepadatan yang berbeda, yaitu 500, 750, 1000, dan 1250 ekor per liter air. Tujuan dari variasi kepadatan ini adalah untuk mengidentifikasi tingkat kepadatan optimal yang masih dapat menjamin tingkat kelangsungan hidup yang tinggi selama pengangkutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan benih udang memiliki pengaruh signifikan terhadap kelangsungan hidup. Kepadatan 500 ekor/liter menghasilkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi, yaitu sebesar 99,6%, sedangkan kepadatan 1250 ekor/liter menunjukkan tingkat kelangsungan hidup terendah, yaitu 99,30%. Meski perbedaan angka terlihat kecil, uji statistik ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan antar perlakuan tersebut signifikan. Hasil ini diperkuat oleh uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) yang mengonfirmasi adanya perbedaan nyata antar kelompok perlakuan. Selain itu, selama proses transportasi, parameter kualitas air seperti oksigen terlarut, suhu, dan pH juga turut diamati. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa oksigen terlarut dan suhu mengalami perubahan yang signifikan seiring peningkatan kepadatan benih. Namun, pH tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kepadatan benih udang serta parameter kualitas air merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam sistem transportasi benur. Pengaturan kepadatan yang tepat dapat meminimalkan stres dan mortalitas, serta menjamin kelangsungan hidup benih selama proses distribusi.

**Kata Kunci:** Kelangsungan Hidup, Kepadatan Benih, Kualitas Air, *Litopenaeus Vannamei*, Transportasi Basah Tertutup

### 1. PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan komoditas produk hasil budidaya air payau yang mempunyai nilai ekonomi sangat tinggi karena merupakan salah satu andalan ekspor nonmigas. Menurut Sobjakto (2018), budidaya udang merupakan usaha di bidang akuakultur yang paling siap memasuki era industri 4.0. Udang vaname memiliki beberapa keunggulan, yaitu memiliki nilai ekonomis tinggi, mudah dibudidayakan, dan tahan penyakit

(Dahlan *et al*, 2017), serta dapat tumbuh dengan cepat, jangkauan salinitas yang tinggi, rendahnya rasio konversi pakan dan protein, dapat dibudidayakan dengan kepadatan yang tinggi (Syaifullah, 2018). Kebutuhan benih udang vaname diperlukan untuk memenuhi permintaan pembudidaya udang. Transportasi benih dilakukan sebagai proses distribusi pada kegiatan usaha pembesaran udang vaname dan berperan penting dalam kegiatan budidaya udang vaname yang berkualitas.

Metode transportasi terdiri dari sistem transportasi kering dan sistem transportasi basah, namun umumnya transportasi dilakukan dengan sistem basah tertutup menggunakan media air yang diberi oksigen murni didalam kantong plastik (Maskur dan Budiwati, 2019). Transportasi sistem basah lebih menguntungkan karena lebih efisien, dapat mengangkut benih dalam jumlah yang lebih banyak, dan jarak tempuh transportasi lebih jauh. Sedangkan sistem kering lebih rentan untuk benih karena tidak menggunakan media air yang merupakan habitat bagi ikan (Junianto, 2003). Kendala pada proses pengangkutan adalah stres dan kematian udang, sehingga perlu dilakukan penanganan yang baik dalam pengemasan benih udang.

Faktor lain yang berperan terhadap kondisi stres pada benih udang vaname meliputi perubahan kualitas air selama transportasi, seperti penurunan O<sub>2</sub> dalam media, peningkatan H<sub>2</sub>O, amonia dan pH mengalami peningkatan dalam waktu yang singkat. Akibatnya membuat benih udang stres, ketahanan tubuh menurun, kesehatan terganggu bahkan menyebabkan kematian.

Pembenih udang vaname selama ini dalam pengemasan benih udang vaname PL 10-15 dengan kepadatan 1000-2000 ekor/ liter. Sedangkan dalam SNI (SNI 7585, 2010) menyebutkan parameter kelayakan pengemasan benih udang vaname ( PL10-15) pada sarana angkut darat dengan lama waktu kurang dari 6 jam sebesar 2000-2500 ekor/liter. Namun, kondisi dilapangan pembenih udang belum melakukan transportasi benih udang yang mengikuti ketentuan SNI. Berdasarkan kondisi diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui hasil terbaik dari sistem pengangkutan dengan sistem basah secara tertutup.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **Morfologi Udang Vaname**

Menurut Yuliati dalam Utari (2019), tubuh udang vaname berwarna putih transparan sehingga lebih umum dikenal sebagai "*white shrimp*" meskipun terdapat pula udang vaname dengan warna kebiruan dikarenakan kromatofor yang lebih dominan. Ukuran utari tubuh udang vaname dapat mencapai 23 cm yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu kepala (thorax) dan perut (abdomen). Kepala udang vaname terdiri dari antenula, antenna, mandibula, dan dua pasang maxillae serta dilengkapi dengan tiga pasang maxilliped dan lima pasang kaki berjalan

(periopoda) atau kaki sepuluh (decapoda). Sedangkan pada bagian perut (abdomen) udang vaname terdiri dari enam ruas dan pada bagian abdomen terdapat lima pasang kaki renang dan sepasang uropods (mirip ekor) yang membentuk kipas.

### **Habitat Udang Vaname**

Menurut Wyban dan Sweeney dalam Nursartika (2019), habitat udang bervariasi berdasarkan spesies dan tahapan siklus hidupnya, udang vaname pada umumnya bersifat benthic dan menghuni permukaan dasar laut serta menyukai dasar yang lunak (soft), biasanya terdiri dari kombinasi lumpur dan pasir. Induk udang vaname ditemukan di laut lepas pantai dengan kedalaman antara 70 -72 meter (235 kaki) dengan lokasi dasar perairan keruh atau berlumpur. Udang vaname memiliki sifat hidup catadromous, yang berarti mereka hidup di dua habitat berbeda dan berkembang biak saat dewasa di lautan terbuka.

### **Kualitas Benur Udang Vaname**

Kualitas benur memang berperan penting pada keberhasilan budidaya udang vanamei karena akan menentukan kualitas setelah dipanen. Bila kualitas benurnya bagus kemungkinan hasil panennya juga bagus. Benur vanamei untuk dibudidayakan harus dipilih yang terlihat sehat. Kriteria benur sehat dapat diketahui dengan melakukan observasi berdasarkan pengujian visual mikroskopik dan ketahanan benur. Hal tersebut dapat dilihat dari warna, ukuran panjang dan bobot sesuai umur PL. Kulit dan tubuh bersih dari organisme parasit dan patogen, tidak cacat tubuh, tidak pucat, gesit, merespon cahaya, bergerak aktif, dan menyebar di dalam wadah (Haliman dan Adijaya 2005).

### **Pengaruh Pengangkutan terhadap Fisiologis Udang**

Menurut Heryadi dan Sutadi (1993) pengangkutan benur umumnya dilakukan dengan cara tertutup dan terbuka. Pengangkutan cara tertutup disenangi karena pengirimannya dapat dilakukan dengan menggunakan bus, kereta api, pesawat udara, dan kendaraan lainnya. Kunci keberhasilan dalam pengangkutan cara tertutup adalah suhu dan kepadatan.

Hidayat dkk (2009) menyatakan bahwa faktor utama yang mempengaruhi transportasi ikan hidup dengan sistem tertutup adalah kualitas ikan, oksigen terlarut, pH, ammonia, kepadatan dan aktivitas metabolisme ikan selama ditransportasikan. Proses pengangkutan jarak jauh di antara kantong benur diletakkan kantong es dengan tujuan untuk menurunkan suhu sehingga tingkat metabolisme udang menurun, karena mengurangi aktivitas dan kanibalisme sesamanya.

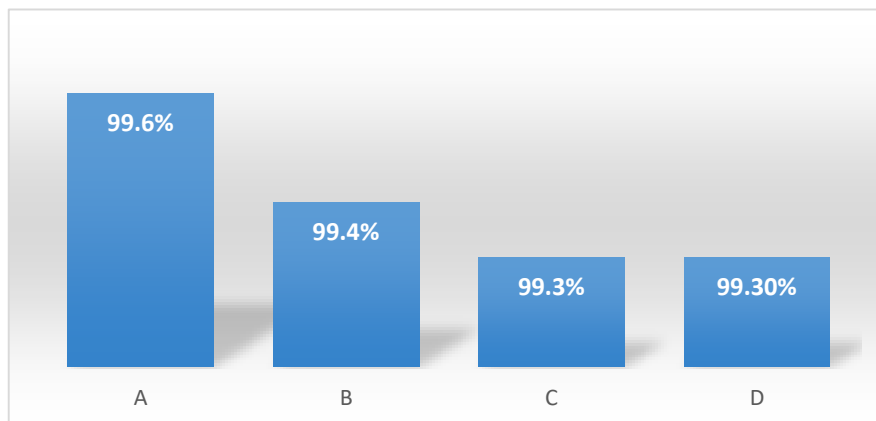
### 3. METODOLOGI

Penelitian ini akan dilaksanakan pada tanggal 5 Februari 2025 sampai bertempat di CV Devy Lestari Vaname Desa Puwodadi Kecamatan Sidayu Kabupaten Gresik Provinsi Jawa Timur. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) PL 12 ukuran rata-rata 1,2 – 1,5 cm dengan kondisi tubuh yang sehat. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah kantong plastik merek *polypropylen* dengan ukuran ketebalan 0,03 cm, lebar 20 cm, dan panjang 50 cm. Kapasitas air yang dapat di tampung dalam setiap wadah sampel sebanyak 1 liter. Wadah utama adalah *box* dari bahan *Styrofoam* untuk penempatan benur udang vannamei yang telah dikemas dalam kantong plastik. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui kepada benur yang berbeda dan tingkat ideal dalam pengepakan setiap benur setiap kantongnya.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan tentang pengaruh kepadatan benih udang yang berbeda dengan sistem transportasi basah tertutup terhadap kelangsungan hidup benih udang vaname (*Litopenaeus vanammei*) Post Larva (PL) 12, maka dapat diperoleh data yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Hasil pengamatan kelangsungan hidup dengan kepadatan yang berbeda terhadap benur udang vaname pada transportasi tertutup selama 1 jam terdapat pada gambar 2.



Keterangan: A; Kepadatan 500 ekor, B; Kepadatan 750 ekor; C; Kepadatan 1000, D; Kepadatan 1250 Ekor

#### Gambar 8. Rerata Kelangsungan hidup benur setelah pengangkutan

Berdasarkan digram diatas diketahui bahwa kelangsungan hidup benur terbanyak pada pelakuan A sebanyak 99,6 % kelangsungan hidup terendah pada perlakuan D sebesar 99,30 %.

Nilai kelangsungan hidup pasca pengangkutan menurun dapat disebabkan udang mengalami stres pada saat pengangkutan yang diakibatkan guncangan maupun kepadatan yang terlalu tinggi. Efek pengangkutan yang terjadi langsung dapat mempengaruhi proses fisiologis benur. Hal ini pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan daya tahan tubuh, sehingga menyebabkan udang yang dalam kantong plastik saat transportasi stres. Stres pada benur udang juga karena perubahan kualitas benur yang disebabkan meningkatnya kadar amonia dalam air. Kadar amonia ini disebabkan karena hasil sisa metabolisme udang yang berupa *feces*. Respon stres terjadi dalam 3 tahap yaitu stres, bertahan, dan kelelahan. Ketika ada stres dari luar, benur mulai mengeluarkan energinya untuk bertahan dari stres. Selama proses bertahan ini pertumbuhan dapat menurun dan selanjutnya terjadi kematian (Wedemeyer, 1996).

**Tabel 1. Tabel Tingkat Kelulushidupan (SR)**

Sumber Variasi	JK (Jumlah Kuadrat)	db (Derajat Bebas)	KT (Kuadrat Tengah)	F Hitung	P-Value
Antar Perlakuan	118.46	3	39.49	13.50	0.0000482
Dalam Perlakuan	58.50	20	2.92	-	-
Total	176.96	23	-	-	-

Berdasarkan hasil analisis ANOVA pada survival rate benur, diperoleh nilai F hitung sebesar 13.50 dengan P-value 0.0000482. Karena P-value jauh lebih kecil dari tingkat signifikansi 0.05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan dalam mempengaruhi survival rate benur. Sehingga variasi jumlah benur yang digunakan dalam penelitian ini memberikan dampak yang nyata terhadap tingkat kelangsungan hidupnya. Untuk mengetahui perlakuan mana yang memiliki perbedaan signifikan, diperlukan uji lanjut seperti uji Tukey atau Duncan.

**Tabel 2. Nilai BNT Perlakuan Transportasi benur udang vaname**

Perlakuan	Rata-rata	Selisih	BNT (2.057)	Keterangan
750 - 500	746.17 - 497.67	248.50	Lebih besar dari BNT	Berbeda nyata
1000 - 750	993.83 - 746.17	247.66	Lebih besar dari BNT	Berbeda nyata
1250 - 1000	1242.17 - 993.83	248.34	Lebih besar dari BNT	Berbeda nyata

Berdasarkan hasil uji ANOVA, terdapat perbedaan nyata antar perlakuan dalam survival rate benur. Selanjutnya, uji BNT menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan satu sama lain, karena selisih rata-rata antar perlakuan lebih besar dari nilai BNT (2.057). Dengan demikian, peningkatan jumlah benur dalam setiap perlakuan memberikan

pengaruh yang signifikan terhadap survival rate.

## Kualitas Air

### DO

Sumber Variasi	JK (Jumlah Kuadrat)	db (Derajat Bebas)	KT (Kuadrat Tengah)	F Hitung	P-Value
Antar Perlakuan	16.77	3	5.59	4.85	-
Dalam Perlakuan	23.07	20	1.15	-	-
Total	39.84	23	-	-	-

**F-statistic:** 4.85

Karena nilai  $F = 4.85$  dan nilai  $p$  sebelumnya  $0.0108 < 0.05$ , dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan kepadatan benur terhadap kadar DO Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

**Tabel 3. Rata-rata DO tiap perlakuan:**

A	20,40
B	18,96
C	18,17
D	18,62

Keterangan: Standar Error (SE): 0.438, Nilai t-tabel ( $\alpha = 0.05$ ,  $df = 20$ ) : 2.086, Beda Nyata Terkecil (BNT): 0.915

Selanjutnya, akan dilakukan perbandingan antar perlakuan untuk menentukan perbedaan nyata Hasil Perbandingan Antar Perlakuan dengan Uji BNT

**Tabel 4**

Pasangan Perlakuan	Selish Rata-rata	BNT (0.915)	Kesimpulan
500 vs 750	1.44	0.915	Berbeda nyata
500 vs 1000	2.23	0.915	Berbeda nyata
500 vs 1250	1.78	0.915	Berbeda nyata
750 vs 1000	0.79	0.915	Tidak berbeda nyata
750 vs 1250	0.34	0.915	Tidak berbeda nyata
1000 vs 1250	0.45	0.915	Tidak berbeda nyata

### Suhu Air

Rerata suhu saat transportasi adalah 28,20-29° C. Suhu pada saat penelitian ini masih berada dalam batas normal, dimana menurut Briggs, *dkk* (2004) bahwa udang vannamei juga memiliki toleransi suhu yang luas yaitu berada pada kisaran 15 – 33°C. Jika suhu lebih tinggi dari kisaran suhu optimal akan meningkatkan toksisitas dari zat – zat terlarut yang

kemudian meningkatkan kebutuhan oksigen dari peningkatan suhu tubuh, serta meningkatkan laju metabolisme. Imbasnya pada pada kebutuhan oksigen terlarut meningkat. Perbedaan suhu awal dan akhir pengangkutan data disajikan dalam uji ANOVA dibawah

**Tabel 5. Uji ANOVA**

Sumber Variasi	JK (Jumlah Kuadrat)	db (Derajat Bebas)	KT (Kuadrat Tengah)	F Hitung	P-Value
Antar Perlakuan	0.460	3	0.153	3.50	0.035
Dalam Perlakuan	0.878	20	0.044	-	-
Total	1.338	23	-	-	-

Keterangan : F Hitung (3.50) > F Tabel ( $\alpha=0.05$ , db 3,20) → Perlakuan berpengaruh signifikan terhadap suhu karena P-Value (0.035) < 0.05, maka dari itu di perlukan uji lanjutannya. Karena terdapat perbedaan yang signifikan, dan dapat dilanjutkan dengan uji lanjut seperti BNT atau Duncan.

**Tabel 6. Hasil Uji BNT**

Perbandingan	Selisih Rata-rata	Keputusan
500 vs 750	0.182	Berbeda nyata
500 vs 1000	0.055	Tidak berbeda nyata
500 vs 1250	0.290	Berbeda nyata
750 vs 1000	0.237	Berbeda nyata
750 vs 1250	0.108	Tidak berbeda nyata
1000 vs 1250	0.345	Berbeda nyata

Terdapat perbedaan yang signifikan pada pasangan 500 vs 750, 500 vs 1250, 750 vs 1000, dan 1000 vs 1250. Namun, perbedaan antara 500 vs 1000 dan 750 vs 1250 tidak signifikan. Nilai ini menunjukkan bahwa kepadatan benur tertentu memiliki pengaruh nyata terhadap suhu air, tetapi beberapa kelompok menunjukkan respons yang serupa

### **Ph air**

pH air saat transportasi benur berkisar 6,8-7,2. Nilai pH ini tidak berbeda menurut Effendi (2000) menyatakan bahwa sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai pH sekitar 7-8,5. Sehingga masih mendukung untuk kelangsungan hidup dan kualitas benur saat pengangkutan. Gambar

Dari semua perlakuan pH mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan penambahan karbon aktif menyerap hasil metabolisme ikan sehingga pH air menjadi meningkat. Nilai amonia berbanding lurus dengan nilai pH, semakin tinggi pH maka amonium yang terbentuk di perairan dalam bentukan amonia. Uji Anova disajikan pada tabel dibawah.

Sumber Variasi	JK (Jumlah Kuadrat)	db (Derajat Bebas)	KT (Kuadrat Tengah)	F Hitung	F Tabel ( $\alpha=0.05$ )
Perlakuan	0.0448	3	0.0149	1.6596	3.0984
Dalam	0.1801	20	0.0090	-	-
Total	0.2250	23	-	-	-

**Keterangan : F Hitung (1.6596) < F Tabel (3.0984) →** Tidak terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan terhadap pH. Karena tidak signifikan, tidak perlu dilakukan lanjut seperti BNT atau Duncan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah : adanya perbedaan yang nyata pada kepadatan benih udang yang berbeda dengan sistem transportasi basah tertutup terhadap kelangsungan hidup benih udang vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Post Larva (PL) 12. Berdasarkan hasil uji ANOVA, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nyata antar perlakuan dalam survival rate benur. Selanjutnya, uji BNT menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan satu sama lain, karena selisih rata-rata antar perlakuan lebih besar dari nilai BNT (2.057). Dengan demikian, peningkatan jumlah benur dalam setiap perlakuan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap survival rate.

### Saran

Saran setelah penelitian adalah untuk menambah durasi waktu tempuh transportasi benih udang, untuk mengetahui sejauh mana benih udang vaname dapat bertahan dengan SR yang tinggi.

## REFERENSI

- Ariadi, H., & Nur Puspitasari, M. (2022). Perbandingan pola kelayakan ekologis dan finansial usaha pada kegiatan budidaya udang vaname (*L. vannamei*). *Fish Scientiae*, 11(2), 125–138. <https://doi.org/10.20527/fishscientiae.v11i2.176>
- Bayu, B., & Sugito, S. (2017). Analisis kadar derajat keasaman (pH) dalam pemeliharaan ikan hias koki pada media tanaman hias air dengan penambahan nonilfenol. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 15(1), 25–28. <https://doi.org/10.15578/blta.15.1.2017.25-28>
- Dugassa, H., & Gaetan, D. G. (2018). Biology of white leg shrimp, *Penaeus vannamei*: Review. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 10(2), 5–17. <https://doi.org/10.5829/idosi.wjfds.2018.05.17>

- Fahrudin, A. M., Subandiyono, S., & Chilmawati, D. (2023). Pengaruh protein dalam pakan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan juvenil vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 7(1), 114–126. <https://doi.org/10.14710/sat.v7i1.17284>
- Fikriyah, A., Febrianti, D., Undu, M. C., Nurliani, Y., & Khumaidi, A. (2023). Perkembangan dan pertumbuhan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di dua panti pembenihan udang di Situbondo: Studi kasus. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(1), 123–135. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i1.446>
- Hakim, L. M. (2023). *Pemeliharaan larva udang vaname (Litopenaeus vannamei) hingga post larva 10* [Laporan tidak diterbitkan].
- Irianingrum, N., Parlinggoman, B. R., & Herjayanto, M. (2023). Teknik produksi naupli udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Tri Karta Pratama, Carita, Pandeglang, Banten. *JAGO TOLIS: Jurnal Agrokompleks Tolis*, 3(3), 144. <https://doi.org/10.56630/jago.v3i3.309>
- Jayanti, S. L. L., Atjo, A. A., Fitriah, R., Lestari, D., & Nur, M. (2022). Pengaruh perbedaan salinitas terhadap pertumbuhan dan sintasan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 1(1), 40–48. <https://doi.org/10.32734/jafs.v1i1.8617>
- Kalyca, K. (2023). *Mengapa kematian dini pada udang vaname bisa terjadi?* [Artikel web]. <https://www.example.com> (Catatan: tambahkan URL sebenarnya jika tersedia)
- Mutiara, S. (2020). Pengaruh tingkat salinitas berbeda terhadap pertumbuhan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) yang diabiasi. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 1(5), 405–413. <https://doi.org/10.36418/jist.v1i5.49>
- Primiani, C. N., & Dewi, A. R. (2019). Pengaruh salinitas pada kelangsungan hidup dan struktur jaringan insang ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Prosiding Seminar Nasional Hayati*, 7(September), 13–19.
- Rakhfid, A., Harlianti, H., Fendi, F., & Karyawati, K. (2017). Growth and survival rate of vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) at various doses of fertilizer. *Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 1(2), 7–12. <https://doi.org/10.29239/j.akuatikisle.1.2.7-12>
- Salfia, E., Kamal, M., Pendahuluan, I., & Salinitas, A. (2018). Rancang bangun alat pengendalian dan monitoring kualitas air tambak udang berbasis salinitas dan kadar oksigen terlarut. *Jurnal Tektro*, 2(2), 24–29.
- Scabra, A. R., Junaidi, M., & Hafizi, A. (2024). Growth of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in rearing media with different salinities. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2), 26–36. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i2.5904>
- Serihollo, L. G. G. (2022). Studi pemeliharaan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Megaptera*, 1(1), 23. <https://doi.org/10.15578/jmtr.v1i1.11555>
- Tiara, P., & Supono, B. P. (2020). Pengaruh jenis pakan buatan dan alami terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2, [halaman tidak tersedia].
- Usman, S., Masriah, A., & Jamaluddin, R. (2022). Pengaruh padat tebar terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan post larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang

- dipelihara pada wadah. *FISHIANA: Journal of Marine and Fisheries*, 1(1), 21–32.  
<https://doi.org/10.61169/fishiana.v1i1.10>
- Utami, S. N. (2023). Apa itu krenasi. *Kompas.com*. <https://www.kompas.com> (ganti dengan URL spesifik jika tersedia)
- Wafi, A., Ariadi, H., Fadjar, M., Mahmudi, M., & Supriatna, S. (2020). Model simulasi panen parsial pada pengelolaan budidaya intensif udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 11(2), 118–126.  
<https://doi.org/10.35316/jsapi.v11i2.928>
- Widyatmoko, H., Hefni, E., & Niken, T. M. P. (2019). Pertumbuhan dan sintasan ikan nila, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) pada sistem akuaponik dengan padat tanaman vetiver (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) yang berbeda. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(1), 157–166. <https://doi.org/10.32491/jii.v19i1.346>
- Witoko, P., Purbosari, N., Noor, M. M., Hartono, D. P., Barades, E., Rietje, D., & Bokau, J. (2018). Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di keramba jaring apung laut. *Jurnal Polinela*, 410–418.
- Yulistyaningsih, A., Winarno, J., & Sugihardjo, S. (2020). Pemberdayaan Pokdakan Tanggul Penangkis dalam budidaya ikan bandeng di Desa Ujungwatu, Kecamatan Donorojo, Kabupaten Jepara. *Social Pedagogy: Journal of Social Science Education*, 1(2), 115.  
<https://doi.org/10.32332/social-pedagogy.v1i2.2737>