

Dinamika Kualitas Air Budidaya *Litopenaeus vannamei* di Tambak Intensif Wilayah Pesisir Kecamatan Pemalang Kabupaten Pemalang
Dynamics of Water Quality for *Litopenaeus vannamei* Aquaculture in Coastal Area Intensive Ponds, Pemalang District, Pemalang Regency

Ashari Fahrurrozi^{*}, Wijianto Wijianto¹, Linayati Linayati¹, M. Bahrus Syakirin¹,
Isslakhul Falakh¹, Syafiyya Hanifah Putri¹, Reza Lazuardi Muslim²

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Pekalongan, Jl. Sriwijaya No.3
Pekalongan, Jawa Tengah

²PT. Agro Agri Indonesia, Jl. Letjen TB Simatupang No. 10, Jakarta selatan, DKI Jakarta

*Corresponding Author: ashari.fahrurrozi@gmail.com

ABSTRAK

Fakta mengungkapkan bahwa udang *Litopenaeus vannamei* merupakan komoditas unggulan di Indonesia, dengan alasan permintaan pasar yang tinggi baik untuk keperluan domestik maupun ekspor. Khususnya Kabupaten Pemalang merupakan salah satu penyumbang hasil produksi perikanan seperti udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Akan tetapi, dalam pelaksanaannya masih saja menemui kegagalan terutama akibat kualitas air. Penelitian ini menggunakan metode *ex-post facto* yaitu mencari sebab akibat dari suatu subjek yang tidak dimanipulasi atau tidak diberi perlakuan. Tujuan untuk mengetahui dinamika kualitas air pada parameter fisika, kimia, biologi, pertumbuhan (ABW dan ADG) serta sintasan udang vaname pada kolam petakan T1, T2 dan T3. Pengukuran kualitas air pada beberapa parameter fisika seperti suhu, kecerahan ketinggian. Kimia seperti salinitas, pH, DO, ammonium, nitrit, alkalinitas, TOM. Biologi seperti total fitoplankton dan bakteri vibrio. Hasil penelitian menunjukkan secara dinamis bahwa pada petakan T2 merupakan petakan terbaik dibandingkan petakan T1 dan T3. Fakta tersebut dikarenakan kualitas air pada semua parameter yang diamati cenderung konsisten dan masih berada dalam batas optimal untuk budidaya udang vaname. Selain itu, petakan T2 memiliki nilai ABW akhir $\pm 13,76$ gram, ADG akhir $\pm 0,45$ gram dan SR $\pm 95,47\%$ lebih tinggi dibandingkan dua petakan lainnya.

Kata kunci: Dinamika; Kualitas air; *Litopenaeus vannamei*; Kabupaten Pemalang

ABSTRACT

Facts reveal that *Litopenaeus vannamei* shrimp is a leading commodity in Indonesia, with the reason for high market demand for both domestic and export needs. In particular, Pemalang Regency is one of the contributors to fisheries production such as vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*). However, the implementation is still failing, mainly due to water quality. This study uses the *ex-post facto* method, namely looking for causes and effects of a subject who is not manipulated or not given treatment. The aim is to determine water quality dynamics on physical, chemical, biological parameters, growth (ABW and ADG) and survival of vannamei shrimp in plot ponds T1, T2 and T3. Measurement of water quality on several physical parameters such as temperature, brightness, and altitude. Chemicals include salinity, pH, DO, ammonium, nitrite, alkalinity, and TOM. Biologies such as total phytoplankton and vibrio bacteria. The results showed dynamically that the T2 plot was the best plot compared to the T1 and T3 plots. This is because water quality in all observed parameters tends to be consistent and is still within optimal limits for vannamei shrimp cultivation. In addition, the T2 plot had a final ABW value of ± 13.76 gram, a final ADG of ± 0.45 gram and $\pm 95.47\%$ SR higher than the other two plots.

Keywords: Dynamics; *Litopenaeus vannamei*; Pemalang Regency; Water quality

PENDAHULUAN

Sebuah fakta mengungkapkan bahwa udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan komoditas unggulan di Indonesia, dengan alasan permintaan pasar yang tinggi baik untuk keperluan domestik maupun ekspor (Zaidy *et al.*, 2021). Dilaporkan permintaan pasar yang tinggi membuat produksi vaname terus ditingkatkan. Peningkatan produksi udang vaname, menurut Dirjen Perikanan Budidaya Republik Indonesia mengalami kenaikan signifikan berkisar $\pm 14,86\%$ setiap tahunnya (Cahyanurani dan Dowansiba, 2022). Selain itu, kenaikan produksi vaname akan terus mengalami peningkatan karena prospek yang masih besar dalam segi kuantitas maupun inovasi teknologi.

Wilayah di Provinsi Jawa Tengah khususnya Kabupaten Pemalang merupakan salah satu penyumbang hasil produksi perikanan seperti udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Produksi udang vaname di wilayah ini akan terus mengalami peningkatan berdasarkan lokasi yang strategis dalam penyediaan bahan dan alat operasional, bahkan pemasaran. Berada di pesisir utara pulau Jawa, memiliki akses langsung dengan jalan lintas pantura, berdekatan dengan beberapa pelabuhan di Provinsi Jawa Tengah membuat Kabupaten Pemalang menjadi wilayah yang potensial untuk dikembangkan dalam hal produksi atau budidaya udang vaname (Puspita *et al.*, 2018). Akan tetapi dalam perkembangan produksi udang vaname tidak seluruhnya berjalan dengan baik, karena masih saja menemui beberapa masalah dalam keberhasilan budidaya udang vaname. Peningkatan dan pengembangan yang terus terjadi diantaranya seperti skala produksi dengan perubahan dari tradisional menjadi intensif bahkan super intensif yang merupakan penambahan kepadatan vaname dalam suatu wadah budidaya. Peningkatan produksi membuat pemberian pakan akan semakin bertambah dan memungkinkan timbulnya beberapa dampak seperti penurunan kualitas air, serangan penyakit hingga kematian total budidaya udang vaname (Supono, 2017).

Cuaca yang tidak menentu juga dapat mempengaruhi kestabilan kualitas perairan seperti suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut dan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan budidaya udang vaname. Dilaporkan bahwa fluktuasi kualitas air secara signifikan dapat berbahaya bagi budidaya udang (Rahman *et al.*, 2015), karena dapat membuat udang menjadi stress

dan dekomposisi bahan organik akibat pakan di dasar perairan akan semakin berkurang (Supriatna *et al.*, 2017). Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan kajian tentang dinamika kualitas air pada pembesaran udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) secara Intensif di beberapa tambak udang di wilayah pesisir Kecamatan Pemalang dengan tujuan untuk mengkaji dinamika kualitas perairan dan kaitannya dengan pertumbuhan serta tingkat kelangsungan hidup. Sehingga, dapat dilakukan pengelolaan kualitas air yang baik dan tepat, guna meningkatkan produktivitas udang vanamei khususnya pada tambak intensif.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober - Desember 2022, bertempat di Tambak udang vaname Area Sawah, Lawangrejo, Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang, Provinsi Jawa Tengah. Peralatan penelitian berupa set alat parameter air fisika seperti *thermometer* model GT brand maihun dari Tiongkok, kimia (*refraktometer*) model SDS-100sg brand Fzcenter dari Cina dan biologi (mikroskop) model BL-107 brand OEM dari Tiongkok, timbangan dan sarana pendukung lainnya. Sedangkan bahan penelitian berupa udang vaname, air laut dan pakan komersil dan bahan lain dalam budidaya udang vaname.

Metode dalam penelitian ini menggunakan *ex-post facto* yaitu mencari sebab akibat dari suatu subjek yang tidak dimanipulasi atau tidak diberi perlakuan (Sappaile, 2010). Prosedur penelitian dilakukan dengan pengukuran kualitas air dan pertumbuhan serta sintasan udang vaname pada kolam petakan T1, T2 dan T3. Data pertama kali yang dikumpulkan berupa kegiatan operasional budidaya udang vaname pada umumnya, seperti persiapan lahan dan persiapan media. Adapun pengukuran dalam penelitian ini dilakukan pada saat DOC atau umur udang pertama kali tebar (hari ke-1) untuk pertumbuhan dan sintasan. Sedangkan kualitas air pada saat persiapan dan pemeliharaan. Parameter kualitas air fisika berupa suhu, kecerahan dan ketinggian. Parameter kimia berupa salinitas, pH, DO, NO₂, NH₄, Alkalinitas, TOM dan Ca. Sedangkan parameter biologi seperti total plankton, TVC dan TBC (Halim *et al.*, 2021).

Pengukuran dan analisis data kualitas air dalam penelitian ini menggunakan analisis pengukuran *test kit* dan *test digital* untuk parameter fisika dan kimia. Sedangkan untuk parameter biologi, sampel berupa

air tambak yang diambil pada kedalaman ±45 cm dari permukaan air. Sampel air dalam botol kemudian diserahkan dan di uji oleh mini laboratorium Central Proteina Prima yang terletak di Kabupaten Tegal. Adapun parameter pertumbuhan yaitu ABW (*Average Body Weight*), ADG (*Average Daily Growth*), dan SR (*Survival Rate*). Monitoring pertumbuhan dilakukan dengan metode sampling yang dilakukan dengan pengecekan melalui anco, sedangkan pada DOC 40 hingga panen dilakukan dengan sampling jala berdiameter 3 meter. Adapun untuk perhitungan *Mean Body Weight* (MBW) merupakan berat rata-rata udang dari hasil sampling. MBW dapat dihitung sebagai berikut (Hermawan, 2012):

$$ABW = \frac{\text{Berat udang sampling}}{\text{Jumlah udang sampling}}$$

Average Daily Growth (ADG) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Haliman dan Adijaya, 2005).

$$ADG = \frac{\text{MBW sebelum-MBW sesudah}}{\text{Interval waktu sampling}}$$

Survival Rate (SR) atau sintasan merupakan tingkat kelangsungan hidup udang dibandingkan dengan jumlah tebar dan dinyatakan dengan persen. *Survival Rate* (SR) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Haliman dan adijaya, 2005).

$$SR = \frac{\text{Jumlah udang hidup (ekor)}}{\text{Jumlah tebar udang awal (ekor)}} \times 100 \%$$

Tahapan analisis data digunakan dalam penelitian ini berupa penggunaan analisa deskriptif kualitatif. Penggunaan analisis deskriptif kualitatif bertujuan agar data sesuai dengan keadaan yang sebenarnya tanpa memberikan perlakuan apapun, sehingga dapat dengan mudah mengambil kesimpulan (Halim *et al.*, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Lahan

Konstruksi lahan tambak di tempat penelitian memiliki bentuk persegi yang dikelilingi pematang dengan ketinggian ± 2 meter. Struktur dasar lahan tambak tempat penelitian terdiri dari tanah yang dilapisi plastik HDPE dengan ketebalan 0,75 mm. Sebelum penebaran dilakukan perbaikan konstruksi (plastik HDPE, pematang, saluran air, anco, jembatan dan lainnya) dan peralatan tambak guna mencegah terjadinya kegagalan dalam budidaya udang vaname. Setelah dirasa cukup, kemudian dilakukan pengeringan selama ±14 hari dengan bantuan sinar matahari dengan tujuan membunuh phatogen, menghilangkan gas beracun dan mambantu proses oksidasi. Serta tahapan terakhir dalam persiapan lahan yaitu pemasangan sarana seperti central drain, rakit anco dan kincir air.

Persiapan Media

Persiapan media dilakukan dengan pengisian air dari laut dengan salinitas ±20 mg/L. Sebelum digunakan air laut terlebih dahulu dilakukan *treatment* menggunakan *trichloroisocyanuric acid* (TCCA) dengan tujuan mengurangi penguapan pada saat persiapan media dilakukan. Pemupukan air media selanjutnya dilakukan menggunakan pupuk ZA yang bertujuan untuk menambah unsur N sehingga nutrisi untuk plankton dalam perairan akan bertambah. Kemudian aplikasi fermentasi menggunakan campuran fermipan, dedak, molase dan air tawar dilakukan untuk proses pertumbuhan plankton dapat maksimal. Pengapuran dilakukan dalam persiapan media setelah aplikasi fermentasi, tahapan ini menggunakan kapur tohor (CaO) dengan fungsi menaikkan nilai pH perairan agar optimal.

Kualitas Air

Monitoring kualitas air dilakukan dengan cara pengukuran pada semua parameter yang diamati. Hasi pengukuran parameter fisika, kimia dan biologi dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air

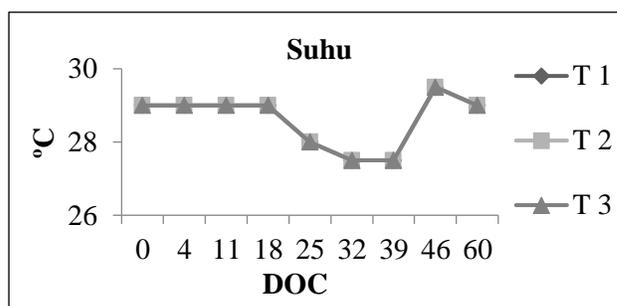
Parameter	Hasil Uji		
	T1	T2	T3
Parameter Fisika			
Suhu	27,5-29,5 °C	27,5-29,5 °C	27,5-29,5 °C
Kecerahan Air	35 - 100 cm	25 - 100 cm	25 - 100 cm
Ketinggian Air	80 - 100 cm	75 - 100 cm	85 - 100 cm

Parameter Kimia			
Salinitas	18 - 23 ppt	19 - 23 ppt	19 - 23 ppt
pH	8,3 - 8,6	8,2 - 8,5	8,2 - 8,5
DO	5,11 - 5,53 ppm	5,02 - 5,71 ppm	5,13 - 5,67 ppm
NH ₄ ⁺	0 - 0,78 mg/l	0 - 0,67 mg/l	0 - 0,59 mg/l
NO ₂	0,01 - 0,1 mg/l	0,01 - 0,03 mg/l	0,01 - 0,08 mg/l
Alkalinitas	149 - 177 mg/l	137 - 173 mg/l	143 - 197 mg/l
TOM	42 - 102 mg/l	46 - 106 mg/l	27 - 102 mg/l
Parameter Biologi			
Total Plankton	10 ⁵ - 10 ⁶ ind/ml	10 ⁵ - 10 ⁶ ind/ml	10 ⁵ - 10 ⁶ ind/ml
Bakteri Vibrio	< 10 ³ CFU/ml	< 10 ³ CFU/ml	< 10 ³ CFU/ml

Dinamika Suhu

Pengukuran pada parameter suhu di semua petakan tambak tidak terjadi perbedaan secara signifikan. Hal ini dapat dilihat pada **Gambar 1**, yang memperlihatkan persamaan nilai suhu selama pemeliharaan udang vaname yang tidak terjadi perbedaan pada ketiga perlakuan dengan kisaran 27,5-29,5 °C. Persamaan nilai suhu yang dihasilkan dalam penelitian ini, di indikasikan sebagai pengaruh intensitas penyinaran cahaya matahari yang relatif sama terhadap semua petakan tambak sempel peneliti yaitu petakan satu (T1), petakan dua (T2) dan petakan tiga (T3). Hal ini didukung dengan penelitian Syafaat *et al.* (2010), bahwa suhu pada semua petakan tambak udang di suatu wilayah akan relatif sama karena tidak terhalang oleh benda sehingga cahaya matahari dapat menyinari secara langsung.

Dinamika yang terjadi pada paramter suhu adalah penurunan dan kenaikan pada DOC (*day of culture*) ke-18 hingga 46. Adapun indikasi dari dinamika ini terjadi karena musim yang tidak menentu. Karena dilaporkan pada DOC berikut, setiap 2-7 hari sekali terjadi hujan dengan intensitas besar. Dilaporkan bahwa apabila curah hujan terlalu rendah dapat meningkatkan nilai suhu perairan, sebaliknya jika terlalu tinggi dapat menurunkan nilai suhu perairan (Ikbal *et al.*, 2019).

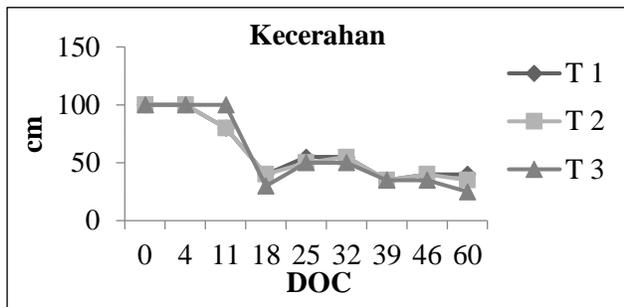


Gambar 1. Dinamika Parameter Suhu Perairan Tambak.

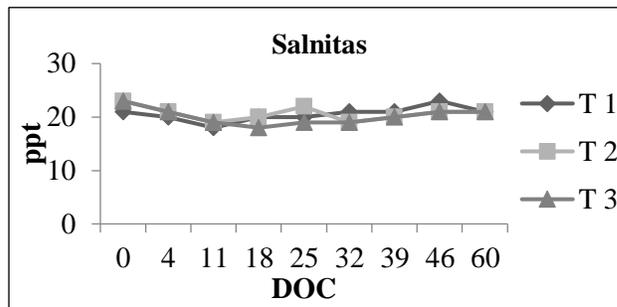
Suhu pada ketiga petak T1, T2 dan T3 pada hasil penelitian ini masih dalam batas toleransi untuk pertumbuhan udang vaname karena sesuai dengan batas minimum SNI (2014), sebesar 27°C. Sedangkan secara keseluruhan dinamika yang terjadi pada penelitian ini dalam kisaran optimal sesuai dengan Syafaat *et al.* (2010), yang menyatakan bahwa nilai suhu optimal pada budidaya udang vaname berkisar 28 - 31 °C.

Dinamika Kecerahan

Hasil pengukuran kecerahan pada **Gambar 2**, menunjukkan nilai yang hampir sama antara petakan tambak. Dinamika kecerahan memiliki grafik penurunan dari DOC 10 hingga 60. Akan tetapi dinamika tersebut masih berada dalam kisaran optimal dengan nilai kecerahan rata-rata 59,4±27,5 cm. Nilai kecerahan rendah hanya terjadi pada petakan tambak T3 dengan nilai 25 cm di hari ke 60. Hal ini masih dikatakan baik karena kisaran optimal untuk pemeliharaan udang vaname adalah 35-45 cm (Supriatna *et al.*, 2020).



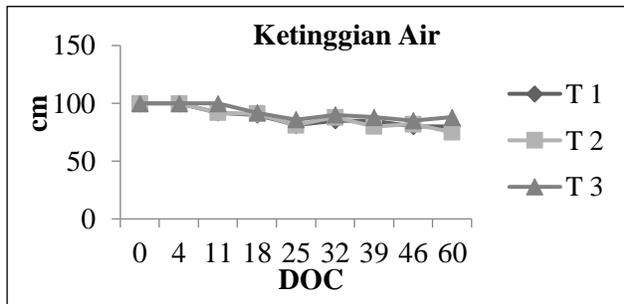
Gambar 2. Dinamika Parameter Kecerahan Perairan Tambak.



Gambar 4, Dinamika Parameter Salinitas Perairan Tambak.

Dinamika Ketinggian

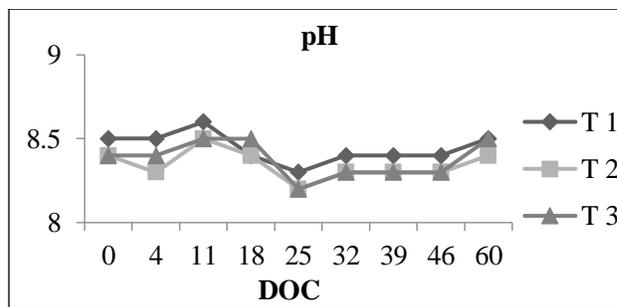
Hasil pengukuran ketinggian pada **Gambar 3**, menunjukkan nilai yang hampir sama antara petakan tambak. Dinamika ketinggian memiliki grafik penurunan dari DOC 10 hingga 60. Akan tetapi dinamika tersebut masih berada dalam kisaran baik dengan rata-rata ketinggian $89,3 \pm 7,7$ cm. Sejalan dengan pendapat Nugraha *et al.* (2017), bahwa ketinggian air budidaya udang vaname dapat memperhatikan ketinggian konstruksi kedalaman tambak dan dapat menggunakan ketinggian air >80 cm tentunya dengan memperhatikan padat tebar yang disesuaikan dengan baku mutu udang vaname.



Gambar 3. Dinamika Parameter Ketinggian Perairan Tambak.

Dinamika pH

pH merupakan parameter penting dalam suatu kualitas air dalam budidaya (Fahrurrozi dan Linayati, 2022). Dinamika pH pada **Gambar 5**, menunjukkan nilai rata-rata sebesar $8,4 \pm 0,1$ dengan nilai yang hampir sama diantara ketiga petakan tambak. Dinamika pH dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kualitas air lainnya dan akibat input pakan atau probiotik pada saat budidaya dilakukan. Adapun kisaran nilai pH masih berada dalam kisaran optimal, dengan kisaran antara 7,5-8,5 ppt untuk pertumbuhan udang budidaya (Setyawan *et al.*, 2020).



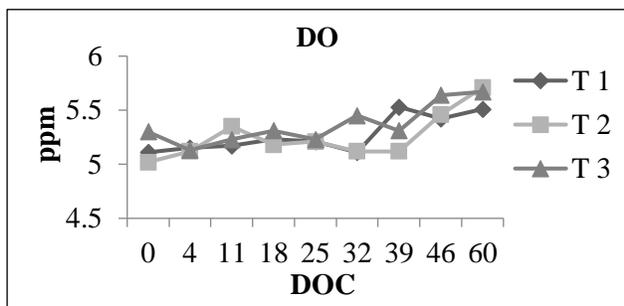
Gambar 5. Dinamika Parameter pH Perairan Tambak.

Dinamika Salinitas

Parameter kualitas air salinitas pada **Gambar 4**, menunjukkan nilai rata-rata sebesar $20,4 \pm 1,4$ ppt dengan nilai yang hampir sama diantara ketiga petakan tambak (T1, T2 dan T3). Dinamika salinitas terjadi seiring berjalannya pertumbuhan udang vaname, grafik menunjukkan perubahan yang tidak terlalu fluktuatif pada ketiga petakan tambak. Kisaran nilai salinitas yang dihasilkan dalam penelitian ini masih berada dalam kisaran optimal, dengan kisaran antara 15-25 ppt untuk pertumbuhan udang budidaya (Anita *et al.*, 2018).

Dinamika Dissolved Oxygen (DO)

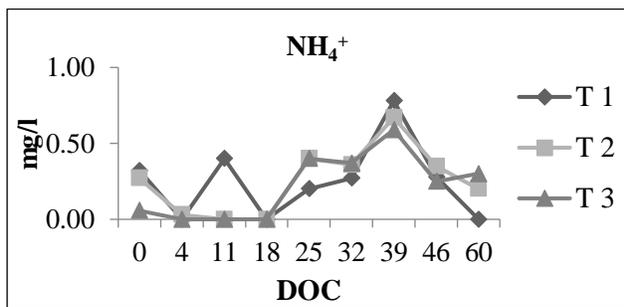
Parameter kualitas air DO pada **Gambar 6**, menunjukkan nilai rata-rata sebesar $5,3 \pm 0,2$ ppm dengan nilai yang hampir sama diantara ketiga perlakuan. Dinamika DO terjadi seiring berjalannya pertumbuhan udang vaname, peningkatan grafik terjadi pada ketiga petakan tambak, akan tetapi tidak begitu tinggi dan masih berada dalam kisaran optimal 3,8-7,1 ppm untuk budidaya udang (Putri *et al.*, 2020).



Gambar 6. Dinamika Parameter DO Perairan Tambak.

Dinamika Amonium (NH₄⁺)

Paremeter kualitas air NH₄⁺ pada **Gambar 7**, menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,24±0,2 mg/l dengan nilai yang hampir sama diantara ketiga perlakuan. Dinamika amonium terjadi seiring berjalannya pertumbuhan udang vaname, terjadinya lonjakan peningkatan pada kisaran DOC 25-46. Perubahan tersebut kemungkinan terjadi akibat jumlah pakan yang diberikan memiliki kuantitas lebih banyak dibandingkan DOC sebelumnya. Peningkatan grafik pada DOC 39 memiliki nilai diatas kisaran optimal ±0,3 mg/l (Halim *et al.*, 2022). Akan tetapi, dengan perlakuan yang dilakukan oleh teknisi dapat membuat nilai amonium kembali menjadi normal.

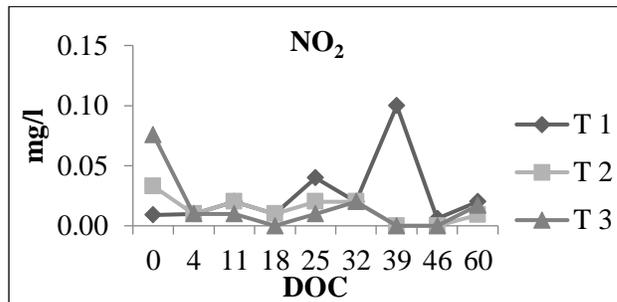


Gambar 7. Dinamika Parameter Amonium Perairan Tambak.

Dinamika Nitrit (NO₂)

Hasil pengukuran nitrit pada **Gambar 8**, menunjukkan nilai rata-rata 0,02±0,02 mg/l. Nilai tersebut menunjukkan perbedaan diantara peretakan tambak terutama pada petakan T1 DOC 39 dengan nilai 0,1 mg/l. Perbedaan tersebut dimungkinkan karena dekomposisi ammonium menjadi nitrit pada petakan tersebut terlambat dibandingkan petakan lain. Akan tetapi, nilai tersebut masih dikatakan baik karena kisaran optimal nitrit untuk

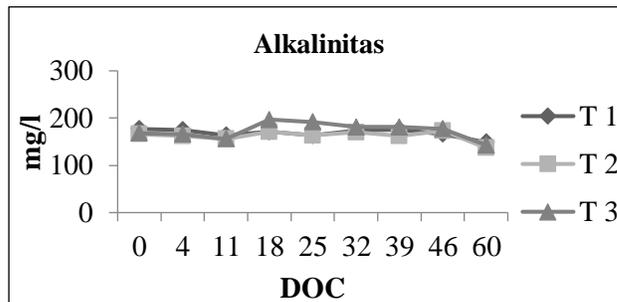
pemeliharaan udang vaname adalah 0,1-1,0 mg/l (Suprpto, 2005).



Gambar 8. Dinamika Parameter Nitrit Perairan Tambak.

Dinamika Alkalinitas

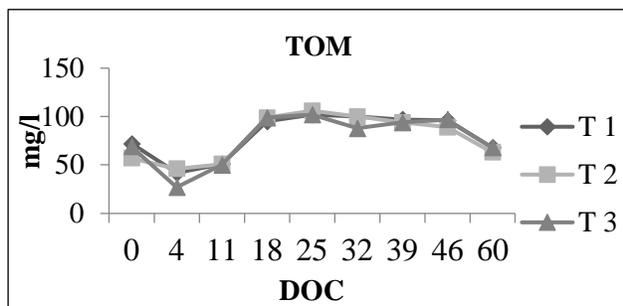
Dinamika alkalinitas pada **Gambar 9**, menunjukkan nilai yang hampir sama antara ketiga petakan. Nilai rata-rata alkalinitas adalah 168,0±13,1 masih berada dalam kisaran optimal dan tidak menunjukkan lonjakan penurunan dan kenaikan yang begitu nyata. Adapun kisaran optimal berkisar antara 80-200 mg/l (Supriatna *et al.*, 2020).



Gambar 9. Dinamika Parameter Alkalinitas Perairan Tambak.

Dinamika Total Bahan Organik (TOM)

Total bahan organik (TOM) pada **Gambar 10**, memiliki nilai rata-rata 78,6±23,2 mg/l. Meskipun pada beberapa DOC nilai TOM berada pada kisaran optimal, tetapi dengan perlakuan yang diberikan dapat membuat nilai kembali menjadi normal. Karena batas maksimum TOM perairan untuk budidaya udang paname adalah <118 mg/l (Supriatna *et al.*, 2020).



Gambar 10. Dinamika Parameter TOM Perairan Tambak.

Dinamika Total Plankton

Parameter kualitas perairan biologi merupakan aspek penting yang harus diperhatikan dalam sektor perikanan (Fahrurrozi *et al.*, 2023). Dalam hal ini, jenis plankton yang terdapat di perairan lokasi tambak penelitian terdiri dari berbagai macam jenis plankton seperti *Green Algae* (GA), *Blue Green Algae* (BGA), *chrytophita* (GGA), *Diatom*, *Dinoflagellata* hingga *Protozoa*. Kelimpahan plankton pada petak T1, T2 dan T3 dapat dilihat pada **Tabel 2**. Dinamika kelimpahan total plankton pada ketiga petakan cenderung relatif dinamis, artinya fluktuatif yang terjadi memiliki nilai yang hampir sama. Akan tetapi, jumlah plankton pada ketiga petakan selama pemeliharaan dianggap memenuhi dan sebagian melampaui nilai optimal keberadaan plankton diperairan. Hal ini berkaitan dengan konsumsi oksigen, kecerahan air dan kegunaan plankton sebagai pakan alami udang. Apabila total plankton melebihi nilai 10^5 dalam suatu perairan, kemungkinan besar dapat berpengaruh pada kelangsungan hidup (*survival rate*) udang budidaya (Halim *et al.*, 2021).

Tabel 2. Dinamika Total Plankton Perairan Tambak.

DOC (Hari)	Total Plankton (ind/ml)		
	T1	T2	T3
0	$1,1 \times 10^5$	$3,0 \times 10^5$	$3,4 \times 10^5$
4	$2,3 \times 10^5$	$3,5 \times 10^5$	$3,1 \times 10^5$
11	$1,1 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$	$8,5 \times 10^5$
18	$2,5 \times 10^6$	$2,8 \times 10^6$	$1,7 \times 10^6$
25	$3,1 \times 10^6$	$2,7 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$
32	$1,2 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$
39	$4,7 \times 10^5$	$4,8 \times 10^5$	$5,8 \times 10^5$
46	$2,5 \times 10^6$	$3,0 \times 10^5$	$1,6 \times 10^6$
60	$3,7 \times 10^6$	$1,6 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$

Dinamika Bakteri Vibrio

Monitoring bakteri vibrio pada **Tabel 3**, dalam penelitian ini dilakukan dengan perhitungan TVC (*Total Vibrio Count*). Adapun pengertian dari TVC merupakan total bakteri patogen yang bersifat merugikan dalam kegiatan budidaya khususnya udang. Golongan bakteri vibrio yang umumnya ditemukan seperti *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio alginolyticus* dan *Vibrio harveyi*.

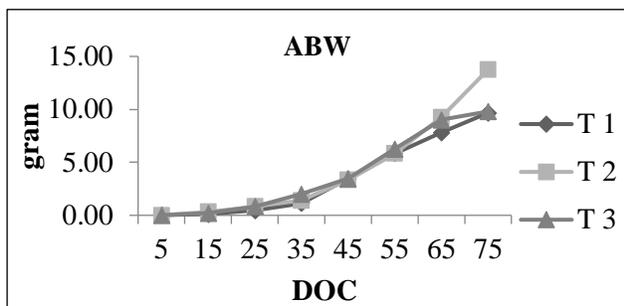
Tabel 3. Dinamika Bakteri Vibrio

DOC (Hari)	Bakteri Vibrio (CFU/ml)		
	T1	T2	T3
4	$2,0 \times 10^1$	$8,0 \times 10^1$	$8,5 \times 10^1$
11	$2,7 \times 10^1$	$1,5 \times 10^1$	$2,0 \times 10^1$
18	$1,9 \times 10^1$	$2,0 \times 10^1$	$2,0 \times 10^1$
25	$2,2 \times 10^2$	$2,2 \times 10^2$	$4,0 \times 10^1$
32	$5,0 \times 10^1$	$1,4 \times 10^2$	$3,2 \times 10^2$
39	$2,1 \times 10^3$	$1,9 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$
46	$4,2 \times 10^2$	$1,2 \times 10^3$	$5,3 \times 10^2$
60	$5,3 \times 10^2$	$8,3 \times 10^2$	$7,7 \times 10^2$

Berdasarkan perhitungan TVC, di petak T1, T2 dan T3 masih berada dalam batas toleransi. Penjelasan tersebut tentunya mengacu pada Anjasmara *et al.* (2018), bahwa ambang batas maksimal bakteri vibrio dalam perairan agar tidak menyebabkan kerugian sebesar 10^4 CFU/ml.

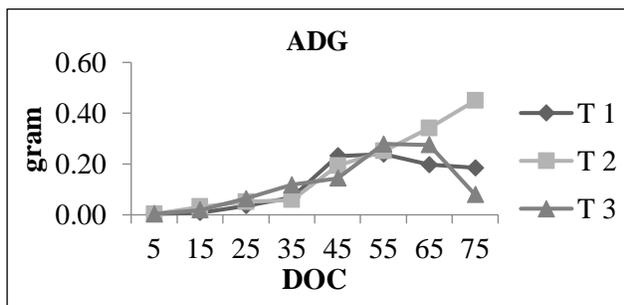
Pertumbuhan Udang

Hasil ABW pada petak T1, T2 dan T3 dapat dilihat pada **Gambar 11**. Petak T2 memiliki berat akhir (panen) yang lebih tinggi dibandingkan dengan petak T1 dan T3 dengan ABW sebesar $\pm 13,76$ gram. Sedangkan ABW akhir pada petak T1 sebesar $\pm 9,67$ gram dan T2 sebesar $\pm 9,80$ gram. Nilai ABW yang diperoleh dapat dikatakan baik terutama pada petakan T1 dan T2 karena melebihi nilai ABW dari penelitian Nasuki *et al.* (2022), yang hanya berkisar 9,8 gram pada saat panen DOC 75.



Gambar 11. Berat Rata-rata Udang (ABW).

Hasil ADG (*average daily growth*) **Gambar 12**, pada ketiga petakan tambak dari DOC 5-55 memiliki dinamika peningkatan yang sama. Akan tetapi, pada hari ke-56 hingga panen terjadi perbedaan antara petakan T1, T2 dan T3. Adapun nilai ADG akhir pada petakan T2 (0,45 gram) masih menunjukkan peningkatan yang lebih baik dibandingkan dengan petakan lainnya T1 (0,19 gram) dan T3 (0,08 gram). Hal ini juga yang menyebabkan ABW udang petakan T2 lebih besar dibandingkan petakan lain.



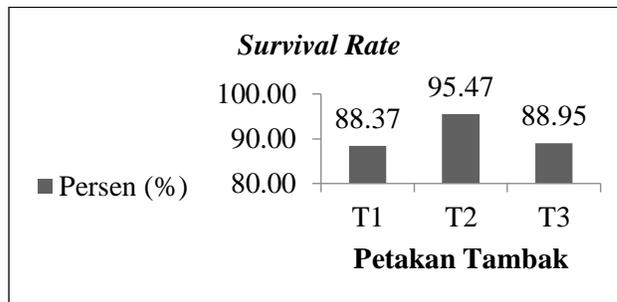
Gambar 12. Pertumbuhan Rata-rata Udang (ADG).

Perbedaan ABW dan ADG udang vaname pada ketiga petakan diindikasikan dipengaruhi oleh banyak faktor. Perbedaan nilai pada DO dapat menjadi indikasi perubahan oksigen terlarut. Menurut Wafi *et al.* (2021), menyatakan bahwa tingkat DO memiliki hubungan dengan ABW. Hal ini karena tingkat konsumsi oksigen udang pada setiap fase dan ukuran pertumbuhan memiliki rasio kebutuhan DO yang berbeda-beda.

Survival Rate (SR)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *survival rate* (SR) pada Gambar 13 memiliki perbedataan diantara ketiga petakan tambak. Data SR menunjukkan nilai yang berbeda antara ketiga petakan. Dimana petakan T2 ($\pm 95,47\%$) memiliki nilai SR lebih besar dibandingkan petakan yang lain. Selain itu, nilai SR pada penelitian ini berkorelasi dengan data-data

parameter pengukuran lain. Dimana kualitas air fisika, kimia dan biologi pada petakan 2 dapat dikatakan paling optimal untuk budidaya udang dibandingkan petakan T1 dan T3.



Gambar 13. *Survival Rate* (SR) Udang Vaname.

Rendahnya nilai SR pada petakan T1 dan T3 diindikasikan terjadi akibat fluktuasi kualitas air selama pemeliharaan, terutama pada parameter nitrit dan amonium. Kandungan amonium yang tinggi pada suatu perairan akan terurai menjadi nitrit, dan terurai menjadi HNO_2 yang dapat berikatan dengan hemoglobin untuk membentuk metahemoglobin. Hal ini dapat membuat udang menjadi tidak bisa mengikat oksigen bahkan kematian (Lusiana *et al.*, 2021).

Nilai SR yang didapatkan dari ketiga petakan dalam penelitian ini dapat dikatakan masih dalam kisaran baik yaitu $>75\%$. Karena dalam penelitian Sandi *et al.* (2020), dengan DOC <75 nilai SR hanya berkisar 75% . Selain itu, keberhasilan tersebut diindikasikan karena dilakukannya biosekuriti dalam pengelolaan air dengan baik (Fahrurrozi *et al.*, 2023).

KESIMPULAN

Nilai ADG, ABW dan SR pada petakan T2 merupakan yang terbaik dibandingkan dengan petakan T1 dan T3. Hasil tersebut dapat terjadi pada petakan T2 karena kualitas air pada parameter fisika, kimia dan biologi selama pemeliharaan udang vaname DOC 1-75 bergerak secara dinamis dan stabil. Walaupun terdapat fluktuasi, tetapi jika monitoring kualitas air dilakukan secara konsisten. Maka penanggulangan akibat kondisi tersebut dapat di minimalisir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Pekalongan yang telah memberikan pendanaan pelaksanaan penelitian hibah mandiri Universitas Pekalongan tahun anggaran 2022 Batch II, dengan kontrak nomor : 557/B.06.01/LPPM/XI/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita, A. W., Agus, M., & Mardiana, T. Y. (2018). Pengaruh Perbedaan Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) PL-1. *Pena Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 17 (1):12-19.
- Anjasmara, B., Julyantoro, P. G. S., & Suryaningtyas, E. W. (2018). Total Bakteri dan Kelimpahan Vibrio pada Budidaya Udang Vannamei (*L. vannamei*) Sistem Resirkulasi Tertutup Tebar Berbeda. *CTAS*, 1(1): 1-7.
- Cahyanurani, A. B. & Dowansiba. A. A. (2022). Performansi Produksi Nauplius Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. *FWJ*, 3(1), 53-62.
- Fahrurrozi, A., & Linayati, L. (2022). Pengaruh penambahan tepung kunyit (*Curcuma longa* Linn.) terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan ikan kakap putih (*Lates calcarifer*, Bloch). *Sains Akuakultur Tropis*, 6 (2), 266–272.
- Fahrurrozi, A., Linayati, L., & Wijianto, W. (2023). Prevalence and Degree of Endoparasite Infection in Kuniran Fish (*Upeneus* spp.) in Pekalongan Regency. *Berkala Perikanan Terubuk*, 51(1), 1736-1741.
- Fahrurrozi, A., Madusari, B. D., Linayati, L., Wijianto, W., Rabbani, N., Permana, R. A., & Aziz, B. K. (2023). Edukasi Pentingnya Profilaksis Area Produksi Tambak Udang Vaname dan Aplikasinya Melalui Penerapan Biosecurity di Tambak BMG (Balengan) Kabupaten Pemalang. *Jurnal PKM Belida Indonesia*, 2(2).
- 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.
- Halim, A. M., Krisnawati, M. & Fauziah, A. (2021). Dinamika Kualitas Air Pada Pembesaran Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Secara Intensif di PT. Andulang Shrimp Farm Desa Andulang Kecamatan Gapura Kabupaten Sumenep Jawa Timur. *Chanos chanos*, 19(2): 143-153.
- Hermawan, D. (2012). Teknik Pemeliharaan Larva Udang Windu (*Penaeus monodon*) di HSRT. Proposal Praktek Kerja Lapang II Jurusan Teknologi Budidaya Perikanan. Jawa Timur: Akademi Perikanan Sidoarjo.
- Ikbal, M., Agussalim, A., & Fauziyah, F. (2019). Evaluasi Status Kesesuaian Lahan Tambak Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Tambak Bumi Pratama Mandira Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. *Maspuri Journal: Marine Science Research*, 11(2), 69-78.
- Nasuki, N., Edi, M. H., Alauddin, M. H. R., Abrori, M., Ritonga, L. B., Primasari, K., & Rizky, P. N. (2022). Penggunaan Silikat Terhadap Pertumbuhan Udang Vanname Skala Rumah Tangga. *Chanos Chanos*, 20(2), 117-124.
- Puspita, L. V. J., Afiati, N. & Purnomo, P. W. (2018). Kelayakan Kualitas Air Bagi Beberapa Peruntukan Di Kawasan Pesisir (Studi Kasus: Desa Pesantren Dan Desa Mojo, Kecamatan Ulujami Kabupaten Pemalang). *Journal of Maquares*, 7(1): 110-120.
- Putri, T., Supono, S., & Putri, B. (2020). Pengaruh jenis pakan buatan dan alami terhadap pertumbuhan dan pelestarian hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *JARI*, 8 (2): 176-192.
- Rahman, Z. M., Farid U. Z., Khondoker, S., Hasan-Ujaman, Hossain, M. L., Bappa, S. B. & Hasan-Uj-Jaman, C. M. (2015). Water Quality Assessment of a Shrimp Farm: A Study in a Salinity Prone Area of Bangladesh.

International Journal of Fisheries and Aquatic Studies IJFAS, 2(25): 9-19.

- Sandi, D. T., Rahardjo, S., & Marlina, E. (2020). Kajian Teknis Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT Suri Tani Pemuka, Banyuwangi-Jawa Timur. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 2(1), 37-47.
- Sappaile, B. I. (2010). Konsep penelitian *ex-post facto*. *Jurnal Pen. Matematika*. 1(2): 1-16.
- Setiyawan, A., Hikmah, N., & Marzuki, I. (2020). Prototype Alat Untuk Mengukur pH, Suhu, Dan Kadar Kekeuhan Air Tambak Untuk Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Informatika Upgris*. 6 (2).
- Supono. (2017). *Teknologi Produksi Udang*.(p. 168). Yogyakarta: Plantaxia.
- Suprpto. (2005). *Petunjuk teknis budidaya udang vaname (Litopenaeus vannamei)*, (p. 25). CV Biotirta: Bandar Lampung.
- Supriatna, M., Mahmudi, M., & Musa, M. (2020). Model Ph dan Hubungannya Dengan Parameter Kualitas Air Pada Tambak Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Banyuwangi Jawa Timur. *JFMR (Jurnal Per. dan Riset Kelautan)* , 4(3): 368-374.
- Syafaat, M. Nur., Mansyur, A. & Tonnek, S. (2010). Dinamika Kualitas Air Pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Semi Intensif Dengan Teknik Pergiliran Pakan. *Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau*. 487–94.
- Zaidy, A. B., Anggoro, A. D. & Kasmawijaya, A. (2021). Pengaruh Penggunaan Nanobubble dalam Transportasi Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuatika Indonesia*, 6(2), 50-56.