

APLIKASI HIDROGEN PEROKSIDA DI SEDIMEN TERHADAP KUALITAS AIR DAN PERTUMBUHAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)

APPLICATION OF HYDROGEN PEROXIDE IN SEDIMENT ON WATER QUALITY AND GROWTH OF VANAME SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*)

Wiyoto Wiyoto¹, Satrio Yudha Wisesa², Wida Lesmanawati¹, Muarif², Dudi Lesmana², Andri Iskandar¹, Andri Hendriana¹, Cecilia Eny Indrastuti¹, Muhammad Arif Mulya¹, Dian Eka Ramadhani¹, Ima Kusumanti¹, Amalia Putri Firdausi¹

¹Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor

²Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor

JL. Kumbang No 14, Bogor, Jawa Barat

E-mail: wiyoto@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Budidaya udang dipengaruhi oleh kondisi sedimen dasar tambak. Sebagai organisme bentik, udang lebih banyak berada di permukaan dasar tambak sehingga persiapan budidaya terkait perbaikan kualitas sedimen menjadi hal penting untuk dilakukan. Persiapan dasar tambak seperti pengeringan, pengapuran dan pemupukan merupakan hal yang umum dilakukan. Namun demikian pada kondisi dasar tambak yang tidak dapat dilakukan pengeringan secara total maka diperlukan perlakuan lain seperti penambahan hidrogen peroksida. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan hidrogen peroksida di sedimen tambak terhadap performa pertumbuhan udang dan kualitas air. Penelitian dilakukan dengan lima perlakuan dosis hidrogen peroksida (0,25 mL, 0,5 mL, 1 mL, 2 mL) yang dicampurkan dengan 350 g sedimen tanah tambak. Udang sebanyak 10 ekor dengan bobot rata-rata $0,27\pm 0,03$ g dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan yang telah diberi sedimen dasar tambak sesuai perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis hidrogen peroksida 2 mL memberikan hasil terbaik pada laju pertumbuhan dan bobot rata-rata udang vaname di akhir pemeliharaan. Kualitas air baik nilai pH, oksigen terlarut dan suhu tidak berbeda nyata antar perlakuan. Perlakuan hidrogen peroksida dapat meningkatkan performa pertumbuhan udang dengan tidak mempengaruhi kualitas air selama masa pemeliharaan udang.

Kata kunci: Kualitas air, pertumbuhan udang, sedimen

Abstract

Pond bottom sediment conditions influence shrimp culture. As benthic organisms, shrimp are mainly on the surface of the pond bottom, so cultivation preparations related to improving sediment quality are essential. Pond bottom practice, such as drying, liming, and fertilizing, is common. However, in bottom pond conditions where total drying cannot be carried out, other treatments are needed, such as the addition of hydrogen peroxide. The purpose of this study was to determine the effect of adding hydrogen peroxide in pond sediments on the performance of shrimp growth and water quality. The study was conducted with five doses of hydrogen peroxide (0.25 mL, 0.5 mL, 1 mL, 2 mL) mixed with 350 g of pond soil sediment. Ten shrimps with an average weight of $0,27\pm 0,03$ g were put into the rearing container, which had been given pond bottom sediment according to the treatment. The results showed that the 2 mL hydrogen peroxide treatment gave the best results on the growth rate and average weight of Pacific whiteleg shrimp at the end of rearing. Water quality such as pH value, dissolved oxygen, and temperature were not significantly different between treatments. Hydrogen peroxide treatment can improve shrimp growth performance without affecting water quality during rearing.

Keywords: *Water quality, shrimp growth, sediment*

Wiyoto Wiyoto, Satrio Yudha Wisesa, Wida Lesmawati, Muarif, Dudi Lesmana, Andri Iskandar, Andri Hendriana, Cecilia Eny Indrastuti, Muhammad Arif Mulya, Dian Eka Ramadhani, Ima Kusumanti, Amalia Putri Firdausi. 2023. Aplikasi Hidrogen Peroksida di Sedimen terhadap Kualitas Air dan Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Mina Sains* 9(1): 46 – 51.

PENDAHULUAN

Budidaya udang sangat dipengaruhi oleh kondisi sedimen dasar tambak. Sebagai organisme benthik maka kondisi kualitas sedimen dasar tambak dapat berpengaruh langsung atau tidak langsung terhadap kondisi dari udang yang dibudidayakan (Pankaj *et al.* 2012; Wiyoto *et al.* 2021; Hasibuan *et al.* 2023). Pengaruh yang terjadi terhadap udang pada kondisi sedimen dasar tambak yang tidak sesuai dengan standar budidaya udang adalah udang akan cepat mengalami stress dan berdampak pada kerentanan terhadap serangan penyakit (Wiyoto *et al.* 2017).

Dampak lain terhadap udang pada kondisi sedimen yang tidak sesuai adalah produktivitas rendah (Pankaj *et al.* 2012), pertumbuhan rendah (Torun *et al.* 2020) dan rentan terhadap serangan penyakit (Wiyoto *et al.* 2017). Kondisi sedimen juga berpengaruh terhadap mikroba dan berkontribusi terhadap kesehatan organismenya serta mikroekosistem dalam bidang perikanan budidaya (Hou *et al.* 2021). Selain berdampak pada udang yang dibudidayakan, kondisi sedimen juga akan mempengaruhi kualitas air budidaya udang (Wiyoto *et al.* 2016). Kualitas air yang baik sesuai dengan komoditas yang dibudidayakan akan berdampak pada performa pertumbuhan organisme akuatik (Boyd and Zimmermann 2010; Diana *et al.* 2017; Hasibuan *et al.* 2023).

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan perbaikan kualitas dasar tambak agar kehidupan udang lebih baik. Beberapa kondisi perbaikan dasar tambak yang dilakukan adalah dengan penambahan oksidator seperti aplikasi nitrat (Torun *et al.* 2020), pelapisan dasar tambak dengan plastik mulsa (Sahrijanna and Pantjara

2016), pengeringan, pembilasan, pengapuran dan pemupukan dasar tambak (Prihadi and Pantjara 2019; Mustafa *et al.* 2021). Dasar tambak dapat diperbaiki dengan cara pengeringan pada awal budidaya dan merupakan metode yang sudah umum dilakukan (Usio *et al.* 2013; Mustafa *et al.* 2021). Namun pada kondisi yang tidak memungkinkan seperti kondisi hujan dan pengeringan dasar tambak tidak dapat dilakukan karena kondisi tambak yang selalu tergenangi oleh air maka treatment lain perlu dilakukan. Beberapa treatment yang dapat dilakukan untuk memperbaiki dasar tambak adalah dengan penambahan oksidator seperti NO₃ (Torun *et al.* 2020). Bahan lain yang dapat digunakan adalah hidrogen peroksida. Kelebihan penggunaan hidrogen peroksida adalah sebagai oksidator kuat sehingga dapat meningkatkan nilai redok dasar tanah (Nindarwi *et al.* 2020), sebagai antiseptik dan dapat menurunkan populasi vibrio (Astria *et al.*), anti parasit (Bechmann *et al.* 2019), dan tidak meninggalkan residu karena akan bereaksi menjadi air dan oksigen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh hidrogen peroksida terhadap performa pertumbuhan udang dan kualitas air.

METODE PENELITIAN

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan adalah pencampuran sedimen tambak dengan hidrogen peroksida (H₂O₂) dosis 0,25 mL, 0,5 mL, 1 mL dan 2 mL dengan rincian sebagai berikut:

K : Tanpa perlakuan .

D1 : Sedimen tambak 350 g, dosis

- hidrogen peroksida 0,25 mL
 D2 : Sedimen tambak 350 g, dosis
 hidrogen peroksida 0,5 mL
 D3 : Sedimen tambak 350 g, dosis
 hidrogen peroksida 1 mL
 D4 : Sedimen tambak 350 g, dosis
 hidrogen peroksida 2 mL

Metode

Udang vaname dipelihara menggunakan toples kaca berukuran tinggi 24 cm dan diameter bawah 15 cm. Toples yang akan digunakan terlebih dahulu dibersihkan menggunakan air dan dikeringkan sebelum digunakan. Toples diletakan ke dalam wadah fiber berukuran 1.5 m x 4 m. Toples yang telah tersusun rapi diletakan di dalam wadah fiber kemudian diisi dengan sedimen tambak pada bagian dasarnya sesuai dengan perlakuan. Toples yang sudah siap dengan sedimen tambak diisi dengan air laut salinitas 25 g/L dan diberi aerasi. Selanjutnya sebanyak 10 ekor udang dengan bobot rata rata $0,27 \pm 0,03$ g dimasukan ke dalam toples. Udang vaname dipelihara selama 16 hari dengan diberi pakan sebanyak 3 kali dalam sehari berdsasarkan bobot udang.

Parameter Uji

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik diketahui dengan menimbang bobot udang saat awal dan akhir pemeliharaan. Laju pertumbuhan spesifik (LPS) dapat dihitung menggunakan rumus (Huisman 1987):

$$LPS = [\sqrt{(W_t/W_0)} - 1] \times 100\%$$

Keterangan:

- LPS : laju pertumbuhan spesifik (%);
 W_t : bobot rata-rata udang ke-t (g);
 W₀ : bobot rata-rata udang ke-0 (g);
 t : lama pemeliharaan. (hari)

Sintasan

Sintasan merupakan persentase udang yang hidup dari total udang yang dipelihara hingga akhir pemeliharaan. Perhitungan sintasan menggunakan rumus sebagai

berikut (Goddard 1996):

$$\text{Sintasan} = (N_t/N_0) \times 100\%$$

Keterangan :

- Sintasan : tingkat kelangsungan hidup (%)
 N_t : jumlah udang pada akhir perlakuan (ekor)
 N₀ : jumlah udang pada awal perlakuan (ekor)

Parameter Kualitas Air

Kualitas air yang di ukur meliputi Salinitas, pH, oksigen terlarut (DO) dan suhu. Pengukuran Salinitas dilakukan dengan menggunakan refraktometer (Atago Master-20M), nilai pH menggunakan pH meter (Trans, Senz pH), oksigen terlarut menggunakan DO meter (Lutro DO-5510) dan pengukuran suhu menggunakan termometer.

Analisis Data

Parameter pertumbuhan udang dianalisis menggunakan ANOVO sedangkan data sintasan dan biomass dengan Kruskal Wallis. Jika ada perbedaan yang nyata antara perlakuan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan metode Duncan. Adapun parameter kualitas air dianalisis dengan *repeated measure*. Metode tersebut dianalisis menggunakan software SPSS 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performa Pertumbuhan

Pertumbuhan udang yang dipelihara pada sedimen dengan perlakuan dosis hidrogen peroksida lebih tinggi (D4) menunjukkan bobot rata rata akhir dan laju pertumbuhan harian lebih baik ($P < 0,05$). Perlakuan tersebut menunjukan bobot rata-rata tertinggi yaitu $2,38 \pm 0,67$ g dan laju pertumbuhan harian tertinggi yaitu $14,35 \pm 2,26$ %/hari. Kedua paramater tersebut menunjukkan performa yang lebih baik, namun pada parameter panjang udang dan biomas tidak berbeda nyata antar perlakuan ($P > 0,05$) (Tabel 1). Pemberian hidrogen peroksida pada perlakuan D4

menghasilkan bobot rata rata udang yang lebih besar 2 kali lipat dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian hidrogen peroksida dapat memperbaiki kondisi sedimen yang digunakan dan tidak sampai berdampak pada udang. Menurut Nindarwi *et al.* (2020), penggunaan hidrogen peroksida dapat meningkatkan nilai redok potensial. Pada kondisi redok potensial yang ideal, pertumbuhan udang lebih baik dan tidak mudah terserang oleh penyakit (Wiyoto *et al.* 2017). Selain nilai redok yang lebih baik, hidrogen peroksida juga dapat meningkatkan oksigen terlarut (Ma'in *et al.* 2013). Dosis yang digunakan juga tidak sampai menimbulkan stress pada udang, namun pada dosis tertentu penggunaan langsung hidrogen peroksida dapat menyebabkan stress pada udang (Cardona *et al.* 2015).

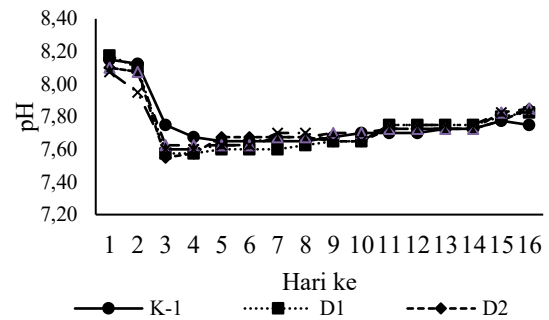
Tabel 1 Performa pertumbuhan udang vaname *Litopenaeus vannamei* yang dipelihara pada perbedaan perlakuan dosis hidrogen peroksida di sedimen yang dipelihara selama 16 hari

Parame ter	K	D1	D2	D3	D4
Panjang (cm)	4,46±0,60 ^a	4,14±0,06 ^a	4,28±0,0 ^{2a}	4,36±0,0 ^{12a}	4,91±0,36 ^a
ABW (g)	1,15±0,22 ^b	1,18±0,21 ^b	1,08±0,1 ^{6b}	1,22±0,49 ^b	2,38±0,67 ^a
Biomass (g)	7,87±1,41 ^a	10,14±4,2 ^{4a}	9,04±2,0 ^{2a}	9,78±2,75 ^a	10,97±2,99 ^a
LPS (%/hari)	9,42±1,37 ^b	9,58±1,25 ^b	8,99±0,9 ^{9b}	9,54±2,75 ^b	14,35±2,26 ^a
Sintasan	70,00±17,32 ^a	83,33±15,28 ^a	83,33±5,77 ^a	73,33±25,17 ^a	46,67±5,77 ^a

Kualitas Air

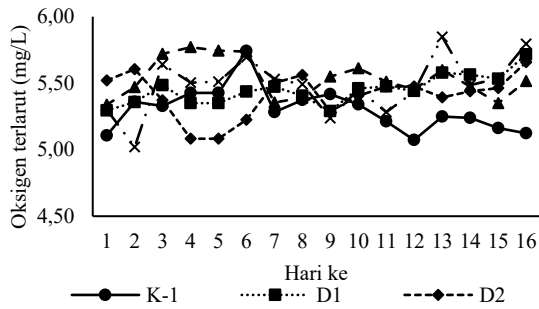
Nilai pH menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antar perlakuan, namun terjadi penurunan nilai pH seiring dengan waktu pemeliharaan ($p < 0.05$). Nilai pH yang turun selama masa pemeliharaan udang adalah kondisi yang umum dalam kegiatan pemeliharaan udang. Penurunan nilai pH pada masa budidaya dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti adanya akumulasi bahan organik maupun sisa pakan yang mengalami dekomposisi. Proses dekomposisi pakan melalui proses nitrifikasi akan mengambil alkalinitas

sehingga berdampak pada penurunan nilai pH (Ebeling *et al.* 2006).



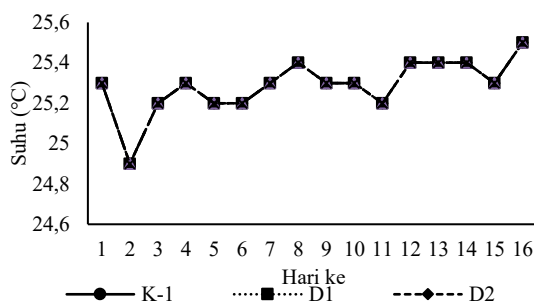
Gambar 1 Nilai pH pada pemeliharaan udang vaname *Litopenaeus vannamei* selama 16 hari dengan substrat sedimen tambak yang dicampur dengan hidrogen peroksida (K: kontrol; D1: dosis 0,25 mL; D2: dosis 0,5 mL; D3: dosis 1 mL, D4: dosis 2 mL).

Oksigen terlarut selama masa pemeliharaan udang cenderung stabil dengan nilai 4,31 mg/L sampai dengan 6,64 mg/L. Oksigen terlarut tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan dimana hasil pengukuran juga tidak dipengaruhi oleh waktu pengukuran ($P > 0,05$) (Gambar 2). Kandungan oksigen yang terukur masih dalam interval optimal untuk budidaya udang. Namun demikian ada kecenderungan pada perlakuan penambahan hidrogen peroksida, nilai oksigen terlarut lebih tinggi pada hari ke 12 sampai 16. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ma'in *et al.* (2013), bahwa hidrogen peroksida dapat meningkatkan kadar oksigen terlarut di dalam air. Nilai oksigen yang terukur juga masih dalam kisaran yang optimal bagi pertumbuhan udang (Boyd and Zimmermann 2010).



Gambar 2. Oksigen terlarut pada pemeliharaan udang selama 16 hari dengan substrat sedimen tambak yang dicampur dengan hidrogen peroksida (K: kontrol; D1: dosis 0,25 mL; D2: dosis 0,5 mL; D3: dosis 1 mL, D4: dosis 2 mL).

Suhu antar perlakuan tidak berbeda nyata. Kisaran suhu air selama masa pemeliharaan udang adalah 24,9-25,5 °C. Suhu selama penelitian tidak mengalami fluktuasi yang tinggi. Selain faktor nilai suhu, fluktuasi nilai suhu menjadi perhatian dalam budidaya udang.



Gambar 3. Suhu air pada pemeliharaan udang selama 16 hari dengan substrat sedimen tambak yang dicampur dengan hidrogen peroksida (K: kontrol; D1: dosis 0,25 mL; D2: dosis 0,5 mL; D3; dosis 1 mL, D4: dosis 2 mL).

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Perlakuan hydrogen peroksida dapat meningkatkan performa pertumbuhan udang dengan tidak mempengaruhi kualitas air selama masa pemeliharaan udang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Vokasi IPB yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Astria Q, Oktaviana A, Prastiti LA, et al. Penggunaan Hidrogen Peroksida dan Ion Silver (Smart Care) untuk Menurunkan Populasi *Vibrio* sp.

Bechmann RK, Arnberg M, Gomiero A, et al. 2019. Gill damage and delayed mortality of Northern shrimp (*Pandalus borealis*) after short time exposure to anti-parasitic veterinary medicine containing hydrogen peroxide. *Ecotoxicol Environ Saf* 180: 473–482.

Boyd C, Zimmermann S .2010. Grow-out systems-water quality and soil management. *Freshwater prawns: Biology and Farming* 239–255.

Cardona E, Saulnier D, Lorgeoux B, et al. 2015. Rearing effect of biofloc on antioxidant and antimicrobial transcriptional response in *Litopenaeus stylirostris* shrimp facing an experimental sub-lethal hydrogen peroxide stress. *Fish Shellfish Immunol* 45: 933–939.

Diana JS, Szyper JP, Batterson TR, et al. 2017. Water quality in ponds. *Dynamics of Pond Aquaculture* 53–71.

Ebeling JM, Timmons MB, Bisogni JJ. 2006. Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia–nitrogen in aquaculture systems. *Aquaculture* 257: 346–358.

Hasibuan S, Syafriadiman S, Aryani N, et al. 2023 The age and quality of pond

- bottom soil affect water quality and production of *Pangasius hypophthalmus* in the tropical environment. *Aquac Fish* 8: 296–304.
- Hou D, Zhou R, Zeng S, *et al.* 2021. Stochastic processes shape the bacterial community assembly in shrimp cultural pond sediments. *Appl Microbiol Biotechnol* 105: 5013–5022.
- Ma'in M, Anggoro S, Sasongko SB. 2013. Kajian dampak lingkungan penerapan teknologi bioflok pada kegiatan budidaya udang vaname dengan metode life cycle assessment. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 11: 110–119.
- Mustafa AA, Asaad AIJ, Linthin D. 2021. Performa budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) pada musim kemarau di tambak Kecamatan Marusu Kabupaten Maros. *Media Akuakultur* 16:45–56.
- Nindarwi DD, Sari LA, Wulansari PD, *et al.* 2020. Use of hydrogen peroxide to improve potential redox land preparation of land towards increasing production of traditional shrimp vanname (*Litopenaeus vannamei*) in Wringin Putih, Muncar, Banyuwangi. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, p 012014.
- Pankaj K, Jetani KL, Yusuzai SI, *et al.* 2012. Effect of sediment and water quality parameters on the productivity of coastal shrimp farm. *Advances in Applied Science Research* 3:2033–2041.
- Prihadi TH, Pantjara B. 2019. Penerapan remediasi pada sistem budidaya udang di tambak tanah sulfat masam (Studi Kasus di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur). *Media Akuakultur* 14: 55–62.
- Sahrijanna A, Pantjara B. 2016. Studi perbaikan pematang terhadap kualitas air dan produksi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) semi intensif pada tambak aluvial di Kabupaten Barru. In: *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. pp 215–222.
- Torun F, Hostins B, Teske J, *et al.* 2020. Nitrate amendment to control sulphide accumulation in shrimp ponds. *Aquaculture* 521:735010.
- Usio N, Imada M, Nakagawa M, *et al.* 2013. Effects of pond draining on biodiversity and water quality of farm ponds. *Conservation Biology* 27: 1429–1438.
- Wiyoto W, Sukenda S, Harris E, *et al.* 2021. Pacific whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) behaviour, oxygen consumption and sediment oxygen demand at different sediment redox potential. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation* 14: 3510–3516.
- Wiyoto W, Sukenda S, Harris E, *et al.* 2017. The effects of sediment redox potential and stocking density on Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* production performance and white spot syndrome virus resistance. *Aquac Res* 48: 2741–2751.
- Wiyoto W, Sukenda S, Harris E, *et al.* 2016. Water quality and sediment profile in shrimp culture with different sediment redox potential and stocking densities under laboratory condition. *Ilmu Kelautan*.