



Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime



Alamat Jurnal: <https://ejournal.upi.edu/index.php/kemaritiman>

PENGARUH FILTER BIOFISIK DENGAN TANAMAN KANGKUNG TERHADAP KUALITAS AIR PADA SISTEM VERTIQUA

Robin, Ujang Dindin, Yustia.

Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Jl. R. Syamsudin, S.H.
No. 50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113.
yusti29@ummi.ac.id

ABSTRACT	ARTICLE INFO
<p><i>Vertiqua is a fish farming technology that is integrated with plant or vegetable cultivation, the device consists of two parts, namely the cultivation drum section and the biophysical filter section. Aquaculture wastewater containing ammonia will be channeled to affect the biophysical filter on water quality in the vertiqua cultivation system. This research was carried out in the UMMI biotechnology laboratory in January-March 2022. The method used in this study is to measure water quality parameters and then perform a descriptive analysis. The results showed that kale in the vertiqua system had no effect on reducing ammonia. However, for water quality parameters such as DO, pH temperature, and alkalinity, which are considered good for fish farming. The water conditions in the vertiqua have a pH ranging from 5-7 and a temperature ranging from 25-29°C. Inhibited plant growth as a result of the lack of light intensity obtained by kale plants for the photosynthesis process.</i></p> <p>© 2023 Kantor Jurnal dan Publikasi UPI</p>	<p>Article History: <i>Submitted/Received 21 008 2022 First Revised 01 009 2022 Accepted 25 009 2022 First Available online 23 011 2022 Publication Date 01 012 2022</i></p> <hr/> <p>Keyword: <i>Water quality, Vertiqua, Water spinach.</i></p>

1. PENDAHULUAN

Kegiatan budidaya ikan saat ini mempunyai beberapa permasalahan terkait produktivitas perikanan. Adanya alih fungsi lahan yang saat ini menjadi permasalahan serius di kalangan masyarakat terutama bagi para pembudidaya ikan. Ketersediaan lahan yang semakin terbatas menjadi masalah bagi produktivitas perikanan. Hal ini terjadi karena adanya pengalihan lahan pertanian ke non pertanian. Selain itu penggunaan sumber air yang berlebihan akan mengancam ketersediaan air untuk kegiatan budidaya ikan. Budidaya ikan yang produktif akan didorong oleh ketersediaan lahan dan air. Dengan adanya permasalahan tersebut menjadikan terbatasnya kegiatan budidaya ikan.

Salah satu upaya dalam mengatasi permasalahan keterbatasan lahan dan air untuk budidaya yaitu pengembangan teknologi *vertiqua* untuk menyeimbangkan produktivitas perikanan. Pengembangan teknologi budidaya lahan dan air terbatas dengan menggunakan sistem resirkulasi dan budidaya ikan sudah pernah ada sebelumnya, salah satu teknologi yang sedang dikembangkan yaitu *vertiqua*. Teknologi budidaya *vertiqua* dengan model drum budidaya untuk ikan dan pipa air yang mengalirkan air limbah budidaya menuju bak filter biofisik sebagai tempat budidaya tanaman.

Kualitas air menjadi faktor penting dalam kegiatan budidaya ikan, diantaranya terdiri dari amonia, pH, suhu, oksigen terlarut dan alkalinitas. Salah satu yang berpengaruh terhadap kualitas air adalah amonia. Limbah amonia yang berasal dari hasil metabolisme ikan yang berasal dari feses dan sisa makanan yang tidak termakan akan berdampak negatif bagi kelangsungan hidup ikan menurut Dauhan *et al.* 2014 dalam (Azhari & Tomaso, 2018).

Tanaman yang ada dalam sistem budidaya *vertiqua* berperan untuk memperbaiki kualitas air yaitu dengan mereduksi amonia (Damanik *et al.*, 2018). Oleh karena itu proses biofiltrasi pada akuaponik yang dilakukan oleh tanaman kangkung akan memperbaiki kualitas air, termasuk mengurangi konsentrasi amonia, menurunkan tingkat kekeruhan yang dihasilkan dari bahan organik. Tanaman kangkung menjadi salah satu tanaman yang mengkonversi amonium dan nitrat, nitrogen dari sistem *vertiqua*.

Biofiltrasi menggunakan tanaman kangkung juga diterapkan pada budidaya sistem *vertiqua*. Air dari drum pemeliharaan ikan akan dialirkan menuju bak filter biofisik untuk disaring dan diserap oleh tanaman. Air yang sudah melalui bak filter biofisik akan dikembalikan ke drum pemeliharaan ikan. Komoditas kangkung yang dipilih sebagai media untuk biofilter pada *vertiqua* dengan pertimbangan perawatan yang mudah dan produksi yang tinggi. Akan tetapi penelitian tentang pengukuran reduksi amonia oleh tanaman kangkung pada teknologi *vertiqua* belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan kangkung dalam mereduksi amonia dalam teknologi *vertiqua*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian mengenai pengaruh filter biofisik terhadap tanaman kangkung kualitas air pada sistem budidaya *vertiqua* ini dilaksanakan di laboratorium bioteknologi Universitas Muhammadiyah Sukabumi pada bulan Januari-Maret 2022. Kegiatan ini dilaksanakan di lahan terbatas dan ruangan tertutup.

Perangkat *Vertiqua* terdiri dari dua bagian utama yaitu drum pemeliharaan berbahan plastik. Drum yang memiliki tinggi 80cm dilubangi bagian atasnya agar memudahkan untuk pemberian pakan dan pengecekan. Bak filtrasi yang terbuat dari bak berukuran dilubangi bagian pojok kanan yang berfungsi sebagai saluran pembuangan air (*outlet*) bak tersebut disusun di atas drum budidaya. Air yang berasal dari drum budidaya akan disalurkan (*inlet*)

menuju bak filter biofisik tanaman menggunakan pompa air yang diletakkan di dasar drum budidaya serta dihubungkan dengan pipa 1 inci. Pipa dari pompa air dihubungkan ke bak filter biofisik. Air yang dikeluarkan dari *inlet* akan melewati sekat yang berfungsi sebagai pemecah endapan yang dan air akan mengikuti gravitasi dari sekat. Hal ini bertujuan agar akar tanaman kangkung mampu menyerap nutrisi dengan optimal. Sedangkan sistem pembuangan air (*outlet*) air akan disalurkan kembali ke dalam drum budidaya ikan melalui pipa setinggi 5 cm di ujung bak filter biofisik yang sudah dilubangi. Penetrasi cahaya yang didapatkan untuk tanaman kangkung berasal dari lampu ultraviolet.

Pemantauan kualitas air dilakukan dengan pengambilan sampel air satu minggu sekali untuk pH, suhu, dan DO secara *insitu* pada drum budidaya dan 3 minggu sekali untuk Amonia dan alkalinitas secara *ex situ*. Sampel tersebut kemudian diuji di laboratorium bioteknologi UMMI dan laboratorium budidaya IPB *university*.

Pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui konsentrasi kualitas air antara lain, parameter pH menggunakan pH indikator, suhu menggunakan termometer, oksigen terlarut menggunakan DO meter. Sedangkan untuk sampel air pengukuran alkalinitas diuji menggunakan metode titrasi dan amonia diuji menggunakan metode Sulfanilamide Spektrofotometri.

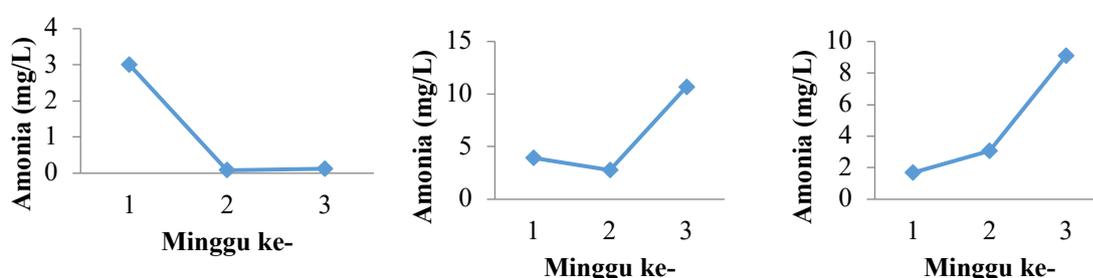
Data yang telah dikumpulkan kemudian disusun dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi iklim saat penelitian yang dilaksanakan pada bulan Januari- Maret yaitu memasuki musim hujan. Sehingga kurangnya intensitas cahaya matahari yang masuk ke lokasi penelitian. Oleh karena itu penelitian ini menambahkan alat tambahan berupa lampu ultra violet dan *heater*. Penambahan lampu UV diharapkan mampu membantu proses fotosintesis yang dibutuhkan oleh kangkung, sedangkan heater digunakan sebagai penstabil suhu air di dalam drum budidaya.

Bak filter biofisik yang ditanami kangkung menunjukkan perbedaan pada setiap baknya. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan kangkung di setiap bak berbeda-beda. Meskipun nilai amonia diambil dari outlet memperlihatkan hasil konsentrasi amonia yang berbeda di setiap baknya.

Pengukuran kualitas air yang dilakukan selama penelitian meliputi, suhu, pH dan DO dapat dilihat pada tabel 1. Sedangkan pengukuran amonia dan alkalinitas dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 1. Konsentrasi amonia pada drum 1,2 dan 3

Amonia

Pengukuran kadar amonia (*outlet*) pada air yang berasal dari bak filter biofisik yang sebelumnya sudah melalui proses filtrasi oleh tanaman kangkung. Hasil pengamatan menunjukkan kadar amonia di setiap bak filter biofisik tidak mengalami penurunan. Nilai amonia dalam drum budidaya *vertiqua* berada pada kisaran tinggi. Konsentrasi amonia tinggi berada pada drum 2 minggu ke 2 dengan konsentrasi 10,67 mg/l (gambar 2). Hal ini terjadi karena kurangnya tanaman kangkung dalam menyerap amonia. Selain itu pemberian pakan yang berlebihan menjadikan pakan yang tidak termakan mengendap di dasar drum budidaya. Ikan hanya mampu menyerap 20-30% nutrisi dari pakan, sisanya akan diekskresikan kedalam bentuk amonia dan protein organik yang merupakan produk akhir dari sistem metabolisme protein menurut [Avnimelech. \(2006\)](#) dalam [\(Reza Perdana et al., 2015\)](#)

Tanaman kangkung akan tumbuh apabila masukan cahaya tercukupi. Hasil pengamatan pada penelitian ini menunjukkan pertumbuhan kangkung yang terhambat. Hal ini terjadi karena penggunaan lampu *ultraviolet* yang tidak berfungsi dengan optimal. Kondisi tanaman kangkung yang mengalami pertumbuhan lambat mengakibatkan proses penyerapan amonia yang kurang efektif. Penyerapan tingkat konsentrasi amonia akan berkurang seiring pertumbuhan tanaman menurut [Effendi, \(2003\)](#) dalam [\(Amonia et al., 2014\)](#)

Derajat keasaman pH

Konsentrasi pH air dalam drum budidaya selain berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan ikan mas koki, pH juga berpengaruh pada pertumbuhan kangkung. Hasil pengamatan pH mingguan pada drum budidaya antara 5- 7. Menurut [Lestari \(2013\)](#) dalam [\(Rokhmah et al., 2020\)](#) pH yang optimal untuk pertumbuhan berkisar antara 5.0-7. Menurut [Wihardi \(2014\)](#) dalam [\(Darwis et al., 2019\)](#) menyatakan nilai kisaran pH yang baik untuk pertumbuhan ikan mas berkisar antara 6,5-8,5.

pH yang dihasilkan pada drum budidaya ikan masih berada pada kisaran yang baik untuk budidaya ikan dan pertumbuhan tanaman kangkung. Menurut [Ardian \(2012\)](#) dalam [\(Firdani et al., 2021\)](#), derajat keasaman air dapat menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam suatu perairan. Air dengan tingkat konsentrasi pH yang tinggi sangat berbahaya bagi ikan, Karena memungkinkan tumbuhnya berbagai penyakit, seperti jamur, bakteri, dan virus. Selain itu aktivitas bakteri nitrifikasi akan berkurang pada pH dibawah 7, sehingga pH dibawah 4 perairan dapat dikatakan beracun.

Suhu

Suhu yang diperoleh dari drum budidaya berkisar antara 25-29°C. Fluktuasi suhu pada budidaya tergolong kecil hal ini diakibatkan karena aktivitas pompa yang mensirkulasi air dari drum budidaya ke media filter biofisik dan kembali ke drum budidaya. Selain itu suhu yang tidak mengalami fluktuasi tinggi diakibatkan oleh penempatan media budidaya di dalam ruangan. Kisaran suhu tersebut masih tergolong baik untuk budidaya ikan mas.

Oksigen terlarut (DO)

Berdasarkan hasil pengukuran, konsentrasi oksigen terlarut yang didapatkan berkisar antara 4,34 -6,02 mg/l. Konsentrasi oksigen terlarut yang diperoleh masih tergolong normal untuk budidaya ikan. Nilai oksigen terlarut yang baik untuk pertumbuhan ikan mas yaitu > 4 mg/L [Wihardi. \(2014\)](#) dalam [\(Darwis et al., 2019\)](#) Hasil pengukuran oksigen terlarut pada penelitian ini tergolong baik hal ini diakibatkan oleh adanya aktivitas pompa air dengan sistem resirkulasi sehingga kebutuhan oksigen terlarut terpenuhi.

Alkalinitas

Nilai kadar alkalinitas yang diperoleh selama penelitian ini berkisar antara 0,0 – 31,83 mg/l (tabel 2). nilai yang diperoleh masih tergolong baik untuk kegiatan budidaya ikan. Sesuai dengan pernyataan dari [Stickney \(1979\)](#) dalam [\(Nirmala et al., 2015\)](#) bahwa kisaran kesadahan yang diperlukan untuk kegiatan perikanan berkisar antara 20-150 mg/l. Sedangkan untuk hasil terendah yang diperoleh pada penelitian ini diakibatkan oleh adanya perubahan sifat pada sampel air yang diuji secara *ex situ*.

Tabel 1. Hasil pengukuran pH, Suhu dan DO

Parameter	Drum 1	Drum 2	Drum 3
Suhu (°C)	26-29°C	26-27°C	25-27°C
pH	6-7	6-7	5-7
DO (mg/l)	4,35 – 6,00	4,34 -5,36	4,35-6,02

Tabel 2. Hasil pengukuran amonia dan alkalinitas

Parameter	Drum 1	Drum 2	Drum 3
Amonia (mg/l)	0,08-3,00	2,77-10,67	1,69-9,10
Alkalinitas (mg/l)	14, 31- 22,26	0,00 – 31	2,89 -11,58

4. KESIMPULAN

Filter biofisik tidak mampu mengurangi konsentrasi amonia. Karena media filter biofisik berupa tanaman kangkung tidak tumbuh dengan optimal di dalam ruangan yang menggunakan lampu *ultraviolet*. Akan tetapi filter biofisik mampu menjaga parameter kualitas air seperti pH, Suhu, DO dan Alkalinitas.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amonia, K., Sistem, P., & Ikan, B. (2014). © *e-JRTBP Volume 3 No 1 Oktober 2014. III(1)*, 2–5.
- Azhari, D., & Tomaso, A. M. (2018). Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dibudidayakan dengan Sistem Akuaponik. *Akuatika Indonesia*, 3(2), 84.
- Damanik, B. H., Hamdani, H., Riyantini, I., & Herawati, H. (2018). Uji Efektivitas Bio Filter dengan Tanaman Air untuk Memperbaiki Kualitas Air Pada Sistem Akuaponik Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Perikanan Dan Kelautan*, 9(1), 134–142.
- Darwis, D., Mudeng, J. D., & Londong, S. N. J. (2019). Budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*) sistem akuaponik dengan padat penebaran berbeda. *E-Journal BUDIDAYA PERAIRAN*, 7(2), 15–21.
- Firdani, A. P., Pamukas, N. A., & Tang, U. M. (2021). Pengaruh Pemberian Probiotik terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulushidupan Belut (*Monopterus albus*) pada Sistem Bioflok.

Ilmu Perairan (Aquatic Science), 9(2), 99.

- Nirmala, K., Wulandari, R., Djokosetiyanto, D. D., Perairan, B., Perikanan, F., & Kelautan, I. (2015). *PENGARUH KESADAHAN PADA MEDIA BUDIDAYA BERSALINITAS 3 ppt TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN BARBIR (Barbus conchonioides Hamilton-Buchanan) Effect of Hardness in 3 ppt of Water Salinity on growth and survival rates of Barb Fish (Barbus co. 4(1), 17–24.*
- Reza Perdana, T., Said Raza'i, T., & Zulfikar, A. (2015). Tingkat Penyerapan Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans*) Dengan Luasan Wadah Tanam Sistem Akuaponik Yang Berbeda Terhadap Kandungan Amonia (NH₃) Pada Limbah Budidaya Lele. *Tingkat Penyerapan Tanaman Kangkung (Ipomoea Reptans) Dengan Luasan Wadah Tanam Sistem Akuaponik Yang Berbeda Terhadap Kandungan Amonia (NH₃) Pada Limbah Budidaya Lele*, 9.
- Rokhmah, N. A., Rahman, M., & Sastro, Y. (2020). *Reduksi Amonia Oleh Kangkung Darat (Ipomea Reptans) Pada Budidaya Ikan Menggunakan Teknologi Vertiminaponik*. 33–41.