

PROFIL OKSIGEN TERLARUT, TOTAL PADATAN TERSUSPENSI, AMONIA, NITRAT, FOSFAT DAN SUHU PADA TAMBAK INTENSIF UDANG VANAMEI

Dita Tania Suhendar^{1*}, Azam Bachur Zaidy¹, dan Suhendar I Sachoemar²

¹Sekolah Tinggi Perikanan, ²Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

*Korespondensi: Ditasuhendar@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu faktor pembatas dalam tambak udang intensif adalah tingkat oksigen terlarut, yang pada umumnya ditingkatkan dengan penggunaan kincir air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui profil oksigen terlarut, total padatan tersuspensi, amonia, nitrat, fosfat, dan suhu pada tambak intensif dengan penggunaan dua kincir. Penelitian ini berlangsung pada bulan Agustus hingga November 2019 di Bagian Administrasi Pelatihan Perikanan Lapangan (BAPPL) Serang, Banten. Tambak yang digunakan memiliki luas 600 m² dengan penggunaan dua kincir, benih udang yang digunakan adalah udang vanamei. Parameter yang diukur meliputi oksigen terlarut, total padatan tersuspensi, amonia, nitrat, fosfat dan suhu. Hasil pengamatan menunjukkan profil sebaran oksigen terlarut, suhu, total padatan tersuspensi, amonia, nitrat, dan fosfat berbeda, dipengaruhi oleh adanya arus yang dihasilkan oleh kincir air

Kata Kunci: kincir air, oksigen terlarut, profil sebaran.

DISSOLVED OXYGEN PROFILE, TOTAL SUSPENDED SOLIDS, AMMONIA, NITRATE, PHOSPHATE AND TEMPERATURE IN INTENSIVE VANAMEI SHRIMP PONDS

ABSTRACT

One limiting factor in intensive shrimp ponds is the level of dissolved oxygen, which is generally enhanced by the use of paddle wheel aerators. The purpose of this study was to determine the profile of dissolved oxygen, total suspended solids, ammonia, nitrate, phosphate, and temperature in intensive ponds with the use of two paddle wheel aerators. This research took place from August to November 2019 in the Serang Fisheries Field Training (BAPPL) Administration Area, Banten. The ponds used had an area of 600 m² and were equipped with two paddle wheel aerators and stocked with vanamei shrimp seeds. The parameters measured included dissolved oxygen, total suspended solids, ammonia, nitrate, phosphate and temperature. The observations showed that the distribution profile of dissolved oxygen, temperature, total suspended solids, ammonia, nitrate and phosphate were different, and were influenced by the currents generated by the paddle wheel aerators.

Keywords: *paddle wheel aerator, dissolved oxygen, distribution Profile.*

PENDAHULUAN

Budidaya udang intensif memiliki padat tebar yang tinggi dengan jumlah pemberian pakan yang cukup banyak. Sebagian pakan tidak termakan dan sisa metabolisme udang akan menjadi bahan pencemar sejalan dengan pendapat Retnosari (2019), sisa pakan dan feses dalam budidaya udang yang terakumulasi menjadi sumber bahan organik dapat memicu peningkatan konsentrasi amonia (NH₃). Menurut Khoa *et al* (2020) sistem budidaya intensif kini menghadapi masalah gagal panen akibat limbah organik yang menumpuk di dasar tambak yang menimbulkan gas beracun. Input pakan merupakan sumber utama limbah organik yang ada di dasar kolam, baik berupa pakan yang tidak terkonsumsi maupun feses. Sisa pakan dan sisa metabolisme dalam tambak akan meningkatkan bahan organik. Menurut Wulandari (2015), ketika bahan organik mencapai nilai 17,73 mg/L akan menghasilkan amonia (NH₃) pada batas maksimum (0,1 mg/L) dan ketika bahan organik mencapai nilai 88,4 mg/L akan menghasilkan nitrit (NO₂) pada batas maksimum (0,06 mg/L), dimana nilai tersebut merupakan batas maksimum untuk budidaya udang vanamei. Menurut Munjayana (2019) padatan tersuspensi dalam

media pemeliharaan udang vanamei didominasi oleh bahan organik sebesar 94-96% yang diantaranya terdiri dari plankton, bakteri, khamir dan partikel produk fermentasi.

Oksigen digunakan untuk metabolisme udang, organisme lain maupun untuk penguraian bahan organik didukung pendapat Salmin (2005) yang menyatakan bahwa oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) memegang peran penting untuk mengetahui kualitas suatu perairan. Fungsi oksigen terlarut adalah untuk mengoksidasi bahan organik sejalan dengan pendapat Patty (2018), oksigen dalam air dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk menguraikan zat organik menjadi an-organik oleh mikro organisme dan menurut Salmin (2005) dalam perairan oksigen berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan kimia menjadi senyawa yang lebih sederhana sebagai nutrisi yang sangat dibutuhkan organisme perairan. Sumber oksigen dalam tambak intensif berasal dari fotosintesis fitoplankton dan difusi dari udara yang dipercepat dengan pemberian kincir air sejalan dengan pendapat Fiyanti (2017), sumber oksigen dalam tambak yang didapatkan biasanya melalui pergantian air, penggunaan kincir air, *blower*, dan sejenisnya. Menurut Anggakara (2012) fungsi kincir air terhadap oksigen terlarut sebagai pengadukan sehingga dapat mempercepat proses difusi, mengatur posisi endapan bahan organik atau sisa-sisa pakan dan feses. Ini sejalan dengan pendapat Supono (2015) yang menyatakan bahwa penambahan kincir telah memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kandungan oksigen terlarut pada tambak udang.

Letak dan jumlah kincir pada tambak udang berbeda-beda disesuaikan dengan padat tebar dan luasan tambak yang digunakan dan akan mempengaruhi keberlangsungan hidup udang; misalnya, menurut Ghufrani (2010), jika jarak aerator lebih dari 50 m maka perlu dilakukan penambahan kincir setelah 6-8 minggu masa penebaran. Kemudian Farchan (2006) berpendapat bahwa penempatan kincir mempengaruhi pemusatan bahan organik dan sisa kotoran lain dalam tambak dengan adanya arus air. Menurut Tampangallo (2014), jumlah kincir air yang terlalu banyak dapat mengakibatkan arus air yang cukup kuat dalam petakan tambak akibat pergerakan kincir dan dapat menimbulkan stress pada udang yang dipelihara. Distribusi oksigen terlarut dipengaruhi oleh peletakkan kincir; menurut Supono (2015), penempatan aerator sangat menentukan posisi terkumpulnya lumpur di dasar kolam, memaksimalkan daerah bersih (*clean zone*) dan memperkecil daerah stagnan (*death zone*); sedangkan untuk kelarutan oksigen dipengaruhi oleh jumlah kincir yang digunakan, karena semakin banyak kincir air yang digunakan akan mempengaruhi proses pengadukan. Tingginya kadar oksigen terlarut dikarenakan adanya proses pengadukan pada badan air, dimana dengan adanya pengadukan maka nutrisi yang ada dapat dimanfaatkan pada proses fotosintesis dan akan menghasilkan oksigen (Sidabutar 2019); hal ini didukung oleh hasil penelitian Mardhiya (2017) dimana hasil pengukuran rata-rata kadar DO berada pada rentang 5 – 7 mg/L pada keadaan cerah dengan menggunakan dua kincir air. Dengan berbagai hasil penelitian tentang kincir seperti pada latar belakang diatas, maka perlu pengamatan tentang kincir terhadap pola sebaran kualitas air sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui profil oksigen terlarut, total padatan tersuspensi, amonia, nitrat, fosfat, dan suhu pada tambak intensif dengan penggunaan dua kincir.

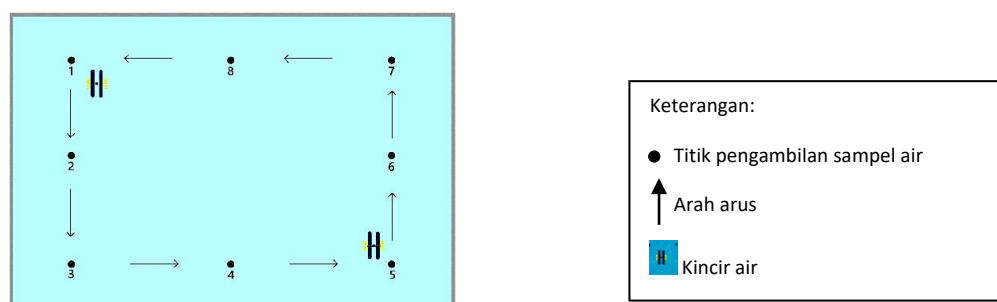
METODE

Penelitian ini dilakukan di tambak udang Bagian Administrasi Pelatihan Perikanan Lapangan (BAPPL) Serang, Banten pada bulan Agustus – November 2019. Petakan tambak yang digunakan berukuran 600 m² dengan panjang 30 m, lebar 20 m dan kedalaman 1,5 m. Kincir yang digunakan dalam penelitian memiliki spesifikasi power 1 HP, 750 watt dengan *float boat High Density Polyethylene* (HDPE) yang berjumlah 2 unit dengan posisi kincir berada di sudut kiri dan kanan petak tambak. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah DO meter LUTRON DO-5510 dan botol sampel ukuran 600 ml.

Luasan tambak yang digunakan adalah 600 m² dengan kedalaman 1,5 m. Jenis tambak yang digunakan merupakan tambak tanah dengan dilapisi plastik *High Density Polyethylene* (HDPE). Sumber benih dalam kegiatan budidaya udang ini berasal dari Suri Tani Pemuka (STP), Carita, Pandeglang, Banten. Benih yang digunakan stadia PL 9-12. Jumlah udang yang ditebar dalam pengamatan ini kurang lebih 100.000 ekor. Masa pemeliharaan dilakukan selama 69 hari. Frekuensi pemberian pakan DOC 0-30 sebanyak 1 kali, DOC 31-42 sebanyak 4 kali yaitu pada pukul 07:00, 11:00, 15:00 dan 20:00 dan

DOC 43-52 sebanyak 5 kali yaitu pada pukul 07:00, 11:00, 15:00, 19:00 dan 22:00 dengan jumlah pakan yang diberikan per hari 5% dari berat badannya. Pemberian probiotik selama pemeliharaan dilakukan jika memang diperlukan dan penggantian air dilakukan jika memungkinkan karena keterbatasan air yang dipengaruhi oleh musim.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei berdasarkan data primer, data diperoleh dengan cara pengukuran langsung di lapangan. Pengukuran oksigen terlarut, total padatan tersuspensi, amonia, nitrat, fosfat dan suhu diukur secara vertikal pada kedalaman 20 cm dari dasar (sebagai lapisan dasar), 40 cm dari permukaan (sebagai lapisan kolom) dan 20 cm dari permukaan (sebagai lapisan permukaan). Pengukuran amonia, nitrat, fosfat dan total padatan tersuspensi dilakukan dengan uji laboratorium di Loka Pemeriksaan Penyakit Ikan dan Lingkungan (LP2IL) Serang. Sedangkan suhu dan oksigen terlarut diukur langsung menggunakan DO meter LUTRON DO-5510. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahap diantaranya: (a) penentuan titik sampling air (Gambar 1); (b) pengukuran suhu dan oksigen terlarut, dilakukan pada pukul 06:00 setiap dua hari sekali; dan (c) pengukuran kadar amonia, nitrat dan fosfat serta total padatan tersuspensi, dilakukan pada awal (*Day Of Culture* (DOC) 0), tengah (DOC 50) dan akhir produksi (DOC 69).



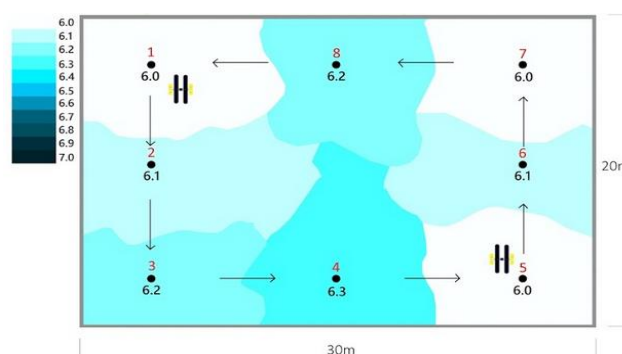
Gambar 1. Titik Pengambilan Sampel Air

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data secara deskriptif. Data yang didapatkan dari hasil pengukuran ditabulasi, kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik batang dalam *Microsoft Excel* 2013. Sebaran suhu, oksigen terlarut, amonia, nitrat, fosfat dan total padatan tersuspensi secara horisontal dianalisis dan disajikan dalam bentuk pola sebaran dengan menggunakan *software Sketchup versi* 2018. Menurut Risdayanti (2017), aplikasi untuk membuat gambar konstruksi yang dapat memvisualisasikan objek secara realistis contohnya adalah *SketchUp*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Oksigen Terlarut

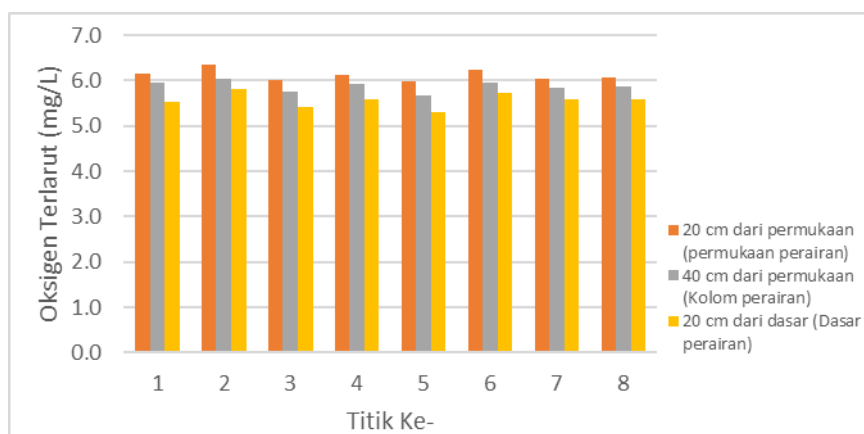
Hasil pengamatan oksigen terlarut selama pengamatan berkisar antara 6,0 – 6,3 mg/L. Pola sebaran oksigen terlarut menunjukkan adanya perbedaan di beberapa titik pengamatan, pola sebaran oksigen selama pengamatan secara horisontal (Gambar 2) dan secara vertikal (Gambar 3).



Gambar 2. Sebaran Oksigen Terlarut Secara Horisontal Di tambak 600m² dengan dua kincir

Sebaran horisontal oksigen terlarut tidak merata antar titik; kadar oksigen terlarut terendah ada pada titik ke- 1, 5 dan 7 yaitu 6,0 mg/L, sedangkan kadar tertinggi ada pada titik ke 4 yaitu sebesar 6,3 mg/L. Hal ini diduga kuat terjadi karena titik 1, 5 dan 7 kurang mendapatkan arus, dimana titik ke 7 merupakan titik yang paling jauh dari kincir. Pergerakan arus dapat menambah kandungan oksigen terlarut karena mempengaruhi difusi oksigen ke dalam air sejalan dengan pendapat Adamek (2019) bahwa semakin tinggi debit air yang dihasilkan maka kekuatan arus yang dihasilkan tinggi dan kandungan oksigen akan meningkat.

Pola sebaran oksigen terlarut selama pengamatan memiliki pola cenderung rendah di daerah dekat kincir dan tinggi pada pertengahan tambak. Hal ini diduga terjadi karena pola arus yang dihasilkan oleh kincir cenderung membelok ke bagian tengah karena pengaruh angin. Ini sesuai dengan pendapat Gross (1990) bahwa faktor yang mempengaruhi arus diantaranya adalah angin, gaya gravitasi dan gesekan lapisan air.



Gambar 3. Kadar oksigen terlarut secara vertikal pada 8 titik pengamatan di tambak 600m² dengan dua kincir

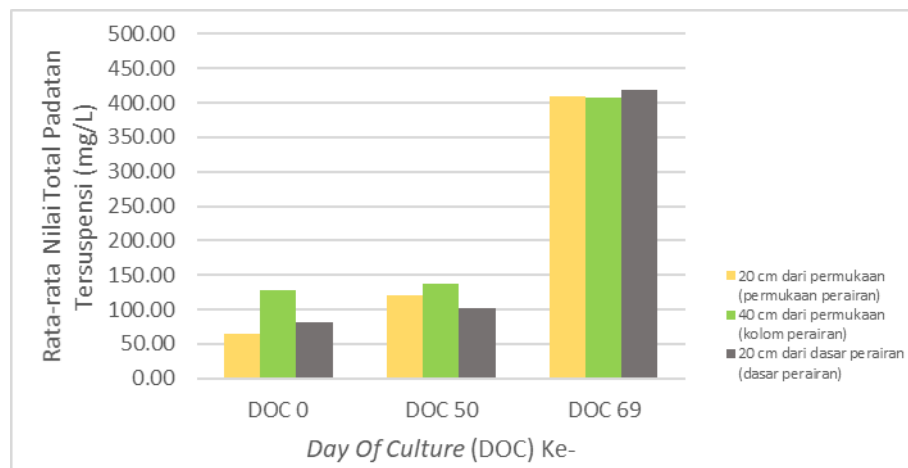
Kandungan oksigen terlarut dari setiap lapisan berbeda-beda; semakin dalam perairan, maka kandungan oksigen terlarut semakin menurun. Lapisan permukaan memiliki kandungan oksigen terlarut yang lebih tinggi dibanding kolom maupun dasar dengan selisih antar lapisan sekitar 0,5 mg/L. Hal ini diduga terjadi dikarenakan beberapa faktor, dimana salah satunya adalah berkurangnya intensitas cahaya yang masuk untuk proses fotosintesis, Dugaan tersebut didukung pendapat Salmin (2005) yang menyatakan lapisan permukaan memiliki kadar oksigen terlarut yang lebih tinggi, karena adanya proses difusi oksigen oleh kincir dan angin serta adanya proses fotosintesis. Lapisan dasar air akan mengalami penurunan kadar oksigen terlarut karena kurangnya cahaya matahari yang masuk sehingga mengganggu proses fotosintesis dan oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik.

Oksigen terlarut yang dihasilkan diduga pula menurun pada lapisan dasar karena proses pencampuran yang dihasilkan oleh kincir permukaan dengan impeller yang hanya tenggelam dalam air sekitar 7-10 cm sehingga tidak menghasilkan pergerakan sampai ke dasar. Dugaan inididukung oleh pendapat Arsaf (2018) bahwa pada aerasi permukaan terjadi agitasi (perusakan lapisan film yang dapat mempercepat difusi oksigen, dimana prinsip kerjanya adalah mencampurkan air yang telah ada dalam kolam dengan cara memancarkan ke udara atau membuat permukaannya menjadi luas (bergelombang). Siregar (2016) menjelaskan bahwa dayung (*impeller*) yang terdapat pada kincir memiliki banyak lubang didalamnya yang berfungsi untuk memaksimalkan percikan udara untuk mempengaruhi oksigenasi, proses gesekan ketika air melewati lubang-lubang pada dayung biasanya terdapat enam atau delapan impeller per baris yang melekat pada kincir tambak.

Total Padatan Tersuspensi

Hasil pengukuran total padatan tersuspensi selama pengamatan dapat dilihat pada (Gambar 4). Kandungan total padatan tersuspensi tertinggi ada pada DOC 69 yaitu sebesar 400 mg/L. dan terendah pada DOC 0 sampai 50 nilai total padatan tersuspensi berkisar antara 50-150 mg/L. Kandungan total padatan tersuspensi pada lapisan dasar memiliki nilai tertinggi, hal ini disebabkan adanya penumpukan

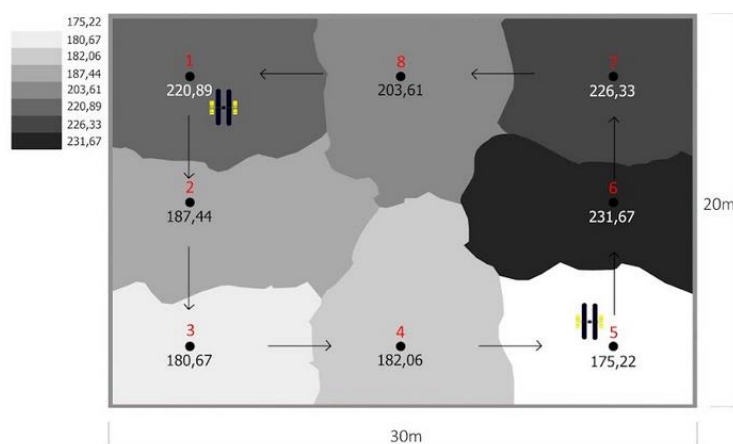
sisa pakan dan feses di dasar. Hal ini sesuai dengan pendapat Supono (2015) bahwa limbah partikel organik berupa feses, amonia dan sisa pakan pada umumnya akan terakumulasi di dasar kolam.



Gambar 4. Total Padatan Tersuspensi di tambak 600m² dengan dua kincir

Peningkatan kandungan total padatan tersuspensi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti padat tebar yang tinggi, jumlah pakan yang banyak diberikan ke udang setiap hari selama masa pemeliharaan, dan lama waktu pemeliharaan. Ini sejalan dengan hasil penelitian Arifin (2018), bahwa total padatan tersuspensi cenderung meningkat selama masa budidaya. Menurut Mustofa (2017) konsentrasi total padatan tersuspensi pada tambak udang intensif sebelum dipanen sebesar 56,74 mg/L kemudian mengalami peningkatan pada saat dipanen menjadi 244,32 mg/L. Menurut Rangka (2012), hal-hal yang diduga berpengaruh sehingga terbentuknya padatan dalam tambak udang termasuk padat tebar yang tinggi, jumlah tinggi pakan yang diberikan ke udang setiap hari selama masa pemeliharaan.

Putaran arus yang dihasilkan oleh kincir akan mempengaruhi sebaran total padatan tersuspensi, kemudian sebaran total padatan tersuspensi pun mempengaruhi keberlangsungan hidup atau kualitas air dalam tambak. Sebaran total padatan tersuspensi pada dasar tambak selama penelitian tercantum pada Gambar 5.



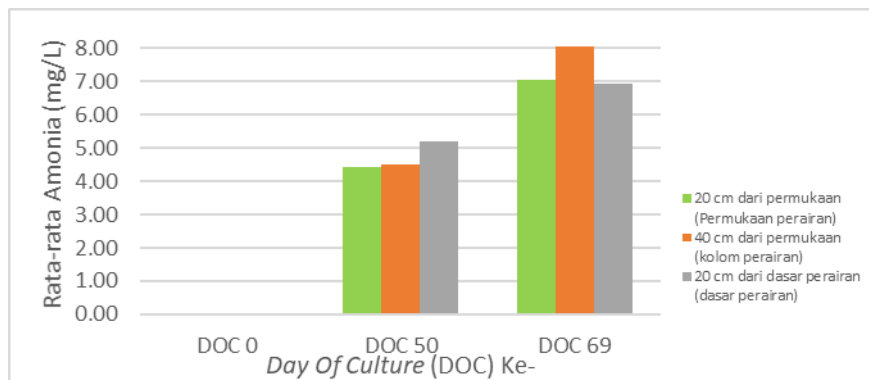
Gambar 5. Sebaran Total Padatan Tersuspensi Lapisan Dasar di tambak 600m² dengan dua kincir

Sebaran total padatan tersuspensi lapisan dasar memiliki rentang nilai 175,22-231,67 mg/L. Sebaran yang berbeda antara titik diduga karena adanya arus oleh kincir yang menyebabkan partikel-partikel di dalam tambak menyebar pada kolom perairan. Partikel tersebut dapat terdiri atas bahan organik maupun anorganik seperti sisa pakan udang yang tidak termakan, kotoran udang, lumpur, organisme mati dan fitoplankton mati yang tidak terakumulasi. Distribusi total padatan tersuspensi diduga dipengaruhi oleh kecepatan arus yang membawa material sedimen tersuspensi. Menurut Elverida

(2010), kecepatan arus yang kuat akan memiliki ukuran butiran sedimen yang kasar sebaliknya kecepatan arus yang lemah akan memiliki ukuran butiran sedimen yang halus. Menurut Siswanto (2011), menyatakan parameter hidrooseanografi yang berpengaruh terhadap sebaran sedimen, diantaranya adalah arus.

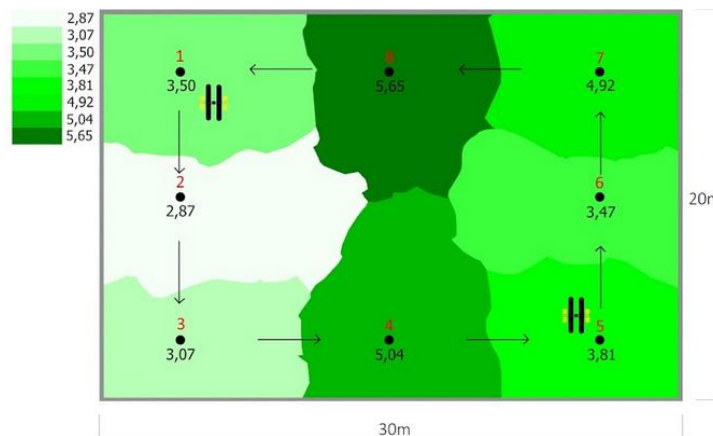
Amonia

Amonia merupakan limbah terbesar dalam proses budidaya. Hasil pengamatan amonia selama pengamatan (Gambar 6). Hasil pengamatan menunjukkan adanya peningkatan kandungan amonia seiring bertambahnya waktu pemeliharaan. Kandungan amonia DOC 0 sebesar 0 mg/L, DOC 50 berkisar 4 – 5,2 mg/L dan DOC 69 berkisar 6,5 – 8 mg/L.



Gambar 6. Kandungan Amonia di tambak 600 m² dengan dua kincir

Hasil pengamatan menunjukkan adanya peningkatan kandungan amonia seiring bertambahnya waktu pemeliharaan hal ini disebabkan adanya penumpukkan pakan yang tidak termakan dan akumulasi feses. Kandungan amonia pada pengamatan DOC 0 belum adanya penumpukkan sisa pakan, hal tersebut mengakibatkan konsentrasi amonia pada pengamatan pertama masih rendah. Selanjutnya pada pengamatan DOC 50 dan DOC 60, kandungan amonia meningkat karena adanya proses pemberian pakan sehingga terjadi peningkatakan amonia berasal dari feses dan sisa pakan. Menurut Wulandari (2015), kandungan senyawa organik seperti amonia (NH₃) pada air media budidaya udang Vannamei mengalami kecenderungan meningkat seiring bertambahnya umur udang. Peningkatan padat tebar berpengaruh terhadap tingginya kandungan amonia yang ada di tambak karena pakan akan bertambah dan sisa-sisa pakan yang tidak termakan serta feses akan meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat Muzaki (2004) bahwa prinsip pemberian pakan adalah semakin tinggi padat penebaran maka semakin sedikit pakan alami sehingga kebutuhan pakan buatan akan semakin tinggi dan bahan organik akan meningkat. Sebaran amonia selama pengamatan tercantum pada Gambar 7.

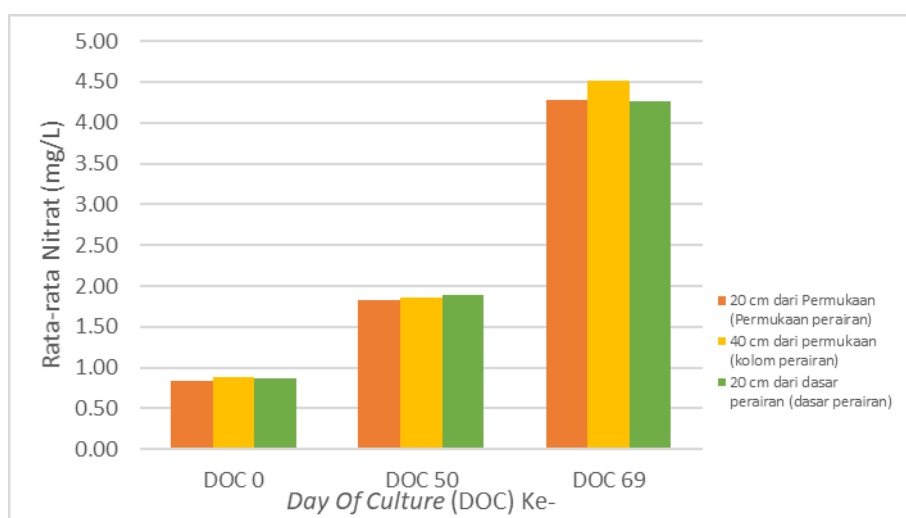


Gambar 7. Sebaran Amonia Lapisan Dasar di tambak 600m² dengan dua kincir

Kandungan amonia terendah pada lapisan dasar terdapat pada titik ke-2, di daerah depan kincir, yaitu sebesar 2,87 mg/L; dan kandungan tertinggi ditemukan pada titik ke-8, yaitu 5,65 mg/L. Sebaran amonia erat kaitannya dengan total padatan tersuspensi, dimana semakin tinggi kandungan total padatan tersuspensi berarti semakin rendah oksigen terlarut dan kandungan amonia akan meningkat, hal ini disebabkan adanya penumpukkan bahan organik. Menurut Kordi dan Tancung (2007), kadar amoniak (NH_3) yang terdapat dalam perairan merupakan akumulasi bahan organik hasil metabolisme ikan berupa kotoran padat (feses) dan terlarut (amonia), yang dikeluarkan lewat anus, ginjal dan jaringan insang.

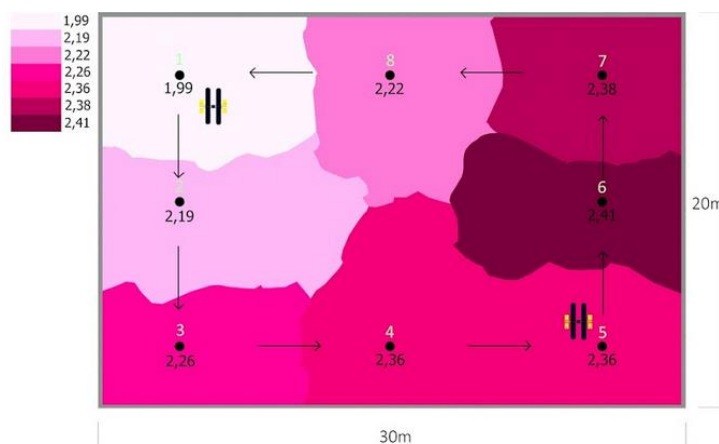
Nitrat

Pada Gambar 8, terlihat bahwa kandungan nitrat selama pengamatan mengalami peningkatan. Pada hari ke 52, kandungan nitrat mencapai 1,2 mg/L dan pada pengamatan akhir (hari ke-69) berkisar 3,5 mg/L.



Gambar 8. Kandungan Nitrat di tambak 600m² dengan dua kincir

Salah satu faktor peningkatan nilai kandungan nitrat adalah pakan dengan kandungan protein yang tinggi. Hasil pengamatan kandungan nitrat dalam petak tambak cenderung meningkat seiring dengan waktu pemeliharaan. Menurut Putri (2019), konsentrasi nitrat meningkat sejalan dengan bertambahnya usia pemeliharaan udang vaname. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri nitrifikasi telah bekerja secara optimum selama pemeliharaan dengan mengoksidasi nitrit menjadi nitrat dan menurut Sukadi (2010) menyebutkan bahwa dibanding larutnya nitrogen (N) dari kotoran ikan, N yang larut dari pakan yang tak termakan bisa jadi merupakan sumber input utama sebagai limbah padatan ke lingkungan. Sebaran nitrat selama pengamatan tercantum pada Gambar 9.

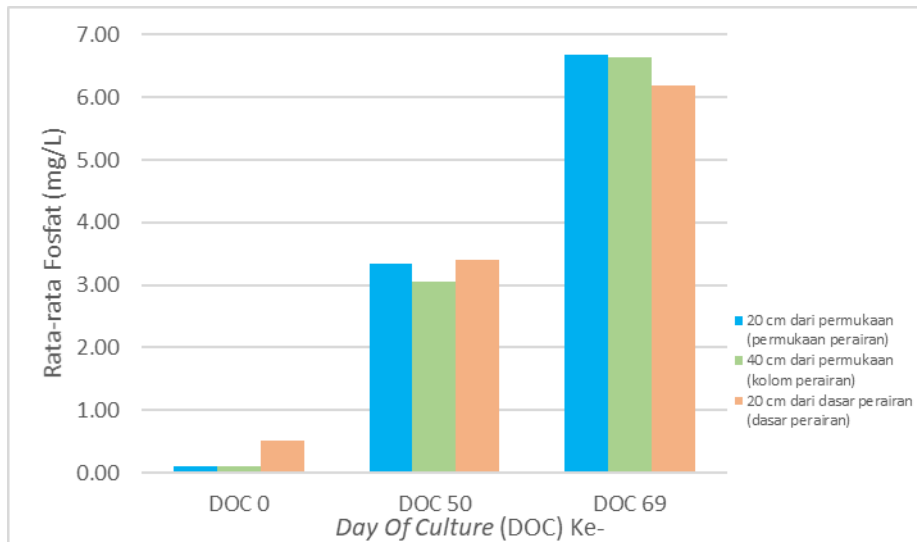


Gambar 9. Sebaran Nitrat Lapisan Dasar di tambak 600m² dengan dua kincir

Kandungan nitrat tertinggi sebesar 2,41 mg/L berada pada titik di depan kincir kemungkinan hal ini terjadi karena adanya penumpukkan sisa pakan dan feses yang tidak teraduk. Semakin besar total padatan tersuspensi maka semakin besar kandungan nitrat, sesuai dengan hasil sebaran total padatan tersuspensi (Gambar 5). Hal ini dikarenakan bahan organik yang kemudian pada akhirnya akan diuraikan oleh mikroba (bakteri) menjadi nitrat dan sejalan dengan pendapat Anisah (2017) bahwa konsentrasi nitrat yang lebih tinggi di dekat dasar perairan dipengaruhi oleh bahan-bahan organik.

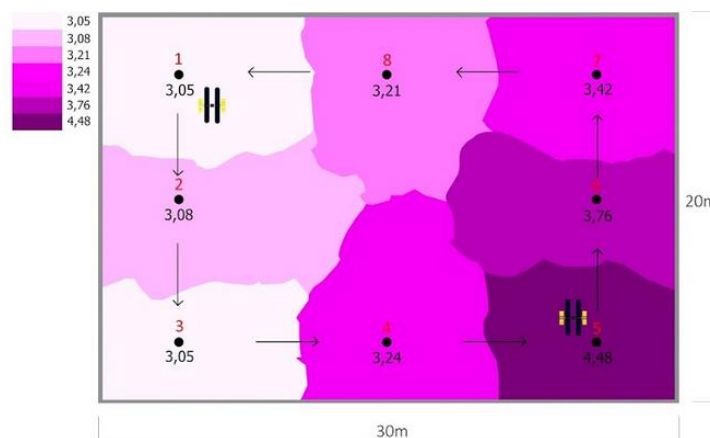
Fosfat

Fosfat adalah senyawa yang terlarut di dalam badan air atau perairan yang memiliki fungsi terhadap biota air misalnya pembentukan protein dan proses fotosintesis. Kandungan fosfat disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Kandungan Fosfat di tambak 600m² dengan dua kincir

Pada Gambar 10 terlihat bahwa kandungan fosfat terendah terdapat pada DOC 0 yaitu 0,2 mg/L dan tertinggi pada DOC 69 berkisar 6-9 mg/L. Perubahan nilai fosfat dari setiap fase produksi disebabkan oleh tercampurnya sisa-sisa pakan dan feses selama pengamatan, selain itu dengan adanya arus dari putaran kincir akan terus mengaduk sisa-sisa pakan, hal yang sejalan dengan pendapat Kale *et al* (2020), bahwa proses pengadukan dan proses sirkulasi akan sangat berpengaruh terhadap besarnya kandungan fosfat. Apabila kandungan fosfat melebihi kebutuhan normal organisme nabati, maka perairan akan terlalu subur (*eutrofikasi*) dan apabila keadaan ini ditunjang pula adanya unsur hara lain akan merangsang pertumbuhan plankton secara melimpah (Wang *et al*, 2020). Sebaran fosfat selama pengamatan tercantum pada Gambar 11.

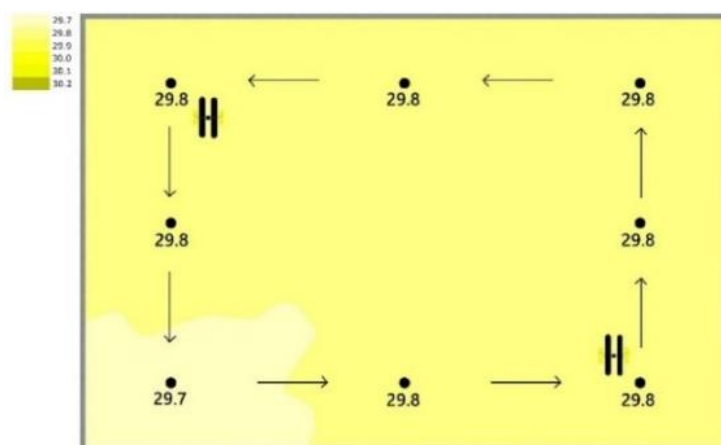


Gambar 11. Sebaran Fosfat Lapisan Dasar di tambak 600m² dengan dua kincir

Konsentrasi fosfat selama penelitian ini memiliki nilai yang bervariasi di setiap titik pengamatan. Konsentrasi fosfat tertinggi berada pada titik 4 (daerah kincir) dengan nilai 4,48 mg/L, sedangkan konsentrasi terendah berada pada titik 1 (daerah kincir) dengan nilai 3,05 mg/L. Perbedaan nilai fosfat pada daerah kincir diduga karena perbedaan jumlah padatan atau jumlah penumpukan bahan organik yang berada disekitar daerah kincir. Hal ini sejalan dengan pendapat Margareta *et al* (2020) bahwa sumber utama fosfat adalah dari endapan bahan organik.

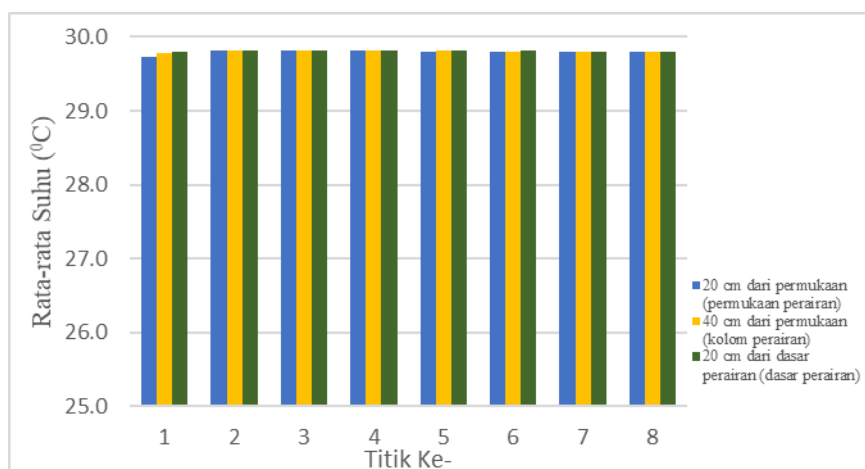
Suhu

Suhu adalah suatu sifat fisik perairan yang secara langsung dipengaruhi oleh adanya radiasi sinar matahari dan perambatannya ke dalam perairan. Suhu air mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap proses kimiawi dan biologis dalam suatu perairan. Hasil pengukuran suhu selama pengamatan tercantum pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 12. Sebaran Suhu Secara Horisontal di tambak 600m² dengan dua kincir

Hasil pengamatan selama penelitian bahwa suhu rata-rata berkisar 27-28⁰C. Suhu terendah terdapat pada titik ke-3 yaitu sebesar 29,7⁰C. Sebaran yang cukup merata antar ke-8 titik disebabkan adanya pengadukan oleh kincir yang bekerja. Ini sejalan dengan pendapat Anggakara (2012) bahwa pengoperasian kincir diharapkan dapat membantu menghindari terjadinya perbedaan kondisi perairan yang terlalu tinggi, sehingga kualitas air yang dihasilkan relatif seragam. Dalam hal ini diduga bahwa pengaruh arus dari kincir membuat suhu menjadi relatif stabil dan merata. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Huan (2020) bahwa terjadinya transfer panas tergantung dari kekuatan pengadukan air (angin, kincir, dan sebagainya). Suhu air mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap proses kimiawi dan biologis dalam suatu perairan.



Gambar 13. Suhu Secara Vertikal di tambak 600m² dengan dua kincir

Suhu sangat berpengaruh terhadap konsumsi oksigen, pertumbuhan, dan sintasan udang dalam lingkungan budidaya perairan (Kewcharoen *et al.*, 2019). Nilai suhu yang didapatkan dalam penelitian ini masih dalam kategori yang optimal untuk pertumbuhan dan sintasan udang, dimana menurut Ouyang (2020) suhu yang baik untuk keberhasilan dalam budidaya udang berkisar antara 20-30°C. Suhu terlalu tinggi dan terlalu rendah akan mempengaruhi konsumsi pakan udang; semakin panas suhu air udang akan semakin cepat makan dan semakin cepat pula membuang kotoran, dan sebaliknya dengan suhu terlalu rendah, dimana Supono (2017) berpendapat bahwa faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan udang adalah suhu di bawah 26°C atau di atas 33°C.

SIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah bahwa profil sebaran oksigen terlarut, suhu, total padatan tersuspensi, amonia, nitrat dan fosfat di tambak udang vanamei secara intensif bervariasi secara horisontal maupun vertikal. Variasi tersebut dipengaruhi arus atau proses pengadukan yang dihasilkan oleh kincir air.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamek, Z., Mossmer, M., Hauber, M. (2019). Review Current principles and issues affecting organic carp (*Cyprinus carpio*) pond farming. *Aquaculture*. Vol. 512. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734261>
- Anggakara, Sri Anggana. (2012). Kincir Air Alternatif Dengan Timer Sebagai Penyuplai Kandungan Oksigen (*Dissolved Oxygen*) Pada Kolam Pembenihan Lele Berbasis Mikrokontroler ATmega8. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Anisah S, (2017). Kaitan Konsentrasi Nitrat (NO₃) Dan Fosfat (PO₄) Dengan Klorofil-a dari Fitoplankton pada Kondisi Lingkungan Perairan yang Berbeda di Pundata Baji, Kabupaten Pangkep. *Skripsi*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Elverida, N. (2010). Padatan Tersuspensi dan Bahan Organik Sedimen Muara AEK Tolang Pandan Kabupaten Tapanuli Tengah Provinsi Sumatera Utara. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Fiyanti, A. (2017). Sistem Otomatis Kincir Air Untuk Respirasi Udang Tambak Menggunakan Sensor Dissolved Oxygen (DO). *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Huan, J., Li, H., Wu, F., Cao, W. (2020). Design of water quality monitoring system for aquaculture ponds based on NB-IoT. *Aquacultural Engineering*. Vol. 90. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2020.102088>
- Kale, A., Bandela, N., Kulkarni, J., Raut, K. (2020). Factor analysis and spatial distribution of water quality parameters of Aurangabad District, India. *Groundwater for Sustainable Development*. Vol. 10. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2020.100345>
- Kewcharoen, W., Srisapoome, P. 2019. Probiotic effects of *Bacillus* spp. from Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) on water quality and shrimp growth, immune responses, and resistance to *Vibrio parahaemolyticus* (AHPND strains). *Fish and Shellfish Immunology*. Vol. 94, 175-189. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2019.09.013>
- Khoa, T. N. D., Tao, C. T., Khanh, L. V., Hai, T. N. (2020). Super-intensive culture of white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in outdoor biofloc systems with different sunlight exposure levels: Emphasis on commercial applications. *Aquaculture*. Vol. 524. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735277>

- Kordi, M. G. H. K., Tancung, A. B. (2007). Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budi Daya Perairan. Penerbit Rineka Cipta. 210 hal.
- Mardhiya. (2017). Sistem Akuisisi Data Pengukuran Kadar Oksigen Terlarut Pada Air Tambak Udang Menggunakan Sensor Dissolve Oxygen (DO). *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Margareta, W., Nagaraian, D., Chang, J. S., Lee, D. J. (2020). Dark fermentative hydrogen production using macroalgae (*Ulva sp.*) as the renewable feedstock. *Applied Energy*. Vol. 262. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114574>
- Munjayana. (2019). Dinamika Kualitas Padatan Tersuspensi Pada Media Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak. *Tesis*. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Ouyang, Z., Tian, J., Yan, X., Shen, H. (2020). Effects of different concentrations of dissolved oxygen or temperatures on the growth, photosynthesis, yield and quality of lettuce. *Agricultural Water Management*. Vol. 228. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.105896>
- Patty, S. I. (2018). Oksigen Terlarut dan Apparent Oxygen Utilization di Perairan Selatan Lembeh, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. Vol. 6. No 1. ISSN:2302-3589.
- Putri, D.A. (2019). Hubungan Bahan Organik Terhadap Nutrien Pada Pemeliharaan Udang Vaname Dengan Sistem Intensif. *Skripsi*. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Retnosari, D., Rejeki, S., Susilowati, T., Ariyati, R. (2019). Laju Filtrasi Bahan Organik Oleh Kerang Hijau (*Perna viridis*) Sebagai Biofilter Serta Dampaknya Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. Vol.3. No.1. Halaman 36-46.
- Risdayanti, N. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Menggunakan Sketchup Pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan Arsitektur Kontruksi Bangunan Gedung Bertingkat Rendah. *Tugas Akhir Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Salmin. (2005). Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*. Vol. 30. No. 3.
- Sidabutar, E.A. (2019). Distribusi Suhu, Salinitas dan Oksigen Terlarut Terhadap Kedalaman Perairan Teluk Prigi Kabupaten Trenggalek. *Journal of Fisheries and Marine Research*. Vol.3 No.1. Halaman 46-52.
- Siregar, I.H. and Ansori, A. (2016). Performance of Combined Vertical Axis Wind Turbine blade between airfoil NACA 0018 with Curve Blade with and without Guide vane. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. Vol.7, ISSUE 7. ISSN 2229-5518.
- Siswanto, A.D. (2011). Kajian Sebaran Substrat Sedimen Permukaan Dasar di Perairan Pantai Kabupaten Bangkalan. *EMBRYO*. Vol.8. No 1.
- Sukadi. (2010). Ketahanan Dalam Air dan Pelepasan Nitrogen dan Fosfor Ke Air Media Dari Berbagai Pakan Ikan Air Tawar. *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol.5. No 1. Halaman 01-12.
- Supono. (2015). Manajemen Lingkungan Untuk Akuakultur. Penerbit: Plantaxia. Yogyakarta.
- Wang, Y., Xu, Z., Rume, T., Li, X., Fan, W. (2020). Predicting and comparing chronic water quality criteria from physicochemical properties of transition metals. *Chemosphere*. Vol. 244. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.125465>
- Wulandari, E. (2015). Hubungan Pengelolaan Kualitas Air Dengan Kandungan Bahan Organik, NO₂ dan NH₃ Pada Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Di Desa Keburuhan Purworejo. *Journal of Maquares Management of Aquaculture*. Vol 4 No 3. Halaman 42-48.