

## **BUDIDAYA BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) PADA MEDIA RECIRCULATING AQUACULTURE SYSTEM (RAS) DAN SISTEM AERASI**

### **CULTIVATION OF TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) FRY IN RECIRCULATING AQUACULTURE SYSTEM AND AERATION SYSTEM MEDIA**

Yuliana Asri<sup>1\*</sup>, Septiana Dwiyantri<sup>1</sup>, Laily Fitriani Mulyani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jalan Pendidikan No. 37 Mataram

\*Korespondensi email: [yulianaasri@unram.ac.id](mailto:yulianaasri@unram.ac.id)

#### **ABSTRAK**

Ikan nila sebagai ikan konsumsi yang memiliki nilai ekonomis tinggi menjadi salah satu alasan pembudidaya untuk menjadikan ikan nila sebagai pilihan komoditi perikanan yang terus dikembangkan teknologi budidayanya. Metode budidaya ikan nila dengan sistem air mengalir menjadi salah satu pilihan pada sebagian besar kegiatan budidaya ikan nila di Indonesia, namun metode tersebut memiliki kekurangan yaitu penggunaan air dengan volume banyak dan terus menerus. Selain itu dampak yang ditimbulkan ke lingkungan juga menjadi salah satu hal yang dipertimbangkan. Buangan sisa pakan dan feses yang menyatu dengan air yang keluar dari outlet kolam pemeliharaan dapat membahayakan lingkungan. Berdasarkan hal tersebut pengembangan teknologi budidaya ikan nila terus dilakukan salah satunya adalah dengan pemeliharaan sistem Recirculating Aquaculture System dan aerasi. Penggunaan kedua teknologi budidaya ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas air dan mengurangi penggunaan air berlebih serta mengurangi dampak lingkungan pada kegiatan budidaya ikan nila. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan membandingkan kedua sistem yaitu RAS dan aerasi, pemeliharaan dilakukan selama 20 hari dengan menggunakan benih ikan nila berukuran 5 – 6 cm. Analisis data hasil kualitas air dan pertumbuhan dilakukan secara deskriptif. Hasil menunjukkan bahwa nilai amoniak pada budidaya sistem RAS memberikan nilai sebesar 0,08 mg/L (kisaran optimal budidaya ikan nila). Sedangkan pada sistem aerasi memberikan nilai yang melebihi ambang batas nilai optimal kadar ammonia dalam kegiatan budidaya yaitu 1,6 mg/L. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan benih ikan nila dengan sistem RAS mampu menstabilkan dan mengurangi nilai amoniak di media budidaya dibandingkan dengan sistem aerasi.

Kata Kunci: Aerasi, Amoniak, Ikan Nila, RAS.

## ABSTRACT

Tilapia, as a high-value consumption fish, is one of the main reasons why fish farmers choose it as a key aquaculture commodity whose cultivation technology continues to be developed. Flow-through water system is one of the commonly used methods in tilapia farming in Indonesia. However, this method has several drawbacks, such as the continuous use of large volumes of water. Additionally, the environmental impact is a concern, as uneaten feed and feces discharged through the pond's outlet can pose a threat to the surrounding environment. To address these issues, technological advancements in tilapia farming continue to be developed, including the implementation of Recirculating Aquaculture System (RAS) and aeration systems. The use of these two technologies aims to improve water quality, reduce excessive water usage, and minimize environmental impacts associated with tilapia aquaculture activities. This study compares the two systems—RAS and aeration—using tilapia fingerlings measuring 5–6 cm over a 20-day cultivation period. Water quality and growth data were analyzed descriptively. The results showed that ammonia levels in the RAS system reached 0.08 mg/L, which falls within the optimal range for tilapia cultivation. In contrast, the aeration system showed ammonia levels of 1.6 mg/L, which exceeds the optimal threshold. Based on these findings, it can be concluded that tilapia fingerling cultivation using the RAS system is more effective at stabilizing and reducing ammonia levels in the culture medium compared to the aeration system.

Key words: Aeration, Ammonia, Tilapia, RAS.

## PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan konsumsi yang memiliki nilai ekonomis tinggi, lebih dari 75% negara di dunia menyatakan bahwa ikan nila termasuk komoditas penting karena mudah dibudidayakan dan pertumbuhannya cepat. Praktek budidaya ikan nila di Indonesia sebagian besar dengan sistem air mengalir, namun sistem ini banyak menjadi sorotan dikarenakan membutuhkan banyak air, pembuangan limbah budidaya ke lingkungan serta tidak mudah dalam mengontrol kualitas air seperti suhu, DO dan pH pada media pemeliharaan (Amin *et al.*, 2020). Fase benih merupakan tahapan yang krusial bagi ikan nila, tahapan pendederan benih menentukan kelangsungan hidup, potensi pertumbuhan dan keberhasilan pada produksi selanjutnya secara keseluruhan yaitu pada tahap pembesaran. Pengelolaan kualitas air yang optimal sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan benih agar dapat menekan nilai kematian yang tinggi dan meningkatkan nilai kinerja pertumbuhan. Keterbatasan dalam sistem budidaya tradisional adalah dalam pengelolaan kualitas air.

Sebagai bentuk pemecahan masalah terhadap keterbatasan dalam sistem budidaya tradisional adalah pengembangan sistem dalam budidaya yaitu sistem aerasi dan *Sistem Resirkulasi Akuakultur* (RAS) (Christin *et al.*, 2021). RAS mengurangi penggunaan air secara terus menerus, mengolah, dan menggunakan kembali air pemeliharaan melalui sistem penyaringan mekanis dan biologis. Teknologi RAS memungkinkan untuk pengelolaan kualitas air secara lebih baik dan dapat mengurangi dampak lingkungan. Hapsari (2020) menyatakan bahwa RAS merupakan salah satu sistem dengan dasar penerapan akuakultur berkelanjutan karna mampu mengendalikan pembuangan limbah budidaya ke lingkungan. Prinsip dalam sistem RAS yaitu proses nitrifikasi dengan dengan mengurangi ammonia dan nitrit yang bersifat toksik bagi biota yang dipelihara (Ramli *et al.*, 2017). Konversi ammonium menjadi nitrit dan nitrat yang memungkinkan media pemeliharaan dapat dipakai

kembali (Pungrasmi *et al.*, 2016). Sementara itu sistem aerasi, penting untuk menjaga kadar oksigen terlarut yang cukup sehingga dapat mendukung proses metabolisme ikan peliharaan. Tujuan aerasi adalah untuk meningkatkan oksigen, oksigen terlarut mampu mengoksidasi mineral terlarut dalam air (Yuniarti *et al.*, 2019). Sistem kerja aerasi adalah mencampur udara dengan air, air dengan kandungan oksigen rendah bertemu dengan udara sehingga meningkatkan oksigen (Djaelani *et al.*, 2022). Aerasi berfungsi untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut (DO) di dalam air, serta membantu menurunkan kejenuhan gas dan kadar logam berat. Penurunan kadar DO di kolam dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti respirasi tanaman pada malam hari, aktivitas pernapasan ikan, serta konsumsi oksigen oleh organisme dasar perairan (bentik) dan organisme lainnya (Meade, 1989)

Meskipun manfaat dari sistem RAS dan aerasi sudah diketahui, studi perbandingan yang berfokus pada efek masing-masing sistem terhadap pertumbuhan benih ikan nila masih terbatas. Memahami bagaimana masing – masing sistem mempengaruhi kinerja pertumbuhan dapat memberikan informasi baru pada tahapan pendederan, yang nantinya akan meningkatkan produksi dan pengelolaan kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai kualitas air, khususnya parameter amoniak dan pertumbuhan benih ikan nila yang dipelihara dengan sistem media RAS dan sistem aerasi. Dengan membandingkan kedua teknologi akuakultur tersebut, penelitian ini mencoba mengidentifikasi sistem yang paling efektif untuk mengoptimalkan budidaya benih ikan nila.

### METODE PENELITIAN

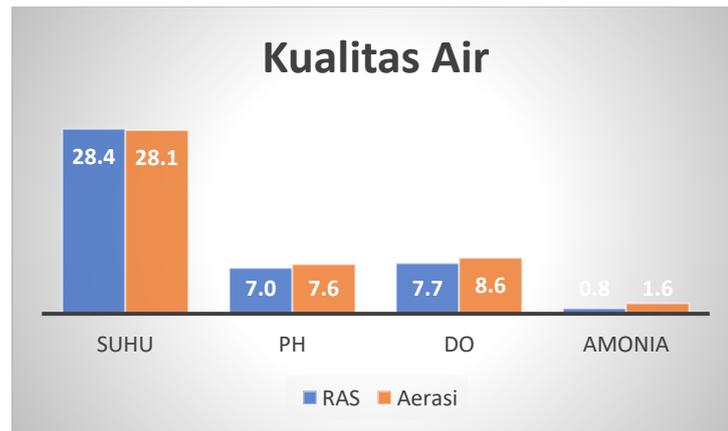
Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 5 Mei hingga 23 Mei 2025 (20 hari), bertempat di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih ikan nila berukuran 5 – 6 cm, kapas, koral untuk filter dan pakan. Adapun alat yang digunakan aerator, batu kerikil, DO meter, container untuk pemeliharaan benih, pH meter, pompa air, refractometer, timbangan analitik dan tes kit kualitas air.

Prosedur dalam penelitian adalah dengan membersihkan container yang akan digunakan untuk pemeliharaan selama penelitian, pengisian air dalam container sebanyak 70%. Wadah kontainer yang digunakan sebanyak 2 unit, satu kontainer disetting dengan sistem RAS, unit lainnya dengan sistem aerasi. Benih ikan nila ditebar dalam masing-masing container sebanyak 25 ekor. Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari yaitu pada pagi, siang dan sore hari selama 20 hari pemeliharaan. Sampling dilakukan seminggu sekali dengan parameter pengukuran berupa berat, panjang dan kualitas air. Data dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk grafik.

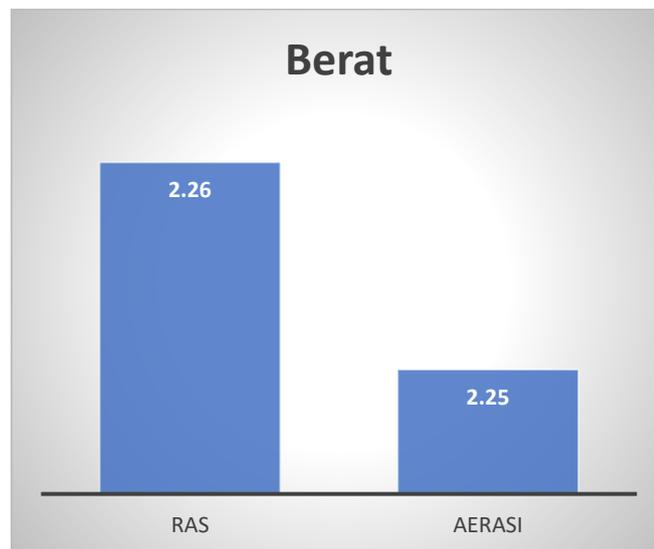
### HASIL

Parameter kualitas air pemeliharaan benih ikan nila sistem RAS dan sistem aerasi menunjukkan nilai pada kisaran optimal untuk pemeliharaan ikan nila pada suhu, pH dan DO. Nilai pH dan DO pada sistem aerasi jauh lebih tinggi dibanding dengan sistem RAS. Perbedaan yang sangat mencolok terlihat pada nilai ammonia yang dihasilkan pada kedua perlakuan yaitu 0,8 mg/L dan 1,6 mg/L pada sistem aerasi.

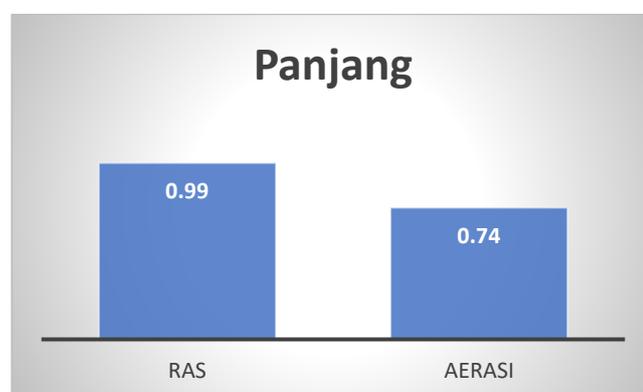


Gambar 1. Nilai kualitas air pemeliharaan benih ikan nila sistem RAS dan aerasi

Hasil pengukuran pertumbuhan berat bobot ikan nila ditampilkan pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1, kedua perlakuan baik dengan menggunakan sistem RAS maupun sistem aerasi memberikan berat yang hamper sama, dengan perbedaan sangat kecil yaitu 0,01 g.



Gambar 2. Hasil pertumbuhan berat benih ikan nila dnegan sistem RAS dan sistem Aerasi



Gambar 3. Hasil pertumbuhan panjang benih ikan nila sistem RAS dan aerasi

Panjang benih ikan nila dengan pemeliharaan sistem aerasi memberikan nilai lebih rendah yaitu sebesar 0,74 cm dibandingkan dengan sistem RAS yaitu 0,99 cm.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji parameter kualitas air pemeliharaan benih ikan nila pada sistem RAS dan sistem aerasi memberikan nilai yang jauh berbeda pada parameter amoniaknya yaitu 1,6 mg/L untuk sistem aerasi dan 0,8 pada sistem RAS. Nilai amoniak pada sistem RAS masih berada pada kisaran standar baku mutu, menurut Prasetyo *et al.* (2018) untuk nilai amoniak pada media pemeliharaan adalah < 1 mg/L. Amoniak ( $\text{NH}_3$ ) adalah produk terakhir sisa yang dihasilkan oleh produk metabolisme yang terjadi pada tubuh ikan, bersumber dari feses ikan dan apabila terdapat sisa pakan yang termakan oleh ikan. Amonia di perairan berasal dari proses penguraian nitrogen organik seperti protein dan urea, serta nitrogen anorganik oleh mikroorganisme dan jamur yang hidup di tanah dan air. Proses ini biasanya terjadi akibat dekomposisi bahan organik seperti limbah metabolik dan sisa pakan. Dalam sistem RAS (*Recirculating Aquaculture System*), proses nitrifikasi digunakan untuk mengubah amonia dan nitrit yang bersifat racun menjadi nitrat yang lebih aman. Proses nitrifikasi ini berlangsung di dalam biofilter dengan bantuan bakteri nitrifikasi. Jika biofilter tidak berfungsi dengan baik, kadar amonia dan nitrit dapat meningkat drastis, yang berpotensi membahayakan organisme akuatik, mengganggu kesehatan, menekan pertumbuhan, bahkan menyebabkan kematian (Thesiana & Pamungkas, 2015).

Nilai amoniak pada sistem aerasi lebih tinggi dibandingkan pada sistem RAS yaitu sebesar 1,6 mg/L. Nilai tersebut berada diluar nilai ambang batas untuk pemeliharaan benih ikan nila. Peningkatan nilai amoniak diduga karena adanya akumulasi dari bahan organik yang berasal dari feses ataupun sisa pakan tidak termakan. Akumulasi tersebut akan menghasilkan sifat toksik yang berdampak pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (Islami *et al.*, 2017). Konsentrasi amonia yang tinggi dapat bersifat toksik bagi ikan karena menghambat kemampuan darah dalam mengikat oksigen. Batas maksimum kadar amonia yang aman di perairan adalah 0,2 mg/L; jika melebihi angka tersebut, amonia dapat menjadi zat beracun (Minggawati & Lukas, 2012). Tingginya nilai amoniak pada sistem aerasi diduga tidak terdapatnya filter yang mampu menyerap amoniak pada media pemeliharaan, karena filter berfungsi sebagai penyerap atau agen pembersih yang mampu menghilangkan bau, warna, resin, memurnikan gas, serta mengurangi zat beracun, logam berat, dan amonia yang berpotensi merugikan dalam air (Afandi *et al.*, 2023). Amonia bebas ( $\text{NH}_3$ ) dalam bentuk tidak terionisasi bersifat beracun bagi organisme air. Tingkat toksisitas amonia meningkat ketika kadar oksigen terlarut dalam air menurun. Paparan  $\text{NH}_3$  dalam konsentrasi subletal dapat memicu kerusakan patologis pada organ dan membran tubuh ikan (Boyd & Tucker, 1998)

Parameter kualitas air seperti suhu, DO dan pH pada sistem RAS maupun aerasi masih berada pada kisaran optimal. Hasil pengukuran suhu yaitu berkisar antara 28,1 -28,4 °C, nilai tersebut masih optimal bagi benih ikan nila untuk dapat bertumbuh dan berkembang (Stickney, 2007). Hasil nilai DO yang diperoleh juga masih berada pada nilai optimal yaitu 7,7 untuk sistem RAS dan 8,6 untuk sistem aerasi. Berdasarkan SNI kebutuhan DO bagi biota aquatic yaitu > 3mg/L. Tingginya nilai DO pada perlakuan sistem aerasi menunjukkan bahwa sistem aerasi mampu meningkatkan oksigen terlarut pada media, seperti prinsip pada sistem aerasi yang sudah disampaikan pada bab pendahuluan. Sedangkan untuk nilai pH keduanya berkisar pada angka 7,0 dan

7,6, ikan nila mampu menoleransi pH pada rentang 5 hingga 11 ppm, namun untuk nilai optimal tumbuh kembang ikan nila pada rentang 7 – 8 (Afandi, 2023). Kerikil / koral memiliki kandungan kapur sehingga jika ditambahkan pada sistem RAS mampu sebagai penstabil pH selama pemeliharaan benih (Pamungkas, 2015). Jadi nilai pH pada kedua sistem tersebut masih bisa dikatakan tergolong aman untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya.

Pertumbuhan berat benih ikan nila pada pemeliharaan sistem RAS dan sistem memberikan nilai yang hampir sama namun sedikit berbeda pada pertumbuhan panjangnya. Pertumbuhan panjang pada sistem RAS pada grafik lebih tinggi dibandingkan dengan pada sistem aerasi. Penelitian Figueora *et al.* (2015) menyatakan bahwa laju pertumbuhan harian pada benih ikan nila yang dipelihara dengan sistem RAS memberikan hasil yang baik, dengan kepadatan 10 ekor/m<sup>3</sup> memberikan nilai pertumbuhan sebesar 0,9 g/hari. Benih ikan nila yang dipelihara pada sistem RAS pada filter yang berbeda memberikan nilai pertumbuhan yang signifikan untuk pertumbuhan berat maupun panjangnya (Maldino *et al.*, 2023). Filter yang digunakan pada sistem RAS pada penelitian ini memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan panjang benih ikan nila.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian pemeliharaan benih ikan nila pada sistem RAS memberikan nilai kualitas air lebih baik dari pada sistem aerasi. Nilai amoniak pada RAS memberikan hasil sesuai dengan kebutuhan hidup ikan nila yaitu sebesar 0,08 mg/L.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tulisan ini. Kepada Muhammada Shofiyani Hasani, Lailatul Wardani dan Tauba Ulul Azmi yang telah membantu dalam kegiatan penelitian diucapkan terimakasih atas segala bantuan dan dedikasinya dalam melaksanakan semua kegiatan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, A., Emu, S., Tifani, T. 2023. Pengurangan konsentrasi amoniak pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan memanfaatkan karbon aktif kulit pisang kepok (*Musa acuminata* L.) pada sistem resirkulasi. *Aquamarine*, 10 (1): 26 – 31.
- Amin, M., Musdalifah, L., Ali, M. 2020. Growth performances of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*, reared in recirculating aquaculture and active suspension system. *IOP Confrence Series Earth and Enviromental Science*, 441. 10.1088/1755-1315/441/1/012135
- Boyd, C.E., & Tucker, CS. (1998). Pond aquaculture water quality management. New York (US): Springer Science & Business Media.
- Christin, Y., Restu, I. W., Kartika, G. R. A. 2021. Laju pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada tiga sistem resirkulasi yang berbeda. *Current Trends in Aquatic Science*, IV (2): 122 -127.
- Djaelani, M. A., Kasiyati., Sunarno. 2022. Pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) pada berbagai padat tebar dengan penambahan aerator. *Buletin Antomi dan Fisiologi*, 7 (2). 135 -142.
- Figueroa, J. L. A., Garcia, L. G. N., Palafox, J. T. P., Sosa, I. D. A. B. 2015. Performance of brooders, fry and growth of the nile tilapia (*Oreochromis*

- niloticus*) cultured in an experimental recirculating aquaculture system. *Agricultural Sciences*, 6 (9). 10.4236/as.2015.69096
- Hapsari, A. W., Hutabarat, J., Harwanto, D. 2020. Aplikasi komposisi filter yang berbeda terhadap kualitas air, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 4 (1). 39 – 50.
- Islami, A. N., Zahidah., Anna, Z. 2017. Pengaruh perbedaan siphonisasi dan aerasi terhadap kualitas air, pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) stadia benih. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 1 (3). 73 – 82.
- Meade, J. W. 1989. *Aquaculture Management*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Maldino, M. F., Junaidi, M., Lestari, D. P. 2023. Pengaruh kombinasi filter dengan sistem resirkulasi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ruaya*, 11 (1). 22 -30.
- Minggawati, I., Lukas. 2012. Studi kualitas air untuk budidaya ikan karamba di sungai kahayan. *Media Sains*, 4(1): 8-91.
- Prasetyo, Y., Mulyadi, & Pamukas, N. Sa. (2018). Pengaruh jenis filter berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) pada media pemeliharaan air payau sistem resirkulasi. *Fakultas Perikanan Dan Kelautan, Universitas Riau*, 3(2): 1–18. <http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127%0a>
- Pungrasmi, W., P. Phinitthanaphak dan S. Powtongsook. 2016. Nitrogen removal from a recirculating aquaculture system using apumice bottom substrate nitrification denitrification tank. *Ecological Engineering*, 95: 357 – 363.
- Ramli, N. M., M. C. J. Verdegem, F. M. Yusoff, M. K. Zulkifely dan J. A. J. Verreth. 2017. Removal of ammonium and nitrate in recirculating aquaculture systems by the epiphyte *Stigeoclonium nanum* immobilized in alginate beads. *Aquaculture Environment Interactions*, 9(1): 213 - 222.
- Stickney, R. R. 2000. *Tilapia culture*. encyclopedia of aquaculture. A Wiley-Interscience Publication. p. 934 - 941.
- Thesiana, L., Pamungkas, A. 2015. Uji performansi teknologi recirculating aquaculture system (RAS) terhadap kondisi kualitas air pada pendederan lobster pasir Panulirus Homarus. Pusat Pengkajian Perencanaan Teknologi Kelautan Perikanan-Balitbang-KKP.
- Yuniarti, D. P., Komala, R., Aziz, S. 2019. Pengaruh prosesaerasi terhadap pengolahan limbah cair pabrik kelapa swait di PTPN VII secara aerobic. *Jurnal Redoks*, 4 (2). <https://doi.org/10.31851/redoks.v4i2.3504>