

## REDUKSI AMONIA PADA SISTEM RESIRKULASI DENGAN PENGUNAAN FILTER YANG BERBEDA

Fitri Norjanna<sup>\*</sup>, Eko Efendi<sup>†‡</sup>, Qadar Hasani<sup>‡</sup>

### ABSTRAK

Amonia merupakan parameter kualitas air yang berperan penting pada budidaya ikan. Ikan mengeluarkan limbah dari sisa pakan dan metabolisme yang banyak mengandung amonia. Permasalahan yang biasa dihadapi adalah cepatnya akumulasi limbah dari residu pakan dan hasil metabolisme ikan. Amonia akan terakumulasi dalam sistem resirkulasi dan dapat mencapai konsentrasi yang merugikan ikan jika terlalu berlebihan. Untuk mengurangi amonia pada sistem resirkulasi dapat dilakukan dengan penambahan filter. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju pengurangan amonia dan menguji jenis filter yang efektif dalam penurunan amonia pada sistem resirkulasi. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan (kontrol, zeolit, arang, dan pecahan karang). Penelitian dilakukan menggunakan benih lele (*Clarias* sp.) 4-5 cm dalam kolam terpal berukuran 1 x 1 x 2 m dengan kepadatan 200 ekor/m<sup>2</sup>. Parameter utama dalam penelitian ini adalah amonia, dengan parameter pendukung yakni suhu, pH, dan oksigen terlarut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan filter berupa pecahan karang memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan amonia pada sistem resirkulasi.

**Kata kunci:** *resirkulasi, filter, amonia, zeolit, arang, pecahan karang*

### Pendahuluan

Budidaya ikan secara intensif lebih efisien dalam memproduksi ikan, namun tidak terlepas dari limbah. Ikan mengeluarkan limbah dari sisa pakan dan metabolisme yang banyak mengandung amonia (Effendi, 2003). Ikan mengeluarkan 80-90% amonia melalui proses osmoregulasi, feses dan dari urin. Peningkatan padat tebar dan lama waktu pemeliharaan akan diikuti dengan peningkatan kadar amonia dalam air (Avnimelech, 2005; Shafrudin

dkk., 2006). Amonia yang tidak teroksidasi oleh bakteri dalam waktu terus-menerus dengan jangka waktu yang lama akan bersifat racun. Tingginya konsentrasi amonia dapat menyebabkan kerusakan pada insang, ikan mudah terserang penyakit, dan menghambat laju pertumbuhan (Hastuti dan Subandiyono, 2011). Untuk mengurangi amonia dalam air maka dilakukan penambahan biofiltrasi ke dalam sistem resirkulasi guna mengikat amonia yang beracun. Sistem resirkulasi

<sup>\*</sup> Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung

<sup>†</sup> Email: eko.efendi@fp.unila.ac.id

<sup>‡</sup> Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Unila. Jalan Prof. S. Brodjonegoro No. 1 Gedong Meneng Bandar Lampung 34145

adalah salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menjaga kualitas air, dimana memanfaatkan kembali air yang sudah digunakan dengan cara memutar air secara terus-menerus (Djokosetiyanto dkk., 2006; Fauzzia dkk., 2013) sehingga sistem ini bersifat hemat air (Sidik, 2002; Djokosetiyanto dkk., 2006; Prayogo dan Abdul, 2012). Biofiltrasi amonia yakni mengoksidasi amonia menjadi nitrit kemudian menjadi nitrat. Penambahan biofiltrasi dalam mereduksi amonia hanya mampu hingga 58% (Setijaningsih, 2009). Namun hal tersebut belum cukup optimal dalam mereduksi amonia. Permasalahan ini dapat diatasi dengan menerapkan sitem resirkulasi dengan penambahan filter untuk menyaring air dengan tujuan memperbaiki kualitas air agar bisa digunakan kembali (Darmayanti dkk., 2011). Filter yang digunakan dalam penelitian ini seperti zeolit, arang, dan pecahan karang. Zeolit dan pecahan karang bekerja dengan memanfaatkan kemampuan pertukaran ion (Silaban dkk., 2012), sedangkan arang aktif memiliki daya serap cukup tinggi dan memiliki pori-pori jauh lebih besar (Ristiana dkk., 2009; Darmayanti dkk., 2011; Alamsyah dan Damayanti, 2013). Sistem resirkulasi dengan penambahan filter tersebut diharapkan mampu untuk menjaga kualitas air agar tetap baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju pengurangan amonia dengan penggunaan filter yang berbeda dan jenis filter yang efektif untuk laju pengurangan amonia pada sistem resirkulasi.

## Metode

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) (Steel dan Torrie, 1991), menggunakan 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini yaitu tanpa filter (perlakuan A), zeolit (perlakuan B), arang (perlakuan C), dan pecahan karang (perlakuan D). Parameter utama yang diamati yakni amonia dengan parameter pendukung kualitas air yang diamati meliputi suhu, pH, kadar oksigen terlarut (DO), dilakukan setiap pagi dan sore hari. Analisis sampel air dilakukan setiap 20 hari sekali. Pengambilan sampel air dilakukan pada 2 titik yaitu pada saluran pemasukan (inlet) dan pengeluaran (outlet) filter. Sampel air dianalisa di laboratorium dengan menggunakan metode *phenate* (APHA, 2005).

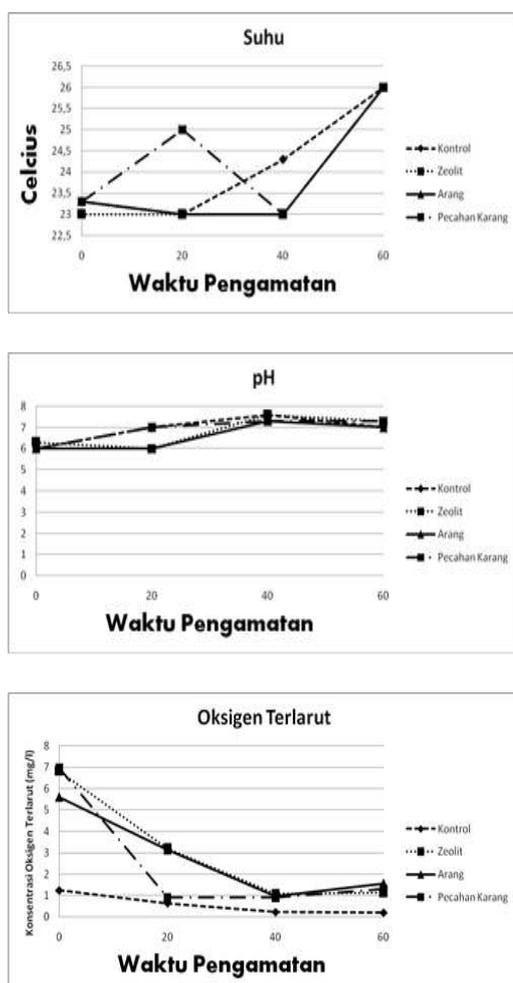
Pengaruh perlakuan terhadap laju retensi amonia dihitung dari menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Perbedaan antar perlakuan dilakukan analisa menggunakan uji Duncan pada selang kepercayaan 95% (Steel dan Torrie, 1991).

## Hasil dan Pembahasan

Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (Gambar 1).

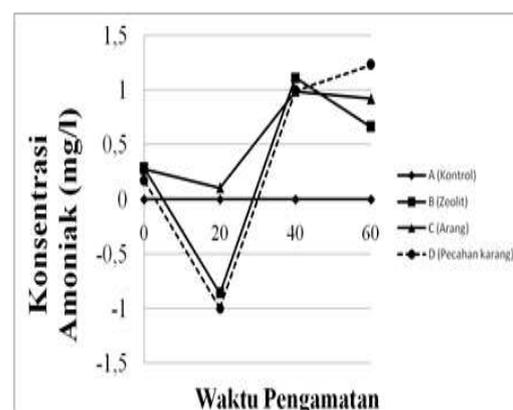
Kisaran suhu tertinggi adalah 26°C dan terendah 22,5°C. Kisaran pH tertinggi adalah 8 dan terendah 6, sementara kisaran untuk oksigen terlarut tertinggi terjadi pada sore hari sebesar 7.37 mg/l dan yang terkecil 0,1 mg/l (Gambar 1). Kondisi ini terjadi karena masalah teknis, yaitu pompa lebih sering mengalami gangguan sehingga tidak berfungsi normal, dan mempengaruhi proses pengadukan yang dapat menghambat difusi oksigen ke air. Pada

kondisi oksigen terlarut rendah dan pH serta suhu lebih tinggi diduga yang menyebabkan konsentrasi amonia pada ulangan tertentu akan memiliki nilai yang lebih tinggi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Effendi (2003) yang menyatakan bahwa konsentrasi amonia meningkat dengan meningkatnya pH dan suhu.



Gambar 1. Kualitas air suhu air (atas), pH (tengah) dan oksigen terlarut (bawah) penggunaan filter yang berbeda pada sistem resirkulasi.

Berdasarkan hasil penelitian kandungan amonia pada semua perlakuan baik pada saluran masuk (*inlet*) maupun saluran keluar (*outlet*) menunjukkan penurunan pada pengambilan sampel ke dua, hal tersebut disebabkan karena adanya pengaruh dari sumber amonia. Pengamatan pertama sumber amonia berasal dari pupuk, hal tersebut memungkinkan konsentrasi amonia pada pengamatan pertama masih tinggi. Selanjutnya pada pengamatan ke dua sumber amonia berasal dari feces, sisa pakan, dan sisa pupuk sehingga konsentrasi amonia pada pengamatan ke dua lebih rendah dari pengamatan pertama. Konsentrasi amonia berkurang diduga adanya proses nitrifikasi, yang juga dipengaruhi oleh parameter kualitas air seperti suhu, oksigen terlarut, dan pH. Penurunan konsentrasi amonia juga diduga karena pengaruh filter, yang mampu bekerja secara kimia menyerap amonia (Silaban dkk., 2012).



Gambar 2. Konsentrasi amonia (mg/l) penggunaan filter yang berbeda pada sistem resirkulasi.

Berdasarkan hasil waktu pengamatan pertama, nilai reduksi amonia tertinggi terdapat pada filter zeolit dan yang terendah pada filter pecahan karang. Untuk waktu pengamatan ke dua nilai

reduksi amonia tertinggi pada filter arang dan terendah filter pecahan karang, selanjutnya pada waktu pengamatan ke tiga nilai tertinggi filter zeolit dan yang terendah filter arang. Sedangkan pada waktu pengamatan ke empat nilai reduksi amonia tertinggi yakni filter pecahan karang dan terendah filter zeolit (Gambar 2).

Secara keseluruhan bahwa perlakuan dengan penambahan filter yang dilakukan selama 60 hari menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap penurunan konsentrasi amonia (Gambar 2). Pada pengamatan pertama filter zeolit memiliki kemampuan lebih baik dalam mereduksi amonia dibandingkan dengan filter arang dan pecahan karang. Filter zeolit dapat bekerja secara kimiawi, dan fisika. Secara kimia zeolit menyerap amonia melalui mineral aluminosilikat (Silaban dkk., 2012). Pengamatan ke dua filter arang lebih baik dalam mereduksi amonia, dibandingkan filter zeolit dan pecahan karang. Kemampuan filter arang diduga secara kimia mampu bekerja optimal. Mifbakhuddin (2010) menyatakan bahwa kemampuan daya serap arang disesuaikan dengan ketebalannya, sehingga semakin tebal media yang digunakan semakin bagus hasil penyerapannya. Kemampuan filter zeolit berkurang dikarenakan adanya pengaruh oksigen terlarut yang mengurangi konsentrasi amonia, sehingga jumlah yang tereduksi menjadi lebih sedikit. Kemampuan filter pada pengamatan ke tiga, menyebabkan bahwa filter zeolit paling baik dalam mereduksi amonia diikuti filter pecahan karang dan arang. Kemampuan filter zeolit dalam mereduksi amonia karena filter zeolit dapat bekerja secara kimia. Filter pecahan karang juga menunjukkan

peningkatan dalam mereduksi amonia, karena secara fisika menyebabkan tumbuhnya bakteri nitrifikasi, bahan-bahan organik yang ada di perairan akan tersaring dan menempel pada permukaan karang. Kemampuan filter arang mulai berkurang karena tidak lagi bekerja secara kimia dan kurang mendukung secara fisika dengan untuk tumbuhnya bakteri. Filter arang memiliki kondisi yang rapat sehingga cenderung lebih anaerob. Pengamatan ke empat, filter pecahan karang memiliki daya reduksi amonia tertinggi, diikuti filter arang dan filter zeolit. Filter pecahan karang mampu bekerja optimal secara fisika, dimana pori-pori kosong menjadi tempat tumbuhnya bakteri-bakteri yang membantu proses nitrifikasi. Sesuai pendapat Diyah dkk. (2012) yang menyatakan bahwa bakteri-bakteri dapat hidup dan berkembang pada pecahan karang. Filter arang dan zeolit tidak memiliki kemampuan secara kimia, tetapi secara fisika ukuran arang lebih besar dibandingkan dengan zeolit. Ukuran yang lebih besar ini yang menyebabkan adanya tempat untuk tumbuhnya bakteri, sehingga kemampuan arang lebih baik dari zeolit. Pengaruh perlakuan dalam mereduksi amonia menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan berdasarkan analisis variasi pada selang kepercayaan 95% ( $P < 0.05$ ). Filter hanya mereduksi amonia untuk melihat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan uji lanjut Duncan yang menunjukkan bahwa perlakuan pecahan karang lebih baik dibandingkan perlakuan yang lain. Dalam prosesnya pecahan karang memungkinkan bekerja secara fisika, kimia, maupun biologi menunjukkan bahwa perlakuan penambahan filter dengan pecahan karang memberikan pengaruh nyata

terhadap konsentrasi penurunan amonia di dalam sistem resirkulasi karena adanya pori-pori yang besar pada pecahan karang memungkinkan tempat bakteri untuk hidup, dimana bakteri tersebut akan membantu proses penurunan amonia dalam air (Diyah dkk., 2012).

### Kesimpulan

Penambahan filter yang berbeda dalam sistem resirkulasi memberikan pengaruh nyata terhadap pengurangan kadar amonia dan filter yang efektif untuk laju pengurangan amonia pada sistem resirkulasi ialah filter pecahan karang.

### Daftar Pustaka

- Alamsyah, A., dan A Damayanti. 2013. Pengaruh Arang Tempurung Kelapa dan Eceng Gondok untuk Pengolahan Air Limbah Tahu dengan Variasi Konsentrasi. *Jurnal Teknik Pomits* 2: 6-9.
- APHA. 2005. *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*. 21<sup>th</sup> Ed. Washington.
- Avnimelech Y. 2005. Bio-filter: The Need for New Comprehensive Approach. *Aquaculture Engineering* 34: 172-178.
- Darmayanti, L. Yohanna L., dan Josua MTS. 2011. Pengaruh Penambahan Media pada Sumur Resapan Dalam Memperbaiki Kualitas Air Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Sains dan Teknologi* 10: 61-66.
- Djokosetiyanto, D., A. Sunarma., dan Widanarni. 2006. Perubahan Ammonia (NH<sub>3</sub>-N), Nitrit (NO<sub>2</sub>-N) dan Nitrat (NO<sub>3</sub>-N) pada Media Pemeliharaan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) di dalam Sistem Resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 5: 13-20.
- Diyah P, R., M Siringoringo, R., dan A Hadi, T. 2012. Status Rekrutmen Karang Scleractinia di Perairan Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu Kelautan* 17: 170-175.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Fauzzia, M., Izza, R., dan Nyoman W. 2013. Penyisihan Amonia dan Kekeruhan pada Sistem Resirkulasi Budidaya Kepiting dengan Teknologi Membran Biofilter. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 2: 155-161.
- Hastuti, S., dan Subandiyono. 2011. Performa Hematologis Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Kualitas Air Media pada Sistem Budidaya dengan Penerapan Kolam Biofilter. *Jurnal Saintek Perikanan* 6: 1-5.
- Mifbakhuddin. 2010. Pengaruh Ketebalan Karbon Aktif sebagai Media Filter terhadap Penurunan Kesadahan Air Sumur Artetis. *Eksplanasi* 5: 1-11.
- Prayogo, B, S.R., dan Abdul M. 2012. Eksploritasi Bakteri Indigen pada Pembenihan Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) Sistem Resirkulasi Tertutup. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 4: 193-197.
- Ristiana, Nana., D. Astuti., dan T.P Kurniawan. 2009. Keefektifan Ketebalan Kombinasi Zeolit dengan Arang Aktif dalam Menurunkan Kadar Kesadahan Air Sumur di Karangtengah Weru Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Kesehatan* 2: 91-102.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistik*.

- Terjemahan. Edisi ke-2. Gramedia Pustaka: Jakarta.
- Setijaningsih L. 2009. Peningkatan Produktivitas Kolam Melalui Perbedaan Jarak Tanam Tanaman Akuaponik Pada Pemeliharaan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Laporan Tahunan. Balai Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor.
- Sidik, A.S. 2002. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Laju Nitrifikasi dalam Budidaya Ikan Sistem Resirkulasi Tertutup. Jurnal Akuakultur Indonesia 1: 47-51.
- Silaban, T. F., Santoso, L., dan Suparmono. 2012. Dalam Peningkatan Kerja Filter Air untuk Menurunkan Konsentrasi Amonia pada Pemeliharaan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan 1: 47-56.
- Shafrudin, D., Yuniarti., dan M. Setiawati. 2006. Pengaruh Kepadatan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp) terhadap Produksi pada Sistem Budidaya dengan Pengendalian Nitrogen melalui Penambahan Tepung Terigu. Jurnal Akuakultur Indonesia 5: 137-147.