

RESPON PEMANFAATAN PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA MERAH (*Oreochromis niloticus*) PADA BAK BERBAHAN LIMBAH B3 FLY ASH DARI PLTU TANJUNG JATI B JEPARA

Desti Setiyowati¹, Muhammad Zainuddin¹, Titik Susilo Wati², Mochammad Qomaruddin¹

¹*Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Islam Nahdlatul Ulama, Jepara.*

²*Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.
e-mail : zainudin@unisnu.ac.id*

Received August 2017, Accepted September 2017

ABSTRAK

Fly Ash merupakan limbah hasil pembakaran batu bara PLTU. Limbah ini termasuk dalam golongan B3. Pada aktifitas PLTU limbah B3 fly ash semakin bertambah. Oleh karena itu, penanganan limbah Fly Ash dalam mencegah pencemaran lingkungan sangat mendesak untuk dilakukan kajian. Penelitian ini melakukan kajian tentang pemanfaatan limbah fly ash yang berasal dari pembakaran batu bara PLTU Tanjung Jati B Jepara untuk pembuatan bak budidaya ikan nila salin. Kolam uji coba yang dibuat dengan mortal komposisi perbandingan volume 4 pasir lokal, 1 (semen dan Fly Ash) sesuai berukuran 100 X 60 X 50 cm. Perlakuan komposisi semen dan Fly Ash adalah campuran 0% dan 20%. Sistem budidaya ikan nila salin dilakukan selama 1 bulan dengan pemberian pakan at satiasi. Parameter yang diambil adalah konsumsi pakan, laju pertumbuhan berat, SGR, dan SR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan bak tanpa Fly Ash memberikan nilai pertumbuhan ikan nila salin lebih baik daripada dengan penambahan Fly Ash 20 %. Pertumbuhan ikan nila salin tanpa penambahan Fly Ash yaitu memiliki nilai jumlah konsumsi pakan sebesar 383,53 gr, laju pertumbuhan harian sebesar 2,61 %/hari, pertumbuhan mutlak sebesar 13,93 g, efisiensi pakan sebesar 59,12 %, kelulushidupan sebesar 97 %. Hasil penelitian pertumbuhan ikan nila salin pada perlakuan penambahan Fly Ash 20% memiliki jumlah konsumsi pakan sebesar 323,53 g, laju pertumbuhan harian sebesar 2,48 %/hari, pertumbuhan mutlak sebesar 14,13 g, efisiensi pakan sebesar 52,75 %, kelulushidupan sebesar 92 %.

Kata kunci : Limbah, Fly Ash, budidaya, nila, pertumbuhan.

ABSTRACT

Fly Ash is the waste of coal burning power plant. This waste belongs to the B3 group. In the activity of PLTU waste B3 fly ash is increasing. Therefore, the handling of Fly Ash waste in preventing environmental pollution is urgent for study. This study conducted a study on the utilization of fly ash waste from coal-fired PLTU Tanjung Jati B Jepara for the production of tilapia saline fish cultivation. Test ponds made with mortar composition of the volume ratio of 4 local sand, 1 (cement and Fly Ash) appropriate size of 100 X 60 X 50 cm. The treatment of cement composition and Fly Ash is a mixture of 0% and 20 %. Saline tilapia cultivation system conducted for 1 month with feeding at satiasi. Parameters taken were feed consumption, weight growth rate, SGR, and SR. The results showed that in the treatment of tubs without Fly Ash give the growth value of tilapia saline better than with the addition of Fly Ash 20 %. Saline tilapia growth without Fly Ash addition has the value of feed consumption amounted to 383.53 gr, daily growth rate of 2.61 %/day, absolute growth of 13.93 g, feed efficiency of 59.12 %, survival of 97 % . The result of research of salve tilapia fish on the addition of Fly Ash 20% has total feed consumption of 323.53 g, daily growth rate of 2.48 %/day, absolute growth of 14.13 g, feed efficiency of 52.75 % survival rate of 92 %.

Keywords: Waste, Fly Ash, cultivation, indigo, growth.

PENDAHULUAN

Peningkatan kepadatan penduduk di Jepara diikuti dengan meningkatnya kebutuhan listrik. Hal itu mendorong pemerintah untuk meningkatkan pasokan listriknya. Tindak lanjut untuk memenuhi kebutuhan listrik masyarakat di daerah Jawa Tengah dioperasikan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Tanjung Jati B Jepara. PLTU menggunakan batu bara sebagai bahan bakarnya. Penggunaan batubara sebagai pembangkit tenaga listrik ternyata menghasilkan limbah dan berdampak negatif bagi lingkungan.

Pembakaran batubara pada PLTU menghasilkan limbah abu dasar (bottom ash) dan abu layang (fly ash). Pembakaran batubara dihasilkan sekitar 5% polutan padat yang berupa abu (fly ash dan bottom ash). Polutan padat tersebut terdiri dari 10-20% adalah bottom ash dan sekitar 80-90% fly ash. Berdasarkan PP. No.85 tahun 1999 tentang pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), Fly ash dan bottom ash dikategorikan sebagai limbah B3. Fly ash dan bottom ash memiliki kandungan oksida logam berat yang akan mencemari lingkungan. Semakin meningkatnya pemakaian batubara, maka beban lingkungan juga akan semakin berat. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk melakukan pemanfaatan secara optimal dari limbah fly ash.

Fly ash memiliki kandungan alumina dan silika yang tinggi. Oleh karena itu, fly ash berpotensi sebagai pengganti semen (Hardjito dan Rangan, 2004). Lebih lanjut dijelaskan bahwa salah satu pemanfaatan limbah fly ash yang dapat dilakukan adalah sebagai bahan campuran beton. Beton merupakan salah satu alternatif pemanfaatan limbah fly ash menjadi produk bahan bangunan yang ramah lingkungan. Salah satu aplikasi beton adalah di budang budidaya perikanan, yaitu sebagai bahan pembuat bak budidaya. Inovasi ini berbeda dengan bak beton biasa yang menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya. Dalam beton unsur-unsur alumina dan silika yang terkandung dalam fly ash akan bereaksi secara kimia sehingga membentuk binder yang berfungsi sebagai bahan pengikat pada beton.

Berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan fly ash sebagai bahan beton pembuat bak budidaya ikan nila yang aman bagi lingkungan. Sehingga limbah fly ash dapat diolah secara lebih aman dan memiliki nilai ekonomis. Dampak lanjutannya adalah dapat mengurangi tingkat pencemaran lingkungan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode experimental laboratorium. Materi penelitian ini adalah kolam yang dibuat dengan penambahan fly ash. Bahan kolam memiliki campuran fly ash 0% & 20% dari komposisi semen dalam bak beton. Kolam uji coba yang di buat dengan komposisi perbandingan volume 4 pasir lokal dan 1 (semen dan fly ash) sesuai berukuran 100 x 60 cm x 50 cm. Bak beton di buat sejumlah 6 buah. Penelitian aplikasi dalam ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) dilakukan selama satu bulan. Air media yang digunakan dalam penelitian adalah air laut yang di ambil dari sistem laboratorium basah di LPWP Undip Jepara.

Persiapan Kolam dan Ikan Nila Salin

Kolam yang digunakan sebanyak 6 buah yang terdiri dari 3 kolam tanpa fly ash (0%) dan 3 kolam dengan penambahan fly ash 20 %. Sebelum digunakan kolam tersebut dibersihkan kemudian dikeringkan. Setelah itu kolam diisi air dan dilengkapi dengan instalasi aerasi. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini dengan bobot awal rata-rata sebesar $5,12 \pm 0,011$ g/ekor. Ikan uji dilakukan adaptasi terlebih dahulu selama 7 hari. Selama proses aklimatisasi ikan nila salin diberikan pakan komersial. Pakan diberikan dengan metode at satiation (sekenyangnya) dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00 WIB.

Pemeliharaan Ikan

Ikan nila dipelihara selama 30 hari di akuarium perlakuan dengan padat tebar 20 ekor per akuarium. Pemeliharaan ikan nila menggunakan

sistem resirkulasi, tanpa adanya pergantian air. Pengecekan kualitas air meliputi suhu dan pH dilakukan setiap hari. Hasil pengukuran suhu dan pH selama pemeliharaan berkisar antara 26-30 °C dan 7,1-7,6. Sedangkan untuk hasil pengukuran oksigen terlarut selama pemeliharaan berkisar antara 4,08–8,22 mg/L. Pertumbuhan berat ikan nila salin dilakukan pengambilan data setiap satu minggu sekali. Sedangkan data SR dilakukan pengambilan data setiap hari.

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P = P_t - P_o$$

Keterangan = P : Pertumbuhan mutlak, P_t : jumlah bobot biomassa ikan pada akhir pemeliharaan, P_o : jumlah bobot biomassa ikan pada awal pemeliharaan.

Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian (LPH) adalah persentase dari bobot rata-rata akhir dibandingkan dengan bobot rata-rata awal dengan lamanya waktu pemeliharaan. Laju pertumbuhan harian dapat dihitung menggunakan rumus (Huissman, 1987):

$$LPH (\%) = \left(\sqrt[t]{\frac{W_t}{W_o}} - 1 \right) \times 100$$

Keterangan : LPH = laju pertumbuhan harian (%), W_t = bobot rata-rata ikan ke-t (gram), W_o = bobot rata-rata ikan ke-0 (gram), t = lama pemeliharaan (hari).

Jumlah Konsumsi Pakan

Jumlah konsumsi pakan (JKP) ditentukan dengan cara menimbang pakan yang diberikan selama pemeliharaan :

$$REP = \frac{\text{Penambahan bobot ikan}}{\text{Total protein yang diberikan}}$$

Efisiensi Pakan

Nilai efisiensi pakan dapat dihitung menggunakan rumus (Takeuchi, 1988):

$$EP (\%) = \frac{(W_t + D) - W_o}{F} \times 100$$

Keterangan = EP : Efisiensi Pakan (%), W_t : Bobot awal, W_o : Bobot akhir, D : Jumlah ikan yang mati, F : Jumlah pakan yang dikonsumsi.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup dihitung dari perbandingan jumlah ikan yang hidup pada akhir dan awal pemeliharaan. Perhitungan kelangsungan hidup ikan dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Goddard, 1996):

$$\text{TKH (\%)} = \left(\frac{N_t}{N_0} \right) \times 100$$

Keterangan : TKH : tingkat kelangsungan hidup (%), N_t : jumlah ikan pada akhir pemeliharaan, N_0 : jumlah ikan pada awal pemeliharaan.

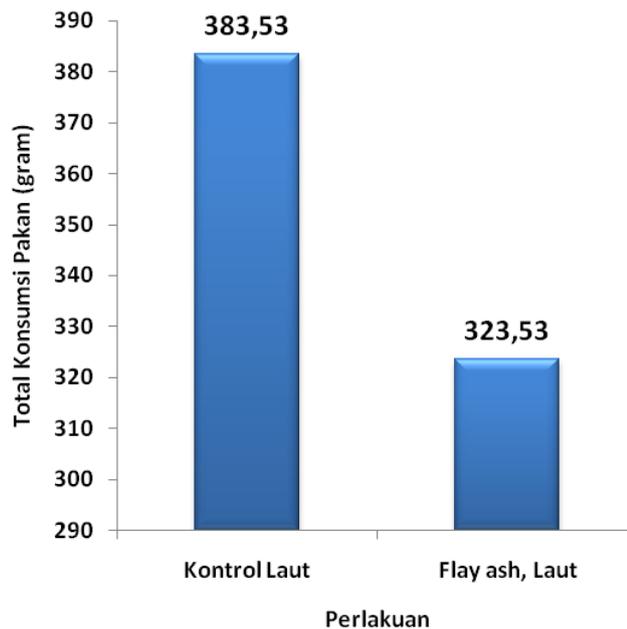
Analisis Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan Microsoft Excel 2016 untuk tabulasi data, penyajian grafik dan analisis regresi linier sederhana. Program SPSS 16.0 digunakan untuk uji Analisis statistik yaitu menggunakan uji independent sampet t test dengan selang kepercayaan 95 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian telah berhasil dilakukan di lapobatorium LPWP-UNDIP, Jepara. Pemeliharaan ikan nila salin dilakukan selama satu bulan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah perbedaan campuran komponen fly ash yaitu 0 dan 20 %. Dari dua taraf perlakuan masing-masing dilakukan 3 pengulangan sehingga terdapat 6 bak perlakuan. Penelitian dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL). Parameter yang diukur adalah pertumbuhan ikan nila yang meliputi laju pertumbuhan harian, pertumbuhan mutlak dan tingkat kelulushidupan. Selain itu parameter pakan yang diambil adalah jumlah konsumsi pakan dan efisiensi pakan.

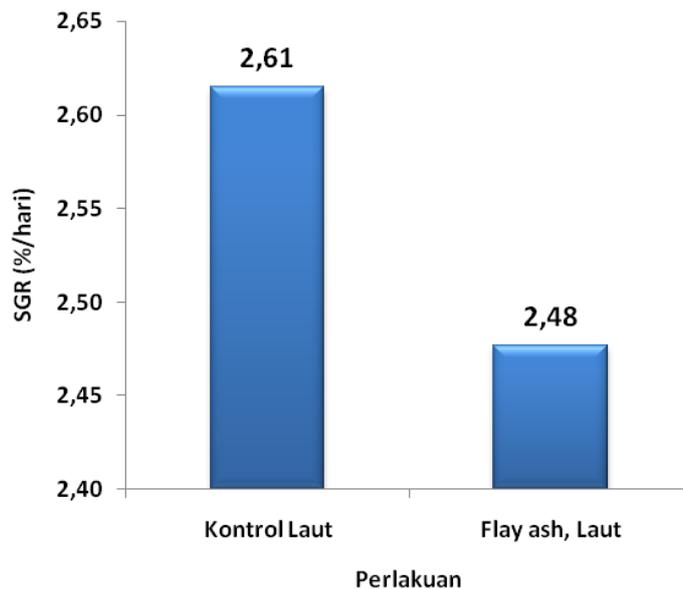
Selama penelitian dilakukan pengambilan data berat pakan yang akan diberikan dan pakan sisa yang tidak termakan. Berdasarkan data tersebut maka dapat dihitung nilai jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Data konsumsi pakan ikan nila salin disajikan pada gambar 1. Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa jumlah konsumsi pakan ikan nila pada bak perlakuan kontrol negative lebih tinggi dari pada bak penambahan fly ash yaitu dengan nilai jumlah konsumsi pakan sebesar 383,53 gr dan 323,52 gr. Perlakuan penambahan fly ash memiliki nilai jumlah konsumsi pakan yang lebih rendah dari kontrol negative dengan selisih sebesar 60 gr dengan persamaan regresi linier $y = 0,202x + 13,72$ dan nilai koefisien determinan $R^2 = 1$.



Gambar 1. Jumlah konsumsi pakan ikan nila merah selama penelitian

Berdasarkan hasil analisis independent sampel tetes menunjukkan bahwa bak perlakuan penamahan fly ash lebih rendah 15,644 % dari control negative secara signifikan $p < 0,05$. Logam berat merupakan materi kimia bersifat toksik dan dapat terakumulasi dalam jaringan tubuh ikan (Samsundari dan Pertiwi, 2013). Akumulasi logam berat pada organ tubuh ikan dapat terjadi dikarenakan adanya kontak antara media yang mengandung bahan toksik dengan ikan (Yulaipi dan aunurohim, 2013). Logam berat bersifat non esensial dan bersifat toksik, karena atom logam tersebut dapat menginduksi kerusakan biokimia tubuh (Supariti dan Sri, 2011).

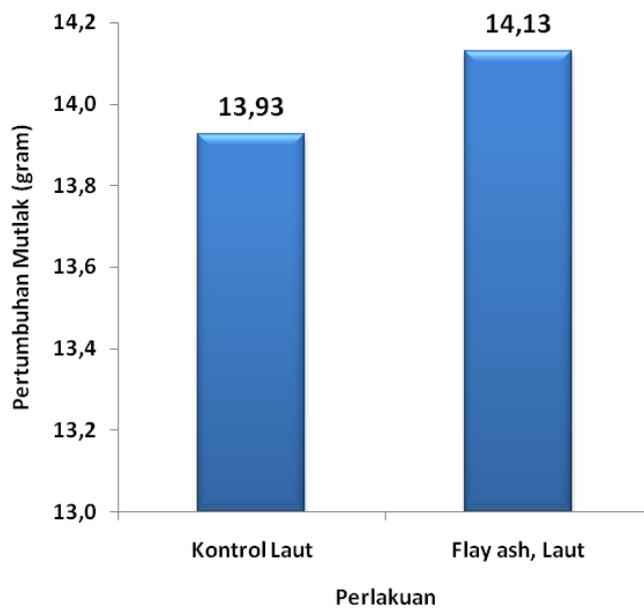
Disamping melakukan pengambilan data sisa pakan, dalam penelitian ini juga melakukan pengambilan data berat ikan nila selama satu bulan. Penimbangan berat ikan nila dilakukan setiap seminggu sekali. Berdasarkan data tersebut dilakukan perhitungan dan penentuan laju pertumbuhan harian ikan nila yang disajikan dalam gambar 2. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian kontrol negatif lebih tinggi daripada laju pertumbuhan harian perlakuan fly ash 20%. Laju pertumbuhan harian kontrol negatif sebesar 2,61 %/hari sedangkan perlakuan fly ash 20% sebesar 2,48 %/hari. Perlakuan penambahan fly ash memiliki nilai laju pertumbuhan harian yang lebih rendah dari control negative dengan selisih sebesar 0,14 %/hari dengan persamaan regresi linier $y = -0,137x + 2,752$ dan nilai koefisien determinan $R^2 = 1$. Berdasarkan hasil analisis independent sampel tetes menunjukkan bahwa bak perlakuan penamahan fly ash lebih rendah 5,275 % dari control negative secara signifikan $p < 0,05$.



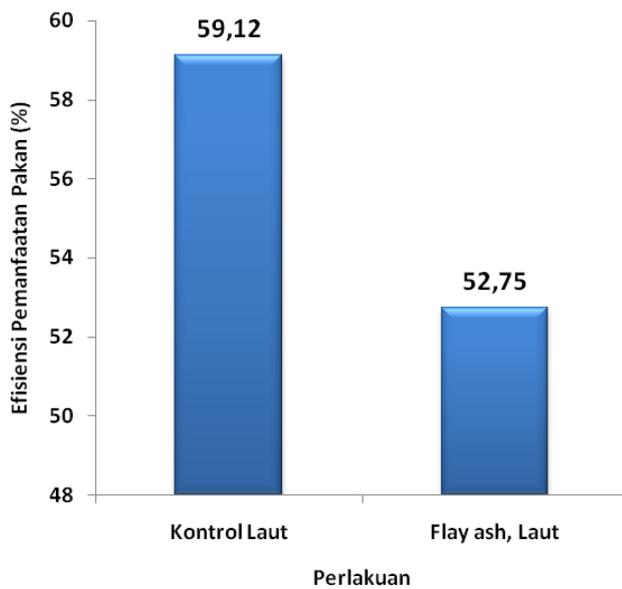
Gambar 2. SGR (%) sebagai respon pertumbuhan ikan nila merah

Respon pertumbuhan ikan nila ditunjukkan dengan parameter pertumbuhan mutlak pada gambar 3. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak kontrol negatif lebih rendah daripada perlakuan fly ash 20%. Pertumbuhan mutlak kontrol negatif sebesar 13,93 gr sedangkan perlakuan fly ash 20% sebesar 14,13 gr. Perlakuan penambahan fly ash memiliki nilai pertumbuhan mutlak yang lebih tinggi dari kontrol negative dengan selisih sebesar 0,20 gr dengan persamaan regresi linier $y = 0,202x + 13,72$ dan nilai koefisien determinan $R^2 = 1$.

Berdasarkan hasil analisis independent sampel tetes menunjukkan bahwa bak perlakuan penambahan fly ash lebih tinggi 1,453 % dari control negative secara signifikan $p < 0,05$. Ikan nila memiliki laju pertumbuhan yang cepat dan merupakan ikan yang memiliki toleransi tinggi terhadap stres dari lingkungan dan mudah dipelihara di laboratorium (Nirmala dkk., 2012). Proses akumulasi logam berat dalam jaringan terjadi setelah absorpsi logam. Absorpsi logam bisa terjadi dari air atau melalui pakan yang terkontaminasi logam berat. Logam yang masuk dalam tubuh akan terbawa oleh sistem peredaran darah dan selanjutnya didistribusikan ke jaringan tubuh (Darmono, 2001). Keberadaan kontaminan atau pencemaran logam berat dalam air dapat mempengaruhi kehidupan biota air, karena kemampuan biota dalam mengakumulasi logam berat yang ada dalam air (Jagfar dkk., 2014).



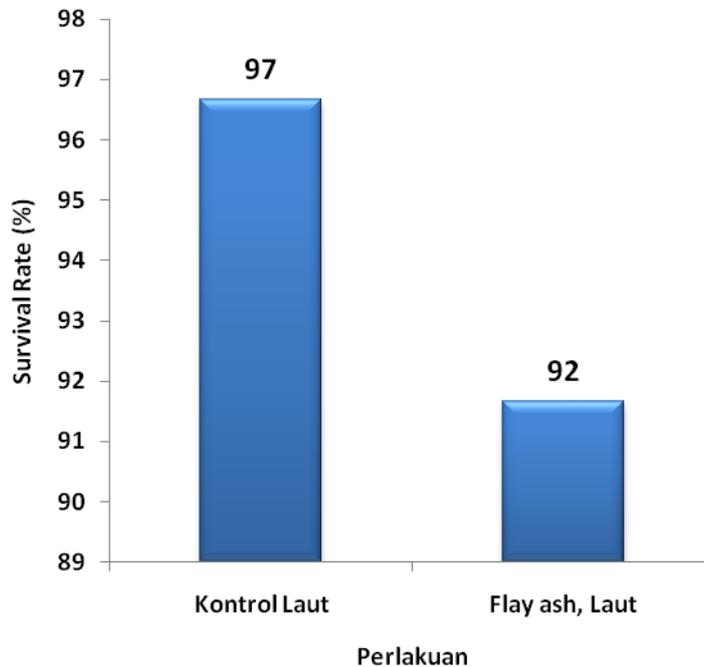
Gambar 3. Pertumbuhan mutlak (gr) ikan nila merah di tiap perlakuan



Gambar 4. Efisiensi pakan (%) ikan nila merah pada bak tanpa penambahan dan penambahan 20% fly ash

Data jumlah pakan yang akan diberikan dan jumlah pakan yang sisa selama penelitian dilakukan pengukuran. Data tersebut digunakan untuk melakukan perhitungan efisiensi pakan. Berdasarkan hasil pengamatan efisiensi pakan pada gambar 4. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa efisiensi pakan kontrol negatif lebih tinggi daripada perlakuan fly ash 20%. Efisiensi pakan kontrol negatif sebesar 59,12 % sedangkan perlakuan fly ash 20% sebesar 52,75 %. Perlakuan penambahan fly ash memiliki nilai efisiensi pakan yang lebih rendah dari control negative dengan selisih sebesar 6,38 % dengan persamaan

regresi linier $y = -6,375x + 65,49$ dan nilai koefisien determinan $R^2 = 1$. Berdasarkan hasil analisis independent sampel tetes menunjukkan bahwa bak perlakuan penambahan fly ash lebih rendah 10,784 % dari control negative secara signifikan $p < 0,05$.



Gambar 5. Tingkat kelulushidupan (%) ikan nila merah selama penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan tingkat kelulushidupan pada gambar 5 menunjukkan bahwa tingkat kelulushidupan kontrol negatif lebih tinggi daripada perlakuan fly ash 20%. Tingkat kelulushidupan kontrol negatif sebesar 97 % sedangkan perlakuan fly ash 20% sebesar 92 %. Perlakuan penambahan fly ash memiliki nilai tingkat kelulushidupan yang lebih rendah dari control negative dengan selisih sebesar 5 % dengan persamaan regresi linier $y = -5,0x + 101,6$ dan nilai koefisien determinan $R^2 = 1$.

Berdasarkan hasil analisis independent sampel tetes menunjukkan bahwa bak perlakuan penambahan fly ash lebih rendah 5,172 % dari control negative secara signifikan $p < 0,05$. Ikan nila memiliki sifat omnivora sehingga ikan nila berpotensi mengalami akumulasi logam berat dalam tubuh lebih besar dibandingkan dengan ikan herbivora maupun karnivora lain (Jagfar dkk., 2014). Ikan yang hidup pada perairan yang mengandung logam berat akan mengabsorpsi logam berat secara pasif sejalan dengan proses respirasi. Oleh karena itu biasanya kadar Pb pada ikan ditemukan paling tinggi pada insang, diikuti saluran pencernaan dan daging ikan (Tangahu dkk., 2011). Hal tersebut sesuai dengan proses fisiologis pada tubuh ikan yaitu proses masuknya logam berat bersamaan dengan air yang berdifusi diserap oleh insang. Selanjutnya logam berat tersebut disebarkan ke seluruh tubuh melalui darah. Karena logam terbawa dalam

sistem transportasi tersebut maka mengakibatkan terjadi penimbunan logam berat pada daging. Selain jaringan daging, logam berat juga dapat terakumulasi pada usus. Akumulasi pada usus disebabkan oleh air yang masuk secara langsung melalui mulut, masuk secara osmosis atau bersamaan ketika ikan mengambil makanan (Tangahu dkk., 2011).

KESIMPULAN

Perlakuan penambahan fly ash 20% dalam komposisi pembuatan bak budidaya ikan nila memberikan pengaruh terhadap kesehatan ikan nila. Pengaruh tersebut juga diekspresikan pada parameter pertumbuhan ikan nila dan parameter pakan. Penambahan fly ash 20% memiliki jumlah konsumsi pakan sebesar 323,53 g, laju pertumbuhan harian sebesar 2,48 %/hari, pertumbuhan mutlak sebesar 14,13 g, efisiensi pakan sebesar 52,75 %, kelulushidupan sebesar 92 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti dengan ini menyampaikan ucapan terimakasih kepada program penelitian antar perguruan tinggi dikti yang telah mendanai penelitian tahun 2017. Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada laboratorium teknik sipil universitas diponegoro semarang yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian. Kami juga menyampaikan terimakasih kepada LPWP Undip Jepara yang telah memberikan ijin dalam uji aplikasi pada ikan nila merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmono, 2001. *Lingkungan hidup dan pencemaran (hubungannya dengan toksikologi senyawa logam)*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Goddard S. 1996. *Feed Management in Intensive Aquaculture*. New York (USA): International Thomson Publishing.
- Hardjito, D. dan Rangan, B.V. 2005. Development and Properties of Low-Calcium Fly Ash Based Geopolimer Concrete. <http://www.geopolymer.org/journal/geopolymer>. Diakses tanggal 3 Mei 2010.
- Huissman EA. 1987. *Principles of fish culture production. Departement of Fish Culture and Fisheries Aquaculture*. Wageningen Agricultural University, The Netherland
- Jagfar, Agustono, Mizar A, 2014. Deteksi logam timbal (Pb) pada ikan nila di sepanjang sungai kali mas. *Jurnal ilmiah perikanan dan kelautan*, 6 (1) : 42-48.
- Nirmala K, Yuni HP, Fika Y, 2012. Toksisitas merkuri (Hg) dan tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan, gambaran darah, dan kerusakan organ pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Aquakultur Indonesia*. 11 (1): 38-48.

- Samsundari S dan Pertiwi IY, 2013. Kajian Dampak Pencemaran Logam Berat di Daerah Sekitar Luapan Lumpur Sidoarjo Terhadap Kualitas air dan Budidaya Perikanan. *Gamma*, 6: 129 – 136.
- Supariti C dan Sri R, 2011. *Kiat sukses budidaya ikan nila*, jakarta : Lily Publisher.
- Takeuchi T. 1988. *Laboratory Work Chemical Evaluation of Dietary Nutrients*, p 179-225. In: *Fish Nutrition and Mariculture*. Watanabe T (ed). Tokyo (JP): Department of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries
- Tangahu BV, Abdullah SRS, Basri H, Idris M, Anuar N, Mukhlisin M, 2011. A review on heavy metals (As, Pb, and Hg) uptake by plants through phytoremediation. *International jurnal of chemical engineering*, 1 : 1-31.
- Yulaipi S dan Aunurohim, 2013. Bioakumulasi logam berat Timbal (Pb) dan hubungannya dengan laju pertumbuhan ikan mujair (*Oreocromis mossambicus*). *Jurnal Sains dan seni Pomits*, 2 (2) : 2337-3520.