

Pengaruh penambahan karbon aktif terhadap parameter pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam wadah terkontrol

(The effect of active carbon addition on growth parameters and sustainability survival rate of tilapia, *Oreochromis niloticus*, in controled media)

**Revelino A. Iroth<sup>1</sup>, Jeffrie F. Mokolensang<sup>2</sup>, Novie P.L. Pangemanan<sup>2</sup>, Satje Lantu<sup>2</sup>, Henneke Pangkey<sup>2</sup>, Calvyn F.A. Sondakh<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>) Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

<sup>2</sup>) Staf Pengajar Program Study Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

<sup>3</sup>) Staf Pengajar Program Study Ilmu Kelautan FPIK Unsrat Manado

e-mail correspondence authors: [jeffrie\\_fm@unsrat.ac.id](mailto:jeffrie_fm@unsrat.ac.id)

#### Abstract

The Aim of this study was to determine the effect of additional activated carbon in fish feed with different composition for the growth performance of Nile (*Oreochromis niloticus*), include feed efficiency (FE), specific growth rate (SGR) and feed conversion ration (FCR). This research was carried out indoor Laboratory. The test container used was an aquarium measuring 60 x 40 x 40 cm placed in a laboratory. The experimental research design method used was a completely randomized design (ANOVA) with 5 treatments and 3 replicates. The treatments used were A: Control, B: 1%, C: 2%, D: 3%, E: 4%. The results of statistical analysis on the growth variables showed the same effect on the growth of tilapia. The best weight gain on growth performance occurred in treatment D (4.49), fish feeding with pellet charcoal composition of 3%, as well as relative growth (101.4), and daily growth (2.32%). The results of the statistical analysis of the effect of treatment on the value of efficiency provide a very real effect. The highest value of feed conversion occurred in treatment C (1.05), namely the feeding of pellets with charcoal composition of 2%, and the lowest treatment B (1.86). This study can be concluded that the administration of 1%, 2%, 3%, 4% charcoal and without charcoal is the same effect in triggering the growth of 3-5 cm tilapia.

**Keywords:** activated carbon, tilapia, growth, feed efficiency, feed conversion, absolute growth

#### PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis dan merupakan komoditas penting dalam bisnis ikan air tawar. Hal ini dikarenakan ikan nila memiliki sifat-sifat

yang menguntungkan, yaitu mudah berkembang biak, pertumbuhan cepat, dan mudah tumbuh dalam sistem budidaya intensif (Wardoyo, 2007).

Kepadatan merupakan hal yang penting dalam usaha penampungan dan pendederan karena akan mempengaruhi

oksigen terlarut dan ammonia. Kepadatan yang tinggi maka oksigen terlarut akan berkurang, sebaliknya ammonia akan semakin bertambah akibat buangan metabolisme ikan dan juga sisa pakan. Kondisi tersebut merupakan tekanan lingkungan yang dapat menyebabkan kenyamanan ikan menjadi terganggu. Pertumbuhan akan terhambat karena energi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan dipakai ikan untuk mempertahankan dirinya dari tekanan lingkungan. (Kristanto dan Kusri, 2007).

Pakan merupakan faktor yang memegang peranan sangat penting dan menentukan dalam keberhasilan usaha perikanan dan ketersediaan pakan menjadi salah satu faktor utama untuk menghasilkan produksi maksimal, karena pakan sebagai sumber energi bagi pertumbuhan ikan dan kelangsungan hidup ikan, disisi lain pakan juga merupakan komponen terbesar 50 – 70% dari biaya produksi. Dengan berbagai pertimbangan tersebut, diharapkan dapat menghasilkan pakan ikan yang memiliki standar mutu tinggi dengan biaya yang murah (Mokolensang *et al.*, 2003, Mardy, 2015).

Saat ini, arang aktif telah digunakan dalam formulasi pakan karena arang aktif bersifat untuk menyerap ammonia dan juga menghilangkan racun dan kotoran dari saluran pencernaan dari ikan (I. Ledin. 2006). Arang pada umumnya mengacu pada residu karbon dari kayu, bambu, selulosa, Tempurung kelapa atau berbagai limbah industri yang tersisa setelah pemanasan bahan organik dalam ketiadaan oksigen. Arang sifatnya tidak berbau, bubuk hitam hambar yang bekerja menyerap berbagai racun, gas tanpa tindakan tertentu. Luas permukaan besar arang memberikan banyak ikatan

dan tingkat adsorpsi tergantung pada dosis arang dan jumlah racun hadir dalam saluran pencernaan (Bisson *et al.*, 2001 dan Zhao, 2017).

Arang aktif bisa dibuat dari berbagai macam bahan, selama bahan tersebut mengandung unsur karbon seperti tempurung kelapa. Pemilihan bahan dasar untuk di jadikan arang aktif harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu unsur anorganik yang rendah, ketersediaan bahan (tidak mahal dan mudah didapat), memiliki daya tahan yang baik, dan mudah untuk diaktivasi. Salah satu bahan pakan alternatif sebagai suplemen yang perlu diteliti yaitu arang aktif (Sari dan Purwadaria, 2004).

Berkaitan dengan hal tersebut, dimana tempurung kelapa merupakan limbah padat dari hasil produksi pembuatan tepung arang yang dapat mencemari lingkungan jika proses pembuangan limbahnya dibuang begitu saja. Padahal tidak semua hasil limbah tidak dapat dimanfaatkan, hasil limbah arang masih dapat digunakan sebagai bahan pakan tambahan dalam budidaya ikan nila. Oleh karena itu, sebaiknya tempurung kelapa yang berasal dari limbah hasil pembuatan arang dapat dimanfaatkan sebagai Penyerapan ammonia berbeda-beda dari setiap arang, sehingga pada penelitian ini digunakan arang aktif terhadap pertumbuhan ikan nila yang efektif menyerap kelebihan ammonia dalam air dan untuk mengetahui efektifitasnya.

## METODE PENELITIAN

### Alat Dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah akuarium sebanyak 15 unit dengan panjang 60 x 40 x 40 cm, serok kecil, aerator, selang aerasi

dan batu aerasi untuk mensuplai oksigen ke dalam wadah pemeliharaan, selang sifon, timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram, ember untuk menampung air, elektroda untuk mengukur pH, termometer untuk mengukur suhu, DO meter untuk mengukur oksigen terlarut, alat tulis menulis untuk mencatat hasil pengukuran dan kamera untuk dokumentasi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan nila (*Oreochromis niloticus*) ukuran 3-5 cm sebagai ikan uji dan bahan penyusun pakan seperti : tepung limbah tuna, tepung Arang, tepung kedelai, tepung bungkil kelapa, tepung jagung, tepung ampas tahu, tepung tapioka, tepung dedak padi, akuamix, garam, mineral mix, minyak sawit dapat dilihat pada Table 1.

### **Hewan Uji**

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diambil dari Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu, Provinsi Sulawesi Utara. Jumlah ikan yang digunakan sebanyak 1000 ekor ikan nila dengan ukuran 3-5 cm dengan berat rata rata 3.0 gr. Ikan yang diperoleh dimasukkan ke dalam kantong plastik yang diisi oksigen kemudian diangkat ke Kelurahan Kombos Barat, Kecamatan Singkil, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara.

### **Wadah Uji**

Wadah yang digunakan berupa akuarium sebanyak 15 unit dengan panjang 60 x 40 x 40 cm dan masing-masing wadah diisi 15 liter air perlakuan yang digunakan sebanyak 5 perlakuan dengan masing-masing perlakuan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 15 satuan percobaan yang letakan secara acak.

### **Prosedur Penelitian**

Sebelum penelitian dilaksanakan, benih ikan nila ditebar ke dalam 15 akuarium dengan kepadatan 10 ekor/ akuarium dengan ukuran akuarium 60 x 40 x 40 cm dengan ketinggian air 30 cm dilakukan aklimatisasi selama 2 minggu. Selama proses aklimatisasi ikan diberi pakan komersil yang belum ditambah arang dengan dosis pemberian pakan ad libitum dari berat awal tubuh ikan dan diberikan 2 kali sehari yaitu pukul 09.00 WITA dan pukul 17.00 WITA. Selama proses aklimatisasi, kualitas air harus dijaga agar tetap stabil dengan mengganti air sebanyak 30% dari total air yang ada di akuarium untuk mengeluarkan sisa-sisa pakan dan kotoran ikan.

Setelah proses aklimatisasi selesai, ikan selanjutnya diberi pakan yang sudah ditambahkan arang dengan dosis pemberian ad libitum berat tubuh/hari dengan frekuensi pemberian 3 kali sehari yaitu pagi 09.00 siang 12.00 dan sore 17.00 WITA.

### **Pengambilan Data**

Pengambilan data pertumbuhan yang terjadi dilakukan melalui pengukuran berat ikan uji awal dan akhir dengan menggunakan timbangan digital dengan tingkat ketelitian 0,01 gram. Dosis pemberian pakan secara ad libitum. Selama penelitian berjalan dilakukan pengukuran kualitas air berupa, suhu, pH, DO. Pengukuran kualitas air dilakukan tiga kali sehari. Setiap hendak memberikan makan dengan pakan baru, diawali kontrol terhadap sisa pakan yang tidak habis dicerna oleh ikan dengan cara disipon selain itu dilakukan juga pergantian air setiap 3 hari sekali.

Tabel 1. Komposisi Bahan Baku Penyusunan Pellet

Bahan	PERLAKUAN (%)				
	A	B	C	D	E
Tepung ampas tahu	10	10	10	10	10
Tepung ikan	40	40	40	40	40
Tepung arang	0	1	2	3	4
Tepung bungkil kelapa	5	5	5	5	5
Tepung jagung	10	10	10	10	10
Tepung tapioca	8	8	8	8	8
Vitamin mix	3	3	3	3	3
Mineral mix	2	2	2	2	2
Minyak sawit	3	3	3	3	3
Garam	2	2	2	2	2
Tepung dedak padi	17	16	15	14	13
Proximat komposisi					
Bahan kering	95.40	95.36	97.06	95.25	95.93
Abu	15.19	15.39	15.31	14.19	14.70
Protein kasar	43.28	42.49	45.53	43.34	43.80
Lemak kasar	8.59	8.73	9.15	9.42	9.11
Serat kasar	7.90	8.14	11.03	12.66	12.56
BETN	20.44	20.61	16.04	15.64	15.67
Kalori (Kcal/kg)	2831.60	2822.17	2792.55	2728.17	2725.37

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mengenai pengaruh penambahan karbon aktif terhadap peubah pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam wadah terkontrol secara keseluruhan diperoleh data masing-masing peubah yang diamati yaitu pertumbuhan mutlak, pertumbuhan nisbi, pertumbuhan harian, nilai efisiensi pakan, nilai konversi pakan, dan kelangsungan hidup. Parameter pertumbuhan ikan nila dengan tepung arang beda komposisi (Tabel 2).

## Pertumbuhan Mutlak

Hasil perhitungan pertumbuhan mutlak pada setiap perlakuan yang diuji cobakan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	2.33	3.75	4.20	4.59	3.09
2	3.67	3.48	3.02	4.08	3.40
3		3.42	4.19	4.80	3.25
Total	6.00	10.65	11.41	13.47	9.74
Rata-rata	3.00	3.55	3.80	4.49	3.24

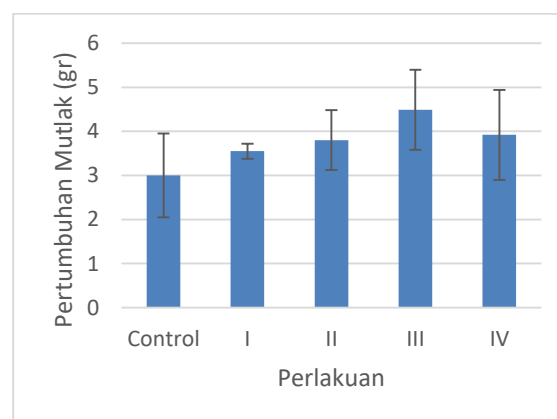
Tabel 2. Hasil Perhitungan Peubah Pertumbuhan, Mutlak, Nisbi Nilai Efisiensi, dan Konversi pakan selama penelitian bagi benih ikan nila 3-5 cm.

Peubah	Perlakuan				
	A 0%	B 1%	C 2%	D 3%	E 4%
F1	6,67	6,61	6,78	6,87	6,55
Berat awal	4,11	3,97	3,79	3,87	3,89
Berat Akhir	7,11	7,52	7,59	7,68	7,81
NEP	49,83	53,78	62,71	62,39	69,93
FCR	1,55	1,86	1,05	1,54	1,74
Pertumbuhan Mutlak (g)	3,00	3,55	3,80	4,49	3,91
Pertumbuhan Nisbi (%)	72,55	89,56	101,5	98,53	102,2
SGR (%)	1,81	2,13	2,32	2,27	2,32

Tabel 3 menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak yang paling besar terjadi pada perlakuan D (4.49) yaitu pemberian pakan pellet yang berkomposisi arang 3 %. Diikuti oleh masing- masing perlakuan A (3,00), perlakuan B (3,55), perlakuan C (3,80), perlakuan E (3.24). Secara jelas pertumbuhan mutlak benih ikan nila ukuran 3-5 cm dapat dilihat pada Gambar 01. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan mutlak benih ikan nila maka dilakukan analisis ragam.

Hasil analisis ragam mendapatkan bahwa setelah 30 hari mendapatkan hasil berbeda nyata. Selanjutnya uji Duncan menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak ikan perlakuan D, A dan E berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan B namun diantara ketiga perlakuan tersebut tidak terdapat perbedaan nyata. Selanjutnya pertumbuhan pada perlakuan B dan C tidak

berbeda nyata dengan dibandingkan dengan perlakuan D



Gambar 1. Pertumbuhan mutlak ikan nila selama penelitian.

### Pertumbuhan Nisbi

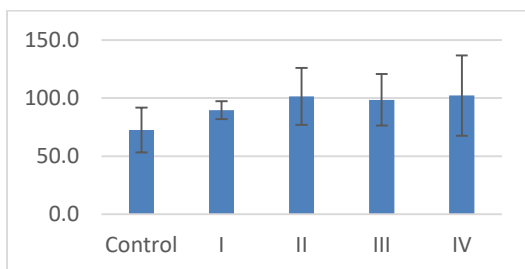
Hasil perhitungan pertumbuhan nisbi pada setiap perlakuan yang diuji cobakan dapat dilihat pada Tabel 04.

Tabel 4. Pertumbuhan Nisbi % Benih Ikan nila Ukuran 3-5 cm Pada Setiap Perlakuan yang Diuji cobakan.

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	58.90	98.40	118.6	109.4	141.9
2	86.20	86.40	73.50	113.3	86.40
3		83.90	112.3	72.90	78.20
Total	145.1	268,7	304.4	295.6	306.5
Rata-rata	72.55	89.56	101.4	98.53	102.1

Tabel 4 menunjukkan bahwa pertumbuhan nisbi yang paling besar terjadi pada perlakuan E (102,1) yaitu pemberian pakan pellet yang berkomposisi arang 4%, diikuti oleh masing-masing perlakuan A (72,55), perlakuan B (89,56), perlakuan C (101,4), dan perlakuan D (98,53). Secara jelas pertumbuhan nisbi benih ikan nila ukuran 3-5 cm dapat dilihat lihat pada Gambar 02. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan nisbi benih ikan nila maka dilakukan analisis ragam.

Hasil analisis statistik pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan nisbi menyatakan pengaruh yang sama antara perlakuan. Hal ini memberikan makna bahwa semua perlakuan (A, B, C, D, E) yang diuji cobakan memberikan pengaruh yang sama dalam memacu pertumbuhan nisbi.



Gambar 2. Pertumbuhan nisbi ikan nila selama penelitian.

### Pertumbuhan harian

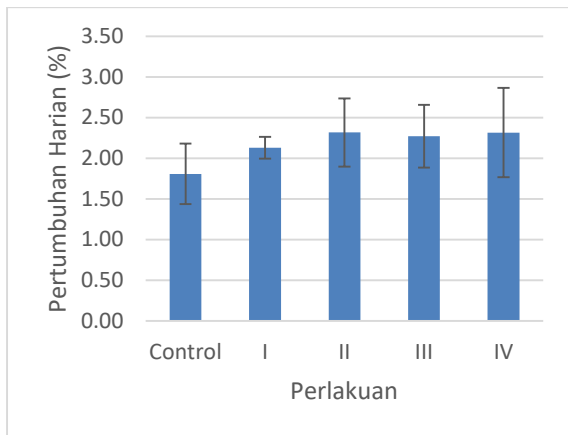
Hasil perhitungan pertumbuhan harian pada setiap perlakuan yang diuji cobakan dapat dilihat pada Tabel 05.

Tabel 5. Pertumbuhan Harian (%) Benih Ikan nila ukuran 3-5 cm Pada Setiap Perlakuan yang diuji cobakan.

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	1,54	2,28	2,61	2,46	2,95
2	2,07	2,08	1,84	2,53	2,08
3		2,03	2,51	1,83	1,93
Total	3,61	6,39	6,96	6,82	6,96
Rata-rata	1,81	2,13	2,32	2,27	2,32

Tabel 5 menunjukkan bahwa pertumbuhan harian yang paling besar terjadi pada perlakuan C (2,32) dan E (2,32) yaitu pemberian pakan pellet yang berkomposisi arang aktif 2%, dan 4% diikuti oleh masing-masing perlakuan A (1.81), perlakuan B (2,13), perlakuan D (2,27). Secara jelas pertumbuhan harian benih ikan nila ukuran 3-5 cm dapat dilihat pada Gambar 03. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan harian benih ikan nila dilakukan dengan menggunakan analisis statistik.

Hasil analisis statistik pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan harian menyatakan pengaruh yang sama antar perlakuan. Artinya semua perlakuan (A, B, C, D, E) yang diuji cobakan memberikan pengaruh yang sama dalam hal memacu pertumbuhan harian.



Gambar 3. Pertumbuhan harian ikan nila selama penelitian.

**Konversi pakan**

Hasil perhitungan nilai konversi pakan pada setiap perlakuan yang diuji cobakan dapat dilihat pada Tabel 6.

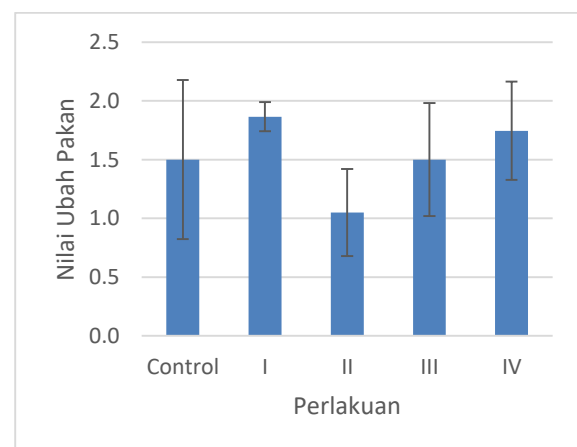
Tabel 6. Konversi Pakan (%) Benih Ikan nila Ukuran 3-5 cm Pada setiap Perlakuan yang Diuji cobakan.

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	2.81	1.75	1.00	1.53	1.27
2	1.85	1.84	1.05	1.68	1.92
3		2.00	1.11	1.43	2.05
Total	4.66	5.59	3.16	4.64	5.24
Rata-rata	1.55	1.86	1.05	1.54	1.74

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai konversi pakan yang paling besar terjadi pada perlakuan C (1.05) yaitu pemberian pakan pellet yang berkomposisi arang 2%, diikuti oleh masing-masing perlakuan D (1.54), perlakuan A (1.55), perlakuan E (1.74), dan perlakuan B (1.86). Secara jelas nilai konversi pakan benih nila ukuran 3-5 cm dapat dilihat pada Gambar 04. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap nilai konversi pakan benih ikan nila maka dilakukan analisis statistik.

Hasil analisis statistik pengaruh perlakuan terhadap nilai konversi pakan menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Hal ini memberikan makna bahwa kelima perlakuan (A, B, C, D, E) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai konversi pakan yang diuji. Selanjutnya untuk menguji perlakuan mana yang memberikan nilai konversi pakan yang terbaik antar perlakuan dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji Duncan menyatakan adanya perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan A dengan B dan E, sedangkan perbedaan yang nyata terdapat antara A dengan A, B dengan E, D dengan C, dan A dengan B.

Berdasarkan hasil penelitian Putra *dkk.* (2011), pemeliharaan ikan nila dengan system resirkulasi mempunyai nilai FCR tertinggi 1.95 dan terendah 1,43. Rakocy *dkk.* (2006) dalam Putra *dkk.* (2011), menyatakan bahwa nilai FCR pada pemeliharaan ikan nila sebesar 1,7. Nilai FCR tertinggi selama penelitian adalah 1,86 dan terendah 1,05. Nilai FCR tergolong rendah dibandingkan yang diperoleh Putra *dkk.* (2011).



Gambar 4. Pertumbuhan mutlak ikan nila selama penelitian.

**Nilai efisiensi pakan**

Hasil perhitungan nilai konversi pakan pada setiap perlakuan yang diuji cobakan dapat dilihat pada Tabel 7.

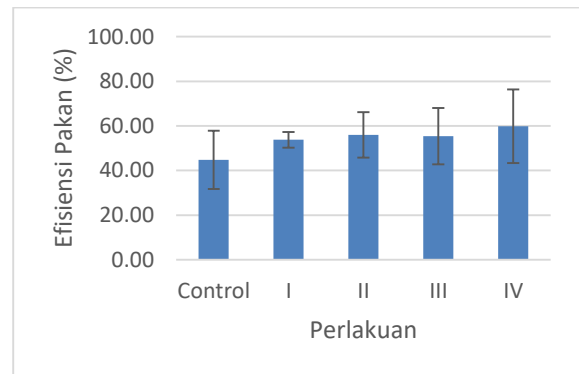
Tabel 7. Nilai Efisiensi Pakan (%) Benih Ikan nila Ukuran 3-5 cm Pada Setiap Perlakuan yang Diuji Cobakan.

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	45.61	57.00	60.95	65.56	78.90
2	54.05	54.33	64.32	60.40	62.14
3		50.01	62.88	61.23	68.77
Total	99,66	161.34	188.15	187.19	209.81
Rata-rata	49.83	53.78	62.71	62.39	69.93

Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai efisiensi pakan yang paling besar terbukti pada perlakuan E (69.93) yaitu pemberian pakan pellet yang berkomposisi 4%, diikuti oleh masing-masing perlakuan A (49.83), perlakuan B (53.78), perlakuan C (62.71), dan perlakuan D (62.39). Secara jelas nilai efisiensi pakan untuk benih nila ukuran 3-5 cm dapat dilihat pada Gambar 5. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap nilai efisiensi pakan benih nila 3-5. Hasil analisis statistik pengaruh perlakuan terhadap nilai konversi pakan menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Hal ini memberikan makna bahwa kelima perlakuan (A, B, C, D, E) memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai efisiensi pakan yang diuji. Selanjutnya untuk menguji perlakuan mana yang memberikan nilai efisiensi pakan yang terbaik antar perlakuan dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji Duncan menyatakan adanya perbedaan yang nyata antara perlakuan E dengan D dan C, sedangkan perbedaan

yang nyata terdapat antara perlakuan A dengan B, A dengan C, D dengan E, dan A dengan B.

Menurut kordi (2011) dalam Hidayat *dkk.* (2013), semakin tinggi nilai efisiensi pakan menunjukkan penggunaan pakan oleh ikan semakin efisien. Bahan pakan mempengaruhi nilai efisiensi pakan. Berdasarkan hasil penelitian Hidayat *dkk.* (2013), rendahnya nilai efisiensi pakan pada penelitian yang dilakukan diduga disebabkan oleh bahan pakan yang digunakan memiliki pencernaan ikan yang mengkonsumsi pakan tersebut sangat efisiensi dan efektif.



Gambar 5. Efisiensi pakan ikan nila selama penelitian.

**DAFTAR PUSTAKA**

Bisson M, Hontela A. 2002. Cytotoxic and endocrine disrupting potential of atrazine, diazinon, endosulfat and mancozeb in adreno-cortical steroidogenic cells of rainbow trout exposed *in vitro*. *Toxicologi and Applied Pharmacologi*,180(2):110-117.

Hidayat D, Sasanti AD, Yulisman. 2013. Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan gabus (*Channa striata*) Yang DiBeri Pakan Berbahan Baku Tepung



- Keong Mas (*Pomacea* sp.)  
Akuakultur Rawa Indonesia. 161-172.
- Ledin I. 2006. Effect of method of processing foliage of *Acacia mangium* and inclusion of bamboo charcoal in the diet on performance of growing goats. *Animal Feed Science and Technology* 130: 242-256.
- Kristanto AH, Kusriani E. 2007. Peranan Faktor dalam Pemuliaan Ikan. *Media Akuakultur* 2: 183-188.
- Mardy R. 2015. Teknik pembuatan pakan buatan ikan Gurame (*osphronemus gouramy*) di CV. Mentari nusantara desa Batokan Kecamatan Ngantru Kabupaten Tulungagung, propinsi Jawa Timur. Perpustakaan Universitas Airlangga. 56 hal.
- Mokolensang JF, Yamasaki S, Onoue Y. 2003. Utilization of Sweet Potato Distillery By-products as a Feedstuff for Red Carp *Cyprinus carpio* L. *Journal of the World Aquaculture Society* 34 (4): 512-517.
- Putra IDD, Setiyanto, Wahyuningrum D. 2011. Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dalam Sistem Resirkulasi. *Perikanan Dan Kelautan*. Hal 56-63.
- Sari L, Purwadaria T. 2004. Pengkajian Nilai Gizi Hasil Fermentasi Mutasi *Aspergillus niger* pada substrat bungkil kelapa dan bungkil inti sawit. *Biodiversitas* 5(2): 48-51.
- Wardoyo EW. 2007. Ternyata Ikan Nila, *Oreochromis niloticus* mempunyai Pontensi Yang Besar Untuk Dikembangkan. *Media Akuakultur*, Balai Riset Perikanan BUdidaya Air Tawar, Bogor, 2(1): 147:150.
- Zhao L, Lu S, Song Y, Guo K, Chen X, Xu J. 2017. Effect of aqueous electrolytes on the electrochemical behaviors of ordered mesoporous carbon composites after koh activation as supercapacitors electrodes. *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 2(3): 111-1.