



## Pengaruh Substitusi Silase Isi Rumen Dengan Persentase Yang Berbeda Dalam Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Substitution Effect of Silage Rumen With the Percentage of Different Addition to Artificial Feed on the Feeding Efficiency, Growth and Survival Rate in Carp Juvenile (*Cyprinus carpio*)

Abdul Jamil Muslim, Johanes Hutabarat, Endang Arini

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
Universitas Diponegoro Jl. Prof. Soedharto Tembalang-Semarang

### ABSTRAK

Salah satu alternatif bahan baku yang selama ini belum banyak digunakan sebagai bahan penyusun pakan dan tidak bersaing dengan kebutuhan pangan lainnya yaitu limbah isi rumen. Limbah isi rumen dapat digunakan sebagai bahan alternatif pembuatan pakan. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh substitusi silase isi rumen dalam pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, protein efisiensi rasio, laju pertumbuhan relatif, dan kelulushidupan benih ikan mas.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen. Materi yang digunakan adalah benih ikan mas dengan rata-rata bobot individu 0,9-1 g. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing dengan 3 ulangan. Pakan diberikan sebanyak 3 kali sehari yaitu pada pukul 07.00, 13.00, dan 16.00. Substitusi silase isi rumen masing-masing sebesar A(0%); B(5%); C(10%); dan D(15%). Pakan buatan dalam bentuk pasta yang akan diberikan pada pemeliharaan benih ikan mas. Variabel yang diukur adalah EPP, PER, RGR dan SR.

Nilai EPP untuk perlakuan A, B, C, dan D berturut-turut adalah 34,26%; 43,64%; 39,04%; dan 37,47%. Nilai PER untuk perlakuan A, B, C, dan D berturut-turut adalah 0,92; 1,33; 1,22; dan 1,12. Nilai RGR untuk perlakuan A, B, C, dan D berturut-turut adalah 1,65%; 2,36%; 2,03%; dan 1,78%/hari. Nilai SR untuk semua perlakuan A, B, C, dan D adalah 100%. Nilai kualitas air untuk semua perlakuan yaitu suhu air 23,2-24,4°C, pH 6,93-7,57, DO 6,98-7,40mg/L, dan amoniak 0,56-0,99mg/L.

Hasil penelitian menunjukkan substitusi persentase silase isi rumen yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap EPP, PER, dan RGR dan memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap SR benih ikan mas.

**Kata kunci:** Ikan mas, silase, isi rumen, pakan, efisiensi pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan.

### SUMMARY

One of the alternative raw material that has not been widely used as a feed composition and not compete with other food needs is rumen waste. Rumen waste can be used as an alternative material for the manufacture of feed. This purpose of this study is to review the Substitution effect of adding silage of rumen contents in the artificial feed to the efficiency of feed utilization, protein efficiency ratio, the relative growth rate, and survival rate of carp juvenile.

The method used in this research is experimental method. The material used is a carp juvenil with an average individual weight of 0.9 to 1 g. The experimental design used was completely randomized design (CRD) with 4 treatments with three replications each. Feed given 3 times a day in the morning at 07.00, 13.00, and 16.00. Substitution silage rumen contents amounted of A (0%), B (5%), C (10%) and D (15%). Artificial feed in the form of pasta that will be given to the maintenance of carp seed. The variables measured were EPP, PER, RGR and SR.

EPP values for treatments A, B, C, and D, respectively, 34.26%; 43.64%; 39.04%, and 37.47%. PER values for treatments A, B, C, and D, respectively, 0.92; 1.33; 1.22; and 1.12. RGR values for treatments A, B, C, and D, respectively, 1.65%; 2.36%; 2.03%; and 1.78% / day. SR values for all treatments A, B, C, and D is 100%. Water quality values for all the treatment that the water temperature from 23.2 to 24.4 ° C, pH 6.93 to 7.57, DO 6.98 to 7.40 mg / L, and ammonia 0.56 to 0.99 mg / L.

The results show the percentage of silage substitution content different significant result ( $P < 0.01$ ) to the EPP, PER, and RGR and not significant ( $P > 0.05$ ) to SR carp juvenile.

**Keywords:** *Cyprinus carpio*, silage, rumen waste, feed, feeding efficiency, growth and survival rate.



## PENDAHULUAN

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki daerah penyebaran merata di seluruh wilayah Indonesia. Ikan mas memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, tahan terhadap berbagai jenis penyakit, dan sangat toleran terhadap fluktuasi suhu (Bachtiar dan Yusuf, 2002).

Menurut Handajani (2004), usaha budidaya ikan mas sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang cukup dalam kuantitas maupun kualitas. Faktor pakan menentukan biaya produksi mencapai 60-70% dalam usaha budidaya ikan mas, sehingga diperlukan pengelolaan pakan yang efektif dan efisien. Syarat bahan pakan yang baik adalah memenuhi kandungan gizi yang cukup tinggi, tidak beracun, mudah diperoleh, tersedia dalam jumlah banyak dan harga relatif murah. Bahan baku yang umum digunakan sebagai penyusun pakan ikan adalah tepung dedak sebagai sumber karbohidrat. Bidang peternakan juga memanfaatkan tepung dedak sebagai pakan ternak, sehingga dapat menyebabkan kompetisi. Saat ini diperlukan alternatif bahan baku yang tidak bersaing dengan kebutuhan lainnya, misalnya dengan memanfaatkan produk samping, limbah, ataupun gulma pertanian. Salah satu alternatif bahan baku yang dapat

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

Wadah penelitian menggunakan ember dengan volume air 16 L. Alat-alat penelitian meliputi blower, timbangan elektrik, *Water Quality Checker* (WQC), seser, kertas pH,

dimanfaatkan adalah limbah isi rumen sapi. Isi rumen merupakan limbah hasil pemotongan ruminansia yang tidak termanfaatkan lagi dan dapat menyebabkan pencemaran bila tidak dapat dimanfaatkan. Namun isi rumen masih sangat baik untuk digunakan sebagai makanan ternak, karena masih mengandung zat-zat makanan yang tinggi berupa asam-asam amino, vitamin B-kompleks serta mineral. Limbah isi rumen dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku pakan ikan karena memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi, sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif bahan penyusun pakan.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi persentase silase isi rumen yang berbeda dalam pakan buatan terhadap efisiensi pakan, pertumbuhan, dan kelulushidupan benih ikan mas (*C. carpio*); dan untuk mengetahui substitusi persentase silase isi rumen yang baik pada pakan buatan untuk pakan benih ikan mas (*C. carpio*).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga April 2012 dengan periode selama 42 hari, di Laboratorium Basah Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Tembalang Semarang.

toples, *tissue*, penyaring, dan jaring hitam. Ikan uji menggunakan benih ikan mas dengan bobot individu berkisar antara 0,9-1 g. Pemberian pakan secara *ad libitum* dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari.



Hasil analisis proksimat pakan buatan dan silase isi rumen dalam keadaan kering tersaji pada dalam pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat pakan buatan dan silase isi rumen (%)

Sampel	Abu	Lemak	Serat	Protein	BETN	Total
Pakan	10,71	6,03	13,37	37,20	32,89	100
Silase	19,85	5,74	32,45	13,61	28,35	100

Keterangan: BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Perhitungan hasil analisis proksimat pakan benih ikan mas yang telah dikonversi kadar air 0% tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisa proksimat pakan uji (%)

Sampel	Abu	Lemak	Serat	Protein	BETN	Total
A	10,71	6,03	13,17	37,20	32,89	100
B	10,17	5,97	13,84	36,13	33,89	100
C	10,15	5,95	14,34	35,11	34,45	100
D	9,79	5,83	14,27	33,57	36,55	100

Keterangan: BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah substitusi persentase silase isi rumen yang berbeda yaitu:

Efisiensi Pemberian Pakan (EPP) dihitung dengan rumus Tacon (2006).

$$EPP = \frac{W_t - W_o}{F} \times 100\%$$

Keterangan :

EPP = Efisiensi Pemanfaatan Pakan (%)

Wt = Biomassa ikan pada akhir penelitian (g)

Wo = Biomassa ikan pada awal penelitian (g)

F = Jumlah pakan ikan yang diberikan selama penelitian (g)

Protein efisiensi rasio (PER) dihitung dengan rumus Tacon (2006).

1. Perlakuan A, silase isi rumen 0 %

2. Perlakuan B, silase isi rumen 5 %

3. Perlakuan C, silase isi rumen 10 %

4. Perlakuan D, silase isi rumen 15 %

$$PER = \frac{W_t - W_o}{P_i}$$

Keterangan :

PER = Rasio Efisiensi Protein

Wt = Biomassa hewan uji pada akhir penelitian (g)

Wo = Biomassa hewan uji pada awal penelitian (g)

Pi = Bobot protein pakan yang dikonsumsi (g)



Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) dihitung

dengan rumus Zonneveld et al., (1991)

$$RGR = \frac{W_t - W_0}{W_0 \times t} \times 100\%$$

Keterangan:

RGR = Laju pertumbuhan relatif (%/hari)

$W_t$  = Bobot rata-rata ikan uji pada akhir penelitian (g)

$W_0$  = Bobot rata-rata ikan uji pada awal penelitian (g)

$t$  = Lamanya percobaan (hari)

Kelulushidupan (SR) dihitung dengan rumus

Effendi, (1997).

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

S = Kelulushidupan (%)

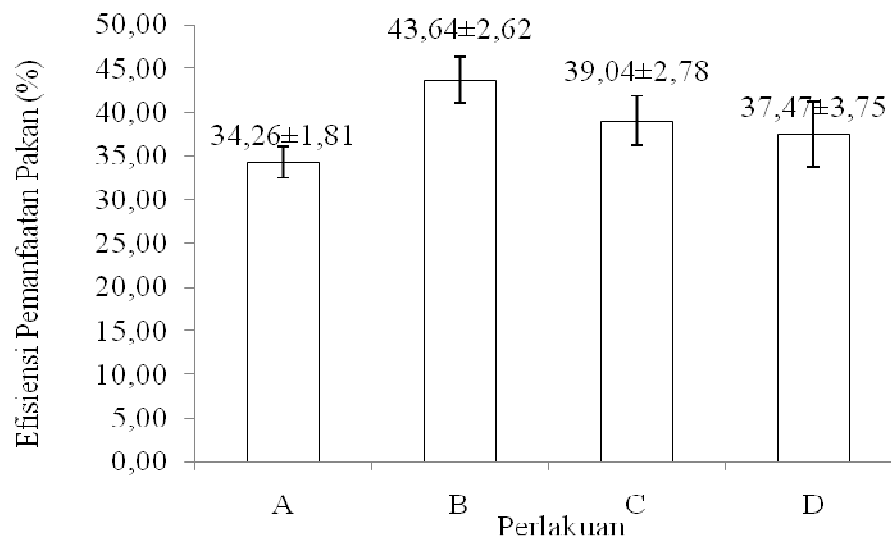
$N_0$  = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

$N_t$  = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Hasil nilai dan analisis ragam efisiensi pemanfaatan pakan untuk masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Efisiensi Pemanfaatan Pakan pada benih ikan mas

Efisiensi pemanfaatan pakan merupakan persentase pertambahan bobot dalam periode tertentu yang diperoleh dari sejumlah pakan yang diberikan setiap harinya (Mujiman, 2004). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa nilai efisiensi pemanfaatan

pakan pada substitusi persentase silase isi rumen yang berbeda pada pakan buatan berpengaruh nyata ( $P < 0,01$ ), didapatkan nilai yang tertinggi ke nilai yang terendah adalah pada perlakuan B sebesar  $43,64 \pm 2,62$ , perlakuan C sebesar

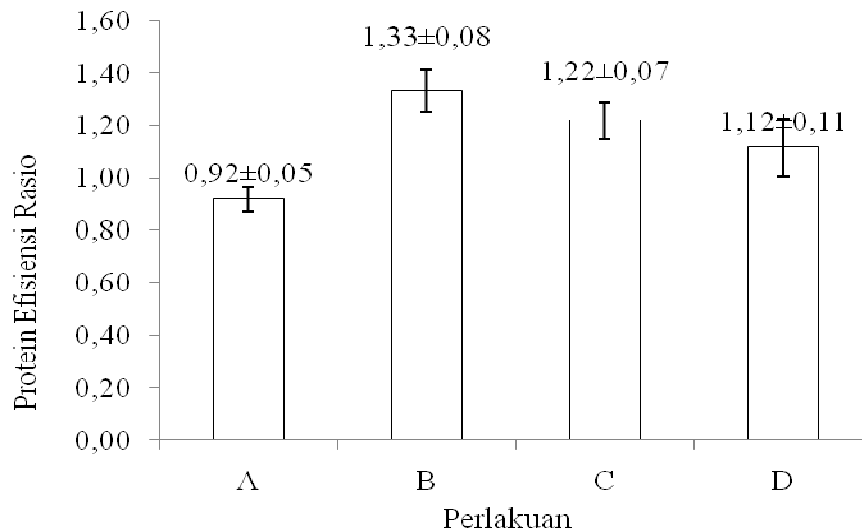


39,04±2,78, perlakuan D sebesar 37,47±3,75, dan perlakuan A sebesar 34,26±1,81.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa nilai EPP tertinggi pada perlakuan B serta memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C, berbeda nyata terhadap perlakuan D, dan sangat berbeda nyata terhadap perlakuan A. Hasil yang diperoleh bahwa penggunaan substitusi silase isi rumen sebesar

#### Protein Efisiensi Rasio

Hasil nilai dan analisis ragam efisiensi protein rasio pakan untuk masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Protein Efisiensi Rasio pada benih ikan mas

Protein merupakan nutrisi yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan untuk mempertahankan kehidupan (Einen dan Roem, 1997). Nilai PER dipengaruhi oleh kadar protein dan komponen lain dalam bahan makanan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa nilai rasio efisiensi protein pada substitusi persentase silase isi rumen yang berbeda pada pakan buatan berpengaruh nyata ( $P < 0,01$ ), didapatkan nilai yang tertinggi ke nilai yang terendah adalah pada perlakuan B sebesar 1,33±0,08, perlakuan C sebesar

5% (Perlakuan B) menghasilkan efisiensi pakan terbaik. Selama penelitian, semakin besar penggunaan substitusi silase isi rumen dalam pakan buatan, akan menyebabkan penurunan efisiensi pakan. Hal ini diduga karena silase isi rumen merupakan limbah yang mengandung mikroba-mikroba yang tidak menguntungkan sehingga dapat menurunkan efisiensi pakan.

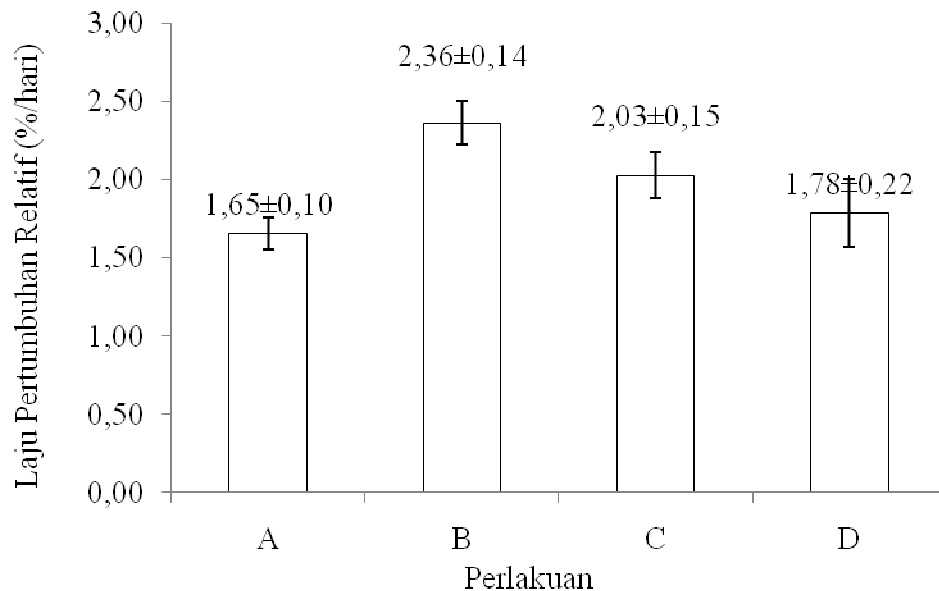
1,22±0,07, perlakuan D sebesar 1,12±0,11, dan perlakuan A sebesar 0,92±0,05.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa nilai PER tertinggi pada perlakuan B serta memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C, berbeda nyata terhadap perlakuan D, dan sangat berbeda nyata terhadap perlakuan A. Hasil yang diperoleh bahwa penggunaan substitusi silase isi rumen sebesar 5% (Perlakuan B) menghasilkan protein efisiensi rasio terbaik. Hal ini diduga karena kandungan protein pada perlakuan B lebih

tinggi dari perlakuan C dan D. Sedangkan pada perlakuan A nilai PER terendah karena kandungan protein pada perlakuan A melebihi kebutuhan ikan mas yaitu sekitar 31 – 36%.. Menurut Haetami *et al.* (2004) benih ikan mas membutuhkan pakan yang memiliki kandungan protein sekitar 31 – 36%. Apabila kandungan protein berlebih maka sebagian akan diserap

### Laju Pertumbuhan Relatif

Hasil nilai dan analisis ragam laju pertumbuhan relatif untuk masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Laju Pertumbuhan Relatif pada benih ikan mas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa nilai laju pertumbuhan relatif pada substitusi persentase silase isi rumen yang berbeda pada pakan buatan berpengaruh nyata ( $P < 0,01$ ), didapatkan nilai yang tertinggi ke nilai yang terendah adalah pada perlakuan B sebesar  $2,36 \pm 0,14$ , perlakuan C sebesar  $2,03 \pm 0,15$ , perlakuan D sebesar  $1,78 \pm 0,22$ , dan perlakuan A sebesar  $1,65 \pm 0,10$ .

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa nilai RGR tertinggi pada perlakuan B serta memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan C, dan berbeda sangat nyata

dan sisanya untuk memperbaiki jaringan-jaringan yang rusak. Menurut Santinha *et al.* (1999), kandungan protein yang besar, hanya sebagian yang akan diserap dan digunakan untuk memperbaiki jaringan-jaringan tubuh yang rusak, sementara sisanya diubah tubuh menjadi energi.

terhadap perlakuan D dan A. Hasil yang diperoleh bahwa penggunaan substitusi silase isi rumen sebesar 5% (Perlakuan B) menghasilkan RGR terbaik. Selama penelitian, semakin besar penggunaan substitusi silase isi rumen dalam pakan buatan, akan menyebabkan penurunan laju pertumbuhan. Hal ini diduga karena kandungan protein dalam pakan B tertinggi, dibandingkan kandungan protein pakan C dan D.

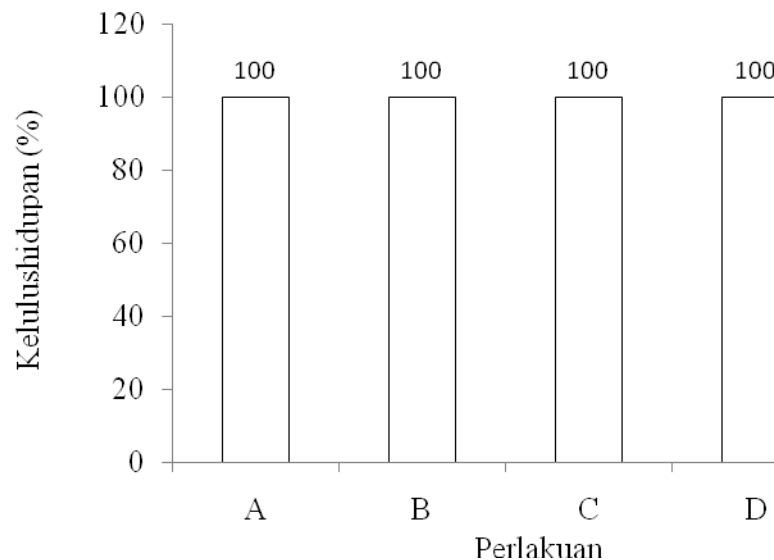
Apabila kandungan protein berlebih maka sebagian akan diserap dan sisanya untuk memperbaiki jaringan-jaringan yang rusak.

Menurut Santinha *et al.* (1999), kandungan protein yang besar, hanya sebagian yang akan diserap dan digunakan untuk memperbaiki

jaringan-jaringan tubuh yang rusak, sementara sisanya diubah tubuh menjadi energi.

### Kelulushidupan

Hasil nilai dan analisis ragam kelulushidupan untuk masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kelulushidupan pada benih ikan mas

Substitusi persentase silase isi rumen yang berbeda pada benih ikan mas memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap SR, dimana rerata hasil SR sama setiap perlakuan yaitu perlakuan A, B, C, dan D yaitu  $100 \pm 0,00$  menunjukkan nilai SR 100%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan substitusi persentase silase isi rumen yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata pada kelulushidupan benih ikan mas. Kelulushidupan merupakan persentase organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah seluruh organisme awal pemeliharaan dalam wadah pemeliharaan. Kelangsungan hidup akan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan secara alamiah, setiap organisme memiliki kemampuan menyesuaikan diri terhadap perubahan-perubahan yang terjadi

di lingkungannya dalam batas-batas tertentu atau disebut dengan tingkat toleransi. Jika perubahan lingkungannya terjadi di luar kisaran toleransi suatu hewan, maka cepat atau lambat hewan tersebut akan mati (Juancey, 1982).

Menurut Amri dan Khairuman (2008), tingkat kelulushidupan yang tinggi menunjukkan kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan cukup baik, sehingga dapat berpengaruh positif pada kelulushidupan. Kelulushidupan dipengaruhi kualitas air, pakan, umur, serta kepadatan pemeliharaan. Pakan yang baik akan mempengaruhi kualitas air, serta kepadatan ikan yang dipelihara akan berpengaruh terhadap kompetisi dalam memperoleh makanan sehingga kelulushidupan juga tinggi.



### Kualitas Air

Beberapa kualitas air yang diamati selama penelitian meliputi: salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut dan amoniak dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian

No.	Parameter	Nilai	Pustaka
1.	Suhu (°C)	23,2-24,4 °C	22-26 °C <sup>a</sup>
2.	pH	6,93-7,57	6,5-9 <sup>b</sup>
3.	DO (mg/L)	6,98-7,40 mg/L	> 5 <sup>b</sup>
4.	Amoniak(mg/L)	0,56-0,99 mg/L	≤ 2 <sup>c</sup>

Keterangan :

a : Amri dan Khairuman (2008)

b : Kordi (2004)

c : Handajani dan Wahyu (2010)

Kualitas air merupakan pendukung keberhasilan suatu budidaya ikan. Kualitas air yang optimum akan membuat ikan nyaman dalam wadah budidaya. Parameter kualitas air yang diukur yaitu suhu, pH, DO, dan amoniak. Suhu air selama penelitian yaitu berkisar antara 23,2 - 24,4 °C. Suhu air selama penelitian sangat optimal untuk mendukung pertumbuhan benih ikan mas. Menurut Amri dan Khairuman (2008), suhu air yang optimal untuk mendukung pertumbuhan ikan mas yaitu berkisar antara 22 - 26°C.

Hasil pH air selama penelitian berkisar antara 6,93 - 7,57. Kisaran pH ini cukup optimal untuk mendukung pertumbuhan benih ikan mas. Menurut Kordi (2004), usaha budidaya ikan akan berhasil baik dalam air dengan pH 6,5 - 9,0, dan pertumbuhan optimal ikan terjadi pada pH 7,0 - 9,0. Kandungan DO selama penelitian berkisar antara 6,98 -

7,40mg/L. Menurut Kordi (2004), oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaannya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan ikan budidaya, maka segala aktivitas akan terhambat.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kandungan amoniak pada media pemeliharaan berkisar antara 0,56 - 0,99mg/L. Sumber amoniak berasal bahan organik baik dari kotoran maupun dari sisa pakan. Amoniak yang berlebih dapat menjadi racun bagi ikan karena dapat menyebabkan iritasi pada insang, menghambat laju pertumbuhan, bahkan dapat mengakibatkan kematian. Menurut Handajani dan Wahyu (2010), ikan mas dapat mentolerir kandungan amoniak dalam air pada kisaran 2 mg/L, sehingga kadar amoniak selama penelitian masih dapat mendukung kelangsungan hidup ikan mas.





## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian pakan buatan berbentuk pasta dengan substitusi presentase silase isi rumen yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP), Rasio Efisiensi Protein (PER), dan Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) tetapi tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap Kelulushidupan (SR) pada benih ikan mas (*C. carpio*). Kelulushidupan untuk semua perlakuan mencapai 100%.

2. Substitusi persentase silase isi rumen sebanyak 5% pada pakan buatan memberikan hasil yang terbaik untuk Efisiensi Pemanfaatan Pakan ( $43,64 \pm 2,62$ ), Rasio Efisiensi Protein ( $1,33 \pm 0,08$ ), dan Laju Pertumbuhan Relatif (RGR) ( $2,36 \pm 0,14$ ).

### Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka disarankan pada pembudidaya benih ikan mas (*C. carpio*) agar menggunakan substitusi silase isi rumen sebesar 5% dalam ransum pakan bentuk pasta untuk meningkatkan produksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K dan Khairuman. 2008. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. PT.Agromedia pustaka. Jakarta. 358 hlm.
- Bachtiar, dan Yusuf. 2002. Pembesaran Ikan Mas di Kolam Pekarangan. Agromedia Pustaka. 40 hlm.
- Einen, O. And A. J. Roem. 1997. Dietary protein / energy ratios for Atlantic salmon in relation to fish size on the growth, feed utilization and slaughter quality. *Aquaculture. Nutrition*, 3: 115-126.
- Effendi, M. S. 1997. Metode Biologi Perikanan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Haetami, K, Satrawibawa dan Sukaya. 2004. Evaluasi Kecernaan Tepung Azola Dalam Ransum Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma Macropomum*, Cuvier 1818). 40 hlm.
- Handajani, 2004. Penyusun Pakan Ikan terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nila GIFT (*Oreochromis sp.*). Laporan Penelitian Hibah. Fapetrik Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. 7 hlm.
- Handajani, H dan Wahyu, W. 2010. Nutrisi Ikan. UMM Press. Malang. 271 hlm.
- Juancey, K. 1982. Effect of varying dietary protein level on the growth, food conversion, protein utilisation and body composition of juvenile
- Kordi, M.G. 2004. Pakan Ikan, Formulasi, Pembuatan, dan Pemberian. PT Perca. Jakarta. 200 hlm.
- Mujiman, A. 2004. Makanan Ikan. Penerbar Swadaya. Depok. 189 hlm.
- Santinha, P. J. M., F. MeAdale, G. Corraze and E. F. S. Gomes. 1999. Effects of the dietary protein lipid ratio on growth and nutrient utilization in gilthead seabream (*Sparus aurata L.*). *Aquaculture. Nutrition*, 5: 147-156
- Tacon, A., G., Asmaeni, N.D. 2006. The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp. Trainin Manual



Methods. Food Aquaculture  
Organization of United Nation,  
Brazil. Pp:3-33.

Zonneveld, N, Huisman EA, and Boon JH.  
1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan.  
Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.  
318 hlm.