

**M E T A M O R F O S A**  
*Journal of Biological Sciences*

eISSN: 2655-8122

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

**Pemanfaatan Kombinasi Tepung Daun Talas (*Colocasia esculenta* L. Schott) dan Tepung Kedelai dalam Formulasi Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Berat Ikan Gurami (*Osphronemus goramy* L.)**

**Utilization The Combination of Taro (*Colocasia Esculenta* L. Schott) Leaves Flour and Soybean Flour in Artificial Feed on The Growth Weight of Carp Fish (*Osphronemus Gourami* L.)**

**Sefni\*, Efrizal, Resti Rahayu**

*Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas  
Kampus Limau Manis Universitas Andalas Padang*

*\* Email: Sefni1210423034@gmail.com*

**INTISARI**

Penelitian mengenai Pemanfaatan Kombinasi Tepung Daun Talas (*Colocasia Esculenta* L. Schott) dan Tepung Kedelai dalam Formulasi Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Berat Ikan Gurami (*Osphronemus goramy* L.) telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2016. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase yang baik pemanfaatan kombinasi tepung daun talas dan tepung kedelai dalam formulasi pakan buatan terhadap pertumbuhan berat ikan gurami. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah kombinasi tepung daun talas dalam pakan buatan sebanyak 0, 5, 10 dan 15%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi tepung daun talas (*Colocasia esculenta*) sebanyak (0, 5, 10 dan 15%) dengan tepung kedelai dalam formulasi pakan buatan memberikan pengaruh yang sama ( $P>0,05$ ) terhadap pertumbuhan berat ikan gurami.

*Kata kunci: Osphronemus gouramy, kombinasi, tepung daun talas*

**ABSTRACT**

Research on utilization the combination of taro leaves flour (*Colocasia esculenta* L. Schott) and soybean flour in artificial feed on the growth weight of carp fish (*Osphronemus gourami* L.) was conducted from February to April 2016. The aim of this research was to determine the percentage of utilization the combination of taro leaves four and soybean flour in artificial feed on the growth weight of carp fish. This research uses a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The treatment in this research was a combination of taro leaves flour in artificial feed about 0%, 5%, 10% and 15%. The results showed that the combination of taro leaves flour (*Colocasia esculenta* L. Schott) about (0, 5, 10 and 15%) with soybean flour in artificial feed formulation having the same effect ( $P>0,05$ ) on the growth weight of carp fish.

*Keywords: Osphronemus gouramy, combinations, taro leaves flour*

**PENDAHULUAN**

Ikan gurami disukai masyarakat dan mempunyai harga yang relatif lebih tinggi

dibanding jenis lainnya. Jenis ikan ini mudah dipelihara dalam wadah budidaya terkontrol dan cepat menyesuaikan diri terhadap pemberian

pakan buatan (Handayani, 1997). Ikan gurami mempunyai potensi yang baik untuk dikembangkan, namun terdapat kendala utama dalam pembudidayanya yaitu laju pertumbuhannya yang lambat. Pertumbuhan yang lambat ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kualitas benih yang kurang baik, lingkungan yang tidak mendukung dan pemberian pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan ikan (Nugroho *et al.*, 2010). Mengingat bahwa laju pertumbuhan ikan gurami lambat, maka pakan yang dibutuhkan lebih banyak sehingga menyebabkan tingginya biaya produksi.

Pakan buatan dalam bentuk pelet sangat digemari oleh ikan, namun pelet relatif mahal (Sahwan, 2001). Hal ini dikarenakan kurang tersedianya sumber bahan baku pakan dengan harga yang relatif murah dan jumlah yang cukup sepanjang tahun, salah satunya adalah kedelai. Mahalnya harga kedelai ini, menyebabkan tingginya harga pakan. Oleh karena itu alternatif untuk menyalahi biaya pakan yang mahal adalah dengan membuat pakan buatan yang memanfaatkan sumber-sumber bahan baku lokal yang mempunyai nilai gizi cukup, harga murah dan mudah didapatkan.

Salah satu bahan baku lokal yang dapat dimanfaatkan adalah daun talas. Selama ini masyarakat telah banyak memanfaatkan daun talas sebagai pakan hijauan tambahan untuk ikan gurami dewasa. Masrizal (2015) membuktikan bahwa pakan formula (pelet) dapat meningkatkan performan reproduksi induk ikan gurami secara kuantitas, sedangkan pakan daun talas (*Colocasia esculenta*) dapat meningkatkan performan reproduksi secara kualitas, yang mana perbandingan pakan terbaik adalah 75% pakan formula berbanding 25% daun *Colocasia esculenta*.

Daun talas memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi yaitu mengandung protein sebesar 27,80% dan energi bruto sebesar 3.821 kal/g (Masrizal, 2015). Selain memiliki nutrisi yang cukup tinggi, talas juga mudah didapatkan. Hal ini dikarenakan talas memiliki kemampuan adaptasi yang baik sehingga dapat tumbuh di tempat kering seperti pekarangan, ladang atau kebun, maupun di tempat basah seperti rawa-

rawa, sawah, pinggir kolam, pinggir aliran sungai atau selokan (Suketi *et al.*, 2001).

Penelitian ini penting dilakukan untuk mengevaluasi potensi pemanfaatan tepung daun talas sebagai salah satu bahan baku pakan ikan gurami. Hasil penelitian diharapkan tepung daun talas dapat dikombinasikan dengan tepung kedelai dalam penyusunan pakan ikan. Sehingga dapat menekan biaya produksi pakan, karena tepung daun talas murah, mudah didapatkan dan memiliki gizi yang cukup.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase yang baik pemanfaatan kombinasi tepung daun talas dan tepung kedelai dalam formulasi pakan buatan terhadap pertumbuhan berat ikan gurami.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2016. Lokasi penelitian di Balai Benih Ikan (BBI) Bungus, Kelurahan Bungus Timur, Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Padang, Sumatera Barat. Kemudian analisis data dilakukan di Laboratorium Riset Fisiologi Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan A (tanpa tepung daun talas), Perlakuan B (kombinasi tepung daun talas 5%), Perlakuan C (kombinasi tepung daun talas 10%) dan Perlakuan D (kombinasi tepung daun talas 15%). Komposisi pakan buatan yang digunakan mengacu kepada komposisi Aslamyiah (2011) yang dimodifikasi (Tabel 1).

Alat yang digunakan adalah hapa sebanyak 12 buah (1x1x1m), timbangan untuk mengukur berat pakan dan ikan uji, mesin penggiling, mesin pembuat tepung dan mesin pembuat pelet, seser, ember, mistar dengan ketelitian 1 mm dan alat untuk mengukur kualitas air yaitu suhu, pH dan DO dengan alat digital. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan gurami (*Osphronemus goramy*) yang berukuran 8-10 cm dengan bobot 15-20 g sebanyak 60 ekor.

Tabel 1. Komposisi pakan buatan mengacu kepada komposisi Aslamyah (2011) yang dimodifikasi

Bahan Pakan	Pakan (%)				
	Aslamyah, 2011	A (kontrol)	B	C	D
Tepung daun talas*	0	0	5	10	15
Tepung ikan	23,36	23,3	23,3	23,3	23,3
Tepung kedelai**	28,36	28,3	23,3	18,3	13,3
Tepung terigu	31,75	31,8	31,8	31,8	31,8
Minyak ikan	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Minyak jagung	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Vitamineral	10,39	0,5	0,5	0,5	0,5
Kolin klorida	0,5	0	0	0	0
CMC	2,5	0	0	0	0
Dedak halus***	0	12,9	12,9	12,9	12,9
Jumlah	100,06	100	100	100	100

\* Bahan perlakuan (yang ditambahkan), \*\* Bahan yang dikombinasi, \*\*\* Bahan yang dimodifikasi

Proses pembuatan pakan ikan yakni daun talas dipotong kecil-kecil, lalu dijemur di bawah sinar matahari. Setelah kering daun talas digiling dan dijadikan tepung, disaring semua tepung untuk memisahkan yang halus dengan yang kasar, lalu tepung daun talas dicampur dengan tepung ikan, tepung kedelai, tepung terigu, dedak halus, minyak ikan, minyak jagung, vitamineral dan sedikit air. Campuran yang telah merata dimasukkan ke dalam mesin giling pelet. Pelet lalu dijemur/ diangin-angin.

Kolam yang akan digunakan untuk tempat pemeliharaan ikan uji dikeringkan lalu dibersihkan setelah itu dipasang hapa. Penempatan dan pemasangan hapa pada kolam dengan kondisi yang dapat dianggap homogen dengan ketinggian air berkisar 60-75 cm. Kemudian dilakukan penyeleksian ikan uji untuk diukur panjang dan berat awalnya. Ikan uji dimasukkan ke dalam hapa sebanyak 5 ekor/hapa. Penempatan hewan uji pada hapa dari perlakuan dan ulangan secara acak.

Pemberian pakan pada ikan uji selama penelitian dilakukan tiga kali sehari pada pukul 07.00, 12.00 dan 17.00 WIB sebanyak 3% dari bobot tubuh ikan gurami (Rukmana, 2005) pengamatan dilakukan selama 40 hari.

Kualitas air yang diamati sebagai data pendukung yaitu suhu, pH, dan DO. Pengukuran suhu dilakukan 4 kali sehari yaitu jam 04.00, 08.00, 12.00 dan 16.00 WIB satu kali sepuluh hari. Pengukuran DO dan pH,

dilakukan pada awal dan akhir penelitian jam 08.00 dan 17.00 WIB. Parameter yang diamati:

Pertumbuhan berat mutlak individu rata-rata:

$$W_m = W_t - W_0 \text{ (Weatherley, 1972)}$$

Keterangan :

$W_m$  : Pertumbuhan berat mutlak individu rata-rata

$W_t$  : Berat individu rata-rata ikan pada waktu t (g)

$W_0$  : Berat individu rata-rata ikan pada awal penelitian (g)

Pertumbuhan berat relatif individu rata-rata:

$$W_r = \frac{W_t - W_0}{W_0} \text{ (Ricker, 1975)}$$

Keterangan :

$W_r$  : Pertumbuhan berat relatif individu rata-rata (g)

$W_t$  : Berat individu rata-rata ikan pada waktu t (g)

$W_0$  : Berat individu rata-rata ikan pada awal penelitian (g)

Pertumbuhan berat harian individu rata-rata:

$$W_h = \frac{W_t - W_0}{d} \text{ (Effendie, 1997)}$$

Keterangan :

$W_h$  : Pertumbuhan berat harian individu rata-rata (g)

$W_t$  : Berat individu rata-rata ikan pada waktu t (g)

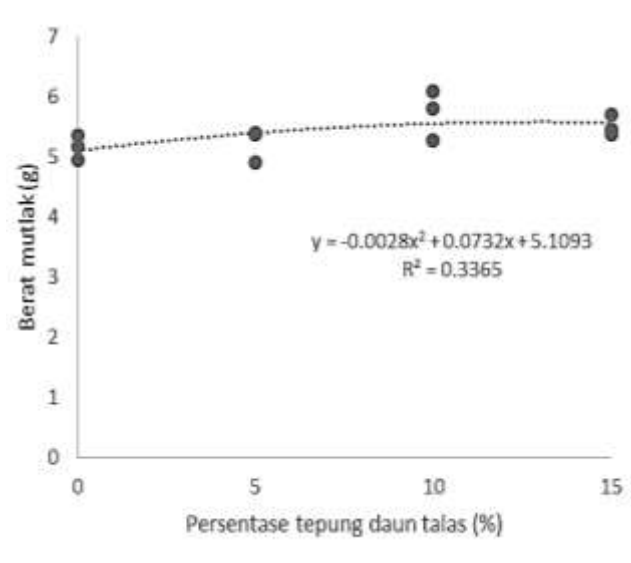
$W_0$  : Berat individu rata-rata ikan pada awal penelitian (g)

d : Lama waktu penelitian (hari)

Data yang diperoleh dari hasil penelitian terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan *Test of Homogeneity of Variance*, untuk mengetahui data menyebar secara homogen atau tidak. Jika data homogen akan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA), bila dalam analisis ragam diperoleh beda nyata ( $P < 0,05$ ), maka dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan (Srigandono, 1992 *cit* Restiningtyas *et al.*, 2015). Jika data tidak terdistribusi homogen maka akan dilakukan transformasi data dan jika data tidak memenuhi syarat untuk uji statistik data hanya akan dideskripsikan dengan melihat kecenderungan angkanya saja.

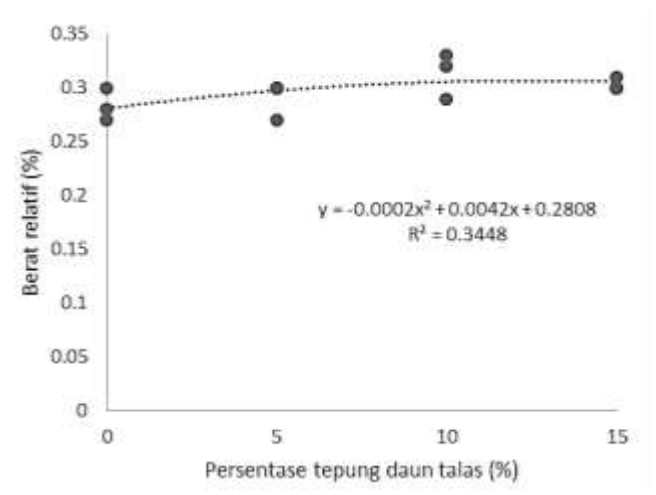
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian mengenai pemanfaatan kombinasi tepung daun talas dan tepung kedelai dalam formulasi pakan buatan terhadap pertumbuhan berat ikan gurami telah dilakukan selama 40 hari. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kombinasi tepung daun talas dan tepung kedelai dalam formulasi pakan buatan memberikan pengaruh yang sama ( $P > 0,05$ ) terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan gurami dan setelah dilakukan uji polynomial orthogonal juga memberikan pola pertumbuhan yang sama karena  $R^2$  kecil dari 0,5 ( $R^2 = 0,34$ ).



Gambar 1. Grafik hubungan antara persentase tepung daun talas dalam formulasi pakan buatan terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan gurami

Pemanfaatan kombinasi tepung daun talas dalam berbagai persentase (0, 5, 10, dan 15%) dengan tepung kedelai dalam formulasi pakan buatan menyebabkan pertumbuhan berat relatif ikan gurami berkisar 0,28-0,31 g (Tabel 3). Berdasarkan hasil analisis keragaman diperoleh bahwa kombinasi tepung daun talas dan tepung kedelai dalam formulasi pakan buatan memberikan pengaruh yang sama ( $P > 0,05$ ) terhadap pertumbuhan berat relatif ikan gurami dan hasil analisis polynomial orthogonal dengan persamaan  $Y = -0,0002x^2 + 0,0042x + 0,2808$  (Gambar 2) juga memberikan pola pertumbuhan yang sama karena  $R^2$  kecil dari 0,5 ( $R^2 = 0,34$ ).

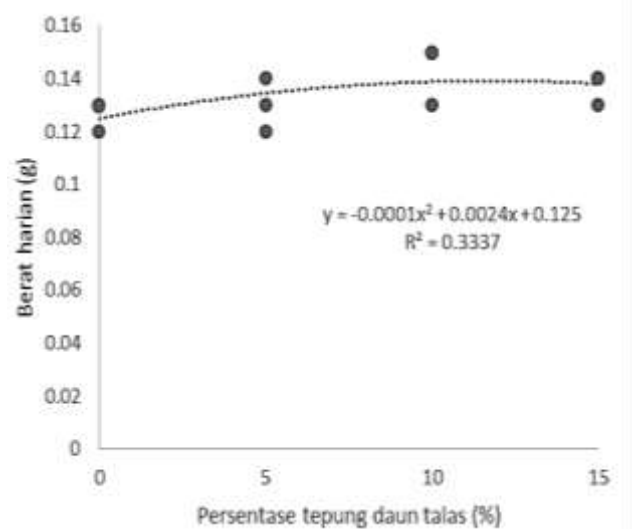


Gambar 2. Grafik hubungan antara persentase tepung daun talas dalam formulasi pakan buatan terhadap pertumbuhan berat relatif ikan gurami

Pertumbuhan berat harian rata-rata individu ikan gurami berkisar antara 0,13-0,14 g perharinya (Tabel 2). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kombinasi tepung daun talas dan tepung kedelai dalam formulasi pakan buatan memberikan pengaruh yang sama ( $P > 0,05$ ) terhadap pertumbuhan berat harian ikan gurami. Berdasarkan uji polynomial orthogonal juga memberikan pola pertumbuhan yang sama karena  $R^2$  kecil dari 0,5 ( $R^2 = 0,33$ ) dengan persamaan  $Y = -0,0001x^2 + 0,0024x + 0,125$  dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kombinasi tepung daun talas dan tepung kedelai dalam formulasi pakan buatan memberikan pengaruh tidak

nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak, berat relatif dan berat harian ikan gurami. Artinya pemanfaatan kombinasi tepung daun talas dan tepung kedelai dalam formulasi pakan buatan memberikan pengaruh yang sama dengan pakan yang diberi kedelai saja. Hal ini berarti dengan pengurangan pemakaian kedelai pada konsentrasi tertentu kemudian digantikan dengan talas akan memberikan pengaruh yang sama. Kualitas pakan yang digunakan sangat mempengaruhi pertumbuhan ikan gurami. Terjadinya pertumbuhan berat yang sama pada semua perlakuan menunjukkan bahwa pakan yang diberikan, baik dengan kombinasi tepung daun talas maupun tanpa kombinasi tepung daun talas di dalam pakan telah memenuhi kebutuhan protein, lemak dan karbohidrat ikan untuk pertumbuhan.

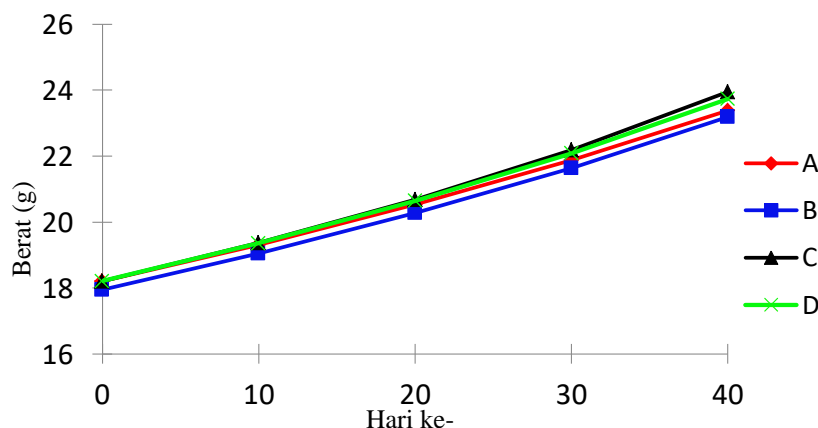


Gambar 3. Grafik hubungan antara persentase tepung daun talas dalam formulasi pakan buatan terhadap pertumbuhan berat harian ikan gurami

Tabel 2. Rataan berat awal ( $W_0$ ), berat akhir ( $W_t$ ), berat mutlak ( $W_m$ ), berat relatif ( $W_r$ ) dan berat harian ( $W_h$ ) individu ikan gurami pada masing-masing perlakuan selama penelitian

Perlakuan (n = 3)	$W_0$ (g) ± SE	$W_t$ (g) ± SE	$W_m$ (g) ± SE	$W_r$ (g) ± SE	$W_h$ (g) ± SE
A	18,21 ± 0,13	23,38 ± 0,14	5,17 ± 0,14 <sup>a</sup>	0,28 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,13 ± 0,00 <sup>a</sup>
B	17,95 ± 0,07	23,18 ± 0,22	5,23 ± 0,19 <sup>a</sup>	0,29 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,13 ± 0,00 <sup>a</sup>
C	18,21 ± 0,05	23,94 ± 0,30	5,73 ± 0,29 <sup>a</sup>	0,31 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,14 ± 0,01 <sup>a</sup>
D	18,21 ± 0,11	23,73 ± 0,22	5,52 ± 0,13 <sup>a</sup>	0,30 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,14 ± 0,01 <sup>a</sup>

Keterangan : Nilai pada kolom yang sama diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Nilai adalah rata-ran ± standar errors (SE), (A) = Pakan buatan tanpa kombinasi tepung daun talas (kontrol), (B) = Pakan buatan dengan kombinasi daun talas 5%, (C) = Pakan buatan dengan kombinasi daun talas 10%, (D) = Pakan buatan dengan kombinasi daun talas 15%.



Gambar 4. Pertumbuhan berat rata-rata individu ikan gurami pada masing-masing perlakuan selama penelitian per 10 hari pengukuran.

Keterangan: (A) = Pakan buatan tanpa kombinasi tepung daun talas (kontrol), (B) = Pakan buatan dengan kombinasi daun talas 5%, (C) = Pakan buatan dengan kombinasi daun talas 10%, (D) = Pakan buatan dengan kombinasi daun talas 15%

Menurut Mudjiman (2009) adanya protein di dalam pakan merupakan hal yang esensial dan harus tersedia bagi ikan. Protein di dalam tubuh ikan digunakan sebagai pembentuk jaringan tubuh dan sebagai penghasil energi. Fujaya (2002) menjelaskan bahwa energi dari pakan akan digunakan untuk metabolisme basal (pemeliharaan), sisanya digunakan untuk aktivitas, pertumbuhan dan reproduksi.

Gambar 4 menunjukkan bahwa pada 10 hari pertama pertumbuhan berat ikan pada setiap perlakuan masih relatif sama yaitu berkisar 1,10 g hingga 1,16 g. Pada hari ke 20 hingga hari ke 40 terlihat perlakuan C (10% tepung daun talas) adalah perlakuan dengan pertumbuhan berat ikan yang cenderung paling tinggi mencapai 1,75 g dan pertumbuhan cenderung paling rendah terdapat pada kontrol dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pertumbuhan berat yang terjadi selama penelitian dikarenakan ikan mendapatkan pakan yang mengandung nutrisi lengkap seperti protein, lemak, karbohidrat, air, vitamin dan mineral yang kemudian dicerna di dalam tubuh ikan. Menurut Fujaya (2004) melalui proses pencernaan pakan yang bersifat kompleks (protein, lemak dan karbohidrat) diubah menjadi senyawa sederhana (asam amino, asam lemak dan glukosa) sehingga mudah diserap melalui dinding usus. Pencernaan secara enzimatik pada ikan berlangsung pada lambung kemudian disempurnakan di usus. Zat makanan tercerna dalam bentuk terlarut akan diserap melalui dinding usus. Adapun pakan yang tidak bisa diserap di usus akan masuk ke dalam rektum, di rektum akan terjadi penyerapan air dan ion. Sisanya akan masuk ke kloaka dan berakhir di anus.

Tabel 3. Hasil Pengukuran kualitas air Suhu, pH, dan Oksigen terlarut (DO) selama penelitian

Parameter	Jam	Waktu Pengamatan					
		Hari ke-0	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-30	Hari ke-40	
Kualitas Air	(WIB)						
	Suhu( <sup>0</sup> C)	04.00	24	25,3	24,5	24,9	25,4
		08.00	26,4	26,5	26,5	26,4	26,8
		12.00	28	27,9	28	28	28
	16.00	27	27,5	27	27	27,7	
pH	08.00	7,2	-	-	-	7	
	17.00	7,3	-	-	-	7,5	
DO (mg/l)	08.00	7,4	-	-	-	7,3	
	17.00	7,5	-	-	-	7,5	

Kualitas air selama penelitian yang diukur yaitu suhu, pH, dan DO, untuk lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 3. Suhu air selama pemeliharaan ikan gurami berkisar antara 24<sup>0</sup>C - 28<sup>0</sup>C. Hasil pengukuran suhu ini masih memberikan media yang layak bagi ikan gurami. Sitanggung dan Sarwono (2007) menjelaskan bahwa kualitas air yang ideal untuk kehidupan ikan gurami adalah 24<sup>0</sup>C - 28<sup>0</sup>C. Nilai pH suatu perairan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan di dalamnya. Pengukuran pH selama penelitian berkisar antara 7,0-7,5. Nilai pH tersebut masih berada pada selang pH normal. Sesuai dengan penelitian Cahyoko (2011) yang menyatakan

nilai pH pada media pemeliharaan ikan gurami berkisar antara 7,0-7,5. Kandungan oksigen terlarut selama pemeliharaan berada dalam batas toleransi yaitu 7,3-7,5 mg/L. Menurut Khairuman dan Amri (2003) oksigen terlarut yang dibutuhkan ikan yaitu minimal 3 mg/L.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan kombinasi tepung daun talas (*Colocasia esculenta*) dalam formulasi pakan buatan untuk menghasilkan pertumbuhan ikan gurami yang baik, dapat digunakan dalam berbagai persentase (5, 10 dan 15%).

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aslamyiah, S. 2011. *Pengaruh Feed Additif Mikrob Bacillus Sp. Dan Carnobacterium Sp. Pada Kadar Glukosa Darah Dan Laju Metabolisme Serta Neraca Energi Ikan Gurame (Osphronemus goramy Lac.) Fase Omnivora*. Dipresentasikan pada Seminar Nasional perikanan dan Kelautan. Jurusan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Cahyoko, Y. 2011. Pengaruh Beberapa Jenis Karbohidrat Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Gurami (*Osphronemus goramy Lac.*) yang Berumur Diatas 80 Hari. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Airlangga. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 3 (2): 133-138
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan: Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Handayani, S. 1997. *Dosis Optimum 3, 5, 3' Triyodotironin (T3) dalam pakan untuk pertumbuhan ikan gurami (Osphronemus goramy Lac.)*. Disertasi. Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Khairuman dan K. Amri. 2003. *Pembenihan dan Pembesaran Gurami Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Masrizal. 2015. *Kebutuhan Energi, Lemak dan Protein Dalam Pematangan Induk Ikan Gurami (Osphronemus goramy Lac.)*. Disertasi. Program Pascasarjana. Universitas Andalas.
- Mudjimani, A. 2009. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nugroho, E., S. Jojo dan M. Sulhi. 2010. *Optimasi Budidaya Ikan Gurami*. Laporan Riset, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Bogor. Bogor.
- Restiningtyas, R., Subandiyono dan Pinandoyo. 2015. Pemanfaatan Tepung Daun Lamtoro (*Laucaena Gluca*) Yang Telah Difermentasikan Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis Niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4 (2) : 26-34
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. *Journal Bull. Fish. Res. Board. Can.*