

Pengaruh Lama Fermentasi EM4 Pada Tepung Daun Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) Sebagai Bahan Baku Tambahan Pelet Ikan Gurame (*Osphronemus gourami*)

(*The Effect of EM4 Fermentation Time on Sweet Potato Leaf Flour (Ipomea batatas) as
Additional Raw Material for Gurami Fish Pellets (Osphronemus gourami)*)

Abdurrasyid¹, Dewi Putri Lestari^{2*}

^{1,2}Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Petanian, Universitas Mataram, Mataram Nusa Tenggara Barat

Article history

Received: 2 Juni 2024
Revised: 16 September
2024
Accepted: 31 Oktober
2024

*Corresponding Author:
Dewi Putri Lestari,
Universitas Mataram, Email:
dewiputrilestari1@gmail.com

Abstract:

The purpose of this study was to analyze the effect of the best EM4 fermentation time on sweet potato leaf flour (*I. batatas*) as an additional raw material for fish pellets in the cultivation of gourami (*O. gourami*). To obtain the best EM4 fermentation time on sweet potato leaf flour (*I. batatas*) as an additional raw material for fish pellets in the cultivation of osphronemus gourami (*O. gourami*). The method used in this study was an experimental method. The research design used was a Completely Randomized Design (CRD) using 3 treatments and 5 replications. The treatments tried were the addition of sweet potato leaf flour with different EM4 fermentation times. The conclusion of this study is that the fermentation time on sweet potato leaf flour using EM-4 microorganism solution has been shown to reduce crude fiber and increase protein in sweet potato leaf flour. The best fermentation time is 14 days of fermentation, the crude fiber content is lower and the protein is higher compared to the fermentation time of 7 days.

Keywords: Fish farming, Fermentation, RAL, Protein

Abstrak:

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh lama fermentasi EM4 terbaik pada tepung daun ubi jalar (*I. batatas*) sebagai bahan baku tambahan pellet ikan pada budidaya ikan gurame (*O. gourami*), lama waktu fermentasi EM4 terbaik pada tepung daun ubi jalar (*I. batatas*) sebagai bahan baku tambahan pellet ikan pada budidaya ikan gurame *osphronemus* (*O. gourami*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 3 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah penambahan tepung daun ubi jalar dengan lama fermentasi EM4 yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi pada tepung daun ubi jalar dengan menggunakan larutan *microorganism* EM-4 terbukti mengurangi serat kasar dan meningkatkan protein pada tepung daun ubi jalar. Lama waktu fermentasi terbaik yaitu pada 14 hari fermentasi, kandungan serat kasar lebih rendah dan proteinnya lebih tinggi dibandingkan dengan lama fermentasi 7 hari.

Kata Kunci: Budidaya ikan, Fermentasi, RAL, Protein

PENDAHULUAN

Ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) termasuk ikan yang diunggulkan dalam budidaya perikanan karena memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya (Affandi *et al.*, 2004). Harga ikan gurame yang relatif lebih mahal dari ikan lainnya dan mudah dalam budidayanya membuat banyak petani memilih ikan gurame sebagai organisme utama budidaya. Data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan menunjukkan bahwa dari tahun 2015 sampai 2018 terjadi peningkatan produksi ikan gurame dari 169 ribu ton menjadi 359,53 ribu ton (110,88%) (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018).

Budidaya ikan gurame tergolong mudah dalam penanganannya, namun masalah pakan masih menjadi

kendala utama. Selain faktor ketersediaan bahan pakan yang tidak menentu juga dipengaruhi oleh mahalnya harga bahan pakan yang dibutuhkan. Biaya yang dikeluarkan untuk pakan merupakan biaya terbesar dari total biaya produksi yaitu mencapai 60-70% karena sebagian besar bahan pakan masih diimpor. Selain itu kandungan nutrisi pakan dalam budidaya ikan gurame harus memenuhi kebutuhan ikan seperti karbohidrat, protein dan lemak serta beberapa mineral. Nasir (2017) menyatakan bahwa pakan yang baik adalah pakan dengan kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan karbohidrat karena protein merupakan sumber energi utama bagi ikan. Oleh karena itu pada formulasi pembuatan pakan hal utama yang harus diperhatikan adalah kandungan proteinnya karena pakan



menjadi faktor penting dalam menentukan kelangsungan hidup ikan.

Salah satu limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan adalah daun ubi jalar (*Ipomea batatas*). Enkenyem dan Madubuike (2006) menyatakan bahwa daun ubi jalar merupakan salah satu tanaman di daerah tropis yang merupakan sumber protein murah untuk bahan pakan ternak ruminansia. Menurut Hong, (2003) dalam Ali *et al.*, (2014) bahwa daun ubi jalar dapat dijadikan bahan pakan sumber protein karena mengandung protein hingga mencapai 25-29%. Sementara itu kebutuhan protein dalam pakan antar spesies ikan sangat berbeda dan pada umumnya berkisar antara 20-60% (Handajani, 2007). Hasil penelitian Adewolu (2008) menunjukkan bahwa penambahan tepung daun ubi jalar sebanyak 5% memberikan pertumbuhan yang cukup signifikan pada bobot ikan Nila.

Namun daun ubi jalar memiliki faktor pembatas jika digunakan sebagai bahan pakan yaitu adanya serat kasar serta faktor antinutrisi yang terkandung di dalamnya seperti sianida, tannin, oksalat, dan fitat (Antia *et al.*, 2006). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan fermentasi menggunakan effective microorganism 4 (EM-4). Hasil penelitian Santoso dan Aryani (2007) menemukan bahwa pengolahan fermentasi menggunakan effective microorganism 4 (EM-4) dapat menurunkan kadar serat kasar daun ubi kayu, meningkatkan palatabilitas, dan meminimalisir zat antinutrisi. Dalam proses fermentasi waktu juga dapat mempengaruhi penurunan serat kasar pada daun. Menurut Styawati (2014) bahwa serat kasar menurun seiring dengan semakin meningkatnya lama waktu fermentasi. Selain itu, fermentasi dengan menggunakan EM4 berpengaruh nyata terhadap protein kasar padatan kering lumpur organik unit Gas bio (Wildan, 2008). Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh lama fermentasi EM4 pada tepung daun ubi jalar (*I. batatas*) sebagai bahan baku tambahan pellet ikan pada budidaya ikan gurami (*O. gourami*)

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah: Untuk menganalisis pengaruh lama fermentasi EM4 terbaik pada tepung daun ubi jalar (*I. batatas*) sebagai bahan baku tambahan pellet ikan pada budidaya ikan gurame (*O. gourami*), Untuk mendapatkan lama waktu fermentasi EM4 terbaik pada tepung daun ubi jalar (*I. batatas*) sebagai bahan baku tambahan pellet ikan pada budidaya ikan gurame *osphronemus* (*O. gourami*)

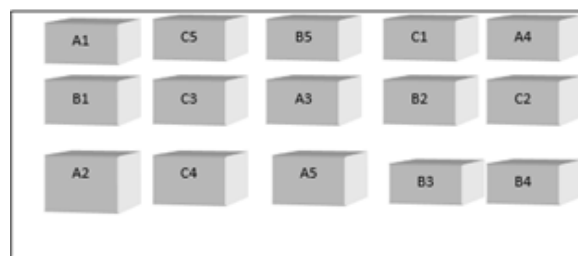
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan selama 42 hari, di laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian

Universitas Mataram. Sedangkan, untuk uji proksimat dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Mataram.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 3 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah penambahan tepung daun ubi jalar dengan lama fermentasi EM4 yang berbeda.

Perlakuan ini memodifikasi hasil dari Adewolu (2008) yang menyatakan bahwa penambahan bobot benih yang diberi Diet 1 (0%) dengan yang diberi Diet 2 (5% tepung daun ubi jalar), memberikan pertumbuhan bobot yang cukup signifikan. Prosedur Fermentasi yang dilakukan juga mengacu pada penelitian Hiprita (2013) bahwa fermentasi ampas kelapa dengan menggunakan EM4 selama 7 hari menunjukkan hasil yang cukup signifikan pada kandungan protein dari ampas kelapa. Sedangkan menurut Yorri (2018) bahwa proses fermentasi tepung daun ubi jalar dilakukan selama 14 hari secara Aerob.



Gambar 1. Tata letak unit percobaan menggunakan sistem lotre

Parameter yang diuji dalam penelitian yaitu Pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik, *survival rate*, rasio konversi pakan, dan efisiensi pakan.

1. Pertumbuhan Mutlak

Pertambahan berat ikan gurame di ukur setiap 7 hari sekali selama pemeliharaan. Pertumbuhan mutlak dihitung berdasarkan rumus dari Tian Qin (2003) dalam Listiowati dan Pranomo (2014):

$$PM = W_t - W_o$$

Keterangan:

PM: Pertumbuhan Mutlak

W_t : Bobot ikan pada akhir penelitian (g)

W_o: Bobot ikan pada awal penelitian (g)

2. Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Pertumbuhan berat sebagai data pertumbuhan yang diukur sekali dalam seminggu untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan daun ubi jalar bagi pertumbuhan ikan gurame. Pertumbuhan spesifik

dihitung berdasarkan rumus dari Huisman (1987) dalam Haris (2010):

$$LPS = \frac{InWt}{InWo} \times 100\%$$

Keterangan :

LPS : Laju Pertumbuhan Spesifik

Wt : Bobot ikan akhir penelitian (g)

Wo : Bobot ikan awal penelitian (g)

T : Jumlah hari pemeliharaan/penelitian (hari)

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah *Analysis of variance* (ANOVA) pada taraf

nyata 5%. Jika terdapat perbedaan nyata dalam uji ANOVA maka akan dilakukan uji BNT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh penambahan tepung daun ubi jalar dengan lama waktu fermentasi yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan gurame maka didapatkan hasil pada beberapa parameter yang diamati, diantaranya: pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik, *survival rate*, rasio konfersi pakan (FCR), efisiensi pakan dan kualitas air. Data yang didapatkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Rata-rata Pengukuran Parameter Penelitian

Parameter penelitian	Perlakuan		
	Kontrol I (g)	Ubi jalar 7 hari (g)	Ubi jalar 14 hari (g)
Panjang total	0,04±0,05	0,02±0,04	0,08±0,07
Berat total	0,77±0,28	0,92±0,20	1,09±0,39
Panjang spesifik	7,02±0,11	7,04±0,11	7,06±0,09
Berat spesifik	3,67±0,23	3,92±0,13	3,96±0,21
FCR	15.58±1.6	27.37±7.8	21.42±3.3
SR	62.0±4.47	84.0±8.94	78.0±4.47

Pemberian pakan gurame yang berbeda yaitu pakan kontrol, pakan tepung daun ubi jalar 7 hari fermentasi, dan pakan tepung daun ubi jalar 14 hari fermentasi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan gurame memberikan hasil yang berbeda-beda pada tiap perlakuan.

Hasil Proksimat Bahan Pakan dan Bahan Pakan Percobaan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan terdiri dari tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, tepung ubi jalar, tepung tapioca

dan vitamin premix. Pada penelitian ini digunakan tepung daun ubi jalar untuk mensubstitusi penggunaan tepung ikan. Pergantian tepung ikan ditujukan untuk mengurangi biaya dalam proses pembuatan pakan. Hasil dari uji proksimat bahan pakan (Tabel 2). Menunjukkan kandungan protein ikan sebanyak 22,02 % dan tepung daun ubi jalar berkisar antara 26,46% dan 27,74%. Dari hasil uji proksimat dapat dilihat protein tepung daun ubi jalar cukup tinggi dibandingkan tepung ikan, sehingga tepung daun ubi jalar cukup bisa menggantikan penggunaan tepung ikan.

Tabel 2. Hasil uji proksimat bahan

No	Kode	Tepung ikan	Tepung kedelai	Tepung jagung	Ubi 7 hari	Ubi 14 hari
1	Air (%)	6,3631	4,0728	14,4609	8,9663	8,7459
2	Abu (%)	22,1971	0,0479	0,3889	9,6515	11,9098
3	Lemak Kasar (%)	10,2099	7,7384	1,4171	4,4370	3,6670
4	Serat Kasar (%)	20,0355	5,6834	4,5209	9,4140	9,0387
5	Protein Kasar (%)	22,0299	38,4838	6,7698	26,4664	27,7447

Tabel 3. Hasil Uji Proksimat Pakan

No	Kode	Kontrol	Fermentasi 7 hari	Fermentasi 14 hari
1.	Air (%)	10,8152	9,0775	10,7352
2.	Abu (%)	8,9969	11,6121	10,0660
3.	Lemak kasar (%)	13,4833	12,5237	13,1017
4.	Serat Kasar (%)	18,1927	17,9880	16,1441
5.	Protein Kasar (%)	21,4948	23,4775	24,8829

Dari tabel diatas menunjukkan kandungan serat kasar tepung daun ubi jalar lebih sedikit dibandingkan dengan tepung ikan, serat kasar berbahaya bagi ikan

karna mempengaruhi daya cerna pada ikan. Tabel 3 menunjukkan kandungan protein dari setiap pakan percobaan. Pakan kontrol memiliki protein sebanyak

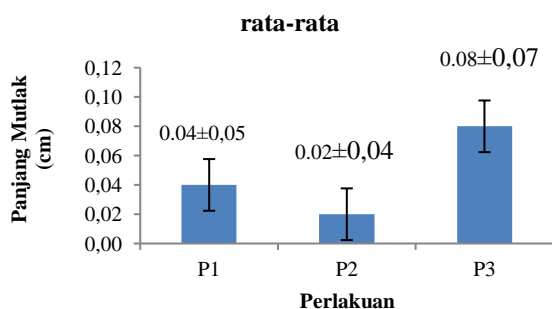
21,50%, pakan yang ditambahkan daun ubi jalar lama fermentasi 7 hari sebanyak 23,48% dan pakan yang ditambahkan daun ubi jalar lama fermentasi 14 hari sebanyak 24,90%

Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan suatu perubahan bentuk akibat pertambahan panjang, volume atau berat pada periode waktu tertentu. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan meliputi faktor dari dalam dan faktor dari luar. Faktor dari dalam meliputi umur, seks, dan keturunan, sedangkan faktor dari luar meliputi suhu, makanan, agen patogenik, media budidaya, dan sebagainya (Effendi, 1978). Ikan gurame (*Osphoronemus gouramy*) merupakan salah satu jenis ikan potensial di Indonesia karna memiliki banyak sekali peminat karna memiliki cita rasa yang gurih dan juga pemeliharaannya cukup mudah. Akan tetapi, Ikan gurame pertumbuhannya relatif lambat baik pada fase pemeliharaan benih maupun pada fase pembesaran (Sitanggang dan Sarwono, 2007).

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan *One-way Anova* diketahui bahwa penggunaan pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan gurame memberikan hasil yang tidak signifikan. Data yang didapatkan dapat dilihat pada Gambar 2. Pada perlakuan P0 didapatkan hasil panjang 0,04±0,05, P1 sebesar 0,02±0,04 dan P2 sebesar 0,08±0,07.



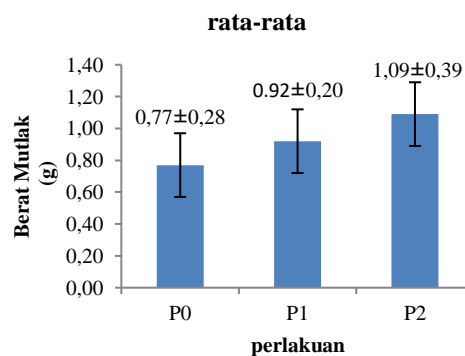
Gambar 2. Pertumbuhan Panjang Mutlak
Keterangan: P0 (Kontrol), P1 (Ubi Jalar 7 hari), dan P3 (Ubi Jalar 14 hari)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan yang berbeda memberikan pertumbuhan yang tidak berbeda nyata, hal ini diduga karena kandungan protein pada pakan yang belum optimal bagi pertumbuhan ikan gurame. Menurut Sutarmat *et al.* (2010) dalam Hermawan *et al.* (2013) bahwa kandungan protein dalam pakan bisa mempengaruhi

tinggi rendahnya pertumbuhan. Ikan pada stadia larva membutuhkan protein yang lebih tinggi dibandingkan ikan dewasa.

Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak ikan gurame setelah dilakukan penelitian selama 42 hari setelah dilakukan analisis dengan *One-way annova* didapatkan hasil yang tidak signifikan. Pada perlakuan P0 didapatkan berat sebesar 0,77±0,28, pada perlakuan P1 sebesar 0,92±0,20, sedangkan pada perlakuan P3 sebesar 1,09±0,39. Hasil yang didapatkan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Gurame
Keterangan: P0 (Kontrol), P1 (Ubi Jalar 7 hari), dan P3 (Ubi Jalar 14 hari)

Pertumbuhan memiliki keterkaitan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi sehingga meningkatkan bobot pada ikan, data berat ikan gurame yang diperoleh selama penelitian 42 hari menunjukkan, pemberian jenis pakan yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Hal ini diduga karna kandungan protein pakan pada pakan masih rendah yaitu 21 - 24 %. Menurut Maulidiyanti *et al.* (2015) bahwa tingkat protein optimum dalam pakan untuk pertumbuhan ikan berkisar 25–50%.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah Lama fermentasi pada tepung daun ubi jalar dengan menggunakan larutan *microorganisme* EM-4 terbukti mengurangi serat kasar dan meningkatkan protein pada tepung daun ubi jalar. Lama waktu fermentasi terbaik yaitu pada 14 hari fermentasi, kandungan serat kasar lebih rendah dan proteinnya lebih tinggi dibandingkan dengan lama fermentasi 7 hari.

DAFTAR PUSTAKA

Adewolu, M. (2008). Potentials of sweet potato (*Ipomoea batatas*) leaf meal as dietary

- ingredient for tilapia zilli fingerlings. *Pakistan Journal of Nutrition*. Vol. 7 (3), 444–449.
- Ahmad, N., Martudi, S., Dawani. 2017. Pengaruh Kadar Protein Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Gurame (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Agroqua*. Vol. 15(2): 51-58
- Ahmad, N., Suharun, M., Dawani. 2017. Pengaruh Kadar Protein Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osphronemus Gouramy*). *Jurnal Agroqua*. Vol. 15(2) 51-58
- Antia, B., Akpan, E., Okon, P., & Umoren, I. (2006). Nutritive and anti-nutritive evaluation of sweet potatoes (ipomoea batatas) leaves. *Pakistan Journal of Nutrition*. Vol. 5(2), 166–168.
- AOAC.1995. Official Methods Of Analysis Washington. Association of Official Analytical Chemists
- Effendie M. I. 1978. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Ekenyem BU, Madubuike FN. 2006. An assessment of *Ipomoea ascarifolia* leaf meal as feed ingredient in broiler chick production. *Pak J Nutr*. Vol. 5:46-50
- Fadri, S., Z. A. Muchlisin., dan S. Sugiato. 2016. Pertumbuhan Kelangsungan Hidup dan Daya Cerna pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Mengandung Tepung Daun Jaloh (*Salix Tetrasperma Roxb*) dengan Penambahan Probiotik EM-4. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyia*. Vol. 3(4) 93-98
- Handajani.2007. Peningkatan Nilai Nutrisi Tepung Azolla melalui fermentasi. Naskah Publikasi. Universitas Muhammadiyah Malang
- Handajani.2007. Peningkatan Nilai Nutrisi Tepung Azolla melalui fermentasi. Naskah Publikasi. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Hardoko., Liana, H., Tagor, MS. 2010. Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L) Sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan Pada Roti Tawar. *J.Tekmol dan Industri Pangan*, Vol. 21(1), 25-32
- Horopu, C. M. 2018. Sampekalo, J. Lantu, S. 2018. Pemanfaatan Bungkil Kelapa Fermentasi Dalam Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) (Utilization Of Fermented Coconut Pulp In Nile Tilapia Feed, *Oreochromis niloticus*). *Jurnal Budidaya Perairan*. Vol. 6 (3):7 – 12
- Husna EL, N., Melly, N., Syarifah, R. 2013. Kandungan Antisionin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar dan Produk Olahannya. *Agritech*, Vol. 33(3), 296-302.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. (2018). Refleksi dan Outlook 2018-2019. [https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/kkp/DATA%20KKP/Bahan%20R0%20KKP%202018%20\(final\).pdf](https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/kkp/DATA%20KKP/Bahan%20R0%20KKP%202018%20(final).pdf)
- M.Wildan, F., Junus, M., Setyowati, E. 2013. Pengaruh Lama Fermentasi EM4 Terhadap Padatan Kering Unit Gas Bio. *Jurnal Ilmu Peternakan*, Vol. 23(2):14-18
- Marilin, K. S. 2015. Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas Bibit Ikan Gurami Pekon Sukosari Menggunakan Aplikasi Visual Basic 6.0. *Jurnal (Technology Acceptance Model)* 4: 26-33.
- Niode, R. A. Nasriani. Irdja, M. A. 2016. Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Pakan Buatan yang Berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*.Gorontalo. Vol. 1 (1) : 26-35.
- Purnamasari, D. K., Dilaga, S. H. 2015. Petunjuk Praktikum Landasan Ilmu Nutrisi. *Modul ilmu nutrisi dan makanan ternak*. Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Mataram.1-36.
- Ramadhan, H. Y. A. 2014. Penambahan Atraktan Dalam Pakan Pasta Terhadap Konsumsi Pakan, Retensi Protein Dan Retensi Lemak Pada Belut Sawah (*Monopterus albus*) Yang Dipelihara Dengan Sistem Resirkulasi.Skripsi. Surabaya. Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.
- Romansyah, A. M. 2015. Teknik Pembuatan Pakan Buatan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) di CV. Mentari Nusantara Desa Batokan Kecamatan Ngantru, Kabupaten Tulungagung, Propinsi Jawa Timur. Surabaya. Laporan Praktek Kerja Lapang. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.
- Rukmana, R. 1994. *Seri Budi Daya Ubi Jalar*. Kanisius. Yogyakarta.
- Setiawati, M. Sutajaya, R. Suprayudi, A. M. 2008. Pengaruh Perbedaan Kadar Protein Dan Rasio Energi Protein Pakan Terhadap Kinerja Pertumbuhan Fingerlings Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Vol. 7 (2): 171–178.
- Sitanggang, M. Dan B. Sarwono. 2001. Budidaya Gurami. Penebar Swadaya. Jakarta. 154 hlm.
- Standart Nasional Indonesia (SNI). 2006. Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Bagian 5: Produksi Kelas Pembesaran di Kolam. Jakarta. 147 hlm.

- Standart Nasional Indonesia (SNI). 2006. Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Bagian 5: Produksi Kelas Pembesaran di Kolam. Jakarta. 147 hlm.
- Sugianto, D. 2007. Pengaruh tingkat pemberian maggot terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemberian pakan benih ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). Skripsi. Intitut Pertanian Bogor. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Fakultas
- Sugiatun. 2017. Tingkat Penggunaan *Effective Microorganism-4*(EM4) Terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Sabut Sawit Fermentasi. Hal 01-10
- Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Alfabeta.
- Syahrizal., Rustam, Z., Hajar, S. 2015. Pemeliharaan Ikan Gurame (*Osporonemus gouramy*) Dalam Wadah Akuarium Diberi Pakan Cacing Sutra (*Tubifex sp*) Pada Strata Vertikal. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, (15)4, 164-169
- Wikipedia. 2019. Ubi Jalar. https://id.wikipedia.org/wiki/Ubi_jalar. Diakses tanggal 26 februari 2019
- Yori R. Menoh., Mulyantini N.G.A., Telupere M.S. 2018. Pengaruh penggunaan pellet daun ubi jalar ungu(*Ipomoea batatas var. ayamurasaki*) Terfermentas *effective microorganism 4* (EM4) dalam ransum terhadap performa ayam broiler. *Jurnal of tropical animal production*. Vol. 19 (2): 121-138
- Zuriadi N, Supriyati Y. 2008. Usaha tani Ubi Jalar Sebagai Bahan Pangan Alternatif dan Diversifikasi Sumber Karbohidrat. *Biogen Online*. <http://biogen.litbang.deptan.go.id/terbitan/pdf/agrobio>.