UJI EFEKTIVITAS TEPUNG DAUN SINGKONG (*Manihot esculenta* C.) DAN TEPUNG IKAN SEBAGAI PAKAN BUATAN PADA PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

The effectiveness of cassava leaf flour (Manihot esculenta C.) and fish flour as artificial meal on growth of tilapia fish (Oreochromis niloticus)

¹Suci Wulan Pawhestri, ¹Eva Okta Verina, ²Sara Gustia Wibowo, ²Mulia Safrida Sari

¹Program Studi Pendidikan Biologi, UIN Raden Intan Bandar Lampung, Lampung

²Program Studi Biologi, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Langsa, Aceh

KATA KUNCI Tepung daun singkong, Pertumbuhan ikan nila, Pakan ikan.

KEYWORDS Cassava leaf flour, Growth of tilapia, Fish meal.

ABSTRAK Salah satu faktor yang mempengaruhi kegiatan budidaya perikanan akuatik adalah penyediaan pakan ikan. Penyediaan pakan ikan dapat dibuat dengan memanfaatkan sumber protein dari bahan sisa limbah pertanian seperti daun singkong. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas penggunaan pakan ikan dari campuran tepung daun singkong (*Manihot esculenta* C.) dan tepung ikan yang difermentasi terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*), dan mengetahui konsentrasi optimum dari campuran kedua bahan tersebut. Pelaksanaan penelitian di Desa Sidodadi Asri, Jati Agung Lampung Selatan. Metode penelitian RAL dipilih dengan empat perlakuan, yaitu P0 (pakan komersial), P1 (pakan dengan campuran 50% tepung daun singkong : 50% tepung ikan), P2 (25% tepung daun singkong : 75% Tepung ikan), dan P3 (75% tepung daun singkong : 25% tepung ikan). Pengamatan dilakukan selama 30 hari. Parameter penelitian meliputi pertumbuhan ikan nila, kadar protein, derajat kelangsungan hidup, dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan buatan dengan campuran 75% tepung ikan dan 25% tepung daun singkong merupakan konsentrasi yang paling optimal pada pertumbuhan ikan nila.

ABSTRACT One the factor that influences aquaculture is the supply of food for fish. Provision of fish feed can be produced by utilizing protein source from agricultural residue such as old cassava leaves. This study aims to determine the effectiveness cassava leaf flour (*Manihot esculenta* C.) and fish flour can be used as a mixture of fish meal on the growth of tilapia ingredients in the manufacture of tilapia fish feed (*Oreochromis niloticus*) and determine the concentrations of artificial feed made from a mixture of fish meal and cassava leaf flour. This research was conducted in the village of Sidodadi Asri, Jati Agung, South Lampung using RAL method with four treatments and two repetitions, namely P0 (commercial feed), P1 (mixed feed with 50% cassava leaf flour : 50% Fish meal), P2 (75% fish meal: 25% cassava leaf flour), and P3 (25% fish meal: 75% cassava leaf flour) that will be tested on tilapia for 30 days. The parameters were the growth of tilapia, protein content in feed, survival rate, and water quality. The results showed that artificial feed mixture of 75% fish meal and 25% cassava leaf flour gave the most optimal concentration on growth of tilapia.

*Correspondence:

Email: suciwulanpawhestri@radenintan.ac.id

1. Pendahuluan

Biaya yang paling tinggi pada bisnis pembudidayaan ikan pada kolam terpal ataupun pada jaring apung adalah biaya pada proses pemeliharaan ikan khususnya pada biaya pakan sebab pemberian pakan dilakukan secara kontinu setiap hari. Harga pemasaran ikan sangat bergantung pada harga pakan, semakin tinggi biaya pakan maka harga pemasaran ikan akan mengikutinya dengan semakin tinggi pula. Pembuatan pakan sendiri merupakan cara yang disarankan untuk menekan biaya pakan ikan. Cara ini tentunya harus memperhatikan kesetaraan kandungan gizi dengan pakan komersil yang diproduksi dari pabrik (Abbas, 2010).

Bahan pengganti dengan kadar protein tinggi menjadi kunci utama dalam pembuatan pakan ikan sendiri, biasanya bahan baku utama yang terkenal berprotein tinggi dalam proses pemilihan pembuatan pakan ikan adalah tepung ikan (Syahrizal, 2018). Daun singkong tua dapat dikatakan sebagai bahan organik dengan kandungan protein cukup tinggi. Pada penelitian Noviadi *et al.*, (2014), jumlah kandungan protein yang terdapat di daun singkong tua dalam keadaan kering dapat berkisar sebesar 23,28%, sehingga dapat dijadikan alternatif sebagai salah satu bahan campuran pembuatan pakan ikan non pabrik.

Laporan dari Bambang (2011), para peternak domba dan kambing biasanya hanya memanfaatkan limbah daun singkong tua sebagai pakan ternak atau bahkan sisa-sisa daun singkong yang telah tua setelah proses akhir pemanenan ladang singkong hanya dijadikan sebagai limbah yang terbuang tanpa adanya proses pemanfaatan selanjutnya. Kemajuan dari beberapa penelitian dalam beberapa kurun waktu terakhir yaitu memanfaatkan daun singkong tua sebagai salah satu bahan campuran atau kombinasi pembuatan pakan ikan sendiri, dengan langkah pengolahan pertama menghasilkan tepung daun singkong setelah itu dikombinasikan atau dicampur dengan tepung ikan ataupun bahan pelengkap pembuatan pakan ikan lainnya. Hal ini bisa menekan biaya pemeliharaan ikan terutama pada bagian pengeluaran biaya pakan karena harga pembelian tepung ikan masih sangat tergolong tinggi yang menjadi keluhan bagi para pembudidaya ikan.

Ikan nila banyak dipilih oleh pembudidaya ikan di Indonesia sebab dinilai memiliki permintaan harga pasar yang cukup tinggi. Hal ini mungkin disebabkan keunggulan ikan nila yaitu mudah beradaptasi pada keadaan salinitas tinggi. Selain itu, ikan nila termasuk ikan yang mudah untuk dibudidayakan. Pakan ikan nila memiliki kebutuhan protein sekitar 20-25% untuk bisa menjadi suatu pakan yang mampu memenuhi kebutuhan nutrisi ikan budidaya (Gufran, 2014). Penelitian ini menggunakan objek percobaan adalah ikan nila sesuai yang disarankan oleh Sumarlin (2017) dengan tujuan umum mengukur efektifitas campuran pakan ikan berupa tepung ikan dan daun singkong tua terhadap pertumbuhan ikan nila sesuai waktu pengamatan yang telah ditentukan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan percobaan pembuatan campuran pakan ikan yang terdiri dari 5 jenis pakan buatan berupa campuran dari daun singkong yang telah difermentasi serta penambahan tepung kedelai dengan berbagai persentase formulasi pakan berbeda pada ikan Gurami (Danu, 2015). Penelitian lainnya juga menggunakan tepung daun singkong yang telah difermentasikan sebagai campuran tambahan pakan ikan buatan pada ikan nila merah (Amarwati, 2015). Meskipun demikian, belum ada penelitian pengamatan pertumbuhan ikan nila dengan pemberian pakan buatan yang berasal dari kombinasi tepung daun singkong yang telah terfermentasi dan bahan tepung ikan dengan jumlah persentase takaran yang berbeda. Oleh karena itu, tujuan khusus penelitian ini yaitu (1) Mengetahui pengaruh bahan tepung daun singkong tua dan tepung ikan yang diproses fermentasi menjadi formula pakan ikan buatan sendiri terhadap pertumbuhan ikan nila (2) Mengetahui konsentrasi efektif kombinasi tepung daun singkong dan tepung ikan yang difermentasi menjadi pakan ikan alternatif (Dani, *et al.*, 2005).

2. Metode Penelitian

Desa Sidodadi Asri Kecamatan Jati Agung Lampung Selatan merupakan tempat pelaksanaan penelitian. Pengamatan pertumbuhan ikan nila ini dilakukan pada hari ke-10, 20 dan 30 dengan 4 perlakuan dan 2 kali pengulangan. Pengamatan kualitas air kolam dilakukan di hari ke-15 di UPTD Laboratorium Balai Kesehatan Bandar Lampung untuk mengetahui kadar oksigen terlarut. Adapun pengukuran kadar protein pada pakan buatan yang dihasilkan dilakukan di LTSIT Universitas Lampung.

2.1 Pembuatan Pakan

Pada pembuatan tepung daun singkong bagian tanaman yang digunakan adalah daun singkong yang telah tua. Daun singkong tua dibersihkan terlebih dahulu dengan cara dicuci dan dipotong rajang dengan ukuran ± 2 cm. Kemudian direbus dan dijemur dibawah terik matahari hingga kering. Setelah itu diblender dan diayak. Bahan tepung daun singkong tua kemudian difermentasi dengan EM4 didalam wadah yang tertutup selama 5-7 hari. Kemudian campurkan tepung daun singkong tua yang telah di fermentasi dengan tepung ikan dengan persentase 25%:75%, 75%:25%, dan 50%:50% (Yaningsih, 2018).

2.2 Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Sebanyak 8 kolam dengan ukuran 50 cm x 50 cm diisi dengan 8 ekor ikan nila/kolamnya. Pemberian pakan buatan penelitian ikan nila ini dilakukan dua kali sehari setiap pagi dan sore hari dengan pakan buatan untuk P1, P2, dan P3 sedangkan P0 adalah pakan komersil (Yulianti, 2017). Pemeliharaan hewan uji dilakukan selama 30 hari.

Data dianalisa mengikuti rumus

$$W=W_t-W_o$$

Dimana :

W= Berat mutlak

W_t = Bobot akhir

W_o= Bobot awal

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian yang didapatkan selama 30 hari dengan 2 kali pengamatan, berat ikan nila yang meningkat disetiap pengamatan, terlihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Hasil Rata-Rata Pengukuran Berat Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Perlakuan	Ulangan ke-	Rerata Pengukuran berat ikan nila pada setiap hari pengamatan (gram)				G=W _t -W _o (gram)
		0 hari	10 hari	20 hari	30 hari	
P0	1	2	4,75	8,25	11,37	9,37
	2	2	4,62	8,25	11,75	9,75
	Rata-rata	2	4,68	8,25	11,56	9,56
P1	1	2	4,62	8,37	12,25	10,25
	2	2	4,5	9,12	12	10
	Rata-rata	2	4,56	8,74	12,12	10,12
P2	1	2	3,87	6,75	8,62	6,62
	2	2	3,75	6,62	8,37	6,37
	Rata-rata	2	3,81	6,68	8,50	6,5
P3	1	2	4,37	5,62	6,75	4,75
	2	2	3,37	5,12	6,37	4,37
	Rata-rata	2	3,87	5,37	6,56	4,56

Tabel 1. menunjukan ikan nila mengalami pertumbuhan tertinggi dengan berat awal 2 gram pada perlakuan pakan P1 dengan rata-rata pengukuran berat ikan nila yaitu 12,12 gram, sedangkan berat terendah pada perlakuan P3 6,56 gram. Hasil rata - rata pertumbuhan berat ikan nila selama 30 hari pengamatan ditunjukkan oleh gambar 1.

Gambar 1. Rata – rata pertambahan bobot ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada setiap pengamatan.

Kelompok perlakuan 1 (P1) merupakan ikan nila yang telah diberi perlakuan pakan dengan campuran 25% tepung daun singkong dan 75% tepung ikan. Berdasarkan hasil analisis menggunakan SPSS 23 menggunakan *one way anova* hasil sig. < 0,05 = 0,008 < 0,05 yang berarti pemberian pakan yang terbuat dari campuran kombinasi tepung daun singkong tua dan tepung ikan ini memiliki pengaruh terhadap pertambahan bobot pada pertumbuhan ikan nila. Kemudian diperlukan uji lanjutan beda nyata terkecil dengan taraf 5% sehingga dapat mengetahui pakan manakah yang dinilai mampu memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan bobot tertinggi pada pertumbuhan ikan nila yang telah diamati. Dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2 Hasil uji lanjut BNT pada pertumbuhan ikan nila yang diamati

No	Perlakuan	Rata-rata (gram)	Analisis kadar protein	pH	suhu	DO
1	P0 (kontrol)	9,56 ^a	40,39%	6,5	27,5°C	3,52 Mg/l
2	P1 (5% TDS: 75% TI)	10,12 ^a	39,00%	7	28 °C	3,34 Mg/l
3	P2 (50% TDS : 50% TI)	6,5 ^b	38,89%	7	27 °C	3,16 Mg/l
4	P3 (75% TDS : 25% TI)	4,56 ^c	38,95%	6,5	27,5°C	2,59 Mg/l

Berdasarkan Tabel 2 diatas terlihat bahwa hasil pertumbuhan tertinggi yaitu pada pakan dengan perlakuan P1 dengan rata-rata 10,12 gram, pada pakan P1 tidak berbeda nyata dengan pakan P0 (kontrol) dengan rata-rata 9,56 gram namun berbeda nyata dengan pakan P2 dengan rata-rata 6,5 gram dan pakan P3 dengan rata-rata

4,56 gram. Pertumbuhan terendah yaitu pada pakan perlakuan P3 (4,56 gram), sedangkan pakan perlakuan P0 didapatkan hasil 9,56 gram dan pakan perlakuan P2 menunjukkan hasil 6,5 gram. Berdasarkan pengukuran pH, suhu, serta adanya kadar oksigen terlarut di dalam air kolam perlakuan penelitian di setiap pengamatan, bahwa suhu dan pH pada air kolam ikan nila sesuai dengan ketentuan pH dan suhu air kolam yang optimal untuk ikan nila yaitu suhu sekitar 27,5-28°C dan pH 6,5-7. Sedangkan kadar oksigen terlarut yang terdapat pada air kolam menunjukkan angka yang rendah dikarenakan data hasil pengujian yang tidak akurat.

Serat kasar yang terdapat pada daun singkong tua harus diturunkan dengan cara fermentasi hal ini bertujuan agar memudahkan ikan nila dalam mencerna pakan yang diberikan. Proses pembuatan daun singkong tua menjadi tepung juga bertujuan untuk mempermudah proses dalam memfermentasi pakan. Proses fermentasi tepung daun singkong tua dilakukan dengan bantuan mikroba EM₄, *Lactobacillus*. Bakteri yang terdapat di dalam EM₄ dapat mengekskresikan enzim yang mampu menghidrolisis serat-serat kasar seperti selulase yang biasa banyak terdapat pada setiap jaringan tumbuhan (Jaelani, 2018). Penelitian yang telah dilakukan selama 30 hari pengamatan memberikan hasil bahwa kombinasi dari pakan P1 (kombinasi perlakuan pakan buatan 25% tepung daun singkong + 75% tepung ikan) menunjukkan hasil perhitungan bobot pertumbuhan ikan nila yang hampir sama dengan perlakuan pakan P0 yang merupakan perlakuan pemberian pakan komersil. Hasil akhir proses analisis *one way anova* dilanjutkan dengan uji BNt pada taraf 5%, terlihat bahwa *mean* atau rata-rata pengamatan pakan P1 merupakan yang paling tinggi yaitu 10,12 gram sedangkan pakan P0 dengan rata-rata pertumbuhan bobot ikan nila sekitar 9,56 gram, pakan P2 (6,5 gram), dan pakan P3 (4,56 gram), berdasarkan hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa, penambahan bobot rata-rata ikan nila paling tinggi selama 30 hari pengamatan yaitu pada perlakuan kombinasi pakan ikan nila dengan 25% tepung daun singkong dan 75% tepung ikan.

Pertimbangan jumlah kandungan nutrisi yang terdapat di dalam bahan utama yang akan dipilih untuk digunakan merupakan suatu tahapan yang penting dalam proses pembuatan pakan buatan. Alasan tepung ikan dipilih sebagai bahan utama dalam pembuatan pakan ikan karena memiliki protein hewani sekitar 60%. Hasil fermentasi dari tepung daun singkong tua dengan menggunakan 2 ml EM₄ didapatkan kandungan nutrisi lemak sebesar 4,39%, protein sebesar 22,01%, dan energi 2630,3 kkal/kg (Santoso, 2017). Pada perlakuan pakan P2 (50% TDS dan 50% TI) dan pakan P3 (25% TDS dan 75% TI) memiliki hasil pertumbuhan ikan nila yang rendah. Hal ini diduga terjadi disebabkan oleh kadar serat kasar yang terdapat pada bahan pembuatan pakan tersebut sehingga pakan sulit dicerna oleh sistem pencernaan ikan nila.

Pertumbuhan ikan nila bisa tumbuh baik jika semua kebutuhan nutrisi yang terdapat terutama pada pakan ikan dapat terpenuhi secara maksimal, sehingga

kandungan pakan merupakan sesuatu yang sangat penting (Fuji, 2014). Protein merupakan unsur yang paling penting dalam penentuan kualitas pakan. Protein yang terkandung berupa asam amino sangat diperlukan untuk menyusun tubuh dan pertumbuhan ikan. Fungsi utama dari sumber protein merupakan sebagai sumber energi yang memiliki peranan dalam pertumbuhan ikan dan berperan penting mengganti jaringan tubuh yang rusak (Marzuqi, 2017).

Pakan P1 menunjukkan hasil berupa laju pertumbuhan penambahan bobot ikan tertinggi dibandingkan formulasi atau kombinasi pakan yang lain. Kemungkinan disebabkan karena campuran pakan P1 mempunyai kadar keseimbangan energi serta protein yang cukup untuk memenuhi kebutuhan energi ikan sehingga pemanfaatan lemak dan karbohidrat menjadi maksimal dalam sintesis metabolisme tubuh ikan (Amrullah, 2008). Hasil dari penelitian ini tentu juga dipengaruhi oleh kualitas dari air tempat budidaya ikan nila itu sendiri. Penelitian ini juga mengamati kualitas dari air kolam meliputi suhu, pH dan DO (kadar oksigen terlarut). Besarnya pH pada lingkungan air kolam yang cocok untuk pertumbuhan ikan nila yaitu sekitar 6-9, sedangkan untuk kadar oksigen yang terlarut lebih dari 5 mg/l, dan suhu 14-38°C merupakan suhu yang optimum pada air kolam budidaya ikan. Pengamatan suhu, pH dan kadar oksigen terlarut (DO) pada penelitian ini dilakukan pada hari ke 15. Selain itu, kualitas air juga memberikan pengaruh terhadap proses pertumbuhan dan penambahan bobot ikan nila dikarenakan air adalah habitat alamiah ikan nila. Penentuan suatu kehidupan makhluk hidup akuatik seperti ikan nila sangat dipengaruhi oleh faktor utama yaitu oksigen terlarut karena oksigen terlarut dalam air kolam sangat mempengaruhi sistem pernapasan makhluk air seperti ikan nila (Sylvia *et al.*, 2015). Dampak dari kualitas air yang kurang baik adalah pada peningkatan tingkat stres ikan sehingga menyebabkan kematian ikan. Oleh sebab itu pengecekan kualitas air sangat penting diperhatikan dalam pemeliharaan ikan nila (Fatimah, 2015). Kadar oksigen terlarut, suhu, dan pH merupakan 3 hal yang perlu diperhatikan dalam proses pemeliharaan ikan karena ketiga hal tersebut saling berkaitan untuk mendukung pertumbuhan ikan. Air kolam dengan pH yang rendah akan menimbulkan sifat asam pada kandungan air sebab kadar H^+ dalam air menjadi meningkat, sebaiknya diusahakan kadar H^+ dan H^- dalam suatu air memiliki jumlah yang sama agar netral (tidak bersifat asam dan tidak juga bersifat basa) sehingga kadar oksigen terlarut dalam air dapat memenuhi kebutuhan oksigen pada setiap organisme yang hidup di dalam air tersebut. Suhu yang tinggi mempengaruhi proses metabolisme ikan namun juga turut mempengaruhi pertumbuhan alga (tumbuhan hijau) yang berada didalam air kolam budidaya. Oksigen terlarut dapat berasal dari aktivitas Alga atau tumbuhan hijau yang melakukan aktifitas fotosintesis dengan pemanfaatan CO_2 dan cahaya matahari. Terutama oksigen yang sangat berperan penting dalam proses respirasi. Kadar oksigen terlarut dalam air juga menjadi penanda sehat atau tidaknya suatu

badan air sebagai habitat ikan dan makhluk akuatik lainnya seperti udang, kerang, kepiting dan lainnya (Dominggas, 2016).

Berdasarkan penelitian uji efektivitas tepung daun singkong (*Manihot esculenta* C.) dan tepung ikan sebagai salah satu alternatif pakan buatan untuk budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Diperoleh hasil yang bisa dijadikan rekomendasi bagi pembudidaya ikan nila berupa pakan ikan buatan sendiri yang bisa aplikasikan sebagai substitusi atau pengganti pakan ikan komersial yang diproduksi pabrik. Selain itu penggunaan daun singkong tua juga dapat mengurangi limbah organik disekitar.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, kombinasi pakan ikan nila buatan sendiri berupa campuran tepung daun singkong serta tepung ikan yang difermentasi memiliki pengaruh nyata terhadap pertambahan bobot pertumbuhan ikan nila. Hasil pertumbuhan ikan nila yang dinilai memiliki efektivitas paling tinggi terdapat pada pakan buatan sendiri dengan konsentrasi 25% tepung daun singkong dan 75% tepung ikan, dengan berat bobot pertumbuhan ikan nila sebesar 12,12 gram rata-rata berat ikan nila pada pengamatan hari ke 30.

Daftar Pustaka

- Abbas, S. 2010. Membuat Pellet Pakan Ikan. Kanisius, Yogyakarta.
- Amarwati, Heni. 2015. Pemanfaatan Tepung Daun Singkong (*Manihot utilissima*) Yang Difermentasi Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah. *Journal of aquaculture management and technology* 4(2): 51-59.
- Amrullah. 2018. Produksi Pakan Mandiri Untuk Budidaya Ikan Nila Di Kabupaten Pangkep I Kabupaten Pangkep. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Borneo* 2(1): 1-7.
- Bambang, C. 2011. Budi Daya Ikan Air Tawar. Kanisius, Yogyakarta.
- Dani, Ning Praban, Agung Budiharjo, dan Shanti Listyawati. 2005. Komposisi Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius Javanicus* Blkr.). *Jurnal Biosmart* 7(2): 1-7.
- Danu, Rahmad. 2015. Pemanfaatan Fermentasi Daun Singkong (*Manihot utilisima* Pohl.) Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gourami* Lac.). *Nutrition Laboratory* 1(1): 1-12.
- Dominggas. 2016. Pengaruh Kualitas Air Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Berkala Perikanan Terubuk* 38(1): 71-81.

- Fatimah, Dwi Ernawati. 2015. Meraup Untung Besar dari Budi Daya Nila. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Fuji L, Suhesti. 2014. Pengaruh Formulasi Pakan Berbahan Baku Tepung Ikan, Tepung Jagung, Dedak Halus, dan Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Kelautan* 6(1): 36-46.
- Ghufran, M. 2014. Budidaya Ikan Nila di Kolam Terpal (lebih mudah, lebih murah, dan lebih untung). Penerbit andi, Yogyakarta.
- Jaelani, Achmad. 2018. Fermentasi bahan pakan (*Ellaeis guineensis*, Jacq) oleh kapang *Trichoderma reesei* untuk pendegradasi polisakarida mannan. *Jurnal Animal Production* 10(1): 42-49.
- Marzuqi, M. 2017. Kecernaan nutrient pakan dengan kadar protein dan lemak berbeda pada juvenile ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicila*). *Jurnal Ilmu dan teknologi kelautan tropis* 5(2): 311-323.
- Noviadi, Riko, Nani Irwani, dan Desmiyeni Putri. 2014. Karakteristik Tepung Daun Singkong Sebagai Bahan Pakan Unggas Pada Berbagai Ukuran Partikel. *Pengembangan Teknologi Pertanian* 6(3): 343-348.
- Santoso, Urip. 2017. Perubahan Komposisi Kimia Daun Ubi Kayu yang Difermentasi EM4. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia* 2(2), 53-56.
- Sumarlin Gultom, Eka. 2017. Pengaruh Pemanfaatan Tepung Daun Singkong (*Manihot utilisima*) Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gourami* Lac.). *Jurnal Fisherina* 1(1): 1-12.
- Syahrizal. 2016. Tepung Daun Singkong (*Monihot utilissima*) Tua Sebagai Sumber Protein Alternatif Dalam Formula Pakan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau* 1(1): 1-11.
- Sylvia, Shinta, dan Infa Minggawati. 2015. Kualitas Air Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Sp .*) Di Kolam Beton Dan Terpal. *journal of tropical fishies* 5(2): 526-530.
- Yaningsih, Nurmi. 2018. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Merah Dengan Teknologi Bioflok Pada Air Rawa Gambut. *Aquaculture technology laboratory marine and fishery faculty* 1(1) :1-13.
- Yulianti, Pawartining, Tittik Kadarini, dan Siti Subandiyah. 2017. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Dederan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) Di Kolam. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 3(2): 63-66.