

Kombinasi Tepung Ikan dan Tepung Daun Indigofera Sebagai Sumber Protein Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Rizqiyatul Fardila Putri¹, Azwar Thaib¹, Nurhayati¹

¹) Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama Km 8,5 Lampoh Keude Aceh Besar, email: rfpputri@gmail.com

Abstract: *Indigofera zollingeriana* is a fodder plant of the legume group. This plant is rich in nitrogen, phosphorus, potassium and calcium. The shoots of *Indigofera zollingeriana* have 28.98% crude protein content, 8.49% crude fiber, 3.30% crude fat, 0.52% calcium and 0.34% phosphorus. The purpose of the research to determine the effect of a combination of fish meal and indigofera leaf flour as a source of protein in the feed diets of tilapia fish. Fish seeds used with an average weight of 0.17 ± 0.3 gram with a stocking density of 20 fish/tank. Maintenance time is carried out for 56 days. Feeding is done with a frequency of 2 times a day at 09.00 and 17.00 WIB. The research based on Completely Randomized Design (CRD) of 4 levels and 3 replications. As a treatment among treatments A (0%), B (10%), C (20%), and D (30%) were given artificial feed with a dose of 35.33, respectively; 31.65; 27.96; 24.27%. The results showed that the effect of the combination of fish meal and indigofera leaf flour as a source of protein in the tilapia seed feed ration was not significantly different ($P > 0.05$) on the survival and growth of tilapia seed. Treatment D obtained the highest results D) consisting on SR ($96 \pm 3.33\%$) and SGR (2.10 ± 0.30 g).

Keywords: Tilapia, feed, protein, fish flour, indigofera leaf flour.

Abstrak: *Indigofera zollingeriana* merupakan tanaman pakan ternak dari kelompok leguminosa. Tanaman ini kaya nitrogen, fosfor, kalium dan kalsium. Tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* memiliki kandungan protein kasar 28,98 %, serat kasar 8,49%, lemak kasar 3,30%, kalsium 0,52% dan fosfor 0,34%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi tepung ikan dan tepung daun indigofera sebagai sumber protein dalam ransum pakan benih ikan nila. Benih ikan uji yang digunakan dengan bobot rata-rata $0,17 \pm 0,3$ gram dengan padat tebar 20 ekor/bak. Waktu pemeliharaan dilakukan selama 56 hari. Pemberian pakan dilakukan dengan frekuensi 2 kali sehari pada pukul 09.00 dan 17.00 wib. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan mengaplikasikan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Sebagai perlakuan antara lain perlakuan A (0%), B (10%), C (20%), dan D (30%) yang diberi pakan buatan dengan dosis protein masing-masing 35,33; 31,65; 27,96; 24,27%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh kombinasi tepung ikan dan tepung daun indigofera sebagai sumber protein dalam ransum pakan benih ikan nila tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan nila. Perlakuan D memperoleh hasil tertinggi terhadap SR ($96 \pm 3,33$ %) dan SGR ($2,10 \pm 0,30$ g).

Kata kunci: Ikan nila, pakan, protein, tepung ikan, tepung daun indigofera

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas ikan yang sangat digemari oleh masyarakat, karena dagingnya gurih dan enak, ikan tersebut relatif murah dan potensial dibudidayakan. Irmasari *et al.*, (2012) menyatakan bahwa ikan ini memiliki kemampuan untuk hidup di berbagai perairan, serta memiliki toleransi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan yang rendah, mudah berkembangbiak dengan cepat tanpa adanya manipulasi lingkungan dan dapat makan berbagai macam pakan termasuk pakan buatan. Pakan merupakan unsur yang sangat penting sebagai penunjang suatu kegiatan budidaya perikanan, akan tetapi 60-70% biaya produksi digunakan untuk biaya pakan (Putri *et al.*, 2012). Berbagai usaha dilakukan oleh pembudidaya supaya mendapatkan biaya pakan yang lebih murah, berkualitas dan efisien. Hal ini tentu akan menambah keuntungan bagi usaha budidaya. Salah satu bahan baku utama yang sering digunakan dalam penyusunan ransum pakan ikan yaitu tepung ikan, karena di dalamnya mengandung sumber protein hewani.

Menurut Giri *et al.*, (2007) bahwa harga pakan sangat ditentukan oleh kandungan protein, karena sebagian komponen nutrisi dalam pakan adalah protein. Pakan yang baik harus mengandung gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dalam jumlah yang mencukupi sehingga dapat menunjang pertumbuhan ikan dengan baik (Fauzi'ah, 2017). Pada umumnya sumber protein pada pakan berasal dari tepung ikan dan tepung kedelai yang di impor sehingga harga jual pakan ikan tersebut menjadi mahal. Oleh Karena itu perlu dilakukan upaya untuk menyelesaikan masalah tersebut yaitu dengan mencari alternatif pengganti sebagai solusi untuk menekan biaya pakan, misalnya substitusi tepung kedelai dengan sumber protein nabati lainnya. Bahan pakan alternatif tersebut harus memiliki kandungan nutrisi yang baik, mudah didapat, mudah diolah serta harganya murah (Zaenuri *et al.*, 2014). Salah satu bahan baku yang mencapai keseimbangan nutrisi dengan harga yang relatif murah yaitu tepung daun *Indigofera zollinengeriana*. Tanaman indigofera memiliki produktivitas yang tinggi dan kandungan nutrien yang cukup baik, terutama kandungan proteinnya yang cukup tinggi (Tarigan *et al.*, 2010).

Indigofera sp. dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang kaya akan nitrogen, fosfor, kalium dan kalsium. Menurut Palupi *et al.*, (2015) tepung pucuk *Indigofera zolingeriana* dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak karena memiliki kandungan

protein kasar 28,98 %, serat kasar 8,49%, lemak kasar 3,30%, kalsium 0,52% dan fosfor 0,34%. Kombinasi tepung daun indigofera dan tepung ikan diduga memiliki performa yang cukup baik sebagai bahan baku dalam pakan yang dapat menunjang pertumbuhan benih ikan nila. Tepung daun indigofera sebagai penyumbang protein nabati dan tepung ikan sebagai penyumbang protein hewani. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan.

KAJIAN PUSTAKA

Indigofera sp.

Indigofera sp. Merupakan tanaman leguminosa dengan genus *Indigofera* dan memiliki 700 spesies yang tersebar mulai dari Benua Afrika, Asia, Australia, dan Amerika Utara. Jenis leguminosa pohon ini cocok dikembangkan di Indonesia karena toleran musim kering, genangan air, dan tahan terhadap salinitas (Hassen *et al.*, 2007). *Indigofera* merupakan salah satu leguminosa yang berpotensi sebagai bahan pakan sumber protein yang mempunyai kandungan vitamin A, D, E dan K serta bahan aktif berupa β -karoten yang berpotensi sebagai antioksidan. Tumbuhan ini dapat digunakan sebagai bahan pakan sumber vitamin, terutama sebagai sumber vitamin A dalam ransum. Hal ini disebabkan kandungan β -karoten yang tinggi yaitu sebesar 507,6 mg/kg. Karotenoid merupakan pewarna alami yang larut dalam lemak. Lebih dari 700 jenis karotenoid telah diidentifikasi dan 50% dari total senyawa karotenoid tersebut dapat dicerna dan dapat dimetabolisme dalam tubuh (Maimani *et al.*, 2009).

Akbarillah *et al.*, (2008) melaporkan nilai nutrisi tepung daun indigofera yaitu protein kasar 27,97%; serat kasar 15,25%, Ca 0,22% dan P 0,18%. Anggraeni (2011) menyatakan bahwa tepung *Indigofera* memiliki kualitas protein yang hampir sama dengan tepung bungkil kedelai sehingga dapat digunakan sebagai salah satu bahan pakan sumber protein nabati yang baik. Kandungan asam amino sebagai penentu mutu bahan pakan. Asam amino diperlukan oleh makhluk hidup sebagai penyusun protein atau sebagai kerangka molekul-molekul penting yang disebut dengan asam amino esensial. Selain itu daun ini juga mengandung pigmen yang cukup tinggi seperti *xantofil* dan *karotenoid*. Berdasarkan hal tersebut di atas maka perlu dilakukan penelitian pemanfaatan tumbuhan *Indigofera* sp. sebagai pakan ikan nila.

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila (dari perkataan *Nile*, Sungai Nil) ditemukan mulai dari Syria di utara hingga Afrika Timur sampai ke Kongo dan Liberia. Menurut Suyanto (2003) bahwa ikan nila hidup di perairan tawar seperti sungai, danau, waduk dan rawa. Ikan nila dapat hidup di perairan yang dalam dan luas maupun di kolam yang sempit dan dangkal dengan kisaran kadar garam 0-35 ppt. Nila juga dapat hidup di sungai yang tidak terlalu deras alirannya. Suhu optimal untuk ikan nila antara 25°C-30°C. Djarijah (2002) menyatakan bahwa ikan nila dan mujair merupakan sumber protein hewani murah bagi konsumsi manusia. Karena budidayanya mudah, harga jualnya juga rendah. Budidaya dapat dilakukan di kolam-kolam atau tangki pembesaran. Pada kegiatan budidaya intensif, nila dan mujair tidak dianjurkan dicampur dengan ikan lain karena memiliki perilaku agresif.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama, Jalan Blang Bintang Lama Km. 8,5 Lampoh Keude. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April 2019 – Juni 2019.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak beton, timbangan analitik, penggaris, serok, mesin aerator, selang aerator, alat tulis, pH indikator, sprayer, thermometer digital, alat dokumentasi, jaring. Adapun bahan yang digunakan adalah media air, benih ikan nila, probiotik, gula merah, tepung daun indigofera dan bahan baku pakan lainnya, seperti: tepung jagung, tepung ikan, tepung tapioka, dan dedak halus.

Prosedur Penelitian

Persiapan wadah

Wadah uji yang digunakan adalah bak beton berukuran 80 x 50 x 80 cm, sebelum digunakan terlebih dahulu dibersihkan. Kemudian air diisi pada volume 50 cm dengan volume yaitu 200 liter, setelah itu jaring diikat pada bibir bak beton. Penempatan setiap perlakuan dan ulangan secara acak.

Persiapan Hewan Uji

Dalam penelitian ini yang digunakan adalah benih ikan nila yang berukuran $3,5 \pm 0,19$ cm, dengan berat $0,17 \pm 0,15$ gram sebanyak 20 ekor per wadah. Benih ikan nila terlebih dahulu diaklimatisasi selama 3 hari, hal ini bertujuan agar ikan dapat beradaptasi terhadap perubahan lingkungan. Setelah aklimatisasi selesai, ikan uji dipuasakan selama 24 jam dengan tujuan menghilangkan sisa pakan di dalam tubuh. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 50 hari.

Persiapan Pakan

Pakan yang digunakan selama penelitian adalah pakan yang diramu dengan menggunakan berbagai bahan baku seperti tepung ikan, tepung jagung, tepung tapioka, dedak, dan tepung daun indigofera yang berbeda yaitu 0%, 10%, 20%, dan 30%.

Langkah awal pembuatan pakan dalam penelitian ini yaitu daun indigofera diperoleh dari Laboratorium basah Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan. Daun indigofera dipetik dari batang pohon dan kemudian daun dijemur selama ± 3 hari hingga rapuh dan kering yang bertujuan untuk menghilangkan zat antinutrisi yang terdapat pada daun tersebut, daun indigofera dihaluskan bertujuan untuk mendapatkan ukuran yang lebih kecil, pakan diramu sesuai formulasi pakan yang telah ditentukan, pakan dicetak sesuai dengan bukaan mulut ikan, kemudian dijemur selama kurang lebih 2 hari. Setelah pakan kering, maka dilakukan proses fermentasi dengan menggunakan probiotik tobal yaitu tomat, ragi dan asam laktat yang bertujuan agar senyawa yang ada di dalam pakan dapat diubah dari senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, agar ikan dapat mencerna pakan dengan baik, selanjutnya pakan diuji terlebih dahulu untuk mengetahui seberapa besar kandungan nutrisi pada pakan, kemudian pakan siap untuk diberikan pada ikan uji. Pakan diberikan secara *feeding rate* sebanyak 5% dari berat bobot biomassa dengan frekuensi 2 kali sehari yaitu pada pukul 09.00 wib dan 17.00 WIB.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Sehingga terdapat 12 wadah pemeliharaan dan rancangan perlakuan yang digunakan seperti yang ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Penyusunan Formulasi pakan

Bahan baku	Perlakuan (%)			
	A	B	C	D
Tepung jagung	30	30	30	30
Tepung ikan	50	40	30	20
Tepung tapioca	5	5	5	5
Tepung daun indigofera	0	10	20	30
Dedak halus	15	15	15	15
Total	100	100	100	100
Komposisi Proksimat				
Protein (%)	35,33	31,65	27,96	24,27
Lemak (%)	10,86	9,83	8,80	7,76
BETN (%)	22,26	38,39	42,76	47,16
Energy (kkal/kg)	3.817,066	4.153,323	4.002,012	3.938,312
P/e	10,898	13,369	13,132	16,391

Keterangan : energi protein 5,6 kkal/g, lemak 9,4 kkal/g. Karbohidrat 4,1 kkal/g (Akbar, 2000).

Parameter Pengamatan

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup atau *Survival Rate* (SR) diukur dengan menggunakan rumus menurut Effendie (1997) sebagai berikut :

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

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup benih (%)

Nt = Jumlah biota pada akhir penelitian (ekor)

No = Jumlah biota pada awal penelitian (ekor)

Pertumbuhan

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan mengikuti rumus Effendie (1997):

$$GR = W_t - W_o$$

Keterangan:

GR = Pertumbuhan mutlak (g/hari)

Wt = Berat rata-rata pada akhir penelitian (g)

Wo = Berat rata-rata pada awal penelitian (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung mengikuti rumus yang digunakan oleh Effendie (1997) :

$$L = Lt - Lo$$

Keterangan:

L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

Lt = Panjang rata-rata individu pada akhir penelitian (cm)

Lo = Panjang rata-rata individu pada awal penelitian (cm)

Specific Growth Rate (SGR)

Pertumbuhan harian spesifik dihitung berdasarkan formula De Silva Anderson (1994)

yaitu:

$$SGR = \frac{\ln(W2) - \ln(W1)}{(t2 - t1)} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan harian spesifik

W2 = Bobot rata-rata ikan pada akhir percobaan

W1 = Bobot rata-rata ikan pada awal percobaan (gr)

t2 = Waktu akhir percobaan

t1 = Waktu awal percobaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian yang telah dilakukan selama 56 hari disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil penelitian terhadap parameter *survival rate* (SR), Pertumbuhan Bobot Mutlak (PBM), Pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM), *Specific Growth Rate* (SGR)

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
SR (%)	91,66±1,66 ^a	91,66±1,66 ^a	93,33±1,66 ^a	96,66±3,33 ^a
PBM (cm)	2,58±0,32 ^a	2,48±0,03 ^a	2,78±0,17 ^a	2,91±0,01 ^a
PPM (gr)	2,66±0,23 ^a	2,45±0,02 ^a	2,67±0,09 ^a	2,90±0,08 ^a
SGR (%)	1,63±0,21 ^a	1,73±0,00 ^a	2,10±0,29 ^a	2,10±0,30 ^a

Nilai rata-rata yang tertera di atas merupakan rata-rata ± standar error. Huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan nilai yang berbeda nyata ($p < 0,05$).

Pembahasan

Tingkat Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil uji statistik terhadap tingkat kelangsungan hidup yang diberi pakan dengan penambahan daun indigofera sebagai protein dalam ransum pakan tidak berbeda nyata antar perlakuan ($P < 0,05$). Tingkat kelangsungan hidup tertinggi ditemukan pada perlakuan D yaitu 97%. Hal ini diduga karena kandungan nutrisi pada perlakuan D mampu memenuhi kebutuhan pokok benih ikan nila, kecukupan jumlah dan jenis pakan yang cukup mampu menunjang keberlangsungan hidup benih ikan. Hal ini sesuai dengan penelitian Nurhayati dan Nazlia (2019) bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan nila yang diberi tepung daun gamal berkisar 90-100%. Namun, menurut Husen (1985) dalam Mulyani *et al.*, (2014), nilai kelangsungan hidup ikan di atas 50% tergolong baik, sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan tepung daun indigofera dalam pakan yang difermentasikan menggunakan tobal tidak memberi efek negatif terhadap keberlangsungan hidup benih ikan.

Pertumbuhan

Berdasarkan hasil uji statistik terhadap pertumbuhan berat, pertumbuhan panjang, dan *Specific Growth Rate* ikan nila yang diberikan diberi pakan dengan penambahan daun indigofera sebagai protein dalam ransum pakan tidak berbeda nyata antar perlakuan ($P > 0,05$). Laju Pertumbuhan ditemukan pada perlakuan D dengan nilai masing-masing untuk pertumbuhan berat sebesar 2,91 gram, pertumbuhan panjang 2,90 cm, dan *Specific Growth Rate* sebesar 2,10%. Pertumbuhan ikan pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Nurhayati *et al.*, (2018) yang menggunakan pakan terfermentasi limbah kulit singkong. Tingginya pertumbuhan pada perlakuan D, diduga bahwa kandungan nutrisi pada perlakuan ini cukup digunakan untuk pertumbuhan. Di samping itu, keseimbangan energi yang disumbang oleh masing-masing komponen seperti karbohidrat, protein, dan lemak sesuai dengan kebutuhan benih ikan nila. Nilai energi yang diperhitungkan tersebut biasa disebut dengan energi metabolisme. Energi metabolisme diperoleh dari hasil perombakan nutrien seperti protein, karbohidrat, dan lemak. Tingkat kebutuhan energi pada ikan biasanya dikaitkan dengan tingkat kebutuhan protein optimal dalam pakan yang biasa disebut dengan protein energi ratio (E/P).

Selain protein, ikan nila juga membutuhkan karbohidrat dan lemak untuk pertumbuhan. Secara umum karbohidrat yang terdapat dalam pakan berupa serat kasar yang sulit untuk dicerna oleh ikan (Susilo *et al*, 2005). Sementara menurut Watanabe (1988) kebutuhan karbohidrat untuk ikan nila berkisar 30-40%. Berdasarkan komposisi tabel kandungan nutrisi pakan A, B, C, dan D terlihat bahwa keempat pakan tersebut komposisi yang dinilai mampu memenuhi kebutuhan ikan nila yaitu pada perlakuan D dengan jumlah karbohidratnya 47,16%. Untuk menurunkan serat kasar yang terdapat dalam pakan yang didominasi tepung daun indigofera maka dilakukan fermentasi. Proses fermentasi dilakukan dengan menggunakan tobal (tomat, ragi dan asam laktat) pada perlakuan tersebut mampu menurunkan serat kasar pada kandungan pakan.

Penurunan serat kasar pada tepung daun indigofera terjadi karena dekomposisi serat oleh tobal. Tobal merupakan salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber yang dapat membantu kemampuan ikan untuk mencerna bahan makanan. Dengan menggunakan tobal sebagai bahan tambahan dalam pakan hal ini mampu mempercepat pertumbuhan, menambah nafsu makan, dan menambah nilai gizi dalam pakan tersebut.

Proses fermentasi tepung daun indigofera pada penelitian ini mampu memenuhi kebutuhan nutrisi benih ikan nila yang dapat meningkatkan bobot tubuh ikan yang berpengaruh terhadap laju pertumbuhan benih ikan. Pakan yang dikonsumsi pertama oleh ikan akan digunakan untuk memelihara tubuh dan mengganti sel-sel yang rusak, selebihnya digunakan untuk pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fujaya (2004), bahwa ikan akan mengonsumsi pakan hingga akan memenuhi kebutuhannya, sebagian besar pakan digunakan untuk proses metabolisme dan sisanya digunakan untuk beraktivitas lain seperti pertumbuhan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian tentang pengaruh penambahan tepung daun indigofera sebagai sumber protein dalam pakan terhadap pertumbuhan benih ikan nila, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kombinasi tepung ikan dan tepung *Indigofera* sp. sebagai sumber protein dalam ransum pakan benih ikan nila tidak berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan harian ikan nila.
2. Perlakuan D (Kombinasi tepung ikan 20% dan tepung *Indigofera* sp. 30%) memberikan hasil terbaik terhadap tingkat kelangsungan hidup (sebesar 99,66%), pertumbuhan panjang mutlak (2,91 cm), pertumbuhan bobot mutlak (2,90 gram), pertumbuhan harian (2,10%), menurunkan *Feed Conversion Ratio* (2,22%), dan efisiensi pemanfaatan pakan (59,32%).

Saran

Untuk uji lebih lanjut sebaiknya partikel bahan baku pakan lebih dihaluskan lagi supaya mendapatkan kualitas pakan yang lebih bagus dan dapat mudah dicerna oleh ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarillah, T., Kususiyah, K., Kaharuddin, D., & Hidayat, H. (2008). Tepung Daun Indigofera sebagai Suplementasi Pakan Terhadap Produksi dan Warna Yolc Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 3(1), 20-23.
- Akbar, S. (2000). *Meramu Pakan Ikan Kerapu: Bebek, Lumpur, Macan, Malabar*. Penebar Swadaya.
- Djarajah, A. S. (2002). *Budidaya Ikan Nila Gift Secara Intensif*. Yogyakarta: Kanisius.
- De Silva, S. S., & Anderson, T. A. (1994). *Fish nutrition in aquaculture (Vol. 1)*. Springer Science & Business Media.
- Effendie, M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama
- Fujaya, Y. (2004). *Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Giri, N. A., Suwirya, K., Pithasari, A. I., & Marzuqi, M. (2007). Pengaruh Kandungan Protein Pakan terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Kakap Merah (*Lutjanus argentimaculatus*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 9(1), 55-61.
- Hassen, A., Rethman, N. F. G., Van Niekerk, W. A., & Tjelele, T. J. (2007). Influence of Season/year and Species on Chemical Composition and in Vitro Digestibility of five *Indigofera* Accessions. *Animal Feed Science and Technology*, 136(3-4), 312-322.
- Irmasari, I., Iskandar, I., & Subhan, U. (2012). Pengaruh Ekstrak Tepung Testis Sapi dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Keberhasilan Maskulinisasi Ikan Nila Merah

- (*Oreochromis SP.*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan Unpad*, 3(4).
- Maiani, G., Periago Castón, M. J., Catasta, G., Toti, E., Cambrodón, I. G., Bysted, A., & Böhm, V. (2009). Carotenoids: Actual Knowledge on Food Sources, Intakes, Stability and Bioavailability and Their Protective Role in Humans. *Molecular nutrition & food research*, 53(S2), S194-S218.
- Nurhayati dan Nazlia, S. (2019). Aplikasi Tepung Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) yang Difermentasi sebagai Penyusun Ransum Pakan terhadap Laju Pertumbuhan Ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 3(1), 6-11.
- Nurhayati, N., Thaib, A., & Adli, M. (2018). Aplikasi Limbah Kulit Singkong tanpa Fermentasi dan Fermentasi Sebagai Penyusun Ransum Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Hal 370-377. Kisanan: Universitas Asahan.
- Putri, F. S. Hasan dan Haetami K. 2012. Pengaruh Pemberian Bakteri Probiotik pada Pelet yang Mengandung Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4), 283-291.
- Palupi, R., Abdullah, L., & Astuti, D. A. (2014). Potential and Utilization of *Indigofera* sp Shoot Leaf Meal as Soybean Meal Substitution in Laying Hen Diets. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 19(3), 210-219.
- Susilo, U., Haryono, A., & Hariyadi, B. (2005). Evaluasi Efisiensi Pakan dan Efisiensi Protein pada Ikan Karper Rumput (*Ctenopharyngodon idella* Val.) yang Diberi Pakan dengan Kadar Karbohidrat dan Energi yang Berbeda. *Jurnal Idiytyos* 4 (2): 88-92.
- Suyanto, R. (2003). Nila. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tarigan, A., Abdullah, L., Ginting, S. P., & Permana, I. G. (2010). Produksi dan Komposisi Nutrisi serta Kecernaan in Vitro *Indigofera* sp pada Interval dan Tinggi Pemotongan Berbeda. *JITV*, 15(3), 188-195.
- Watanabe, T. (1988). *Fish Nutrition and Mariculture, the General Aquaculture Course*. Japan: JICA.
- Zaenuri, R., Suharto, B., & Sutanahaji, A. T. (2014). Kualitas Pakan Ikan Berbentuk Pelet dari Limbah Pertanian. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 1(1), 31-36