

**Pengaruh Silase Usus Ayam terhadap Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Nila
(*Oreochromis niloticus*)**

The Effect of Chicken Intestine Silage on Absolute Weight Growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Theresya Dea Natacya, Khairil, Devi Syafrianti

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala
Darussalam, Banda Aceh
Email: devi.syafrianti@unsyiah.ac.id

Abstrak

Salah satu ikan air tawar yang menjadi komoditas unggulan untuk dibudidayakan adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Namun, mahalnya harga pakan kerap menjadi kendala bagi pembudidaya ikan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan pakan komersil adalah dengan memanfaatkan usus ayam yang diolah menjadi tepung silase usus ayam sebagai pakan alternatif ikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh pemberian tepung silase usus ayam terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan nila. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Varian (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung silase usus ayam berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan nila dengan nilai $F_{hitung} 16,73 > F_{tabel} 2,77$. Perlakuan dengan nilai rata-rata pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan P5 dengan pemberian tepung silase usus ayam sebanyak 50%.

Kata kunci: Tepung silase, ikan nila, pertumbuhan, bobot mutlak

Abstract

*One of the freshwater fish that has become a leading commodity for cultivation is tilapia (*Oreochromis niloticus*). However, the high price of feed is often an obstacle for fish cultivators. Efforts that can be made to reduce the use of commercial feed are by utilizing chicken intestines which are processed into chicken intestine silage flour as an alternative fish feed. The purpose of this study was to examine the effect of chicken intestine silage flour on the absolute weight growth of tilapia. This study used a completely randomized design (CRD) with six treatments and four replications. The data obtained were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA). The results showed that the provision of chicken intestine silage flour influenced the absolute weight growth of tilapia with $F_{count} 16.73 > F_{table} 2.77$. The treatment with the highest average value of absolute weight growth was found in P5 treatment by giving chicken intestine silage flour as much as 50%.*

Keywords: silage flour, tilapia, growth, absolute weight

Pendahuluan

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan yang populer di Indonesia dan disukai masyarakat Indonesia untuk dikonsumsi karena dagingnya yang putih bersih, tebal dan kenyal, tidak terdapat duri kecil di dalam dagingnya, dan memiliki cita rasa yang lezat. Harga ikan nila juga cukup terjangkau dan memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi (Susanto, 2018; Mulyani, 2014). Ikan nila mengandung lemak sebesar 7,01%, kandungan protein sebesar 43,76%, kadar abu sebesar 6,80%, dan mengandung air sebanyak 4,28% per 100 gram berat ikan (Leksiono dan Syahrul, 2001).

Selain digemari untuk dikonsumsi, ikan nila juga menjadi komoditas unggulan untuk dibudidayakan karena proses budidayanya yang terbilang cukup mudah. Keunggulan lainnya adalah perkembangbiakan dan pertumbuhannya yang cepat, dapat mencerna makanan secara efisien, tidak rentan terhadap penyakit, mampu beradaptasi serta memiliki rentang toleransi yang luas terhadap berbagai kondisi lingkungan. Hal tersebut menjadikan ikan nila dapat dibudidayakan di berbagai jenis perairan dengan kisaran salinitas 0-40 ppt (Fitria, 2012; Djunaedi dkk, 2016).

Akan tetapi, permasalahan yang kerap kali dialami oleh pembudidaya ikan termasuk pembudidaya ikan nila adalah harga pakan komersil di pasar yang relatif mahal karena komposisi utamanya berasal dari tepung ikan yang ketersediaannya masih diperoleh secara impor (Hidayat dkk, 2013). Adapun bahan baku yang masih diperoleh secara impor adalah tepung ikan, tepung cumi-cumi, tepung krustasea, tepung kedelai, tepung terigu, tepung daging unggas, tepung tulang, dan jenis vitamin serta mineral lainnya. Berdasarkan data pada Direktorat Produksi, Dirjen Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan pada tahun 2009, total nilai impor bahan baku tersebut mencapai US\$ 132.367.966,81.

Ketergantungan akan pakan komersil sangat mempengaruhi biaya produksi, sebab biaya pakan dalam budidaya ikan dapat mencapai 60-70% dari biaya operasional usaha budidaya ikan (Sari dkk, 2017). Hal ini tentunya tidak akan menguntungkan pembudidaya ikan (Agustono, 2011).

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk meminimalisirkan penggunaan pakan

komersil dalam usaha budidaya ikan adalah dengan mengolah usus ayam menjadi tepung silase usus ayam. Usus ayam mengandung protein sekitar 50% yang dapat digunakan sebagai sumber protein dalam pakan ikan (Yoel dkk, 2016).

Silase merupakan produk biologis yang berprotein tinggi yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan pakan ikan dan juga ternak (Raj dkk, 2018). Silase usus ayam dapat diperoleh dengan cara menambahkan campuran asam formiat dan asam propionat dengan perbandingan 1:1 ke dalam usus ayam. Penambahan asam ini bertujuan untuk mengaktifkan enzim proteolitik dan menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk sehingga penyimpanannya lebih tahan lama tanpa mengurangi kualitasnya (Syah dkk, 2006).

Selain itu, ensilase juga dapat meningkatkan daya cerna pakan dengan cara menghidrolisis protein kompleks menjadi protein yang lebih sederhana yang dapat lebih mudah dicerna dan diserap oleh sistem pencernaan ikan. Akibatnya, energi yang digunakan dalam proses pencernaan akan berkurang dan kelebihan energinya dapat digunakan untuk proses pertumbuhan bobot tubuh ikan (Sukma dkk, 2019).

Sejauh ini pemberian tepung silase usus ayam sebagai pakan ikan sudah banyak dilakukan, seperti pada ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*), ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*), dan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), namun pemberian silase usus ayam pada ikan nila belum diketahui. Oleh sebab itu, hal tersebut menjadi alasan perlunya dilakukan penelitian untuk melihat sejauh mana pengaruh penggunaan tepung silase usus ayam terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan nila.

Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pembenihan dan Pembiakan Ikan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala pada bulan Juli sampai dengan bulan Agustus 2021. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali sehari, yaitu pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00 WIB.

Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen.

Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Penelitian ini terdiri dari enam perlakuan dengan pengulangan sebanyak empat kali di masing-masing perlakuan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- P0 = Pelet komersil (kontrol)
- P1 = 90% pelet komersil : 10% tepung silase usus ayam
- P2 = 80% pelet komersil : 20% tepung silase usus ayam
- P3 = 70% pelet komersil : 30% tepung silase usus ayam
- P4 = 60% pelet komersil : 40% tepung silase usus ayam
- P5 = 50% pelet komersil : 50% tepung silase usus ayam

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Silase Usus Ayam

Pembuatan tepung silase usus ayam dilakukan berdasarkan metode Syah dkk (2006) dan Sukma dkk (2019) yang telah dimodifikasi. Sebelum diolah menjadi silase usus ayam, usus ayam terlebih dahulu dibersihkan dari lendir dan kotoran, selanjutnya usus ayam dicuci dengan air bersih. Setelah bersih, usus ayam direbus hingga airnya mendidih.

Selanjutnya, usus ayam tersebut dibilas kembali dengan menggunakan air dingin dan dipotong kecil-kecil. Usus ayam yang sudah dipotong kecil-kecil tersebut dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan asam formiat dan asam propionat dengan perbandingan 1:1 sebanyak 3% dari bobot usus ayam yang digunakan. Selanjutnya, wadah ditutup rapat dengan menggunakan plastik.

Masa fermentasi selama 7 hari dan setiap hari usus ayam diaduk. Setelah 7 hari, silase usus ayam tersebut dijemur dibawah sinar matahari hingga kering. Setelah kering, silase usus ayam tersebut ditumbuk dengan menggunakan lesung kayu hingga menjadi tepung. Tepung silase usus ayam tersebut kemudian disaring untuk memperoleh tepung silase usus ayam yang lebih halus.

Pembuatan Pakan

Pelet komersil ditimbang sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Selanjutnya, pelet komersil tersebut dihaluskan dengan menggunakan lesung dan alu. Setelah itu, pelet komersil yang telah halus dicampur dengan tepung silase usus ayam sesuai dengan perbandingan dari masing-masing perlakuan yang telah ditentukan. Kemudian, ditambahkan tepung kanji yang berfungsi sebagai perekat sebanyak 2% dari total bobot bahan yang digunakan.

Selanjutnya, bahan-bahan tersebut diaduk hingga tercampur rata. Setelah bahan tercampur rata, campuran tersebut ditambahkan dengan air hangat sekitar 30% dari total bahan dan diaduk hingga menjadi adonan yang kalis. Selanjutnya adonan tersebut dicetak menjadi pelet dan dipotong kecil-kecil, kemudian dijemur sampai kering.

Prosedur Aklimatisasi

Kantong plastik berisi hewan uji diletakkan di dalam styrofoam yang sudah berisi air selama 30 menit. Kemudian, hewan uji dipindahkan ke dalam styrofoam sebelum dipindahkan ke dalam wadah penelitian. Setelah proses aklimatisasi selesai, ikan dipuasakan selama 1x24 jam. Pemuasaan ikan ini bertujuan untuk menghilangkan pengaruh sisa pakan dalam tubuh ikan.

Prosedur Uji Perlakuan

Ikan nila diberikan perlakuan selama 28 hari dan diberi pakan buatan sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Selama penelitian, pemberian pakan dilakukan sebanyak tiga kali sehari, yaitu pada pagi hari pukul 08.00 WIB, siang hari pukul 12.00 WIB dan sore hari pukul 16.00 WIB. Pakan diberikan sebanyak 5% dari bobot tubuh ikan nila. Penimbangan berat tubuh ikan nila dilakukan setiap satu minggu sekali untuk mengetahui pertambahan berat tubuhnya.

Selain itu, kualitas air pemeliharaan ikan nila juga diukur. Parameter kualitas air yang diukur adalah pH dan suhu air. Selama pemeliharaan dilakukan penyiponan. Penyiponan ini dilakukan secara kondisional dengan tujuan untuk menjaga kualitas air selama pemeliharaan berlangsung dan kemudian dilakukan pengisian air kembali sesuai dengan air yang terbuang melalui proses penyiponan.

Parameter yang Diamati

1. Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Nila

Pertumbuhan bobot mutlak ikan nila dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (2002) sebagai berikut:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

- W : Pertumbuhan bobot mutlak (g)
- W_t : Bobot ikan di akhir pemeliharaan (g)
- W_o : Bobot ikan di awal pemeliharaan (g)

2. Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Nila

Parameter kualitas air pemeliharaan ikan nila yang diukur adalah suhu dan pH air. Pengukuran suhu dan pH air dilakukan setiap hari.

Analisis Data

Data pertumbuhan bobot mutlak ikan nila dianalisis dengan menggunakan Uji Analisis Varian (ANAVA) dengan rumus:

$$Y = \mu + \tau + \varepsilon$$

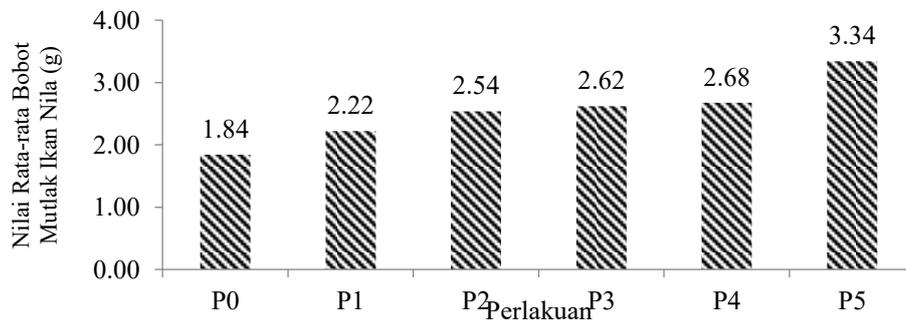
Keterangan:

- Y : nilai pengamatan hasil percobaan
- μ : nilai mean harapan
- τ : pengaruh faktor perlakuan
- ε : pengaruh galat

Hasil dan Pembahasan

1. Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Nila

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa terjadi peningkatan bobot mutlak ikan nila. Nilai rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan nila tertinggi terdapat pada P5 (50% tepung silase usus ayam dan 50% pelet komersil) sebesar 3,34 gram, sedangkan nilai rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan nila terendah terdapat pada P0 sebesar 1,84 gram, selanjutnya diikuti oleh perlakuan P4, P3, P2, dan P1 berturut-turut sebesar 2,68 gram, 2,62 gram, 2,54 gram, dan 2,22 gram. Nilai rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan nila dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai Rata-rata Bobot Mutlak Ikan Nila

Berdasarkan analisis varian yang dilakukan terhadap bobot mutlak ikan nila setelah diberikan perlakuan yang berbeda,

diperoleh hasil bahwa F_{hitung} adalah 16,73 > F_{tabel} adalah 2,77. Data analisis varian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Varian terhadap Bobot Mutlak Ikan Nila

Sumber Keragaman (SK)	Deraja t Bebas (db)	Jumlah Perlakuan (JK)	Kuadr at Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	5	5,02	1,004	1	2,
Galat	18	1,12	0,06	6,73*	77
Total	23	6,14			

Keterangan: *berbeda nyata

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat diketahui bahwa pemberian tepung silase usus ayam sebanyak 50% menunjukkan pertambahan bobot mutlak tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena ketertarikan ikan

uji pada pakan yang diberikan lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian pakan pada perlakuan lainnya. Pada perlakuan P5, pakan yang dihasilkan memiliki aroma khas yang lebih kuat yang dihasilkan dari proses ensilase (Kurniawan dkk, 2015). Aroma khas pada

pakan tersebut menyebabkan nafsu makan ikan nila terhadap pakan P5 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Meningkatnya nafsu makan ini menyebabkan jumlah pakan P5 yang dikonsumsi oleh ikan nila juga semakin banyak sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan bobot ikan.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Subekti dkk (2016) bahwa jumlah pakan yang dikonsumsi dapat mempengaruhi banyaknya kandungan nutrisi yang diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh ikan untuk membangun, memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, serta untuk pertumbuhan. Selain menghasilkan aroma khas, yang dapat merangsang nafsu makan ikan, ensilase juga menyebabkan meningkatnya jumlah asam amino bebas yang terkandung dalam pakan sehingga dapat lebih mudah dicerna dan diserap oleh tubuh ikan.

Reniawati dkk (2016) menjelaskan ensilase dengan penambahan asam dapat meningkatkan nilai kecernaan pakan. Hal ini terjadi karena selama proses ensilase berlangsung terjadi perubahan kandungan kimia bahan pakan yang digunakan. Bakteri tahan asam yang bersifat proteolitik akan memecah protein kompleks menjadi asam-asam amino sederhana yang lebih mudah dicerna dan diserap oleh sistem pencernaan ikan, sedangkan bakteri tahan asam yang bersifat sakarolitik akan memecah karbohidrat terutama serat kasar menjadi senyawa yang lebih sederhana dan menghasilkan monosakarida yang lebih mudah dicerna. Hal ini tentunya dapat meningkatkan daya cerna pakan dan dapat menyediakan asam-asam amino yang lebih baik.

Disisi lain, Hirnawati (2004) menyatakan bahwa asam amino bebas yang terkandung dalam pakan silase akan lebih mudah diserap oleh saluran pencernaan ikan. Sementara itu, meskipun pada perlakuan P1, P2, P3, dan P4 diberikan tepung silase usus

ayam, namun pertumbuhan bobot pada perlakuan-perlakuan tersebut menunjukkan hasil yang berbeda dari perlakuan P5. Hal ini dikarenakan konsentrasi tepung silase usus ayam yang diberikan berbeda-beda yang mengakibatkan kelengkapan nutrisi pakan juga berbeda, sehingga menghasilkan nilai pertumbuhan yang berbeda pula. Selain itu, pemberian tepung silase usus ayam dibawah 50% menyebabkan aroma pakan yang dihasilkan tidak sekuat aroma pakan dengan penambahan tepung silase usus ayam sebanyak 50%.

Semakin sedikit persentase tepung silase usus ayam yang ditambahkan pada pakan buatan, maka aroma pakan yang dihasilkan juga semakin berkurang. Pernyataan tersebut didukung dengan pendapat Afrianto dan Liviawati (2005) yang menyatakan bahwa aroma pakan ditentukan oleh jumlah atraktan yang ditambahkan pada pakan buatan. Hal ini tentunya dapat menyebabkan nafsu makan ikan menjadi menurun. Menurunnya nafsu makan tersebut menyebabkan jumlah pakan yang dikonsumsi menjadi lebih sedikit yang dapat mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lebih lambat.

Pada perlakuan P0 ataupun perlakuan kontrol dengan pemberian pakan berupa pelet komersil Hi-Provite 781 menunjukkan hasil pertumbuhan bobot yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pada perlakuan P0 tidak diberi tepung silase usus ayam sehingga aroma yang dihasilkan tidak semenarik aroma pada pakan yang diberi tambahan tepung silase usus ayam serta ketersediaan asam amino bebas yang terkandung dalam pakan P0 juga diduga lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

2. Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Nila

Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kualitas Air Media Pemeliharaan Ikan Nila Selama Penelitian

Parameter	Pengukuran	Perlakuan						Kisaran Optimal*
		P0	P1	P2	P3	P4	P5	
Suhu (°C)	Awal	29	29	29	29	29	29	28-32°C
	Akhir	29	29	29	29	29	29	
pH	Awal	7,9	7,8	7,7	7,8	7,8	7,8	6-8
	Akhir	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	

Sumber: *) Arifin, 2016

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah kualitas air (Azhari dan Aprelia, 2018). Kualitas air pemeliharaan yang buruk dapat menyebabkan terganggunya proses pertumbuhan dan mempengaruhi kelangsungan hidup ikan. Suhu air dapat mempengaruhi nafsu makan, laju pencernaan, dan laju metabolisme tubuh yang kemudian akan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Kisaran suhu optimal untuk pertumbuhan ikan nila adalah 25-30°C (Panggabean dkk (2016).

Faktor kualitas air selanjutnya yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan adalah derajat keasaman (pH) air. Derajat keasaman (pH) memegang peran penting dalam bidang budidaya perikanan karena berkaitan dengan kemampuan ikan untuk tumbuh dan bereproduksi. Derajat keasaman (pH) yang tidak sesuai dengan kebutuhan organisme yang dipelihara dapat menghambat pertumbuhan ikan dan dapat mengakibatkan ikan menjadi stress, mudah terserang penyakit, tingkat produktivitas menurun, serta mengakibatkan pertumbuhan menjadi rendah.

Menurut Dahril dkk (2017), ikan dapat bertahan hidup pada pH minimal 4, sedangkan pada pH diatas 11 ikan akan mengalami kematian. Secara umum, ikan dapat bertahan hidup pada pH yang berkisar antara 4-9.

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air pemeliharaan ikan nila yang diperoleh, dapat diketahui bahwa kualitas air pemeliharaan dalam kisaran yang optimal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung silase usus ayam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot ikan nila dan pemberian tepung silase usus ayam sebanyak 50% merupakan perlakuan dengan nilai pertumbuhan bobot mutlak tertinggi.

Daftar Pustaka

Agustono., Winda, H., Tri, N. 2011. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) yang Difermentasi dengan *Trichoderma viride* Sebagai Bahan Pakan Alternatif pada Formulasi Pakan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Kelautan*, 4 (1): 53-59.

- Azhari, D., dan Aprelia, M. T. 2018. Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dibudidayakan dengan Sistem Akuaponik. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3 (2): 84-90.
- Dahril, I., Usman, M., Iskandar, P. 2017. Pengaruh Salinitas Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 45 (3): 67-75.
- Djunaedi, A., Retno, H., Rudhi, P., Sri, R., Retno, W.A., Bintang, S. 2016. Pertumbuhan Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) di Tambak dengan Pemberian Ransum Pakan dan Padat Penebaran yang Berbeda. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19 (2): 131-142.
- Fitria, S. A. 2012. Analisis Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) F5D₃₀D₇₀ pada Berbagai Salinitas. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1 (1): 18-34.
- Hidayat, D., dan Ade, D. S., Yulisman. 2013. Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan nila (*Channa striata*) yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea* Sp). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1 (2): 161-172.
- Hirnawati R. 2004. "Pengaruh Kadar Silase Jeroan Ikan Patin yang pH-nya Dinetralkan dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*)". Skripsi tidak dipublikasikan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kurniawan, D., Erwanto., Farida, F. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter pada Pembuatan Silase terhadap Kualitas Fisik dan pH Silase Ransum Berbasis Limbah Pertanian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3 (4): 191-195.
- Leksono dan Syahrul. 2001. Studi Mutu dan Penerimaan Konsumen terhadap Abon. *Jurnal Natur Indonesia*, 3 (2): 178-184.
- Mairizal. 2010. Pengaruh Penggantian Tepung Ikan dengan Tepung Silase Limbah Udang dalam Ransum Ayam

- Pedaging terhadap Retensi Bahan Kering dan Protein Kasar. *Jurnal Peternakan*, 7 (1), 35-41.
- Mulyani, Y. S., Yulisman., Mirna, F. 2014. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2 (1): 1-12.
- Palkar, Nikhil D., Koli, J. M., Patange, S. B., Sharangdhar, S. T., Sadavarte, R. K., Sonavane, A. E. 2017. Comparative Study of Fish Silage Prepared from Fish Market Waste by Using Different Techniques. *Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6 (12): 3844-3858.
- Panggabean, T. K., Ade, D. S., Yulisman. 2016. Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, dan Efisiensi Pakan Ikan Nila yang Diberi Pupuk Hayati Cair pada Air Media Pemeliharaan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4 (1): 67-79.
- Raj, Rehana., Raju, C. V., Lakshmisha, I. P., Jagpal. 2018. Nutritional and Biochemical Properties of Fish Silage Prepared as Ingredient in Poultry Feed. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7 (5): 423-428.
- Renawati, Rosmawati., Reza, S. 2016. Efektivitas Penggunaan Asam Formiat dan Propionat pada Pembuatan Silase Darah terhadap Nilai Kecernaan Tepung Darah pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Mina Sains*, 2 (2): 63-70.
- Sari, I. P., Yulisman., Muslim. 2017. Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara dalam Kolam Terpal yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5 (1): 45-55.
- Subekti, S., Muhammad, A., Galih, C. P. Y. 2016. Substitusi Silase Secara Kimiawi Limbah Padat Surimi Ikan Swanggi (*Priacanthus macracanthus*) pada Tepung Ikan terhadap Retensi Protein dan Retensi Lemak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 8 (2): 77-83.
- Sukma, T., Yulisman., Mirna, F. 2019. Pemanfaatan Tepung Silase Usus Ayam Sebagai Substitusi Tepung Ikan dalam Formulasi Pakan Benih Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8 (1): 62-71.
- Susanto, H. 2018. *Budidaya 25 Ikan di Pekarangan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Syah, R., Usman., Naftali, K., Makmur. 2006. Penggunaan Tepung Silase Usus Ayam dalam Pakan Pembesaran Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 1 (1): 87-96.
- Yoel., Burhanudin, S., Fadly, Y. T. 2016. Pertumbuhan dan Kecernaan Protein Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Diberi Pakan Berbasis Tepung Usus Ayam Sebagai Pengganti Tepung Ikan. *e-Jurnal Mitra Sains*, 4 (1): 20-28.