



Jurnal Sains Akuakultur Tropis
Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698
Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

**PENGARUH METIONIN DOSIS BERBEDA PADA PAKAN BUATAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN LELE
SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*)**

The Effect of Different Doses of Methionine to Artificial Feed on Growth and Survival
Rate of Catfish (*Clarias gariepinus*)

Rahayu Rohchimawati, Diana Rachmawati*), Rosa Amalia

Departemen Akuakultur, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedharto S.H., Semarang 50275, Indonesia, telp: +62821 5350 5993,
fax: 0247474698

Corresponding Author: dianarachmawati1964@gmail.com

ABSTRAK

Ikan lele sangkuriang merupakan ikan ekonomis penting yang mempunyai potensi untuk dikembangkan. Metionin merupakan asam amino esensial yang mengandung sulfur digunakan sebagai prekursor kartinin dan protein sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan berkaitan dengan respon pada ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interval dosis optimal penambahan metionin pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*). Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 14 Juni - 23 Agustus 2021 di Hatchery Balai Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar (PBIAT) Ngrajek, Magelang. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan lele sangkuriang ukuran panjang $(4,98 \pm 0,03)$ cm/ekor dan berat $(1,55 \pm 0,08)$ g/ekor. Metode yang digunakan adalah eksperimen, Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan masing-masing 3 ulangan dengan interval dosis metionin yang berbeda, perlakuan A (0%); B (0,18%); C(0,36%) dan D (0,54%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh penambahan metionin pada pakan buatan dengan interval dosis yang berbeda pada benih ikan lele sangkuriang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap PER dan SGR, serta tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap SR. Dosis optimal penambahan metionin pada pakan buatan benih ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*) adalah 0,40-0,41%/kg pakan yang menghasilkan PER (1,76%) dan SGR (2,37%/hari).

Kata kunci: Claris gariepinus, metionin, pakan, pertumbuhan

ABSTRACT

Catfish is an important economic fish that has the potential to be developed. Methionine is an essential amino acid containing sulfur which is used as a precursor for cartinin and protein so that it can increase growth and is associated with immune responses in fish. This study aimed to determine the effect of the optimal dose interval of adding methionine to artificial feed on growth and survival rate of catfish (*C. gariepinus*) fry. This research was carried out on June 14 - August 23, 2021 at the Hatchery Center for Breeding and Cultivation of Freshwater Fish Ngrajek, Magelang. The test fish used were catfish fry, length $(4,98 \pm 0,03)$ cm/individual and weight $(1,55 \pm 0,08)$ g/individual. The method used was an experimental completely randomized design with 4 treatments and 3 replications each with different methionine dose intervals, treatment A (0%); B (0,18%); C(0,36%) and D(0,54%). The results showed that the effect of adding methionine to artificial feed with different dose intervals on catfish fry had a significant effect ($P < 0.05$) on the level of protein efficiency ratio and specific growth rate, and had no significant effect

($P > 0.05$) on survival rate. The optimal dose of adding methionine to the artificial feed of catfish fry (*C. gariepinus*) was 0,40-0,41%/kg of feed which resulted in the level of protein efficiency ratio (1,76%) and specific growth rate (2,37%/day).

Keywords: *Claris gariepinus*, feed, growth, methionine.

Pendahuluan

Ikan lele sangkuriang merupakan komoditas air tawar yang banyak diminati masyarakat Indonesia, bernilai ekonomis, dan sangat potensial untuk dikembangkan menjadi produk unggulan perikanan budidaya (Salim *et al.*, 2020). Ikan lele sangkuriang memiliki kelebihan yaitu fekunditas 33,33% lebih tinggi dibandingkan lele dumbo dimana kemampuan bereproduksi telur mencapai 60.000 butir dengan derajat penetasan telur >90% (Wulandari *et al.*, 2017), kelebihan lain ikan lele sangkuriang dapat dipelihara dengan padat tebar tinggi, teknologi budidaya mudah dikuasai, mampu bertahan hidup pada kadar oksigen rendah (2-3 mg/l) dan tingkat kondisi pH 2-4 (Krisnando dan Sujarwanta, 2014; Qalit *et al.*, 2017). Kendala dalam budidaya ikan lele sangkuriang adalah efisiensi pemanfaatan pakan dari pakan komersial yang diberikan belum maksimal yaitu 49,50% sehingga biaya pakan tinggi (Kesuma *et al.*, 2019). Menurut pernyataan Puspita *et al.* (2015), efisiensi pemanfaatan pakan yang baik adalah lebih dari 50% dan bahkan mendekati 100%. Nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang rendah menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi memiliki kualitas yang kurang baik dan pemanfaatannya kurang efisien, sehingga banyak protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan hanya sedikit digunakan untuk pertumbuhan (Amalia *et al.*, 2013).

Pertumbuhan ikan tidak hanya dipengaruhi kandungan protein pakan, melainkan dibutuhkan asam amino dalam protein pakan (Webster dan Lim, 2002). Metionin merupakan asam amino esensial yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan ikan, karena merupakan prekursor dari asam nukleat, protein, kartinin, dan kolin, selain untuk pertumbuhan metionin juga berkaitan dengan respon imun pada beberapa jenis ikan (Zannah, 2019). Terbatasnya metionin mengakibatkan penyusunan protein tubuh oleh asam-asam amino yang dimediasi oleh DNA tidak dapat berlangsung (Azwar dan Melati, 2012). Proporsi relative dari asam amino metionin yang diserap oleh ikan lele sangkuriang sebaiknya mampu mencukupi dengan tepat kebutuhan ikan tersebut. Hal ini dikarenakan ketidak seimbangannya satu jenis asam amino dapat membatasi pemanfaatan jenis yang lain, sehingga membuat pemberian pakan tidak efisien. Oleh karena itu penelitian ini difokuskan untuk mencari dan menentukan kebutuhan asam amino metionin secara lebih tepat pada pakan komersial untuk merangsang peningkatan laju pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan lele sangkuriang.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh metionin dosis berbeda pada pakan buatan terhadap peningkatan laju pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*) serta mengkaji dosis optimal metionin pada pakan buatan untuk pertumbuhan, dan kelulushidupan benih ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*).

Materi dan Metode

Penelitian ini menggunakan alat meliputi ember bervolume 45 liter sebanyak 12 buah, waring, seser, aerator, selang, batu aerasi, DO meter, pH meter, mesin penepung, timbangan, gelas ukur, saringan tepung, dan oven. Bahan yang digunakan meliputi pakan komersial berupa pelet dengan merk dagang Hi Pro Vite 781-1, asam amino L-Metionin HCL yang diproduksi oleh PT. Cheiljedang Indonesia, CMC, aquades, aluminium foil, alat sanitasi berupa detergen, dan benih ikan lele sangkuriang dengan bobot rata-rata ($1,55 \pm 0,08$)g/ekor dan panjang rata-rata ($4,98 \pm 0,03$)cm/ekor sebanyak 360 ekor yang berasal dari kegiatan pendederan di Balai Perbenihan Budidaya Ikan Air Tawar (PBIAT) Ngrajek, Magelang, Jawa Tengah.

Metode pencampuran metionin pada pakan buatan mengadopsi hasil penelitian Rachmawati *et al.* 2020, menggunakan metode repeleting dengan cara menghaluskan pakan komersial terlebih dahulu menggunakan mesin penepung, kemudian melarutkan metionin dengan air aquades 100 ml setiap dosis perlakuan yaitu 0%(A); 0,18%(B); 0,36%(C); 0,54%(D), setelah homogen maka dicampurkan pada pakan komersial yang sudah dihaluskan. Pakan yang telah dicampur dengan metionin ditambahkan 1%CMC sebagai binder, kemudian dicetak kembali dengan alat pencetak pellet dan dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C hingga kering (konstan). Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan nutrisi pakan ikan yang diujikan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah. Ikan uji sebelumnya dilakukan adaptasi selama ± 1 minggu dan dipuasakan selama 1 hari untuk membuang sisa metabolisme dari pakan komersial yang diberikan sebelumnya. Pemeliharaan diawali dengan penimbangan dan pengukuran benih ikan lele sangkuriang untuk mengetahui bobot dan panjang awal sebelum diberi perlakuan (Yulisman *et al.*, 2012). Ikan ditebar dengan kepadatan 1 ekor/liter (30 ekor/wadah) (Khodijah *et al.*, 2015). Frekuensi pemberian pakan 3 kali/hari pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB (Amalia *et al.*, 2013; Simanjuntak *et al.*, 2020). Pemberian pakan dihentikan ketika respon ikan terhadap pakan mulai menurun hal ini disebut juga metode *ad-satiation* (Hastuti dan Subandiyono, 2011). Penyiponan dan pergantian air dilakukan agar tidak terjadi penumpukan kotoran pada wadah dan media pemeliharaan. Sampling dilakukan seminggu sekali secara acak sebanyak 10% dari setiap wadah (Putra *et al.*, 2016). Benih

ikan lele sangkuriang dipelihara selama ±42 hari (Nazlia dan Zulfiadi, 2018). Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- A : pakan komersial + metionin 0%
- B : pakan komersial + metionin 0,18%
- C : pakan komersial + metionin 0,36%
- D : pakan komersial + metionin 0,54%

Perlakuan di atas memodifikasi penelitian Eleshio *et al.*, (2021) bahwa dosis terbaik penambahan metionin pada pakan benih ikan lele dumbo untuk pertumbuhan yaitu sebanyak 0,36%. Data yang dianalisa meliputi Rasio Efisiensi Protein (PER), Laju Pertumbuhan spesifik (SGR), dan Kelulushidupan (SR).

Rasio efisiensi protein (PER)

Rasio efisiensi protein menurut Takon (2002), dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$PER = \frac{Wt - Wo}{Pi} \times 100\%$$

Keterangan:

- Wo : Bobot biomassa pada awal pemeliharaan (g)
- Wt : Bobot biomassa pada akhir pemeliharaan (g)
- Pi : Jumlah pakan yang dikonsumsi ikan dikali kandungan protein pakan (g)

Laju pertumbuhan spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan relatif menurut Zonneveld *et al.* (1991), dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RGR = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

- Wo : Bobot total ikan awal pemeliharaan (g)
- Wt : Bobot total ikan akhir pemeliharaan (g)
- t : Waktu pemeliharaan (hari)

Kelulushidupan (SR)

Tingkat kelulushidupan menurut Effendie (1997), dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

- Nt : Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)
- No : Jumlah ikan yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor)

Kualitas Air

Pengukuran kualitas air untuk variabel suhu, oksigen terlarut, dan pH dilakukan 2 kali/hari pada pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB menggunakan DO meter dan pH meter, sedangkan amonia dilakukan pengukuran 2 kali pada awal dan akhir penelitian (Kurniawan *et al.*, 2017) yang diujikan di Laboratorium Penelitian Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah.

Data yang diperoleh dari penelitian tersebut dianalisis secara statistik. Data dianalisis dengan dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, uji additivitas, analisa uji ragam (anova) dan uji duncan. Dosis optimal metionin pada pakan buatan dianalisis dengan uji polynomial orthogonal, sedangkan data kualitas air dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan nilai kelayakan kualitas air pada budidaya ikan lele.

Hasil

Hasil perhitungan rasio efisiensi protein, laju pertumbuhan spesifik, dan kelulushidupan benih ikan lele sangkuriang selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji polynomial orthogonal rasio efisiensi protein, laju pertumbuhan spesifik, dan kelulushidupan benih ikan lele sangkuriang dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Analisis Proksimata Pakan

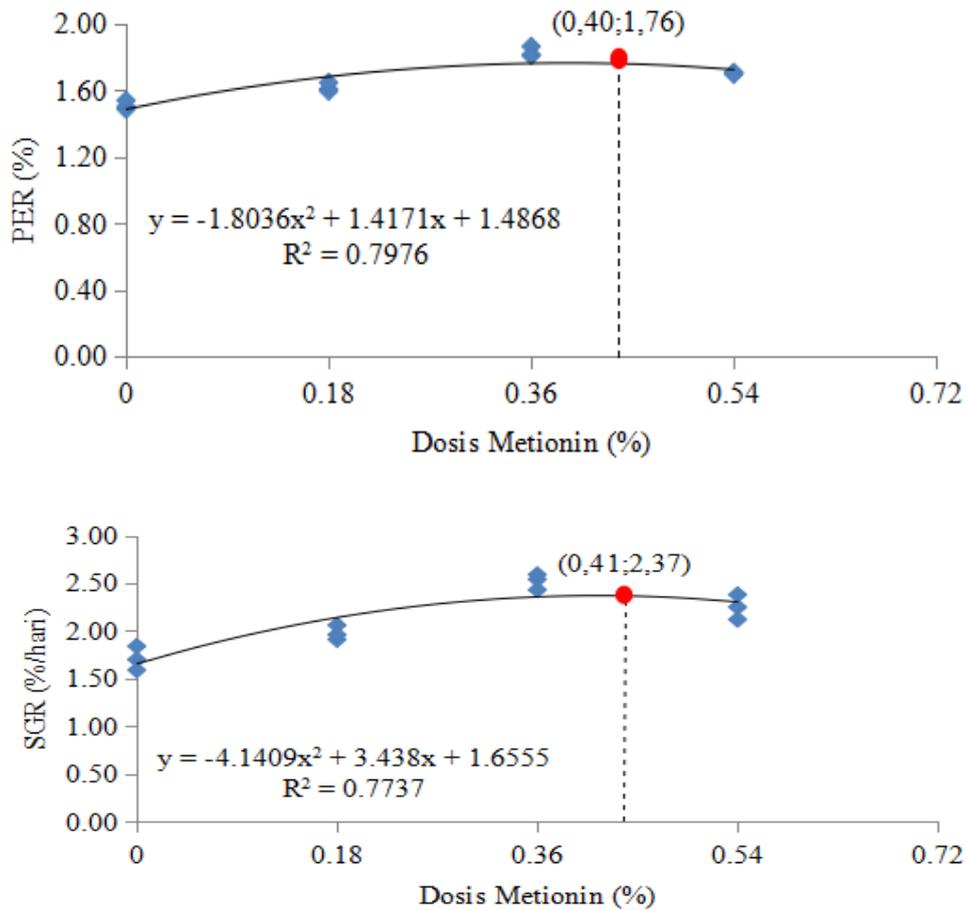
Pakan Uji	Air (%)	Abu (%)	Protein Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Serat Kasar (%)
A	10,78	9,28	31,64	6,32	13,60
B	10,81	9,62	31,78	5,30	15,19
C	11,36	9,19	31,90	6,34	11,86
D	11,63	9,26	32,02	6,10	12,93

Tabel 2. Hasil Penelitian

Data yang Diamati	Penambahan Metionin			
	A (0%)	B (0,18%)	C (0,36%)	D (0,54%)
PER	1,51±0,03 ^d	1,62±0,03 ^c	1,83±0,03 ^a	1,70±0,01 ^b
SGR	1,71±0,13 ^d	1,98±0,08 ^c	2,52±0,09 ^a	2,25±0,10 ^b
SR	86,67±3,33 ^a	88,89±1,92 ^a	91,11±1,92 ^a	90,00±3,33 ^a

Keterangan : huruf superskrip yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata (p<0,05).

Gambar 1. Hasil Uji Polynomial Orthogonal



Kualitas Air

Kualitas air selama pemeliharaan tergolong baik dan masih layak untuk menyokong kehidupan ikan lele. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kualitas Air selama Penelitian

Parameter Kualitas Air	Perlakuan				Kelayakan
	Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C	Perlakuan D	
Suhu (°C)	25,8-28,4	25,7-28,6	25,6-28,3	25,8-28,3	25-30 ^a
pH	6,6-7,9	6,8-7,9	6,7-7,9	6,7-7,9	6,5-8,5 ^b
DO (mg/L)	4,7-7,6	4,6-7,8	4,5-7,7	4,6-7,6	≥3 ^b
Amonia (mg/L)	0,012-0,031	0,013-0,032	0,015-0,034	0,018-0,036	<1 ^c

Sumber : ^a) Ahmad et al. (2019); ^b) Triwinarso et al. (2014); ^c) Aquarista et al. (2012).

Pembahasan

Rasio efisiensi protein

Penambahan metionin pada pakan buatan dengan interval dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap rasio efisiensi protein benih ikan lele sangkuriang ($P < 0,05$) dengan nilai efisiensi protein terbaik adalah perlakuan C dengan rata-rata sebesar $(1,83 \pm 0,03)\%$, perlakuan D dengan rata-rata sebesar $(1,70 \pm 0,01)\%$, perlakuan B dengan rata-rata sebesar $(1,62 \pm 0,03)\%$, dan perlakuan A dengan rata-rata sebesar $(1,51 \pm 0,03)\%$. Nilai PER tertinggi terdapat pada pakan perlakuan C, hal ini diduga karena kandungan protein pada pakan perlakuan C sesuai dengan kebutuhan benih ikan lele sangkuriang sehingga mampu diserap oleh tubuh ikan secara lebih maksimal. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Asriyanti *et al.* (2018), pakan yang memiliki kualitas dan kuantitas asam amino esensial yang sesuai dengan kebutuhan ikan lele maka protein efisiensi rasionya lebih tinggi. Dijelaskan oleh Marzuqi *et al.* (2012), penggunaan pakan dengan kandungan protein yang sesuai kebutuhan dan jumlah optimum akan menyebabkan pembentukan jaringan baru sehingga laju pertumbuhan meningkat. Nilai PER terendah dihasilkan perlakuan A atau pakan tanpa penambahan metionin. Hal ini menunjukkan banyaknya protein yang tersedia bagi sintesis protein rendah, apabila sintesis protein rendah menyebabkan protein yang disimpan dalam tubuh ikan akan lebih kecil. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Sari *et al.* (2014), pakan dengan kandungan protein yang rendah kurang mampu menghasilkan rasio efisiensi protein yang baik.

Nilai koefisien determinan R^2 pada uji polynomial orthogonal menunjukkan bahwa 79,76% nilai efisiensi protein dipengaruhi oleh penggunaan metionin dalam pakan buatan dan 20,24% dipengaruhi oleh faktor lainnya. Walaupun lebih tinggi dari pakan perlakuan A dan B, namun nilai PER pakan perlakuan D lebih rendah dari pakan perlakuan C hal ini karena pakan perlakuan D sudah melampaui titik optimal efisiensi protein (0,40;1,76). Faktor utama yang mempengaruhi PER adalah kualitas dan kuantitas nutrisi pakan yang diberikan khususnya konsumsi protein. Pakan perlakuan D memiliki protein lebih tinggi dibanding pakan perlakuan C, dimana semakin tinggi kadar protein dalam pakan menyebabkan semakin kecilnya imbalan protein mengakibatkan rendahnya nilai PER sehingga efektivitas penggunaan protein dalam pakan juga rendah. Haetami (2012), menjelaskan imbalan efisiensi protein yang menunjukkan berapa gram pertumbuhan yang dihasilkan oleh ikan per satu gram protein pakan yang dikonsumsi dapat dicapai dengan pemberian pakan dengan komposisi asam amino dan jumlah protein yang optimal, apabila kandungan protein pada pakan terlalu tinggi ikan akan mengalami *excessive protein syndrom* sehingga protein tersebut hanya sebagian yang diserap (diretensi) untuk pembangunan sel-sel tubuh dan memperbaiki jaringan yang rusak sementara sisanya dibuang dalam bentuk energi dan amonia. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Varianti *et al.* (2017), PER yang rendah terjadi karena konsumsi protein yang berlebihan sehingga protein dikonversikan menjadi energi.

Laju pertumbuhan spesifik

Penambahan metionin pada pakan buatan dengan interval dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih ikan lele sangkuriang ($P < 0,05$) dengan nilai laju pertumbuhan tertinggi adalah perlakuan C dengan rata-rata sebesar $(2,52 \pm 0,09)\%/hari$, perlakuan D dengan rata-rata sebesar $(2,25 \pm 0,10)\%/hari$, perlakuan B dengan rata-rata sebesar $(1,98 \pm 0,08)\%/hari$, dan perlakuan A dengan rata-rata sebesar $(1,71 \pm 0,13)\%/hari$. Hal ini karena metionin merupakan prekursor sintesis kartinin, dimana kartinin merupakan senyawa pembawa asam lemak rantai panjang dalam menembus membran mitokondria untuk proses β -oksidasi asam lemak. Penambahan metionin ke dalam pakan buatan dapat meningkatkan terbentuknya kartinin sehingga terjadi peningkatan proses β -oksidasi asam lemak yang menghasilkan energi tinggi dalam bentuk $FADH_2$ dan $NADH$ digunakan untuk pertumbuhan. Peningkatan kartinin juga dapat meningkatkan sintesis protein, yang menyebabkan simpanan protein dalam tubuh ikan untuk pembangunan jaringan tubuh bertambah. Maulidina dan Kusumastuti (2014) menyatakan, bahwa asam amino lisin dan metionin merupakan prekursor sintesis kartinin yang berada di dalam hati. Menurut Haryanto (2012), beta oksidasi asam lemak dapat menghasilkan energi dalam bentuk $FADH_2$ dan $NADH$ dan berperan dalam proses elektron transpor sehingga menghasilkan energi yang lebih tinggi, menyebabkan alokasi energi untuk pertumbuhan juga bertambah. Hal serupa dijelaskan oleh Ji *et al.* (1996), peningkatan kartinin pada tubuh ikan salmon dapat meningkatkan sintesis protein dan retensi protein sehingga pertumbuhan atau pembangunan jaringan tubuh akan bertambah.

Metionin memiliki peran penting dalam meningkatkan metabolisme lemak, sehingga tidak terjadi penimbunan lemak dalam tubuh ikan. Meningkatnya metabolisme lemak sejalan dengan meningkatnya metabolisme asam amino yang dimanfaatkan dalam sintesis protein, sehingga simpanan protein dalam tubuh ikan menjadi tinggi yang selanjutnya digunakan dalam meningkatkan pertumbuhan ikan. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Andri *et al.* (2020), metionin sangat penting digunakan untuk metabolisme lemak, menjaga kesehatan hati, mencegah penumpukan lemak di hati dan pembuluh darah arteri oleh karena itu metionin diperlukan untuk kecepatan pertumbuhan dan hidup pokok semua hewan. Poernomo *et al.* (2015), juga menjelaskan bahwa hati merupakan pusat metabolisme dalam tubuh dan digunakan sebagai indikator pertumbuhan. Penurunan lemak dan glikogen hati sejalan dengan peningkatan protein pakan yang berarti meningkatnya jumlah nutrisi yang terserap dan terakumulasi dalam hati sehingga simpanan protein dalam

tubuh bertambah dan meningkatkan laju pertumbuhan ikan. Ali dan Jauncey (2005), juga melaporkan pada ikan African catfish bahwa pakan protein rendah akan menghasilkan lemak tubuh tinggi yang akan menyebabkan akumulasi lemak dan glikogen hati meningkat dan menurunkan nafsu makan ikan. Metionin mengandung belerang atau sulfur yang memainkan peran sebagai donor gugus metal yang dikonversi oleh S-adenosilmetionin (SAM) menjadi homosistein, serta digunakan untuk sintesis protein sehingga ikan lebih mudah memanfaatkan pakan untuk pertumbuhan dan berpengaruh terhadap peningkatan efisiensi pakan. Menurut Suni *et al.* (2021), asam amino metionin berfungsi untuk mensintesis protein dan sebagai donor gugus metal dalam pembentukan protein tubuh atau protein pada setiap jaringan tubuh dan meningkatkan pertumbuhan. Semakin tinggi konsumsi protein khususnya metionin dalam tubuh ikan juga akan meningkatkan deposisi asam amino, retensi protein, dan retensi energi menjadi protein tubuh. Hal tersebut menyebabkan penimbunan lemak tubuh menjadi berkurang dan dapat memacu pertumbuhan. Menurut Yusuf (2016), metionin dapat meningkatkan retensi protein dan deposisi asam amino dalam tubuh ikan. Peningkatan retensi protein diikuti dengan peningkatan efisiensi pakan, bobot tubuh akhir, laju pertumbuhan harian, dan penurunan konversi pakan. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Sibbald dan Wolynetz (1986), semakin meningkatnya konsentrasi metionin dalam tubuh sebagai akibat meningkatnya konsumsi protein dapat meningkatkan retensi energi sebagai protein tubuh sedangkan retensi energi sebagai lemak tubuh akan menurun sehingga pertumbuhan lebih cepat.

Nilai koefisien determinin R^2 pada uji polynomial orthogonal menunjukkan bahwa 77,37% nilai laju pertumbuhan spesifik dipengaruhi oleh penggunaan metionin dalam pakan buatan dan 22,63% dipengaruhi oleh faktor lainnya. Laju pertumbuhan relatif perlakuan D lebih rendah dibandingkan perlakuan C, hal ini dikarenakan perlakuan D sudah melampaui titik optimal pertumbuhan (0,41;2,37). Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Wujdi *et al.* (2012), percepatan pertumbuhan ikan yang melampaui titik optimal tidak secepat seperti sebelum melampauinya. Diduga pula jumlah protein dan lemak pada pakan perlakuan C sudah mencukupi kebutuhan benih ikan lele sangkuriang sehingga menghasilkan pertumbuhan terbaik, sedangkan penurunan laju pertumbuhan pada perlakuan D diduga karena jumlah nutrisi pada pakan perlakuan D kurang sesuai dengan kebutuhan ikan. Hal tersebut berbanding lurus dengan pernyataan Okorie *et al.* (2007), respon penurunan laju pertumbuhan ikan akibat protein tinggi dilaporkan terjadi pada ikan sidat *A. japonica* dan *A. marmorata* yang mengalami kenaikan laju pertumbuhan pada kadar protein 45% dan menurun pada kadar 50%. Proporsi metionin pada pakan perlakuan C diduga mampu mencukupi kebutuhan benih ikan lele sangkuriang, karena kandungan metionin yang tidak sesuai dapat menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi lambat karena terjadi antagonisme asam amino yang bersifat toksik. Hal ini sejalan dengan pernyataan Syandri (2011), bahwa keberadaan metionin seringkali diikuti dengan keberadaan asam amino non-esensial sistein yang memiliki kemampuan mereduksi sejumlah metionin yang diperlukan untuk pertumbuhan ikan, sehingga proporsi metionin yang diserap ikan sebaiknya mampu mencukupi dengan tepat sesuai kebutuhan ikan tersebut. Selain itu penambahan metionin dapat meningkatkan terbentuknya sulfur, kandungan sulfur yang terlalu tinggi juga tidak baik bagi ikan karena apabila bereaksi dengan air akan berikatan dengan atom hidrogen membentuk sulfat. Apabila sulfat terlalu tinggi dapat mengganggu sistem pencernaan dan menurunkan nafsu makan ikan sehingga pertumbuhan menjadi menurun. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Pesti *et al.* (2005), metionin merupakan asam amino bersifat racun apabila berlebihan dapat berakibat buruk pada penambahan bobot tubuh, dan penurunan selera makan atau penurunan laju pertumbuhan.

Kelulushidupan

Penambahan metionin pada pakan buatan dengan interval dosis yang berbeda memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kelulushidupan benih ikan lele sangkuriang ($P>0.05$) dengan nilai kelulushidupan tertinggi adalah perlakuan C dengan nilai rata-rata sebesar (91,11±1,92)%, perlakuan D dengan nilai rata-rata sebesar (90,00±3,33)%, perlakuan B dengan nilai rata-rata sebesar (88,89±1,92)%, dan perlakuan A dengan nilai rata-rata sebesar (86,67±3,33)%. Nilai kelulushidupan benih ikan lele sangkuriang selama penelitian tergolong baik, hal ini diduga karena kualitas air selama pemeliharaan masih dalam kisaran kelayakan budidaya ikan lele sehingga mampu mendukung kehidupan pokok ikan. Berdasarkan SNI (2014), tingkat kelulushidupan benih ikan lele pada tahap pendederan III (ukuran 3-5cm menuju 5-8cm) dan pendederan IV (ukuran 5-8cm menuju 8-12cm) adalah >60%. Menurut Taufik *et al.* (2017), kelulushidupan ikan tidak banyak dipengaruhi pemberian pakan berkualitas dan berkuantitas sesuai kebutuhan ikan, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas air selama pemeliharaan yang memadai serta kualitas benih ikan yang baik dan bersertifikasi (gesit berenang, responsif terhadap pakan, warnanya cerah, tidak terdapat luka, bintik merah, dan sirip tidak geripis).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan metionin pada pakan buatan dengan interval dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan, tetapi tidak memberikan pengaruh terhadap kelulushidupan benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).
2. Dosis optimal penambahan metionin pada pakan buatan benih ikan lele sangkuriang adalah 0,40-0,41%/kg pakan yang mampu menghasilkan SGR (2,37%/hari) dan PER (1,76%).

Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian yang sudah dilakukan adalah sebaiknya dilakukan penambahan metionin sebanyak 4-4,1 gr/kg pakan pada pakan komersial benih ikan lele sangkuriang, yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi protein secara lebih optimal, sehingga mampu memperpendek masa pemeliharaan, dan menekan biaya pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., dan Liviawaty, E. (2005). Pakan Ikan Kanasius. *Yogyakarta. Hal*, 148.
- Ahmad, N., Herdelah, O., Zulkhasni, Z., dan Andriyeni, A. (2019). Pengaruh Penyiponan Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada Sistem Bioflok. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*, 17(1), 49-57.
- Ali, M. Z., dan Jauncey, K. (2005). Approaches to Optimizing Dietary Protein to Energy Ratio for African Catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *Aquaculture Nutrition*, 11(2), 95-101.
- Amalia, R., Subandiyono., dan Arini, E. (2013). Pengaruh Penggunaan Papain Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(1), 136-143.
- Andri, A., Harahap, R. P., dan Tribudi, Y. A. (2020). Estimasi dan Validasi Asam Amino Metionin, Lysin, dan Threonin dari Pakan Bijian Sebagai Sumber Protein Nabati. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(1), 18-22.
- Aquarista, F., dan Subhan, U. (2012). Pemberian Probiotik dengan Carrier Zeolit pada Pembesaran Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(4).
- Asriyanti, I. N., Hutabarat, J., dan Herawati, V. E. (2018). Pengaruh Penggunaan Tepung *Lemna* sp. Terfermentasi pada Pakan Buatan Terhadap Tingkat Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 7(1), 783-798.
- Azwar, Z. I., dan Melati, I. (2012). Penggunaan Tepung Kulit Ubi Kayu Fermentasi dalam Formulasi Pakan Ikan Nila. *Jurnal Ris Akuakultur*, 7(3), 429-436.
- Effendie, M. I. (1997). Biologi Perikanan. *Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta*, 163.
- Elesho, F. E., Sutter, D. A. H., Swinkels, M. A. C., Verreth, J. A. J., Krockel, S., dan Schrama, J. W. (2021). Quantifying Methionine Requirement of Juvenile African Catfish (*Clarias gariepinus*). *Aquaculture*, 532, 736020, 1-11.
- Haetami, K. (2012). Konsumsi dan Efisiensi Pakan dari Ikan Jambal Siam yang Diberi Pakan dengan Tingkat Energi Protein. *Jurnal akuatika*, 3(2).
- Haryanto, B. U. D. I. (2012). Perkembangan penelitian nutrisi ruminansia. *Wartazoa*, 22(4), 169-177.
- Hastuti, S., dan Subandiyono, S. (2011). Performa Hematologis Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Kualitas Air Media pada Sistem Budidaya dengan Penerapan Kolam Biofiltrasi. *Jurnal Saintek Perikanan*, 6(2), 1-5.
- Ji, H., Bradley, T. M., dan Tremblay, G. C. (1996). Atlantic Salmon (*Salmo salar*) Fed L-carnitine Exhibit Altered Intermediary Metabolism and Reduced Tissue Lipid, But No Change in Growth Rate. *The Journal of nutrition*, 126(8), 1937-1950.
- Kesuma, B. W., Budiyanto, B., dan Brata, B. (2019). Efektifitas Pemberian Probiotik dalam Pakan Terhadap Kualitas Air dan Laju Pertumbuhan pada Pemeliharaan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) Sistem Terpal. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 8(2), 21-27.
- Khodijah, D., Rachmawati, D., dan Pinandoyo. (2015). Performa Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Melalui Penambahan Enzim Papain dalam Pakan Buatan. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(2), 35-43.
- Krisnando, Y., dan Sujarwanta, A. (2014). Perbandingan Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp) Antara Pemberian Pakan Cacing Sutra dengan Pakan Pelet Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Bioedukasi*, 5(1), 1-9.
- Kurniawan, L. A., Arief, M., Manan, A., dan Nindarwi, D. D. (2017). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda pada Pakan Terhadap Retensi Protein dan Retensi Lemak Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 6(1), 32-40.
- Marzuqi, M., Astuti, N. W. W., dan Suwirya, K. (2012). Pengaruh Kadar Protein dan Rasio Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1), 55-65.

- Maulidina, F. A., dan Kusumastuti, A. C. (2014). Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Kadar Trigliserida Lanjut Usia Setelah Pemberian Jus Lidah Buaya (Aloe Barbadensis Miller). *Journal of Nutrition College*, 3(4), 665-672.
- Nazlia, S., dan Zulfiadi, Z. (2018). Pengaruh Tanaman Berbeda pada Sistem Akuaponik Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias sp*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 5(1), 14-18.
- Okorie, O. E., Kim, Y. C., Lee, S., Bae, J. Y., Yoo, J. H., Han, K., dan Choi, S. M. (2007). Reevaluation of The Dietary Protein Requirements and Optimum Dietary Protein to Energy Ratios in Japanese eel, *Anguilla japonica*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 38(3), 418-426.
- Pesti, G. M., Bakalli, R. I., Driver, J. P., Atencio, A., dan Foster, E. H. (2005). Poultry Nutrition and Feeding. The University of Georgia. Departement of Poultry Science, Athens Georgia, 42pp.
- Poernomo, N., Utomo, N. B. P., dan Azwar, Z. I. (2015). Pertumbuhan dan Kualitas Daging Ikan Patin Siam yang Diberi Kadar Protein Pakan Berbeda The growth and Meat Quality of Siamese Catfish Fed Different Level of Protein. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(2), 104-111.
- Puspita, T., Andriani, Y., dan Hamdani, H. (2015). Pemanfaatan Bungkil Kacang Tanah dalam Pakan Ikan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 6(2 (1)).
- Putra, S., Arianto, A., Efendi, E., Hasani, Q., dan Yulianto, H. (2016). Efektifitas Kijing Air Tawar (*Pilsbryoconcha exilis*) Sebagai Biofilter dalam Sistem Resirkulasi Terhadap Laju Penyerapan Amoniak dan Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4(2), 497-506.
- Qalit, A., Fardian., dan Rahman, A. (2017). Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Kadar Ph dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT. *KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro*, 2(3), 8-15.
- Rachmawati, D., Sarjito, S., Anwar, P. Y., dan Windarto, S. (2020). Pengaruh Penambahan Asam Amino Lisin pada Pakan Komersil Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan, dan Kelulushidupan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(3), 388-396.
- Salim, R., Mudlofar, F., Hutagalung, R. A., dan Taufik, M. (2020). Aplikasi Sistem Resirkulasi Filtrasi pada Pendederan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*) Di Bak Terpal Bagi Kelompok Pembudidaya Ikan Tani Makmur Di Desa Punggur Kabupaten Kubu Raya. *Kapuas*, 1(1).
- Sari, K. A., Sukamto, B., dan Dwiloka, B. (2014). Efisiensi Penggunaan Protein pada Ayam Broiler dengan Pemberian Pakan Mengandung Tepung Daun Kayambang (*Salvinia molesta*). *Jurnal Agripet*, 14(2), 76-83.
- Sibbald, I. R., dan Wolynetz, M. S. (1986). Effects of Dietary Lysine and Feed Intake on Energy Utilization and Tissue Synthesis by Broiler Chicks. *Poultry Science*, 65(1), 98-105.
- Simanjuntak, N., Putra, I., dan Pamukas, N. A., (2020). Pagaruh Pemberian Probiotik EM4 pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*) dengan Teknologi Bioflok. *Jurnal Akuakultur SEBATIN*, 1(1), 63-69.
- SNI. (2014). Ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) Bagian 4: Produksi benih. *SNI*, 6484, 2014.
- Suni, S., Lisnahan, C. V., dan Dethan, A. A. (2021). Berat Organ Non Karkas Ayam Broiler Setelah Disuplementasi Di-Methionine dalam Pakan. *JAS*, 6(1), 4-6.
- Syandri, H. (2011). Kadar Nutrisi Limbah Telur Ikan Bilih (*Mystaceoleucus padangensis* blkr) Sebagai Sumber Rasum Pakan Ikan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 10(1), 74-80.
- Taufik, I., Sutrisno, S., Yuliati, P., Supriyadi, H., dan Subandiyah, S. (2017). Studi Pengaruh Suhu Air Terhadap Aktivitas Bakteri Bioremediasi (N ttrosomonas dan N ttrobacter) pada Pemeliharaan Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 11(7), 59-66.
- Triwinarso, W. H., Basuki, F., dan Yuniarti, T. (2014). Pengaruh Pemberian Rekombinan Hormon Pertumbuhan (rGH) Melalui Metode Perendaman dengan Lama Waktu yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Lele Varietas Sangkuriang. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 265-272.
- Varianti, N. I., Atmomarsono, U., dan Mahfudz, L. D. (2017). Pengaruh Pemberian Pakan dengan Sumber Protein Berbeda Terhadap Efisiensi Penggunaan Protein Ayam Lokal Persilangan. *Jurnal Agripet*, 17(1), 53-59.
- Webster, C. D., dan Lim, C. E. (Eds.). (2002). Nutrient Requirements and Feeding of Finfish for Aquaculture. CABI Publishing, New York, 418pp.
- Wujdi, A., Suwarso, S., dan Wudianto, W. (2016). Beberapa Parameter Populasi Ikan Lemuru (*Sardinella Lemuru* Bleeker, 1853) Di Perairan Selat Bali. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 4(3), 177-184.
- Wulandari, C., Harahap, F. A., dan Gultom, T. (2017). Pengaruh Pemberian Hormon “Ovaprim” dengan “WOVA-FH” Terhadap Daya Tetas Telur Induk Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Di Balai Benih Ikan Kabupaten Samosir. *Prosiding Seminar Nasional III Biologi dan Pembelajarannya*,

Universitas Negeri Medan, 247-258pp.

- Yulisman, Y., Fitriani, M., dan Jubaedah, D. (2012). Peningkatan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) Melalui Optimasi Kandungan Protein dalam Pakan. *Berkala Perikanan Terubuk*, 40(2), 47-55.
- Yusuf, D. H. 2016. *Suplementasi Lisin Pada Tepung Bungkil Biji Karet Hevea Brasiliensis Difermentasi Cairan Rumen Domba Dalam Pakan Ikan Nila Oreochromis Niloticus* (Doctoral dissertation, Bogor Agricultural University (IPB)).
- Zannah, S. R. (2019). Pengaruh Penambahan Metionin dalam Pakan Formula Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Kobia (*Rachycentron canadum*) yang Dipelihara Di Karamba Jaring Apung. *Skripsi*. Tidak Diterbitkan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung: Bandar Lampung.
- Zonneveld, N., Huisman, E. A., and Boon, J. H. (1991). *Prinsip-prinsip budidaya ikan*. PT Gramedia Pustaka Utama.