

Available online at <http://jurnal.abulyatama.ac.id/index.php/tilapia>
ISSN 2721-592X (Online)

Universitas Abulyatama
Jurnal TILAPIA
(Ilmu Perikanan dan Perairan)



Kinerja Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila yang Diberi Tambahan Enzim Bromelain dalam Pakan

Andri S Porang^{*1}, Nurhayati¹, Iwan Hasri²

¹Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Aceh Besar

²Dinas Perikanan Aceh Tengah

*Email korespondensi: andri.s.porang22@gmail.com

Diterima 31 Desember 2021; Disetujui 25 Juli 2022; Dipublikasi 30 Juli 2022

Abstract: *Tilapia is a freshwater commodity that is popular among the public and has promising business prospects. One of the factors that influence the success of tilapia cultivation is tilapia cultivation in ponds, ponds and floating net cages (KJA) in public waters. One of the problems in the tilapia hatchery business is the low growth of tilapia during the seedling period and the high mortality of tilapia fry. The growth of tilapia can be increased by the utilization of protein in the feed with the enzyme bromelain. Feed with the addition of the enzyme bromelain can hydrolyze the protein in the feed into amino acids. Bromelain enzymes function as catalysts that hydrolyze proteins by breaking peptide bonds from substrate bonds to amino acids. This study aims to determine the effect of bromelain enzyme in feed on the performance of absolute length growth (PPM), absolute weight growth (PBM), specific growth rate (LPS), length diversity coefficient (KK), and survival rate (DKH), and also analyzed the optimal dose of bromelain enzyme addition in feed. The test fish used were tilapia fry (*O. niloticus*) with an average length of $2,78 \pm 0,064$ cm, and an average weight of $0,40 \pm 0,01$ g/head. The test fish were kept in hapa containers measuring $50 \times 50 \times 100$ cm³ with a density of 50 fish/container for 28 days. This study used a completely randomized design (CRD) method consisting of 4 treatments and 3 replications. The treatments applied were treatment A, B, C, and D, each with the addition of the bromelain enzyme in the feed had a significant effect ($P < 0,05$) on the PPM, PBM, LPS, and DKH values. However, it had no significant effect on the KK value ($P > 0,05$). Based on the result of the ANOVA analysis and the highest BNT follow-up test, treatment C (1,5%) gave values for PPM, PBM, LPS, and DKH of $1,51 \pm 0,05$ cm, $1,49 \pm 0,01$ g, $5,32 \pm 0,40\%$, and $87,33 \pm 3,06\%$. Water quality parameters during the study were in the appropriate range for tilapia seeds including temperature, pH, and DO.*

Keywords : *Tilapia, Bromelain Enzyme, Growth, Bromelain in feed*

Abstrak: Ikan nila merupakan salah satu komoditi air tawar yang populer dikalangan masyarakat dan memiliki prospek usaha yang cukup menjanjikan. Faktor yang mempengaruhi keberhasilan budidaya ikan nila salah satunya, budidaya ikan nila dapat dilakukan di tambak, kolam dan Keramba Jaring Apung (KJA) di perairan umum. Salah satu masalah dalam usaha pembenihan ikan nila, masih rendahnya pertumbuhan ikan nila pada masa benih dan tingginya mortalitas pada benih ikan nila. Pertumbuhan ikan nila dapat ditingkatkan dengan pemanfaatan protein didalam pakan dengan enzim bromelain. Pakan dengan penambahan enzim bromelain dapat menghidrolisis protein dalam pakan menjadi asam amino. Enzim bromelain berfungsi sebagai katalisator yang menghidrolisis protein dengan cara memutuskan ikatan peptida dari ikatan substrat menjadi asam amino. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian enzim bromelain dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan panjang mutlak (PPM), pertumbuhan berat mutlak (PBM), laju pertumbuhan spesifik (LPS), koefisiens keragaman panjang (KK), dan derajat kelangsungan

hidup (DKH), dan juga menganalisis dosis optimal penambahan enzim bromelain dalam pakan. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan nila (*O. niloticus*) dengan panjang rata-rata $2,78 \pm 0,064$ cm, dan bobot rata-rata $0,40 \pm 0,01$ g/ekor. Ikan uji dipelihara dalam wadah hapa berukuran $50 \times 50 \times 100$ cm³ dengan kepadatan 50 ekor/wadah selama 28 hari. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah perlakuan A,B,C, dan D, masing-masing dengan penambahan enzim bromelain dalam pakan sebesar 0,0; 0,75; 1,50; 2,25 %/g pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enzim bromelain dalam pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai PPM, PBM, LPS, dan DKH. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap nilai KK ($P > 0,05$). Berdasarkan hasil analisis ANOVA dan uji lanjut BNT tertinggi terdapat pada perlakuan C (1,5%) memberikan nilai pada PPM, PBM, LPS, dan DKH masing-masing sebesar $1,51 \pm 0,05$ cm, $1,49 \pm 0,01$ g, $5,32 \pm 0,40\%$, dan $87,33 \pm 3,06\%$. Parameter kualitas air selama penelitian berada pada kisaran layak untuk benih ikan nila meliputi Suhu, pH, dan DO.

Kata Kunci : Ikan nila, Enzim Bromelain, Pertumbuhan, Bromelain dalam pakan.

Ikan nila merupakan salah satu komoditi air tawar yang populer dikalangan masyarakat dan memiliki prospek usaha yang cukup menjanjikan. Perkembangan budidaya ikan nila dimasyarakat menjadi sangat pesat, hal ini karena ikan nila mempunyai kemampuan adaptasi yang relatif baik terhadap lingkungan. Selain itu ikan nila juga mudah dipijahkan sehingga mendukung pengembangan usaha budidaya dimasyarakat (Nugroho, 2011). Salah satu masalah yang sering dihadapi dalam usaha pembenihan ikan nila adalah rendahnya pertumbuhan dan tingginya mortalitas pada stadia benih ikan nila.

Pakan yang diberikan pada stadia benih belum dapat dimanfaatkan secara maksimal karena organ pencernaan pada stadia tersebut belum terbentuk secara sempurna sehingga produksi enzim endogenous relative rendah yang berakibat proses pemecahan protein menjadi tidak sempurna dan daya cerna menjadi rendah sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup (Nurhayati *et al.*, 2014).

Pakan dengan penambahan enzim bromelain dapat meningkatkan pemanfaatan protein dalam pakan, dengan cara memecah molekul protein

menjadi lebih sederhana. Enzim bromelain dapat menghidrolisis ikatan peptida pada kandungan protein menjadi asam amino sehingga mudah dicerna oleh tubuh (Purwaningsih, 2017). Enzim bromelain memiliki sifat yang mirip dengan enzim proteolitik, yang memiliki kemampuan untuk menghidrolisis protein, hidrolisis yang terjadi dengan enzim proteolitik adalah putusya ikatan peptida dari ikatan substrat, yang berfungsi sebagai katalisator didalam sel (Putri, 2012).

Beberapa penelitian terdahulu terkait penggunaan enzim bromelain dalam pakan diantaranya Putri *et al.*, (2012) mengkaji pengaruh penambahan bromelain dalam pakan buatan untuk meningkatkan pemanfaatan protein pakan, dan pertumbuhan benih ikan nila larasati, dengan nilai EPP $26,44 \pm 0,60\%$, PER $88,13 \pm 1,98\%$, dan laju pertumbuhan $6,21 \pm 0,11\%/hari$. Selanjutnya pada penelitian Setiyani *et al.* (2017) pemberian enzim bromelain pada pakan dan probiotik pada ikan nila, mampu meningkatkan EPP $90,91\%$, PER $2,46\%$, dan SGR $2,21\%/hari$ dengan pemberian $2,25\%$ ekstrak nanas pada pakan. Selanjutnya penelitian Masniar *et al.*, (2016) penambahan ekstrak batang nanas pada pakan terhadap laju pertumbuhan dan

daya cerna protein pakan ikan betok (*Anabas testudineus*) menunjukkan bahwa ekstrak nanas mampu meningkatkan pertumbuhan bobot 0,448-1,678 g, pertumbuhan spesifik 0,039-0,973%/hari, pertumbuhan harian 0,007-0,028 g, konversi pakan 2,537-7,829 dan efisiensi pakan 12,868-40,222% pada ikan betok.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang penambahan enzim bromelain dalam pakan sehingga dapat mempengaruhi kinerja pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Hal ini perlu diteliti agar diperoleh informasi yang lebih baik terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan nila.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 11 Juni sampai dengan 08 Juli 2021. Tempat penelitian yaitu di Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) Balai Benih Ikan (BBI) Lukup Badak, Kecamatan Pegasing, Kabupaten Aceh Tengah.

Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hapa ukuran 50x50x100 cm³ berjumlah 12 buah. Wadah penelitian berupa kolam beton ukuran 5x2 m², pH meter 1 unit, DO meter 1 unit, timbangan digital ketelitian 0,001 g 1 unit, penggaris, dan thermometer. Sedangkan bahan yang digunakan adalah benih ikan nila dengan ukuran 1-3 cm berjumlah 600 ekor, pakan komersil, alkohol 70% dan enzim bromelain.

Prosedur penelitian

Persiapan Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah hapa yang berukuran 50x50x50 cm³ sebanyak 12 unit dengan kepadatan ikan 50 ekor/wadah. yang dipasang didalam kolam beton dengan ketinggian air 70 cm. Masing-masing hapa diberi pemberat agar hapa berbentuk empat persegi. Hal ini berdasarkan hasil penelitian Yuliati *et al.*, (2003) padat penebaran optimal adalah 100 ekor/m² dengan ukuran 1-3 cm berat awal rata-rata 2,85 g.

Persiapan Ikan

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila yang diperoleh dari UPTD BBI Lukup Badak Dinas Perikanan Aceh tengah, sebanyak 600 ekor benih dengan berukuran panjang rata-rata 2,78±0,064 cm, dan berbobot rata-rata 0,40±0,01 g. Sebelum penebaran, benih ikan dilakukan aklimatisasi selama 3-7 hari.

Pakan Uji

Selama masa penelitian, ikan nila diberi pakan komersil yang telah diberi tambahan dengan enzim bromelain. Sebelum digunakan pakan komersil di *coating* dengan enzim bromelain dengan dosis yang berbeda. Enzim bromelain yang telah ditimbang kemudian dilarutkan dengan alkohol 70%, setelah larut kemudian di semprotkan pada pakan secara merata dan kering anginkan, selanjutnya diberikan pada benih ikan nila. Pakan diberikan 8% dari berat biomassa ikan. Pakan diberikan 2 kali sehari yaitu pada pukul 08:00 dan 17:00 WIB.

Rancangan Penelitian

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian

ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktorial yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Faktor yang diuji dalam penelitian ini adalah penambahan enzim bromelain dalam pakan dengan dosis yang berbeda.

Rancangan Perlakuan

Faktor yang di uji dalam penelitian ini adalah pertumbuhan dan perkembangan benih ikan nila yang diberi tambahan dengan enzim bromelain dalam pakan dengan dosis yang berbeda. Sedangkan perlakuan yang diuji pada penelitian ini berdasarkan metode (Delima, Subandiyono, & Hastuti, 2017) yaitu sebagai berikut :

- Perlakuan A : Pakan uji dengan penambahan enzim bromelain 0%
- Perlakuan B : Pakan uji dengan penambahan enzim bromelain 0,75%
- Perlakuan C : Pakan uji dengan penambahan enzim bromelain 1,5%
- Perlakuan D : Pakan uji dengan penambahan enzim bromelain 2,25%

Pengelolaan Kualitas air

Pengamatan kualitas air meliputi suhu, pH dan DO dilakukan pada awal dan akhir penelitian pada pagi hari dan sore hari. Parameter kualitas air yang diamati yaitu :

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

No	Parameter	Satuan
1	Suhu	°C
2	DO	mg/l
3	pH	-

Parameter Penelitian

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak merupakan pertumbuhan panjang ikan dari awal pemeliharaan sampai akhir pemeliharaan diukur dari ujung kepala

sampai ujung ekor benih ikan dengan pengukuran panjang akhir dikurang panjang awal. Pengukuran panjang mutlak dihitung dengan rumus Zonneveld *et al.*, (1991) dalam (Iman Ihsanudin *et al.*, 2014) :

$$PM = L_o - L_t$$

Keterangan :

PM : Panjang Mutlak

L_t : Panjang Awal

L_o : Panjang Akhir

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dilakukan untuk menguji berat biomassa awal dan berat biomassa akhir ikan, pertumbuhan bobot mutlak ini dihitung dengan menguji berat biomassa awal dan menguji berat biomassa akhir ikan, dihitung dengan rumus Effendi (1979) dalam (Islami, Basuki, & Elfitasari, 2013) :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W : Pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t : Berat biomassa pada akhir (g)

W_o : Berat biomassa pada awal (g)

Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Laju pertumbuhan spesifik merupakan persentase pertumbuhan harian, dilakukan dengan menguji bobot awal, bobot akhir dan lama penelitian. Dihitung dengan rumus: De Silva & Anderson, 1995):

$$LPH = \frac{LnW_t - LnW_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

LPH : Laju pertumbuhan Harian (%/hari)

W_t : Berat biomassa pada akhir (gram)

W_o : Berat biomassa pada awal (gram)

T : Lama penelitian (hari)

Koefisien Keragaman Panjang

Koefisien keragaman dalam penelitian ini berupa variasi ukuran panjang ikan, yang dinyatakan dalam koefisien keragaman. Nilai dari keragaman ini

merupakan nilai dari simpangan baku panjang ikan, dapat dihitung menggunakan rumus Steel dan Torrie (1982) Sebagai berikut:

$$KK = \frac{S}{Y} \times 100 \%$$

Keterangan :

KK : koefisiensi keragaman

S : Simpangan baku

Y : Rata-rata

Derajat Kelangsungan Hidup (DKH)

Derajat Kelangsungan Hidup (DKH) adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir. Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus menurut Effendie (1997) dalam (Putri, 2012), yaitu :

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

Keterangan:

DKH : Derajat Kelangsungan hidup (%)

No : Jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian (ekor)

Nt : Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

Analisis Data

Data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisa ragam (ANOVA). Analisis sidik ragam menggunakan software SPSS. jika ada ditemukan pengaruh yang nyata maka dilakukan dengan uji lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila yang diberi tambahan enzim bromelain dalam pakan yang telah dilakukan selama 28 hari masa pemeliharaan. Dapat disajikan pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4. 1 Parameter hasil penelitian terhadap pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM), Pertumbuhan Berat Mutlak (PBM), Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS), Derajat Kelangsungan Hidup (DKH), Koefisien Keragaman Panjang (KK) %

Parameter	Perlakuan			
	A (0%)	B (0,75%)	C (1,5%)	D (2,25%)
PPM (cm)	0,85±0,06 ^a	1,02 ± 0,06 ^b	1,51 ± 0,05 ^c	1,07 ± 0,07 ^b
PBM (g)	0,60±0,02 ^a	0,79±0,07 ^{ab}	1,49±0,01 ^c	0,91±0,04 ^b
LPS (%)	2,15±0,06 ^a	2,81±0,26 ^{ab}	5,32±0,40 ^c	3,24±0,14 ^b
KK Panjang (%)	5,75±0,54 ^a	5,78±1,46 ^a	6,27±0,97 ^a	6,02±1,45 ^a
DKH (%)	72,00±5,29 ^a	77,33±7,02 ^{ab}	87,33±3,06 ^c	78,67±4,16 ^{ab}

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) dan huruf *superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Berdasarkan hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa, penambahan enzim bromelain dalam pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak, berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan derajat kelangsungan hidup ($P < 0,05$). Namun terhadap parameter koefisien keragaman panjang menunjukkan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$).

Berdasarkan hasil uji lanjut BNT pada tabel diatas menunjukkan bahwa, pertumbuhan panjang mutlak, berat mutlak, dan laju pertumbuhan spesifik, tertinggi pada perlakuan C dengan dosis 1,5%. Hal ini diduga bahwa, penambahan enzim bromelain dalam pakan mampu menghidrolisis struktur kompleks protein menjadi asam amino, sehingga asam amino protein dalam pakan lebih mudah diserap oleh tubuh. Selain itu enzim bromelain juga mengandung kolagen yang mampu membentuk

struktur jaringan tubuh. Hal ini didukung oleh pernyataan Nisrinah *et al.*, (2013) enzim bromelain dapat berfungsi untuk memecah protein dalam pakan menjadi ikatan peptida dan asam amino. Ikatan peptida dan asam amino lebih mudah dicerna dari pada protein kompleks. Menurut Suhermiyati & Setyawati (2008) bromelain merupakan enzim proteolitik yang menghidrolisis protein kompleks menjadi senyawa sederhana. Penambahan enzim bromelain dalam pakan dengan dosis berbeda, memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak, hal ini diduga enzim bromelain memiliki kandungan kolagen yang mampu membentuk jaringan tulang rawan sehingga mampu untuk meningkatkan pertumbuhan panjang ikan (Andini & Widaryati, 2020). Enzim bromelain berperan meningkatkan pertumbuhan ikan dengan kemampuan pencernaan yaitu memecah protein kasar menjadi asam amino yang dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh ikan (Setiyani *et al.*, 2017). Pertumbuhan bobot ikan nila dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang diberikan selama pemeliharaan, pakan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan ikan akan meningkatkan pertumbuhan ikan (Efda, Thaib, & Nurhayati, 2021) ketersediaan pakan dalam wadah pemeliharaan mampu dimanfaatkan oleh ikan nila untuk pertumbuhan bobot yang secara nyata (Firmansyah *et al.*, 2021).

Pakan yang dicerna akan menghasilkan energi, energi pakan akan dipakai untuk metabolisme dan pertumbuhan. Delima *et al.*, (2017) menyatakan penambahan enzim bromelain dalam pakan mampu meningkatkan pertumbuhan pada ikan tawes (*P. javanicus*) pada dosis 1,50% menghasilkan nilai tertinggi. Tingginya nilai LPS pada perlakuan C diduga, bahwa mampu mencerna pakan lebih baik

dibandingkan dengan perlakuan lain. Menurut Amelia *et al.*, (2013) Jika semakin banyak enzim yang ditambahkan ke dalam pakan akan menghasilkan lebih banyak protein yang dihidrolisis menjadi asam amino yang mudah diserap oleh tubuh, sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan daya cerna ikan terhadap pakan. Namun jika telah melewati titik optimum dapat memberikan efek negatif sehingga menghambat pertumbuhan pada ikan. Hal tersebut terjadi jika kelebihan asam amino akan berdampak terhadap daya cerna protein ikan, protein yang telah banyak dihidrolisis tidak digunakan sebagai pertumbuhan melainkan akan digunakan sebagai energi. Pertumbuhan panjang mutlak, berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik terendah pada perlakuan A (kontrol). Hal ini diduga perlakuan A yang tidak diberi enzim bromelain dalam pakan, sehingga protein yang dikonsumsi masih dalam berbentuk protein kompleks, yang menyebabkan daya cerna lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan B, C, dan D yang diberi tambahan enzim bromelain dalam pakan.

Koefisien keragaman panjang menunjukkan variasi ukuran benih ikan nila yang berpengaruh untuk melihat seberapa besar tingkat persaingan yang terjadi didalam wadah. Hasil dari penelitian ini memperlihatkan koefisien keragaman dengan tingkat keragaman yang rendah, hal ini akan lebih baik karena tidak besar persaingan didalam wadah. Menurut Soediono, (1989) nilai koefisien keragaman yang semakin kecil berarti bahwa derajat kejitian dan keandalan akan semakin tinggi sehingga validasi kesimpulan yang dihasilkan juga semakin baik. Nilai keragaman panjang yang didapatkan pada penelitian ini dibawah 20%. Koefisien keragaman panjang dibawah 20% akan dianggap seragam dan lebih

baik. Menentukan kriteria keragaman panjang dengan kriteria rendah jika $KK = 0\%-20\%$. Sedang jika $KK = 20\%-50\%$ dan tinggi jika $KK = >50\%$ (Gunadi *et al.*, 2015).

Derajat kelangsungan hidup benih ikan nila, nilai yang tertinggi terdapat diperlakuan C dan terendah pada perlakuan A (kontrol). Menurut Ramadhan *et al.*, (2021) Rendahnya derajat kelangsungan hidup dan lambatnya pertumbuhan dapat disebabkan oleh rendahnya imunitas pada ikan dan kemampuan cerna ikan yang rendah. Kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila yang diberi tambahan enzim bromelain dalam pakan mampu meningkatkan kelangsungan hidup benih ikan nila dengan baik. Enzim bromelain diduga mampu meningkatkan daya cerna protein didalam tubuh, sehingga energi yang didapatkan dari pakan dimanfaatkan dengan baik untuk mempertahankan kelangsungan hidup benih ikan nila. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Novita *et al.*, (2017) penambahan enzim bromelain dalam pakan terhadap ikan patin (*Pangasius hypohtalmus*) berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan patin. Pada perlakuan A tidak berbeda nyata dengan B dan D. Derajat kelangsungan hidup dipengaruhi oleh sifat fisika kimia dan kualitas pakan. Rendahnya tingkat kelangsungan hidup diduga karena kualitas air dan penyamplingan sehingga beberapa diantaranya mati.

Parameter kualitas air selama penelitian 28 hari pemeliharaan terdiri dari pengukuran Suhu berkisar $19^{\circ}\text{C}-27^{\circ}\text{C}$, pH berkisar 7,0-8,4, dan DO berkisar 5,2-9,17 mg/l maka suhu selama penelitian ini dapat dikatakan optimum, dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 2. Data Parameter Kualitas Air

No	Parameter	Satuan	Nilai (kisaran)	Kelayakan
1	Suhu	$^{\circ}\text{C}$	19-27	14-38 $^{\circ}\text{C}$
2	pH	-	7-8,4	5-9
3	DO	mg/l	5,2-9,17	4,7- 10,73mg/l

Kualitas air sering berubah karena faktor cuaca yang tidak menentu, hal ini menyebabkan perubahan suhu, pH, dan DO. Menurut Fitria (2012) tingkat kelangsungan hidup dapat dipengaruhi oleh kualitas air terutama suhu dan kandungan oksigen. Hal ini juga dinyatakan oleh Putri (2012) pertumbuhan ikan nila akan terganggu apabila suhu habitatnya lebih rendah dari 14°C atau suhu tinggi 38°C , pH dibawah 4 dan tinggi diatas 9, dan DO.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang di temukan dalam penelitian ini antara lain,

1. Pemberian enzim bromelain dalam pakan berpengaruh terhadap kinerja pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan derajat kelangsungan hidup, tertinggi pada perlakuan C (1,5%). Namun tidak berpengaruh terhadap koefisien keragaman panjang.
2. Dosis optimal penambahan enzim bromelain dalam pakan yaitu sebesar 1,5% memberikan nilai PPM $1,51 \pm 0,05\%$, PBM $1,49 \pm 0,01$ g, LPS $5,32 \pm 0,40\%$, dan DKH $87,33 \pm 3,06\%$.

Saran

Saran pada penelitian ini sebaiknya dilakukan perhitungan efisiensi pakan dan analisa usaha budidaya menggunakan ezim bromelain serta waktu penelitian yang lebih lama sehingga lebih terlihat pertumbuhan ikan uji yang digunakan

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, F., & Widaryati, R. (2020). Pengaruh Enzim Bromelin Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Jurnal Ilmu Hewani Tropika. Jurnal Ilmu Hewani Tropika, 9(2), 68–74.
- Delima, putri purwasih anggi, Subandiyono, & Hastuti, S. (2017). Pengaruh Enzim Bromelin dalam Pakan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*). Journal of Aquaculture Management and Technology, 4(4), 95–100.
- Efda, F. M., Thaib, A., & Nurhayati. (2021). Penambahan Cangkang Langkitang (*Faunus ater*) Sebagai Suplemen Pakan Ikan Nila (*O.noloticus*). 2(2), 5–11.
- Firmansyah, A., Pamukas, N. A., & Mulyadi. (2021). Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Gurami (*Osporenemus gouramy*) dengan Pemberian Dosis Enzim Bromelin Berbeda di dalam Pakan Pada Budidaya Sistem Resirkulasi Akuaponik. Jurnal Akuakultur Sebatin, 2(1).
- Fitria, A. S. (2012). Analisis Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) F5 D30-D70 pada Berbagai Salinitas. Journal of Aquaculture Management and Technology, 1(1), 18–34.
- Gunadi, B., Robisalmi, A., Setyawan, P., & Lamanto. (2015). Nilai Heritabilitas dan Respon Seleksi Populasi F-3 Benih Ikan Nila Biru. Jurnal Riset Akuakultur Volume, 10(2), 169–175.
- Ihsanudin, I., Rejeki*, S., & Yuniarti, T. (2014). Pengaruh Pemberian Rekombinan Hormon Pertumbuhan (rGH) Melalui Metode Oral dengan Interval Waktu Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Benih Ikan Nila Larasati. Jurnal Akuakultur Manajemen Dan Teknologi, 3, 94–102.
- Islami, E. Y., Basuki, F., & Elfitasari, T. (2013). Analisa Pertumbuhan Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) Yang Dipelihara Pada KJA Wadaslintang dengan Kepadatan Berbeda. Journal of Aquaculture Management and Technology, 2(4), 115–121.
- Masniar, M., Muchlisin, Z. A., & Karina, S. (2016). Pengaruh Penambahan Ekstraks Batang Nanas Pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan dan Daya Cerna Protein Pakan Ikan Betok (*Anabas testudineus*). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah, 1(April), 35–45.
- Nisrinah, Subandiyono, & Elfitasari, T. (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.

- Novita, V., Subandiyono, & Sudaryono, A. (2017). Spengaruh Penambahan Enzim Bromelin dalam Pakan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius hypopthalmus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 95–100.
- Nurhayati, Bambang, N., Utomo, P., & Setiawati, M. (2014). Perkembangan Enzim Pencernaan dan Pertumbuhan Larva Ikan Lele Dumbo, *Clarias gariepinus* Burchell 1822, yang diberi Kombinasi Cacing Sutra dan Pakan Buatan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*; 4(3), 167–178.
- Purwaningsih, I. (2017). Potensi Enzim Bromelin Sari Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) dalam Meningkatkan Kadar Protein Pada Tahu. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 6(1), 39. <https://doi.org/10.29238/teknolabjournal.v6i1.86>
- Putri, S. K. (2012). Penambahan Enzim Bromelin Untuk Meningkatkan Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Benih Nila Larasati (*Oreochromis niloticus* Var.). *Jurnal Aquakultur Manajemen Dan Teknologi*, 1(1), 1–15.
- Ramadhan, R., Thaib, A., Hasri, I., & Nurhayati. (2021). Pengaruh Pengkayaan Vitamin C dan Probiotik pada *Artemia* sebagai Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Peres (*Osteochilus kappeni*). 2(2), 57–62.
- Setiyani, A. R., Rachmawati, D., & Sudaryono, A. (2017). Pengaruh Pemberian Ekstrak Nanas pada Pakan dan Probiotik pada Media Pemeliharaan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 1, 70–78.
- Soediono, B. (1989). Pengertian RAL (Rancangan Acak Lengkap). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53, 160.
- Suhermiyati, S., & Setyawati, S. J. (2008). Potensi Limbah Nanas Untuk Peningkatan Kualitas Limbah Ikan Tongkol sebagai Bahan Pakan Unggas. *Jurnal Ilmiah Universitas Jendral Soedirman*, 10(3).
- Yuliati, P., Kadarini, T., Rusmaedi, & Subandiyah, S. (2003). Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Dederan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) di Kolam. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 3(2), 63–66.