

Efektifitas pemberian rotifer (*Brachionus plicatilis*) yang diperkaya dengan ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr) terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan larva ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal)

Effect of Feeding Rotifer (*Brachionus plicatilis*) enriched with pineapple (*Ananas comosus* L. Merr) peel extract on survival and growth of milkfish (*Chanos chanos* Forsskal) larvae

Hadi Fajar¹, Bustamin², Aldy Mulyadin^{2*}

¹Mahasiswa Program Studi Teknologi Budi Daya Perikanan, Jurusan Budidaya Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

²Program Studi Teknologi Budi Daya Perikanan, Jurusan Budidaya Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

*Korespondensi: aldymulyadin@polipangkep.ac.id

Diterima Tanggal 18 November 2024, Disetujui Tanggal 28 Januari 2025

DOI: <https://doi.org/10.51978/japp.v25i1.914>

Abstrak

Permasalahan pada kegiatan budidaya bandeng adalah ketersediaan benih yang disebabkan tingginya mortalitas dan kondisi fisik larva yang lemah. Fase kritis benih ikan bandeng terjadi pada masa adaptasi larva untuk menyesuaikan organ cernanya terhadap pakan yang diterimanya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas pemberia rotifer (*B. plicatilis*) yang diperkaya ekstrak kulit nanas terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan larva ikan bandeng (*C. chanos*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2024 di PT. Esaputlii Prakarsa Utama. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan yaitu pemberian ekstrak kulit nanas dengan dosis 0,1 ml/l, 0,2 ml/l, 0,3 ml/l dan tanpa ekstrak (kontrol) dengan 4 kali ulangan. Kepadatan larva ikan pada penelitian ini yaitu 4 ekor/l. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh pemberian rotifer (*B. plicatilis*) yang diperkaya ekstrak kulit nanas terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan larva ikan bandeng (*C. chanos*). Berdasarkan hasil uji anova menunjukkan kelulushidupan dan pertumbuhan ikan bandeng yang diberi ekstrak kulit nanas berbeda signifikan ($P < 0,05$) dengan perlakuan tanpa pemberian ekstrak kulit nanas. Hasil rata-rata kelulushidupan tertinggi diperoleh pada perlakuan C (dosis 0.3 ml/l) sebesar $54.5 \pm 3.42\%$, dan terendah diperoleh pada perlakuan kontrol sebesar 38.25 ± 1.25 . Pertumbuhan berat seperti berat mutlak, berat harian, dan laju pertumbuhan spesifik tertinggi diperoleh pada perlakuan C dengan nilai rata-rata masing-masing 1.52 ± 0.17 , 0.05 ± 0.01 , dan 22.10 ± 0.38 . Pertumbuhan panjang seperti panjang mutlak, panjang harian, dan panjang spesifik tertinggi diperoleh pada perlakuan C dengan nilai rata-rata masing-masing 20.47 ± 0.17 , 0.68 ± 0.01 , dan 5.42 ± 0.02 .

Kata Kunci: Bandeng, ekstrak, kulit nanas, kelulushidupan, pertumbuhan.

Abstract

The problem often encountered in milkfish aquaculture activities is the availability of seeds due to high mortality and weak physical condition of the larvae. The critical phase of milkfish fry occurs during the adaptation period of the larvae to adjust their digestive organs to the food they receive. The purpose of this study was to determine the effectiveness of rotifer (*B. plicatilis*) enriched with pineapple peel extract on the survival and growth of milkfish larvae (*C. chanos*). This research was conducted from March to April 2024 at PT Esaputlii Prakarsa Utama. The treatment used a complete randomized design (CRD) consisting of 4 treatments, namely the provision of pineapple peel extract at a dose of 0.1 ml/l, 0.2 ml/l, 0.3 ml/l and no extract (control) with 4 replications. The density of fish larvae in this study was 4 fish/l. The results showed the effect of feeding rotifer (*B. plicatilis*) enriched with pineapple peel extract on the survival and

growth of milkfish (C. chanos) larvae. Based on the results of the ANOVA test, the survival and growth of milkfish treated with pineapple peel extract were significantly different ($P < 0.05$) from the treatment without pineapple peel extract. The highest average survival rate was obtained in treatment C (0.3 ml/l dose) at $54.5 \pm 3.42\%$, and the lowest was obtained in the control treatment at 38.25 ± 1.25 . Weight growth such as absolute weight, daily weight, and specific growth rate were highest in treatment C with mean values of 1.52 ± 0.17 , 0.05 ± 0.01 , and 22.10 ± 0.38 , respectively. Length growth such as absolute length, daily length, and specific length was highest in treatment C with mean values of 20.47 ± 0.17 , 0.68 ± 0.01 , and 5.42 ± 0.02 , respectively.

Keywords: *extract, growth, milkfish, pineapple peel, survival*

PENDAHULUAN

Ikan bandeng (*C. chanos* Forsskal) merupakan salah satu sumber hayati perairan yang bernilai ekonomis penting yang telah dibudidayakan oleh banyak masyarakat. Ikan bandeng adalah komoditi lokal yang sampai saat ini masih banyak digemari oleh masyarakat (Azwar, 2020). Kegiatan budidaya ikan bandeng mudah dilakukan dan tidak membutuhkan biaya tinggi. Ikan bandeng dapat hidup pada kondisi lingkungan yang tidak terlalu baik dan tingkat mortalitas yang rendah. Ikan bandeng memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan dan adaptasi yang cepat terhadap lingkungan yang baru (Walidin & Admi, 2020).

Permasalahan yang sering dihadapi pada kegiatan budidaya bandeng adalah ketersediaan benih yang disebabkan tingginya mortalitas dan kondisi fisik larva yang lemah (Salsabila *et al.*, 2019). Pada fase ini merupakan masa adaptasi larva untuk menyesuaikan organ cernanya terhadap pakan yang diterimanya. Hal ini jelas mempengaruhi aktivitas enzim pencernaan. Kemampuan larva menerima pakan yang baru masih sangat rendah disebabkan karena belum terbentuknya secara sempurna saluran pencernaannya, sehingga akan berdampak pada kelulushidupan dan pertumbuhan larva ikan bandeng.

Salah satu solusi untuk memecahkan permasalahan tersebut adalah dengan perbaikan nutrisi pada larva. Pakan adalah nutrisi penting dalam menunjang pertumbuhan dan kelulushidupan terutama pada kegiatan

pembenihan ikan. Setelah masa kuning telur habis, larva bandeng mutlak memerlukan pakan dari luar berupa pakan alami. Pakan alami yang telah banyak digunakan untuk pakan larva ikan laut adalah rotifer (Salsabila *et al.*, 2019).

Pemberian pakan merupakan salah satu aspek terpenting dari budidaya ikan. Aktivitas dasar ikan untuk perkembangan dan pertumbuhannya membutuhkan energi yang masuk ke dalam tubuh ikan dalam bentuk pakan. Upaya untuk meningkatkan pemanfaatan pakan dapat ditingkatkan dengan penambahan enzim eksogenus. Salah satu enzim yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan adalah enzim bromelin. Enzim bromelin bisa didapatkan dari ekstrak buah nanas (Setiyani *et al.*, 2017).

Adanya penambahan enzim bromelin dapat membantu menghasilkan asam amino lebih banyak sehingga pakan yang dikonsumsi dapat dimanfaatkan dengan lebih efisien untuk pertumbuhan (Ulviyadipura *et al.*, 2017). Enzim bromelin merupakan enzim protease yang dapat menghidrolisis ikatan peptida menjadi asam amino, enzim bromelin ini ditemukan di semua jaringan tanaman nanas. Fungsi utama dari enzim bromelin ialah untuk memecah atau menguraikan protein (Nurnaningsih & Laela, 2022). Permintaan bromelin meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir karena aplikasinya yang luas sebagai enzim protease di berbagai bidang industri, pemanfaatan limbah buah nanas sebagai strategi pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan efektif. Limbah buah nanas

berupa kulit masih kurang dimanfaatkan dikarenakan pada bagian bonggol menjadi pilihan utama dalam pengelolaan limbah nanas dikarenakan menyediakan enzim bromelin dan juga mengandung protease lain (Rabiu *et al.*, 2018).

Beberapa penelitian telah dilakukan pada ikan dengan memberikan enzim bromelin yang berasal dari nanas memberikan dampak yang signifikan. Hasil penelitian pemanfaatan enzim bromelain yang berasal dari buah nanas yang diberikan pada ikan bandeng memberikan efek signifikan pada peningkatan kelangsungan hidup dan pertumbuhan (Nilamsari, *et al.*, 2021). Penggunaan enzim bromelin pada kadar 10 atau 20 g/kg dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan, pemanfaatan pakan, sistem imun humoral non-spesifik juvenil ikan Sterlet (*Acipenser ruthenus*) (Wiszniewski *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian sebelumnya, Penggunaan enzim bromelin pada ikan bandeng telah dilakukan dan memberikan manfaat yang signifikan akan tetapi penggunaan ekstrak nanas pada benih ikan bandeng belum ada penelitian terkait. Pemanfaatan limbah buah nanas menjadi alternatif sumber enzim bromelin pada

penelitian ini. Upaya untuk meningkatkan enzim protease ke dalam tubuh larva ikan bandeng dilakukan dengan teknik pengkayaan pakan alami. Teknik pengkayaan rotifer dapat dilakukan karena *B. plicatilis* bersifat filter feeder sehingga penambahan enzim bromelin dapat dilakukan melalui media pakan alami sebelum diberikan ke larva ikan. Hal ini menjadi penting untuk dilakukan penelitian tentang efektifitas dan dosis pemberian rotifer yang diperkaya ekstrak kulit nanas terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan larva ikan bandeng.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2024. Pelaksanaan penelitian dilakukan kultur rotifer dan pemeliharaan larva ikan bandeng di PT. Esaputlii Prakarsa Utama, Barru. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2024.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada kegiatan penelitian larva ikan bandeng dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian

No	Alat	Fungsi
1	Wadah Plastik	Wadah pemeliharaan ikan bandeng
2	Blower	Meyuplai oksigen
3	Perlengkapan aerasi	Menyuplai oksigen
4	Ember	Wadah penampung
5	Seser	Menyaring benih
6	Botol	Pencampuran pakan
7	Penggaris	Mengukur benih
8	Thermometer	Mengukur suhu
9	pH	Mengukur Ph pada air
10	Do Meter	Mengukur oksigen terlarut air
11	Kain saringan	Menyaring rotifer
12	Timbangan digital	Menimbang larva
13	Perlengkapan aerasi	Suplay oksigen
14	Spoit 0,5	Untuk mengukur dosis ekstrak
15	Pipet tetes	Menghitung rotifer

16	Kaca pembesar	Menghitung rotifer
17	Selang	Untuk menyipon

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian

No	Bahan	Fungsi
1	Air laut	Media pada budidaya ikan bandeng
2	Larva ikan bandeng	Bahan uji
3	Kulit nanas	Bahan uji
4	Larutan buffer fosfat	Bahan uji
5	Larutan ammonium sulfat	Bahan uji
6	Aquades	Bahan uji
7	Pupuk	Bahan kultur pakan alami
8	Ragi	Bahan uji

Rancangan penelitian

Metode yang digunakan pada Penelitian efektifitas pemberian rotifer (*B. plicatilis*) yang diperkaya dengan ekstrak kulit nanas (*A. comosus*) terhadap kelulushidupan dan

pertumbuhan larva ikan bandeng (*C. chanos*) menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 kali ulangan. Rancangan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rancangan percobaan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian

Perlakuan	Keterangan
K (Kontrol)	Pemberian rotifer tanpa ekstrak kulit nanas
A	Pemberian rotifer diperkaya ekstrak kulit nanas dosis 0,1 ml/l
B	Pemberian rotifer diperkaya ekstrak kulit nanas dosis 0,2 ml/l
C	Pemberian rotifer diperkaya ekstrak kulit nanas dosis 0.3 ml/l

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi Tingkat Kelulushidupan dan pertumbuhan panjang harian larva ikan bandeng.

Tingkat Kelulushidupan

Parameter tingkat kelulushidupan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Nisa *et al.*, 2021) sebagai berikut :

$$SR = \frac{Nt}{Ni} \times 100\%$$

Keterangan:

- SR = Tingkat Sintasan Benih (%)
- Nt = Jumlah Benih (ekor)
- Ni = Jumlah Benih (ekor)

Pertumbuhan Panjang Larva

A. Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak larva (PM) dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Supryady *et al.*, 2022) sebagai berikut:

$$L = Lt - Li$$

Keterangan:

- L = Pertumbuhan panjang mutlak ikan yang dipelihara (mm)
- Lt = Panjang ikan pada akhir pemeliharaan (mm)
- Li = Panjang ikan pada awal pemeliharaan (mm)

B. Panjang Harian

Effendie (2002) laju pertumbuhan adalah pertambahan berat per hari. Perhitungan pertumbuhan harian (PH) menggunakan rumus:

$$PPH = \frac{Lt - Li}{t}$$

Keterangan:

- PPH = Pertumbuhan panjang harian (mm/hari)
 Lt = Panjang ikan pada akhir pemeliharaan (mm)
 Li = Panjang ikan pada awal pemeliharaan (mm)
 t = Lama pemeliharaan (hari)

C. Laju Pertumbuhan Panjang Spesifik

Rumus yang digunakan untuk menghitung laju pertumbuhan panjang spesifik menurut Effendie (2002).

$$LPS = \frac{\ln Lt - \ln Li}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

- LPS = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)
 Lt = Panjang ikan pada akhir pemeliharaan (mm)
 Li = Panjang ikan pada awal pemeliharaan (mm)
 t = Lama pemeliharaan (hari)

Pertumbuhan Bobot Larva

A. Berat 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 (Islami *et al.*, 2013).

$$W = W_t - W_i$$

- W = Pertumbuhan berat mutlak (g)
 W_t = Berat ikan pada akhir pemeliharaan (g)
 W_i = Berat ikan pada awal pemeliharaan (g)

B. Berat Harian

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

$$PBH = \frac{W_t - W_i}{t}$$

Keterangan:

- PBH = Pertumbuhan berat harian (g/hari)
 W_t = Berat ikan pada akhir pemeliharaan (g)

- W_i = Berat ikan pada awal pemeliharaan (g)
 t = Lama pemeliharaan (hari)

C. Laju Pertumbuhan Berat Spesifik

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

$$LPBS = \frac{\ln W_t - \ln W_i}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

- LPBS = Laju pertumbuhan berat harian (%/hari)
 W_t = Berat ikan pada akhir pemeliharaan (g)
 W_i = Berat ikan pada awal pemeliharaan (g)
 t = Lama pemeliharaan (hari)

Prosedur Penelitian

A. Persiapan Ekstrak Kulit Nanas

Ekstraksi kulit nanas dilakukan berdasarkan metode Masniar *et al.* (2016), yaitu kulit nanas yang digunakan yaitu kulit nanas yang sudah tua. Kulit nanas dicuci menggunakan aquades, kemudian dipotong kecil-kecil dan ditimbang sebanyak 500 gr. Selanjutnya dihomogenisasi dengan menggunakan 66.67 ml larutan buffer fosfat (pH 7) dan kemudian disaring.

Presipitasi ekstrak kasar enzim bromelin dilakukan dengan cara penambahan amonium sulfat 60%. Masing-masing 7 ml amonium sulfat ditambahkan 3 ml ekstrak kasar kulit nanas yang telah disaring sambil diaduk menggunakan pengaduk magnet selama 45 menit. Selanjutnya di inkubasi semalam pada suhu 4 °C di dalam lemari es. Setelah itu, disentrifugasi pada 3500 rpm selama 25 menit untuk memisahkan ekstrak kasar enzim dari sisa-sisa jaringan kulit nanas. Hasil sentrifugasi didapatkan supernatan dan pelet yang merupakan ekstrak kasar enzim bromelin. Pelet yang dihasilkan dicuci dengan 10 ml buffer fosfat 0,1 M (pH 7), setelah dicuci dengan buffer fosfat, pelet ekstrak enzim

bromelin dilarutkan dengan aquades sebanyak 2 ml.

B. Pengkayaan Rotifer

Pengkayaan rotifer dilakukan dengan cara memanen rotifer dari kultur massal, selanjutnya menyaringnya dengan menggunakan saringan mesh 25 untuk memisahkan dari kotoran dan mendapatkan rotifer dengan ukuran yang lebih kecil. Hasil saringan rotifer (*B. plicatilis*) dimasukkan kedalam botol volume 1,5 L kemudian diisi air laut sampai volume 1 L dan diaerasi, selanjutnya bahan pengkaya ditambahkan ke dalam media rotifer. Bahan pengkaya yang digunakan adalah ragi roti dengan dosis 2 gr/ml, ekstrak kulit nanas dengan dosis sesuai dengan setiap perlakuan. Pengkayaan dilakukan selama 2 – 3 jam.

C. Persiapan Wadah

Wadah pemeliharaan larva ikan bandeng yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah plastik berkapasitas 35 liter sebanyak 16 unit. Sebelum digunakan wadah serta peralatan yang dibutuhkan terlebih dahulu dicuci dan dikeringkan. Kemudian masing-masing wadah diisi air sebanyak 25 liter, serta diberi aerasi sebagai penyuplai oksigen selama 24 jam.

D. Persiapan Ikan Uji

Penebaran ikan uji dilakukan saat larva berusia D3 (kuning telur telah habis) dengan kepadatan 4 ekor/liter. Larva ikan bandeng yang digunakan pada penelitian ini berasal dari PT. Esaputlii Prakarsa Utama.

E. Pemeliharaan

Pemeliharaan larva dilakukan selama 30 hari, dosis rotifer yang diberikan pada hari ke 1 sampai 10 sebanyak 5-10 ind/ml. kemudian pada hari ke 11 sampai 30 sebanyak 20 ind/ml. pemberian pakan perlakuan dilakukan sebanyak 2 kali yakni pada pagi hari pukul 08:00 dan sore hari pukul 16:00, selama

pemeliharaan dilakukan pergantian air sebanyak 10% setiap 2 hari sekali. Pengukuran kualitas air selama pemeliharaan meliputi salinitas, suhu, pH, dan *Dissolved Oxygen* (DO) dilakukan setiap 4 hari sekali.

Analisa Data

Data yang diperoleh diolah dengan bantuan microsoft excel 2010. Analisis data kelulushidupan dan pertumbuhan dilakukan dengan analisis varian (ANOVA) menggunakan SPSS versi 26, jika ditemukan berbeda nyata kemudian dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Tukey. Untuk data kualitas air dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel.

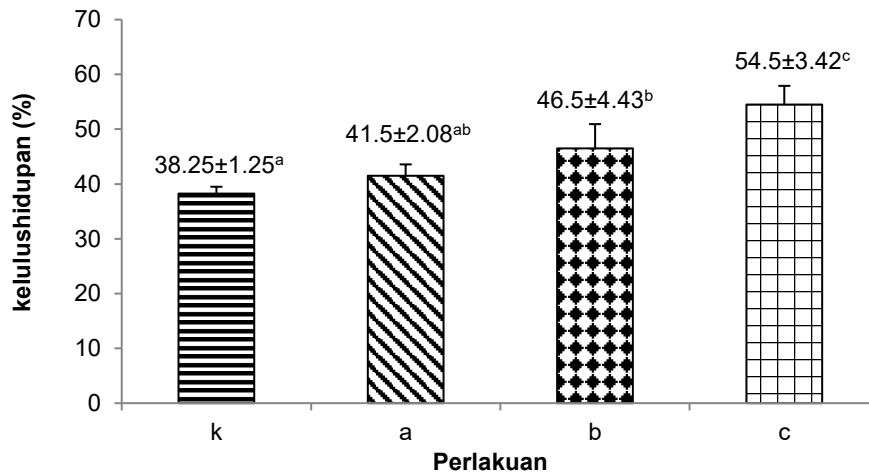
HASIL

Hasil penelitian tentang larva ikan bandeng dengan pemberian rotifer yang diperkaya dengan ekstrak kulit nanas selama 30 hari diperoleh data Tingkat kelulushidupan, pertumbuhan panjang dan pertumbuhan bobot.

A. Kelulushidupan

Tingkat kelulushidupan larva ikan bandeng yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya didapatkan pada perlakuan C (dosis 0.3 ml/l) sebesar $54.5 \pm 3.41\%$, sementara perlakuan B (dosis 0.2 ml/l) sebesar $46.5 \pm 4.43\%$, perlakuan A (dosis 0.1 ml/l) yaitu $41.5 \pm 2.08\%$ dan Kontrol (tanpa ekstrak) sebesar $38.25 \pm 1.25\%$ yang memperlihatkan tingkat kelulushidupan yang semakin rendah. Data tingkat kelulushidupan larva ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 1.

Uji statistik terhadap kelulushidupan larva ikan bandeng yang diberi pakan alami rotifer yang diperkaya dengan ekstrak kulit nanas menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Setelah dilakukan uji beda nyata jujur (Tukey), dapat diketahui bahwa kelulushidupan tertinggi adalah pada perlakuan C yaitu dengan dosis 0.3 ml/l.



Gambar 1. Hasil perhitungan kelulushidupan larva ikan bandeng selama penelitian

B. Pertumbuhan Panjang

Hasil pengamatan pertumbuhan panjang harian, laju pertumbuhan harian, dan pertumbuhan panjang mutlak larva ikan bandeng yang diberi pakan alami rotifer yang diperkaya dengan ekstrak kulit nanas berbeda

signifikan ($P < 0,05$) terhadap larva ikan bandeng tanpa perlakuan (kontrol). Data pengamatan pertumbuhan panjang harian, laju pertumbuhan harian, dan pertumbuhan panjang mutlak larva ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Nilai rerata pertumbuhan panjang mutlak dan harian larva ikan bandeng selama penelitian.

No	Parameter	Hasil Pengamatan			
		K	A	B	C
1	Pertumbuhan Panjang Harian (mm/hari)	0.58±0.01 ^a	0.61±0.01 ^b	0.65±0.01 ^c	0.68±0.01 ^d
2	Laju Pertumbuhan Panjang Spesifik (%/hari)	4.99±0.03 ^a	5.15±0.02 ^b	5.29±0.05 ^c	5.42±0.02 ^d
3	Pertumbuhan panjang Mutlak (mm)	17.35±0.20 ^a	18.45±0.20 ^b	19.50±0.40 ^c	20.47±0.17 ^d

Ket. Perbedaan notasi (*superscript*) menunjukkan beda nyata antar perlakuan ($P < 0.05$).

Pertumbuhan panjang harian tertinggi larva ikan bandeng yang tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya didapatkan di perlakuan C yaitu sebesar 0.68±0.01 mm, sementara terendah didapatkan pada perlakuan K sebesar 0.58±0.01 mm. laju pertumbuhan panjang harian tertinggi larva ikan bandeng di banding perlakuan lainnya didapatkan pada perlakuan C yaitu sebesar 5.42±0.02 % sementara perlakuan K

4.99±0.03 % memperlihatkan laju pertumbuhan harian larva ikan bandeng yang paling terendah. Pertumbuhan mutlak larva ikan bandeng yang tertinggi dibanding perlakuan lainnya didapatkan pada perlakuan C yaitu 20.47±0.17 mm, sementara perlakuan K 17.35±0.20 memperlihatkan pertumbuhan mutlak larva ikan bandeng yang terendah.

Uji statistik terhadap pertumbuhan panjang larva ikan bandeng yang diberi pakan alami rotifer yang diperkaya dengan ekstrak kulit nanas menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, dengan $P < 0,05$. Setelah dilakukan uji beda nyata jujur (Tukey), dapat diketahui bahwa pertumbuhan panjang tertinggi adalah pada perlakuan C yaitu dengan dosis 0.3 ml/l.

C. Pertumbuhan Berat

Hasil pengamatan pertumbuhan berat mutlak, berat harian, dan laju pertumbuhan

berat larva ikan bandeng yang diberi pakan alami rotifer yang diperkaya dengan ekstrak kulit nanas berbeda signifikan ($P < 0,05$) terhadap larva ikan bandeng tanpa perlakuan (kontrol). Uji statistik terhadap pertumbuhan berat larva ikan bandeng yang diberi pakan alami rotifer yang diperkaya dengan ekstrak kulit nanas menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, dengan $P < 0,05$. Setelah dilakukan uji beda nyata jujur (Tukey), dapat diketahui bahwa pertumbuhan berat tertinggi adalah pada perlakuan C yaitu dengan dosis 0.3 ml/l.

Tabel 5. Nilai rerata pertumbuhan berat mutlak dan harian larva ikan bandeng selama penelitian

No	Parameter	Hasil Pengamatan			
		K	A	B	C
1	Pertumbuhan berat mutlak (g)	0.77±0.30 ^a	0.93±0.05 ^b	1.15±0.06 ^c	1.52±0.17 ^d
2	Pertumbuhan berat harian (g/hari)	0.02±0.01 ^a	0.03±0.01 ^b	0.04±0.01 ^c	0.05±0.01 ^d
3	Laju pertumbuhan berat spesifik (%/ hari)	19.86±0.12 ^a	20.47±0.19 ^b	21.18±0.19 ^c	22.10±0.38 ^d

Keterangan: Perbedaan notasi (*superscript*) menunjukkan beda nyata antar perlakuan ($P > 0.05$)

Pertumbuhan berat mutlak larva ikan bandeng yang tertinggi dibanding perlakuan lainnya didapatkan pada perlakuan C yaitu sebesar 1.52±0.17 g, sementara perlakuan K 0.77±0.30 g memperlihatkan pertumbuhan berat mutlak larva ikan bandeng yang terendah. Pertumbuhan berat harian tertinggi larva ikan bandeng yang tertinggi dibanding perlakuan lainnya didapatkan di perlakuan C yaitu sebesar 0.05±0.01 g, sementara terendah didapatkan pada perlakuan K sebesar 0.02±0.01 g. laju pertumbuhan berat harian tertinggi larva ikan bandeng di banding perlakuan lainnya didapatkan pada perlakuan

C yaitu sebesar 22.10±0.38 % sementara perlakuan 19.86±0.120 % memperlihatkan laju pertumbuhan berat harian larva ikan bandeng yang paling terendah. Data pengamatan pertumbuhan berat harian, laju pertumbuhan berat harian, dan pertumbuhan berat mutlak larva ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 5.

D. Kualitas Air

Selama penelitian parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, oksigen terlarut, pH. Hasil pengukuran dari masing-masing parameter kualitas air dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengukuran parameter kualitas air larva ikan bandeng selama penelitian

Parameter	Perlakuan				Nilai Optimum (SNI 6148.3:2013)
	K (0 ml/l)	A (0.1 ml/l)	B (0.2 ml/l)	C (0.3 ml/l)	
Suhu (°C)	28.2-31.6	28.5-30.9	28.3-31.9	28.7-31.9	27-30
pH	7,3 – 8,4	7,1 – 8,3	7,1 – 8,3	7,3 – 8,4	7,2-8,3
DO (mg/l)	4,6 – 5,5	4,6 – 5,5	4,6 – 5,4	4,7 – 5,4	3,0-8,5
Salinitas (ppt)	30	30	30	30	29-32

Parameter kualitas air selama penelitian 30 hari pemeliharaan terdiri dari pengukuran Suhu berkisar 30°C-31°C, pH berkisar 7,1-8,4, dan DO berkisar 4,6-5,5 mg/l maka suhu selama penelitian ini dapat dikatakan optimum. Kisaran optimal suhu untuk pemeliharaan ikan bandeng adalah 22°C-35°C dan pH 6,8-8,7 (Beltran *et al.*, 2020). Adapun salinitas pada kisaran 10-25 ppt dan (Barman *et al.*, 2012), dan oksigen terlarut >4 ppm (Beltran *et al.*, 2020). Kisaran kualitas air yang sesuai kebutuhan optimal dapat membantu pertumbuhan larva menjadi lebih baik (Supryady *et al.*, 2021).

PEMBAHASAN

Berdasarkan grafik kelangsungan hidup pada Gambar 1 diketahui bahwa penggunaan ekstrak kulit nanas pada pemeliharaan larva bandeng berdampak positif hal ini ditunjukkan dari hasil analisis varian menunjukkan bahwa pemberian rotifer yang diperkaya dengan ekstrak kulit nanas pada larva ikan bandeng memberi pengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap tingkat kelulushidupan. Larva ikan bandeng setelah umur 3 hari diketahui memiliki cadangan makanan berupa kuning telur (*egg yolk*) yang akan habis sementara diperlukan pakan eksogeneus berupa pakan alami atau buatan untuk berusaha mempertahankan kelangsungan hidupnya. Larva yang masih memiliki kuning telur memiliki aktivitas enzim yang cukup tinggi dibandingkan setelah cadangan makanan habis. Larva ikan

bandeng mulai terbukanya mulut pada hari ke 2 dimana larva mulai mengkonsumsi pakan dari luar tubuhnya (eksogeneus) yaitu berupa pakan alami rotifer. Aktivitas enzim pencernaan (protease) larva ikan bandeng menurun pada hari ke 3 pasca pemberian pakan alami (Aslianti *et al.*, 2014).

Pakan eksogeneus yang diberikan ke larva ikan kerapu mengalami aktivitas enzim yang rendah sehingga proses hidrolisis berjalan lambat (Melianawati & Pratiwi, 2022). Pada hari ke 2 dan 3 merupakan masa adaptasi larva untuk menyesuaikan organ cernanya terhadap pakan yang diterimanya. Hal ini jelas mempengaruhi aktivitas enzim-enzim pencernaan. Seiring dengan perubahan menu pakan dari pakan alami. Hal ini membuktikan bahwa aktivitas enzim pencernaan larva merupakan salah satu tolak ukur yang menunjukkan kemampuan larva dalam mencerna pakan yang diterimanya (Liang *et al.*, 2022). Enzim bromelin merupakan enzim protease yang mampu menghidrolisis protein yang berasal dari pakan ikan. Peningkatan enzim pencernaan seperti aktifitas enzim protease berdampak pada pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan bandeng semakin baik (Liang *et al.*, 2022). Pakan alami memiliki asam amino yang lengkap dan berperan sangat penting terhadap pertumbuhan larva ikan bandeng. Enzim pencernaan sangat berperan penting dalam proses penguraian (autolysis) sehingga larva dapat mencerna dan absorsi pakan

alami secara lebih efisien yang berdampak positif terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva (Aslianti *et al.*, 2014).

Pertumbuhan larva ikan bandeng menunjukkan perbedaan yang signifikan antara yang diberi pakan alami yang diperkaya ekstrak kulit nanas dengan tanpa diperkaya. Hal ini diduga ekstrak nanas memiliki enzim bromelin atau enzim protease yang berperan dalam mempercepat proses penyerapan asam amino (protein) sehingga berdampak pada pertumbuhan panjang dan bobot yang lebih baik. Aktivitas enzim protease dalam pencernaan merupakan indikator biologis terhadap kemampuan larva untuk mencerna pakan yang dikonsumsinya. Aktivitas enzimatis pada sistem pencernaan larva ikan stadia awal umumnya masih sangat sederhana. Peningkatan aktivitas enzim pencernaan akan sejalan dengan pertumbuhan larva, yakni semakin tinggi aktivitas enzimatis pada masa pertumbuhan maka perkembangan larva akan semakin baik (Aslianti *et al.*, 2011). Hal ini juga dijelaskan oleh (Novita *et al.*, 2017) bahwa enzim bromelin akan lebih aktif terhadap kolagen, karena dapat mengubah kolagen menjadi gelatin yang selanjutnya enzim bromelin akan menghidrolisis molekul gelatin agar lebih mudah dimanfaatkan oleh tubuh ikan. Kolagen mampu untuk membentuk jaringan tulang rawan sehingga akan meningkatkan pertumbuhan panjang ikan (Andini dan Windaryati, 2020). Kolagen merupakan protein utama penyusun struktur jaringan ikat golongan vertebrata dengan proporsi sekitar 30% dari total protein tubuh (Chai *et al.*, 2010).

Pemanfaatan limbah nanas yang berasal dari kulit nanas sebagai sumber enzim protease (bromelin) efektif dalam meningkatkan kelulushidupan larva ikan bandeng. Pada penelitian ini, penggunaan rotifer (*B. Plicatilis*) sebagai media untuk memasukkan ekstrak kulit nanas ke dalam saluran pencernaan larva, hal ini sesuai

dengan kebiasaan para pembenih ikan bandeng yang memberikan pakan alami berupa *Chlorella* sp. dan rotifer sehingga dalam penerapannya dapat dilakukan oleh pembudidaya.

Penggunaan enzim eksogenus pada fase larva dapat memberikan resiko kematian, hal ini disebabkan oleh organ-organ pencernaan larva yang belum dapat berfungsi dengan baik dan mendapat dampak dari kinerja enzim eksogenus (bromelin) yang dapat menyebabkan kerusakan pada organ larva sehingga menyebabkan kematian (Fariedah *et al.*, 2021). Pada beberapa penelitian penggunaan ekstrak nanas (bromelin) dengan dosis tinggi dalam kegiatan budidaya tidak memberikan dampak yang signifikan pada tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan budidaya.

KESIMPULAN

Tingkat kelulushidupan dan pertumbuhan larva ikan bandeng (*C. chanos*) yang diberi pakan rotifer yang diperkaya ekstrak kulit nanas berpengaruh signifikan ($P < 0.05$) dibandingkan tanpa pemberian ekstrak. Nilai rata-rata kelulushidupan dan pertumbuhan tertinggi yang didapatkan selama penelitian diperoleh pada perlakuan C dengan rata-rata tingkat kelulushidupan $54.5 \pm 3.41\%$, pertumbuhan panjang mutlak 20.47 ± 0.17 mm, laju pertumbuhan panjang harian 0.68 ± 0.01 mm, laju pertumbuhan panjang spesifik $5.42 \pm 0.02\%$, pertumbuhan berat mutlak 1.52 ± 0.17 g, pertumbuhan berat harian 0.05 ± 0.01 g, laju pertumbuhan berat spesifik $22.10 \pm 0.38\%$.

DAFTAR PUSTAKA

- Aslianti, T., Afifah, & A.A.K Alit. (2011). Pengamatan Performansi Tulang Belakang Benih Ikan Bandeng Produksi Hatcheri Skala Rumah Tangga (HSRT) Sebagai Indikator Kualitas Benih. Prosiding Seminar Nasional Kelautan

- VII, Universitas Hang Tuah. Surabaya, 20 April 2011. Hlm.:105-111.
- Aslianti, T., Nasukha, A., & Setyadi, I. (2014). Vertebral Development and Protease Activity of Larval Milkfish, *Chanos Chanos Forsskal* in Different Rearing Media. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(1), 87–100. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v6i1.8630>
- Azwar. (2020). Pengaruh Dosis Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap penetasan telur ikan bandeng (*Chanos chanos Forskall*) [Effect of Papaya Leaf Extract Dosage (*Carica papaya L.*) on Hatching of Milkfish Eggs (*Chanos chanos Forskall*)]. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 2(1): 73–79.
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Barman, U.K., Garg, S.K., & Bhatnagar, A. (2012). Effect of Different Salinity and Ration Levels on Growth Performance and Nutritive Physiology of Milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal) – Field and Laboratory Studies. *Fisheries and Aquaculture Journal*, 53, 1- 11.
- Beltran, Jr.A., Lontoc, Z., Conde, B., Juan, S.R., & Dizon, J.R. (2020). *World Congress on Engineering and Technology; Innovation and its Sustainability 2018*. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2013). SNI 6148.3:2013 Ikan Bandeng (*Chanos chanos*, Forsskal) – bagian 3: produksi benih. Jakarta. 13.
- Chai, H.Y., Li, J.H., Huang, H.N., Li, T.L., Chan, Y.L., Shiau, C.Y., & Wu, C.J. (2010). Effects of Sizes and Conformations of Fish-Scale Collagen Peptides on Facial Skin Qualities and Transdermal Penetration Efficiency. *Journal of Biomedicine Biotechnology*.
- De Silva, S.S., A. Anderson. (1995). *Fish Nutrition in Aquaculture* (The first edition). Chapman and Hall, London. 319 pp.
- Fariedah, F., Widodo, M.S., & Nuswantoro, S. (2021). Effectiveness of Bromelain and Papain Enzymes in Hatching Media with Different Salinity on the Hatching Success of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Eggs. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 10. 101. 10.20473/jafh.v10i1.22566.
- 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.
- Liang Q, Yuan M, Xu L, Lio E, Zhang F, Mou H, & Secundo F. (2022). Application of Enzymes as a Feed Additive in Aquaculture. *Mar Life Sci Technol*. 4(2):208-221. doi: 10.1007/s42995-022-00128-z.
- Melianawati, R., & Pratiwi, R. (2022). Pengaruh Pakan Eksogen Awal Terhadap Aktivitas Enzim Pencernaan dan Pertumbuhan Larva *Epinephelus fuscoguttatus* (forsskal, 1775). *Jurnal ilmu dan teknologi kelautan tropis*, 14(1), 131–146. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v14i1.39801>
- Masniar, Muchlisin, Z. A., & Karina, S. (2016). Pengaruh Penambahan Ekstrak Batang Nanas pada Pakan terhadap Laju Pertumbuhan dan Daya Cerna Protein Pakan Ikan Betok (*Anabas testudineus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* (1), 35–45.
- Nilamsari, K.W., Hutabarat, J., Rachmawati, D., & Adi, B.P. (2021) Growth Performance and Survival Rates of Milkfish (*Chanos chanos*) Fed Diets Supplemented with Pineapple Extract. *J Aquac Res Development*. 12: 637.
- Nisa', M. R., Hariani, D., & Purnama, E. R. (2021). Pemberian Kombinasi Tepung Daun Pepaya dan Probiotik pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias sp.*). *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 9(2), 82–89. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v9n2.p82-89>
- Novita, V., Subandiyono, S., & Sudaryono, A. (2017). Pengaruh Penambahan Enzim Bromelin dalam Pakan terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius*

- hypothalamus). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(3): 86 – 95
- Nurnaningsih, H., & Laela, D. S. (2022). Efektivitas Berbagai Konsentrasii Enzim Bromelain Dari Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Terhadap Daya Antibakteri *Streptococcus Mutans* Secara In Vitro. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*, 6(1), 74.
<https://doi.org/10.24198/pjdrs.v6i1.38211>
- Salsabila G., Suminto, & Nugroho R. A. (2019). Pengaruh Pengkayaan *Brachionus rotundiformis* Dengan Dosis Vitamin (B1, B6, B12 dan Vitamin C) Berbeda dalam Feeding Regimes Terhadap Kelulushidupan Dan Pertumbuhan Larva Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. 3: 11–20.
- 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.
- Supryady, S., Kurniaji, A., & Deasty, E. (2022). Pertumbuhan Larva Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) yang Diberikan Pakan Alami (*Brachionus Plicatillis* dan *Chlorella* sp). *Jurnal Salamata*, 4(1): 23–28.
- Supryady, S., Kurniaji, A., Syahrir, M., Budiyati, & Hikmah, N. (2021). Derajat Pembuahan dan Penetasan Telur, Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidupan Larva Ikan Kakap Putih (*Lates calcalifer*). *Jurnal Salamata*, 3 (1), 7-12.
- Ulviyadipura, C., Hutabarat, J., & Pinandoyo. (2017). Pakan Buatan Terhadap Tingkat Pemanfaatan yang Baik. Kendala dalam Usaha. Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Nanas pada Pakan Buatan Terhadap Tingkat Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma Macropomum*), *PENA Akuatika*. 16(1): 1–21.
- Walidin, M., & Admi, M. (2020). Efektifitas Ekstrak Daun Nenas (*Ananas cosmosus*) Terhadap Penetasan Telur Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forskall*). *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 2(2): 80–89.
<https://doi.org/10.51179/jipsbp.v2i2.387>.
- Wiszniewski, G., Jarmolowicz, S., Hassaan, M.S., Mohammady, E.Y., Soaudy, R.M., Łuczyńska, J., Tońska, E., Terech-Majewska, E., Ostaszewska, T., Kamaszewski, M., Skrobisz, M., Adamski, A., Schulz, P., Kaczorek-Łukowska, E., Siwicki, A. (2019). The Use of Bromelain as a Feed Additive in Fish Diets: Growth Performance, Intestinal Morphology, Digestive Enzyme And Immune Response of Juvenile Sterlet (*Acipenser ruthenus*). *Aquaculture Nutrition*. 25. 10.1111/anu.12949.