

# OPTIMASI RHIZOPUS OLIGOSPORUS SEBAGAI FERMENTOR BIJI TREMBESI (*Samanea saman*) DALAM PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)

## OPTIMIZATION OF RHIZOPUS OLIGOSPORUS AS A FERMENTOR OF TREMBESI SEEDS (*Samanea saman*) IN FEED ON THE GROWTH AND SURVIVAL OF MILKFISH *Chanos chanos*

Kasman<sup>1</sup>, Asni Anwar<sup>2\*</sup>, Darmawati<sup>2</sup>, Murni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia

Email: [asni@unismuh.ac.id](mailto:asni@unismuh.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis *Rhizopus oligosporus* yang optimal sebagai dosis fermentor pada biji trembesi dalam pakan ikan untuk menunjang pertumbuhan dan sintasan ikan bandeng sehingga penggunaan biji trembesi dapat meningkatkan produksi ikan bandeng secara nasional. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan masing-masing diulang 3 kali. Adapun yang di uji adalah perlakuan A (tepung biji trembesi terfermentasi tanpa menggunakan *Rhizopus oligosporus* (kontrol)), B (tepung biji trembesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* 3 g/kg), C (tepung biji trembesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* 5 g/kg) dan D (tepung biji trembesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* 7 g/kg pakan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi biji trembesi menggunakan *Rhizopus oligosporus* dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan bandeng. Uji lanjut menggunakan jarak berganda (Duncan) memperlihatkan adanya perbedaan antar perlakuan. Pertumbuhan mutlak selama penelitian tertinggi diperoleh pada perlakuan C (dosis *Rhizopus oligosporus* 5 g/kg) sebesar 2,60 g, disusul perlakuan D (dosis *Rhizopus oligosporus* 7 g/kg) 2,10 g, perlakuan B (dosis *Rhizopus oligosporus* 3 g/kg) 1,76 g, dan terendah perlakuan A (kontrol) 1,42 g. Sintasan tertinggi diperoleh pada perlakuan C (dosis *Rhizopus oligosporus* 5 g/kg) sebesar 80,00%, disusul perlakuan D (dosis *Rhizopus oligosporus* 7 g/kg) 73,33%, perlakuan B (dosis *Rhizopus oligosporus* 3 g/kg) 70,00%, dan perlakuan A (kontrol) dengan nilai 60,00%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pada kadar tepung biji trembesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* dengan dosis 5 g/kg dalam pakan mampu meningkatkan pertumbuhan dan sintasan ikan bandeng.

**Kata kunci:** Trembesi, Pertumbuhan mutlak, Sintasan, *Chanos chanos*, Pakan

### Abstract

*This study aims to obtain the optimal dose of *Rhizopus oligosporus* as a fermenter dose for rain tree seeds in fish feed to support the growth and survival of milkfish so that the use of rain tree seeds can increase milkfish production nationally. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments each repeated 3 times. As for what was tested was treatment A (fermented rain tree seed flour without using *Rhizopus oligosporus* (control)), B (fermented rain tree seed flour *Rhizopus oligosporus* 3 g/kg), C (fermented rain tree seed flour *Rhizopus oligosporus* 5 g/kg) and D (fermented rain tree seed flour *Rhizopus oligosporus* 7 g/kg feed). The results showed that fermentation of rain tree seeds using *Rhizopus oligosporus* with different doses had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on the growth and survival of milkfish. Further tests using multiple distances (Duncan) showed differences between treatments. The highest absolute growth during the study was obtained in treatment C (dose of *Rhizopus oligosporus* 5 g/kg) of 2.60 g, followed by treatment D (dose of *Rhizopus oligosporus* 7 g/kg) 2.10 g, treatment B (dose of *Rhizopus oligosporus* 3 g/kg) 1.76 g, and the lowest treatment A (control) 1.42 g. The highest survival rate was obtained in treatment C (*Rhizopus oligosporus* dose 5 g/kg) of 80.00%, followed by treatment D (*Rhizopus oligosporus* dose 7 g/kg) 73.33%, treatment B (*Rhizopus oligosporus* dose 3 g/kg) 70.00%, and treatment A (control) with a value of 60.00%. Based on the results of the study, it can be concluded that the administration of fermented rain tree seed flour *Rhizopus oligosporus* at a dose of 5 g/kg in feed can increase the growth and survival of milkfish.*

**Keywords:** rain tree, Absolute growth, Survival, *Chanos chanos*, Feed

## PENDAHULUAN

Tanaman Trembesi *Samanea saman* atau nama lainnya yaitu Rain tree merupakan tanaman penghijauan atau tanaman peneduh atau pelindung jalan yang biasa ditemui di trotoar jalan (Pertwi, 2016), termasuk pohon yang cepat tumbuh dan menyebar baik di negara tropis maupun sub tropis (Bashri, 2014). Trembesi menghasilkan biji dalam polong, terbentuk selama 6-8 bulan, dan setelah tua akan segera jatuh. Polong berukuran 15-20 cm berisi 5-20 biji. Biji yang berwarna coklat kemerahan, keluar dari polong saat polong terbuka. Novitasari (2014) menyatakan bahwa biji trembesi memiliki kandungan yaitu : air 6,57%, protein 42,82%, lemak 12,50%, karbohidrat 24,20%, serat kasar 11,72%, kalsium 1,13%, phosphor 1,01%, energi 380,50% dan abu 2,19%, sehingga termasuk standar mutu untuk digunakan sebagai tambahan pakan.

Namun terkendala pada kandungan serat kadar yang cukup tinggi yang tidak dapat ditoleransi pada pencernaan ikan. Sukaryana et al., (2011) menyatakan bahwa fermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* dapat meningkatkan pencernaan pakan serta menurunkan kandungan serat bahan baku. Selain itu, fermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan tanin biji asam (Koni et al., 2013).

Berdasarkan hal tersebut diatas sangat penting untuk dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan biji trambesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* terhadap perbaikan kualitas air pada media budidaya serta meningkatkan pertumbuhan dan sintasan ikan bandeng *Chanos chanos*.

## METODOLOGI

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2022. Proses pemeliharaan ikan bandeng dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.

## Persiapan dan Proses Fermentasi Biji Trembesi

Penelitian diawali dengan mengambil biji trembesi yang sudah tua dari alam, selanjutnya disangrai hingga kulit arinya terkelupas, selanjutnya menggiling halus biji trembesi, kemudian menimbang 1 kg tepung biji trembesi sesuai perlakuan A (0%), B (0,3%), C (0,5%), D (0,7%), selanjutnya dimasukkan kedalam plastik klip, ditambahkan *Rhizopus oligosporus* sesuai perlakuan, ditutup rapat dan diinkubasi dengan periode 72 jam secara anaerob, selanjutnya disimpan dalam boks dengan tujuan agar suhu ruangan sama. Setelah proses inkubasi selesai dikukus dengan air yang mendidih selama 1 menit untuk menghentikan kerja enzim, kemudian dianalisis kimia di laboratorium untuk mengetahui kandungan nutrisinya.

## Persiapan Wadah, Media Budidaya dan Hewan Uji

Wadah pemeliharaan ikan bandeng berupa waskom dengan volume air 30 liter sebanyak 12 buah termasuk wadah kontrol. Media pemeliharaan yaitu air laut yang diambil langsung dari, sebelum media digunakan dilakukan penetralan air sesuai kebutuhan yang dapat ditoleransi oleh ikan bandeng. Sebelum digunakan wadah tersebut dicuci terlebih dahulu menggunakan deterjen dan dibilas dengan air tawar. Setiap wadah diisi 20 liter air payau dan dilengkapi selang aerasi serta batu aerasi. Hewan uji yang digunakan adalah ikan bandeng *Chanos chanos* dengan ukuran 5-6 cm dengan padat tebar 1 ekor/2 L. Benih ikan bandeng berasal dari Takalar Lama di tambak penggelondongan ikan bandeng.

## Rancangan Percobaan

Penelitian ini akan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan masing-masing diulang 3 kali. Adapun perlakuan yang diuji adalah:

- A. Perlakuan A = biji trambesi terfermentasi 0% (kontrol)
- B. Perlakuan B = biji trambesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* 3%/1 kg

- C. Perlakuan C = biji trembesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* 5%/1 kg
- D. Perlakuan D = biji trembesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* 7%/1 kg

### Parameter yang Diukur

#### Pertumbuhan Mutlak Ikan Bandeng

Pertumbuhan mutlak ikan bandeng adalah selisih antara berat ikan akhir penelitian dengan awal penelitian yang hitung dengan menggunakan rumus (Dehaghani et al., 2015), yaitu:

$$W = W_1 - W_0$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan rata-rata mutlak (g)

W<sub>1</sub> = Berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (g)

W<sub>0</sub> = Berat rata-rata ikan pada awal penelitian (g)

#### Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan spesifik (specific growth rate/SGR) dihitung pada akhir perlakuan dengan menggunakan rumus (Muchlisin et al., 2017):

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100$$

Keterangan:

SGR : Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W<sub>t</sub> : Rata – rata bobot ikan uji akhir pemeliharaan (g)

W<sub>0</sub> : Rata – rata bobot ikan uji awal pemeliharaan (g)

t : Lama pemeliharaan (harian)

#### Sintasan

Sintasan dihitung dengan menggunakan rumus (Dehaghani et al., 2015), sebagai berikut:

$$SR (\%) = \frac{(N_0 - N_t)}{N_0} \times 100$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan Hidup (%)

N<sub>t</sub> = Jumlah ikan akhir penelitian (ekor)

N<sub>0</sub> = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

### Rasio Konversi Pakan

Rasio Konversi Pakan yaitu perbandingan (rasio) antara berat pakan yang telah diberikan dalam satu siklus periode budidaya dengan berat total (biomassa) ikan yang dihasilkan pada saat itu di rumuskan (Kordi, 2013):

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_0}$$

Keterangan:

FCR : Feed Conversion Ratio

F : Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan (kg)

W<sub>0</sub> : Berat total ikan pada waktu tebar (kg)

W<sub>t</sub> : Berat total ikan pada waktu panen (kg)

### Analisis Kualitas Air

Parameter Kualitas air yang diukur dalam penelitian adalah: Suhu (°C), Salinitas, dan Derajat keasaman (pH).

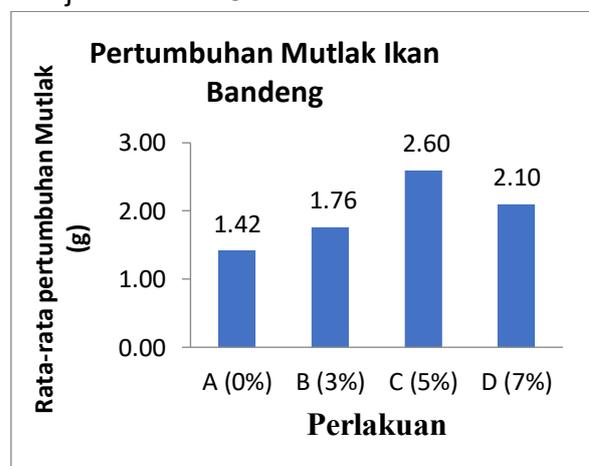
### Analisis Statistik

Dari hasil penelitian yaitu pertumbuhan dan sintasan di analisis menggunakan sidik ragam one way ANOVA dan jika ada perbedaan antara perlakuan maka dilanjutkan Uji Duncan dengan selang kepercayaan 95% menggunakan program SPSS 25.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Mutlak Ikan Bandeng

Hasil perhitungan pertumbuhan berat mutlak benih ikan bandeng yang diberikan tepung biji trembesi melalui pakan dapat disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan mutlak ikan bandeng yang diberi pakan tepung biji

trembesi yang difermentasi Rhizopus oligosporus selama penelitian

Pemberian pakan dengan penambahan tepung biji trembesi terfermentasi Rhizopus oligosporus sebagai campuran pakan pada ikan bandeng selama 40 hari menunjukkan hasil berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan berat mutlak untuk setiap perlakuan.

Berdasarkan Gambar 1 hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan C dengan penambahan tepung biji trembesi terfermentasi Rhizopus oligosporus sebanyak 5% memberikan pertumbuhan mutlak tertinggi sebesar 2,60 g dan pertumbuhan terendah diperoleh pada perlakuan A (kontrol) hasil yang diperoleh yaitu sebesar 1,42.

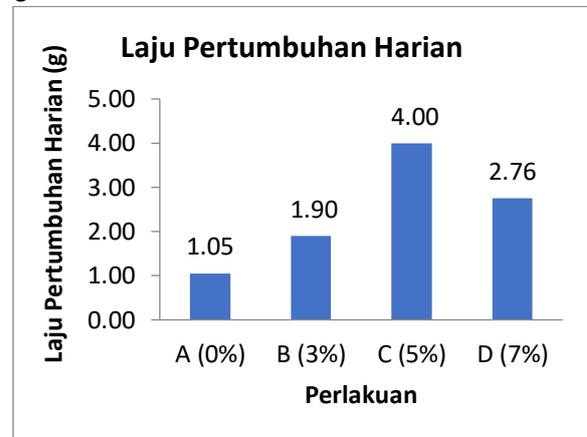
Penambahan Rhizopus oligosporus pada perlakuan D yaitu 7% mengalami penurunan pertumbuhan mutlak. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan enzim fitase pada Rhizopus oligosporus dalam fermentasi biji trembesi melebihi dosis yang optimal. Menurut Rachmawati dan Istiyanto (2014) jumlah dosis enzim fitase yang berlebihan dinilai tidak baik dikarenakan asam fitat yang terkandung dalam pakan banyak yang terurai.

Pertumbuhan diamati menurun pada perlakuan A (kontrol) hal ini disebabkan oleh kandungan serat kasar dan kandungan abu yang tinggi dalam pakan uji hal ini dikarenakan pada perlakuan A (kontrol) tidak adanya penambahan Rhizopus oligosporus pada biji trembesi. Tingginya serat kasar yang terkandung pada pakan uji sebesar (10,22), hal ini dapat mempengaruhi proses pencernaan sehingga penyerapan nutrisi dan protein terhadap ikan bandeng menjadi tidak optimal. Doundick dan Stom (1990) dalam Wijayanto et al., (2019), kandungan serat kasar yang tinggi dalam pakan akan membuat pakan langsung melewati usus tanpa melalui proses penyerapan protein dan pencernaan zat hara.

### Laju Pertumbuhan Harian

Berdasarkan analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa pemberian tepung biji trembesi melalui pakan pada ikan bandeng

memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian ( $P < 0,05$ ) kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut BNT yang menunjukkan perlakuan C dengan penambahan biji trembesi terfermentasi Rhizopus oligosporus 5%, berbeda nyata dengan perlakuan B 3% dan perlakuan D 7%. Peningkatan laju pertumbuhan harian tertinggi dengan penambahan biji trembesi terfermentasi Rhizopus oligosporus diperoleh pada perlakuan C 5% sebesar 4,00 g/hari dan terendah pada perlakuan B 3% sebesar 1,90 g/hari.



Gambar 2. Laju pertumbuhan harian ikan yang diberi pakan tepung biji trembesi yang difermentasi Rhizopus oligosporus selama penelitian

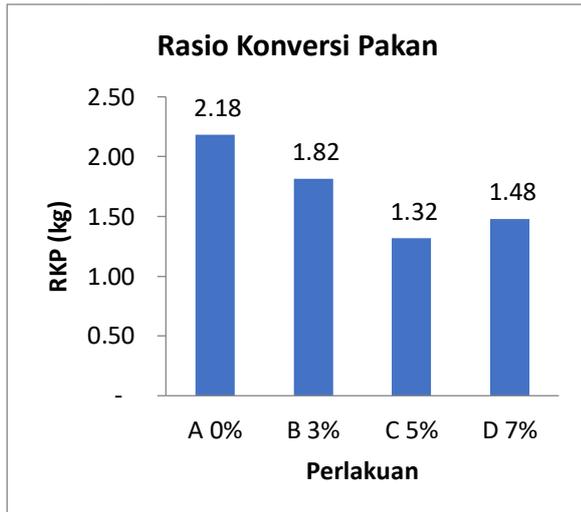
Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan laju pertumbuhan harian tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan penambahan tepung biji trembesi yang terfermentasi Rhizopus oligosporus 5% pada pakan ikan bandeng, tingginya laju pertumbuhan harian pada perlakuan C diduga penambahan Rhizopus oligosporus pada tepung biji trembesi mendapatkan enzim protease dan lipase yang optimal sehingga dapat memecah protein dan lemak pada pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan bandeng (Gambar 2). Kusumaningrum et al (2012) menyatakan bahwa penurunan kandungan lemak kasar disebabkan oleh perombakan enzim lipase kapang yang digunakan sebagai energi untuk pertumbuhan ikan.

Perlakuan A (kontrol) memberikan hasil terendah diduga karena pada perlakuan A kadar lemak kasar dan serat kasar yang tinggi

akibat tidak ada penambahan *Rhizopus oligosporus* pada waktu fermentasi.

### Rasio Konversi Pakan (RKP)

RKP mengindikasikan banyaknya konsumsi pakan yang menjadi berat tubuh ikan. Menurut (Andrila et al., 2019) semakin rendah nilai FCR (mendekati 1) maka semakin tinggi pemanfaatan pakan yang dikonsumsi, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rasio konversi pakan ikan bandeng yang diberi pakan tepung biji trembesi yang difermentasi *Rhizopus oligosporus* selama penelitian

Hasil penelitian menunjukkan rasio konversi pakan ikan bandeng yang diberi penambahan biji trembesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* dalam pakan dengan dosis yang berbeda didapatkan nilai pada perlakuan A (2,18), B (1,82), C (1,32), dan D (1,48). Hasil penelitian terbaik pada parameter rasio konversi pakan adalah perlakuan C dengan penambahan biji trembesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* pada pakan sebesar 1,32 kg, artinya butuh pakan sebesar 1,32 kg untuk menghasilkan bobot ikan 1 kg.

Nilai rasio konversi pakan yang semakin rendah pada perlakuan C dengan penambahan 5% *Rhizopus oligosporus* pada biji trembesi terhadap pakan uji mengindikasikan kualitas pakan yang baik. Hasil ini diperkuat oleh Fujaya (2004), semakin kecil rasio konversi pakan maka pakan yang

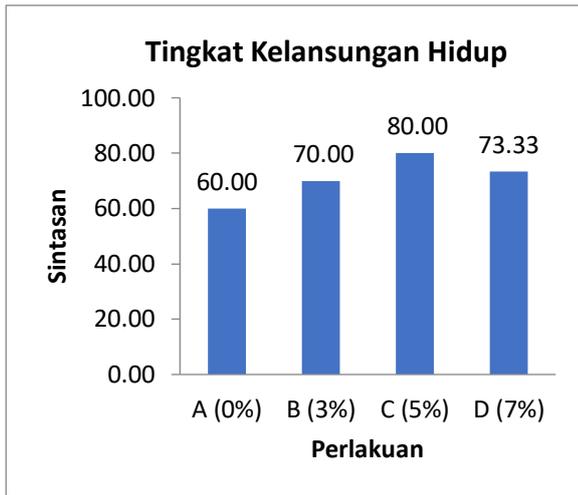
dikonsumsi itu bagus untuk menunjang pertumbuhan ikan peliharaan dan sebaliknya semakin besar rasio konversi pakan menunjukkan pakan yang diberikan tidak efektif untuk menunjang pertumbuhan ikan.

Rasio konversi pakan tertinggi pada perlakuan A (2,18) tanpa penambahan *Rhizopus oligosporus* pada biji trembesi. Konsumsi pakan pada perlakuan A ini tinggi dan pakan kurang dimanfaatkan oleh ikan bandeng sehingga nutrisi dalam pakan tersebut tidak dapat terserap oleh tubuh ikan bandeng dan hanya terbuang melalui feses, selain itu laju pertumbuhan yang diperoleh relatif rendah. Pemberian pakan yang berlebihan menyebabkan banyaknya sisa pakan sehingga rasio konversi pakan menjadi tinggi.

Pada perlakuan C mendapat nilai RKP terbaik itu artinya ikan bandeng menyerap nutrisi pakan secara optimal dan mengubahnya menjadi daging. Menurut Usman et al., (2014) pada saat ikan bandeng dapat mengonsumsi pakan yang diberikan secara optimal maka pakan yang diserap akan menjadi daging.

### Tingkat Kelangsungan Hidup

Hasil analisis statistik ANOVA kelangsungan hidup benih ikan bandeng yang diberi pakan dengan penambahan tepung biji trembesi menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata ( $P > 0.05$ ). Tingkat kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada perlakuan C (5% *Rhizopus oligosporus*) sebanyak (80)%, dan tingkat kelangsungan hidup terendah diperoleh pada perlakuan A (kontrol) sebanyak (60)%. Histogram tingkat kelangsungan hidup benih ikan bandeng disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Tingkat kelangsungan hidup ikan bandeng yang diberi pakan tepung biji trembesi yang difermentasi *Rhizopus oligosporus* selama penelitian

Persentase tingkat kelangsungan hidup ikan yang baik mencapai >50% dan tidak baik jika hanya mencapai 30% (Mulyani et al., 2014). Tingkat kelangsungan hidup dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya ketersediaan pakan dan kualitas media pemeliharaan yang baik. Hasil penelitian pada Gambar 4 tingkat kelangsungan hidup ikan bandeng menunjukkan persentase tertinggi pada perlakuan C dengan penambahan 5% *Rhizopus oligosporus* pada biji trembesi sebesar 80% diikuti perlakuan D sebesar 73%, perlakuan B sebesar 70%. Dibandingkan dengan perlakuan A (kontrol) sebesar 60%. Dalam penelitian ini tingkat kelangsungan hidup ikan bandeng dengan penambahan biji trembesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* kategori baik karena semua perlakuan mencapai >50%.

#### Parameter Kualitas Air

Kualitas air yang diukur selama penelitian antara lain suhu, salinitas, dan pH. Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 1 :

Tabel 1. Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (°C)	25	25	25	25,5
Salinitas (ppt)	20,8	21,2	21	21,2
pH	8,13	8,17	8,13	8,13

Pakan uji dengan penambahan tepung biji trembesi terfermentasi *Rhizopus oligosporus* tidak mencemari media pemeliharaan, selama kondisi air diperiksa secara rutin dan dilakukan penyiponan air. Kisaran suhu yang diperoleh selama penelitian yaitu 24°C-26°C. Suhu ini masih dalam kisaran yang sesuai untuk pemeliharaan dan pertumbuhan ikan bandeng. Menurut Zakaria (2003) menyatakan bahwa suhu yang baik untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan bandeng berkisar antara 25°C-32°C. Peningkatan suhu dapat mengakibatkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air.

Salinitas adalah konsentrasi rata-rata zat garam yang terkandung dalam air (Hutabarat, 2006). Kisaran salinitas yang diperoleh selama pemeliharaan adalah 19 – 22 ppt. Menurut WWF (2014), kisaran salinitas ini masih berada dalam batas optimum yaitu 5 – 25 ppt. Kisaran salinitas yang tinggi dapat memperlambat laju perkembangan benih ikan bandeng. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ismail (1992) dalam Mutiasari et al. (2017) bahwa salinitas mempengaruhi pertumbuhan ikan bandeng jika terjadi peningkatan hingga 38 ppt.

Derajat keasaman (pH) adalah ukuran konsentrasi ion hidrogen yang menunjukkan esensi air, terlepas dari apakah air bereaksi secara basah atau asam. Kisaran pH yang diperoleh selama pemeliharaan adalah 8.0 – 8.4, kisaran ini masih berada pada batas optimum yang ditetapkan SNI bandeng (2013) yaitu 7.0 – 8.5. Tingkat keasaman air yang terlalu rendah atau terlalu tinggi yang tidak sesuai dengan kebutuhan ideal ikan dapat menghambat laju pertumbuhan dan dapat berkontribusi pada kematian ikan.

## SIMPULAN DAN SARAN

Pemanfaatan biji trembesi yang difermentasi dengan dosis *Rhizopus oligosporus* 5% dalam pakan mampu meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan harian, Rasio konversi pakan, dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan bandeng.

Penelitian pemanfaatan biji trembesi terfermentasi 5% *Rhizopus oligosporus* dalam pakan perlu dilakukan pada fase selanjutnya seperti perlakuan pada organisme ikan lain dengan dosis fermentor 5% *Rhizopus oligosporus* pada biji trembesi

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrila, R., Karina, S., & Arisa, I. I. (2019). Pengaruh pemuasaan ikan terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan dan kelangsungan hidup ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 4(3), 177–184.
- Bashri, A., Utami, B., & Primandiri, P. R. (2014). Pertumbuhan bibit trembesi (*Samanea saman*) dengan inokulasi cendawan mikoriza arbuskula pada media bekas tempat pembuangan akhir (TPA) Klotok Kediri. *Prosiding Seminar Biologi*. FKIP Universitas Sebelas Maret.
- Ebadi-Dehaghani, H., et al. (2015). Experimental and theoretical analyses of mechanical properties of PP/PLA/clay nanocomposites. *Composites Part B: Engineering*, 69, 133–144. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2014.09.004>
- Fujaya, Y. (2004). *Fisiologi ikan: Dasar pengembangan teknik perikanan*. Rineka Cipta.
- Koni, T. N. I., Paga, A., & Jehemat, A. (2013). Kandungan protein kasar dan tanin biji asam yang difermentasi dengan *Rhizopus oligosporus*. *Partner*, 20(2), 127–132.
- Kordi, G. M. (2009). *Sukses memproduksi bandeng super untuk umpan, ekspor, dan indukan*. Penerbit Andi.
- Muchlisin, Z. A., et al. (2017). Growth performance and feed utilization of keureling fish *Tor tambra* (Cyprinidae) fed formulated diet supplemented with enhanced probiotic. *F1000Research*, 6, 1903. <https://doi.org/10.12688/f1000research.12618.1>
- Novitasari, I. A. (2014). *Pemanfaatan biji munggur sebagai bahan dasar pembuatan tahu dengan penambahan sari jeruk nipis (Citrus aurantifolia) dan belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi) sebagai penggumpal* [Naskah publikasi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pertiwi, B., Hayati, G. I., & Ristianingsih, Y. (2016). Potensi biji trembesi sebagai adsorben pada reduksi logam Pb total limbah sasirangan. Dalam *Seminar Nasional Kimia dan Sains Dasar (SNIKSDA 2016)*.
- Rachmawati, D., & Istiyanto, S. (2014). Penambahan fitase dalam pakan buatan sebagai upaya peningkatan pencernaan, laju pertumbuhan spesifik, dan kelulushidupan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Saintek Perikanan*, 10(1), 48–55.
- SNI 6148.1. (2013). *Ikan bandeng (Chanos chanos, Forskal) – Bagian 1: Induk*. Badan Standardisasi Nasional.
- Surkayana, Y., Atmomarsono, U., Yunianto, D. V., & Supriyatna, E. (2011). Peningkatan nilai pencernaan protein kasar dan lemak kasar produk fermentasi campuran bungkil inti sawit dan dedak padi pada broiler. *Jurnal ITP*, 1(3), 167–172.
- Usman, A., Laining, A., & Kamaruddin, K. (2014). Fermentasi bungkil kopra dengan *Rhizopus* sp. dan pemanfaatannya dalam pakan pembesaran ikan bandeng di tambak. *Jurnal Riset Akuakultur*, 9(3), 427–437.
- Wijayanto, B. K., Nuhman, N., & Trisyani, N. (2019). Pengaruh substitusi pakan komersial dengan tepung rumput laut (*Gracilaria* sp.) terhadap feed conversion ratio (FCR) dan survival rate (SR) ikan nila merah (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 1(1), 1–10. Universitas Hang Tuah.
- WWF Indonesia. (2014). *Budidaya ikan bandeng (Chanos chanos) pada tambak ramah lingkungan* (Seri Panduan Perikanan Skala Kecil, Versi 1 Desember 2014). WWF Indonesia.
- Zakaria, M. W. (2003). *Pengaruh suhu media yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan benih ikan bandeng hingga umur 35 hari* [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.