

Efektivitas Putak Yang Difermentasi Terhadap Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*, Forsskal)

Gabriel Sabon Odjan^{1*}, Ridwan Tobuku¹, Agnette Tjendanawangi¹

¹ Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana Kupang, Jl. Adisucipto Kota Kupang kodepos 85228. *Email Korespondensi : ebyodjan18@gmail.com.

Abstrak. Putak (*corypha utan*) merupakan salah satu bahan baku sumber karbohidrat lokal yang sudah umum dikenal masyarakat di Pulau Timor dan potensial sebagai bahan pakan ikan bandeng. Namun serat yang kasar sehingga perlu difermentasi agar mudah dicerna. Menurut perkiraan sekitar 5-10% dari luasan padang pengembalaan yang ada di Pulau Timor ditumbuhi pohon gewang. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efek putak yang difermentasi dalam formulasi pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bandeng (*Chanos chanos*, Forsskal). Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan, bertempat di Unit Pelakasana Teknis (UPT) Perbenihan Tambak Oesapa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan A: Pelet komersial (kontrol) tanpa penambahan fermentasi putak, Perlakuan B: Pakan dengan tambahan putak fermentasi 25%, Perlakuan C: Pakan dengan tambahan putak fermentasi 30%, Perlakuan D : Pakan dengan tambahan putak fermentasi 35%. Hasil ANOVA menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan bandeng. Nilai rata-rata pertumbuhan selama penelitian mendapatkan berat mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan B dengan pakan fermentasi tepung putak 30% dengan nilai (21,55 gram), diikuti perlakuan A dengan fermentasi tepung putak 25% dengan nilai 15,70 gram, dan perlakuan C dengan fermentasi tepung putak 35% dengan nilai 14,762 gram. Laju pertumbuhan spesifik ikan bandeng relatif cepat yaitu 2,53-3,13 g %/hari dengan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan B 3,13 g %/hari, diikuti perlakuan A 2,68 g %/hari, perlakuan C 2,58 g %/hari dan perlakuan kontrol (tanpa fermentasi tepung putak) 2,53 g %/hari. Tingkat kelulushidupan ikan bandeng selama 8 minggu penelitian pada setiap perlakuan tidak mengalami kematian. Persentase kelangsungan hidup 100%. Pengukuran kualitas air selama penelitian berkisar antara, suhu 29-31°C, salinitas 28-30 ppt dan pH 7,9-9,3

Kata kunci : *ikan bandeng, putak, fermentasi, pertumbuhan, kelangsungan hidup, kualitas air*

Pendahuluan

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) adalah komoditas perikanan budidaya yang cukup popular di beberapa negara, termasuk Indonesia. Ikan bandeng digemari karena rasanya yang enak serta mengandung nutrisi. Biasanya ikan bandeng dikenal sebagai ikan air payau. Budidaya selama ini pun berlangsung di wilayah pesisir pantai. Namun berkat hasil rekayasa genetika, kini ikan bandeng bisa hidup dan dibudidayakan di air tawar.

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya adalah ketersediaan pakan yang memadai, baik secara kuantitas maupun kualitas (Kordi, 2010). Meningkatnya produksi ikan terutama ikan budidaya maka secara otomatis akan terjadi kenaikan permintaan pakan. Maka persoalan mendasar bagi pengembangan budidaya ikan di NTT adalah biaya pakan yang relatif tinggi. Pakan yang paling banyak digunakan oleh pembudidaya ikan di NTT adalah pakan formulasi (pellet komersial). Hal ini dikarenakan NTT belum memiliki pabrik pakan, maka sebagian besar pakan formulasi harus diimpor dari luar daerah sehingga harganya cukup mahal. Harga pellet ikan di Kupang lebih mahal hingga 10.000/kg di bandingkan pulau Jawa. Mengingat biaya pakan yang diperkirakan dapat mencapai 60-80% dari total biaya produksi (Priyadi, 2008), harga baku pakan akan berpengaruh terhadap harga pakan yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap biaya produksi. Oleh karena itu, diperlukan berbagai upaya untuk menurunkan biaya pakan dengan tetap mempertahankan laju perumbuhan yang optimal.

Pembuatan pakan pada umumnya harus mengetahui kandungan dari setiap bahan pakan yang akan digunakan yaitu mempunyai nilai gizi yang tinggi, tersedia dalam jumlah melimpah dan kontinyu dan secara ekonomi tidak menjadikan harga pakan tinggi (Mudjiman, 2004). Pakan yang diberikan harus berkualitas tinggi, bergizi dan memenuhi syarat yang dikonsumsi ikan yang dibudidayakan, serta tersedia secara terus menerus sehingga tidak mengganggu proses produksi dan dapat memberikan pertumbuhan yang optimal (Kordi, 2009). Pembuatan pakan ikan pada prinsipnya adalah pemanfaatan sumber daya alam yang tidak layak dikonsumsi secara langsung oleh manusia atau pemanfaatan surplus yang memiliki nilai nutrisi dan nilai ekonomi lebih kecil daripada bahan pangan hewani yang dihasilkan (Afrianto dan Lifiawaty, 2005). Pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bandeng.

Beberapa bahan baku yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pakan ikan bandeng seperti ampas ikan, dedak padi, limbah jagung kuning dan tepung putak. Putak (*corypha utan*) merupakan salah satu bahan baku sumber karbohidrat lokal yang sudah umum dikenal masyarakat di pulau Timor. Menurut perkiraan, sekitar 5-10% dari luasan padang pengembalaan yang ada di Pulau Timor ditumbuhi pohon gewang. Tepung putak diperoleh dari bagian tengah (isi) batang pohon gewang (*coryphaelata robx*). Tepung putak mengandung bahan organik 95,17%, protein kasar 9,79%, serat kasar 5,39%, lemak kasar 0,84% dan BETN 79,15% (Hilakore et al., 2011). Tepung putak dapat dimanfaatkan sebagai bahan sumber karbohidrat yang memenuhi persyaratan antara lain: memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, mudah didapatkan, dan harganya lebih murah untuk dijadikan sebagai pakan ikan. Tinggi serat kasar pada putak menyebabkan sukar dicerna oleh ikan sehingga perlu difermentasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari tepung putak yang difermentasi terhadap pertumbuhan ikan bandeng

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan terhitung dari tanggal 18 Mei - 18 Juli 2022 bertempat di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Perbenihan Tambak Oesapa, Kota Kupang. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Ikan bandeng, tepung putak yang difermentasi, dedak padi, tepung kedelai, tepung ikan, tepung tapioka, vitamin. Untuk ikan uji menggunakan gelondongan ikan bandeng berukuran berat 9-11g sebanyak 120 ekor. Alat yang digunakan yaitu mol daging, pH meter, thermometer, refraktometer, waring, timbangan analitik, alat tulis, kamera, gunting, baskom, nampan.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Putak Fermentasi

Putak dicacah kecil-kecil kemudian dijemur pada matahari selama 3-4 hari kemudian ditumbuk hingga menjadi tepung. Putak kering sebanyak 100 g direndam dalam air selama 30 menit, ditiriskan dan dimasukkan ke dalam plastik tahan panas dan dilayukan dengan cara diangin-anginkan selama satu hari. Kemudian ditambahkan molasses/gula air sebanyak 2,5 kg/100 kg hijauan dan EM4, selanjutnya semua bahan dicampur sampai homogen kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang ditutup rapat (anaerob) dan disimpan selama 4-5 hari (Febriani, 2011). Tepung putak yang sudah difermentasi memiliki bau khas fermentasi (Subroto, 2000). Kemudian tepung putak siap digunakan sebagai pakan tambahan yang akan dicampur dengan bahan yang sudah disiapkan.

Formulasi Pakan

Formulasi bahan pakan yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Formulasi pakan (kadar protein 25%) yang digunakan saat penelitian

Bahan Pakan	Kandungan Protein (%)	Jumlah Bahan Setiap Perlakuan (gram)		
		A	B	C
Tepung Putak	9,79	25	30	35
Tepung Ikan	47	30	25	20
Dedak Padi	10	20	20	20
Tepung Kedelai	42	20	20	20
Vitamin Mix	-	1	1	1
Mineral Mix	-	1	1	1
Tepung Tapioka	2	3	3	3
Total		100		

Pembuatan Pakan

Sebelum dilakukan penimbangan bahan baku pakan buatan yang masih kasar terlebih dahulu dihaluskan, kemudian disaring menggunakan ayakan. Setelah semua bahan baku pakan halus, kemudian dilakukan penimbangan sesuai dengan hasil perhitungan komposisi formulasi pakan. Penimbangan yang dilakukan sebelum proses penghalusan dan pengayakan akan menyebabkan komposisi pakan yang berbeda dengan hasil perhitungan karena selalu ada bahan tersisa pada saat penghalusan dan pengayakan.

Semua bahan yang telah ditimbang kemudian dicampur agar hasilnya merata, pencampuan tersebut dimulai dari bahan yang jumlahnya kecil dan diikuti bahan jumlah yang besar. Kemudian ditambahkan air mendidih sedikit demi sedikit sambil di aduk agar hingga seluruh bahan tercampur secara merata. Setelah itu adonan ditinggikan dan kemudian ditambahkan dengan vitamin mix dan minyak ikan lalu diramas sehingga adonan tersebut tidak lengket ditangan. Kemudian adonan tersebut dicetak menjadi pellet menggunakan penggiling daging, hasil cetakan tersebut dipotong sesuai ukuran mulut ikan bandeng tersebut. Lalu kemudian pellet tersebut dijemur di bawah sinar matahari hingga benar-benar kering.

Tahap Pemeliharaan dan Adaptasi

Wadah percobaan yang digunakan adalah jaring yang ditanam dalam tambak dengan ukuran 1m³ sebanyak 12 unit. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 120 ekor gelondongan bandeng yaitu berukuran berat 9-11 g. Padat penebaran yang digunakan yaitu 10 ekor/unit, dan bandeng dalam keadaan sehat dan tidak terserang penyakit. Bandeng yang terseleksi dimasukan pada setiap unit percobaan dalam tambak. Ikan uji diaklimatisasikan setelah itu ditimbang untuk mengetahui berat awal, kemudian ikan dimasukan ke dalam wadah budidaya yang telah disediakan agar ikan dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan barunya. Pemeliharaan ikan bandeng selama 2 bulan dengan pemberian pakan buatan penggunaan fermentasi tepung putak dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi (07.00) dan sore (17.00). Pengukuran pertambahan berat ikan dilakukan setiap minggu guna mengetahui adanya pertambahan berat/bobot ikan. Penimbangan dilakukan dengan cara mengambil ikan dari setiap perlakuan untuk ditimbang berat ikan dengan menggunakan timbangan analitik. Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran kualitas air yang meliputi suhu, salinitas dan pH meter.

Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan. Rancangan penelitian sebagai berikut :

Perlakuan kontrol : Pelet komersial (kontrol) tanpa penambahan putak fermentasi

Perlakuan A : Pakan dengan tambahan putak fermentasi 25%

Perlakuan B : Pakan dengan tambahan putak fermentasi 30%

Perlakuan C : Pakan dengan tambahan putak fermentasi 35%.

Variabel Yang Diukur

1. Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan Mutlak dalam penelitian ini dapat dihitung menggunakan rumus yang dikeluarkan oleh Schmalhausen (1926) sebagai berikut :

$$W=W_t-W_0$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan Bobot Mutlak (g)

W₀ = Berat hewan uji pada awal penelitian (g)

W_t = Berat hewan uji pada akhir penelitian (g)

2. Laju Pertumbuhan Berat Spesifik Harian

Untuk menghitung laju pertumbuhan berat harian menggunakan rumus yang dikeluarkan oleh (Changbo dkk. 2004) yaitu:

$$SGR = (\ln W_t - \ln W_0) / T \times 100 \%$$

Keterangan :

SGR = Laju Pertumbuhan Berat Harian (g % hari)

W₀ = Bobot ikan uji pada awal penelitian (g)

W_t = Bobot ikan uji pada akhir penelitian (g)

t = Lama pemeliharaan (hari).

3. Tingkat Kelulushidupan (SR)

Kelangsungan hidup ikan dihitung menggunakan rumus yang dikeluarkan oleh Effendie (1997) dan Zairin, (2002), sebagai berikut:

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

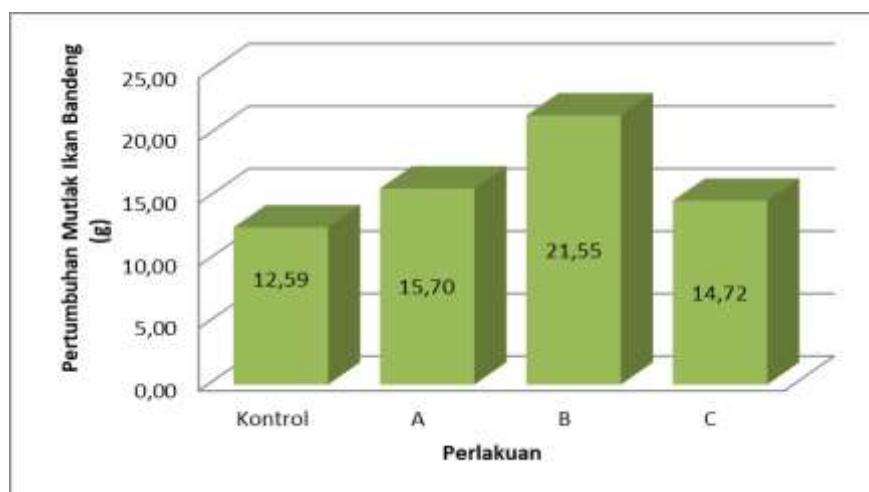
Keterangan :

- SR = Kelangsungan hidup (%)
Nt = Jumlah Ikan yang hidup pada akhir percobaan (ekor).
No = Jumlah ikan yang hidup pada awal percobaan (ekor).

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan Mutlak Ikan Bandeng (*Chanos chanos*, Forsskal)

Pertumbuhan mutlak ikan bandeng merupakan pertambahan berat badan dari setiap individu ikan bandeng (*Chanos chanos*, Forsskal). Rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan bandeng selama 8 minggu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan mutlak ikan bandeng

Hasil (ANOVA) diperoleh nilai F hitung lebih besar dari F tabel yang mengindikasikan perlakuan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan bandeng sehingga dilakukan uji lanjut BNT. Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa rata-rata pertambahan berat ikan bandeng selama penelitian mengalami peningkatan yang berbeda-beda menurut perlakuan. Pertambahan berat tertinggi (21,55 g) diperoleh pada perlakuan B pakan dengan 30% tepung putak fermentasi. Diikuti perlakuan A 25% tepung putak fermentasi, 35% tepung putak fermentasi perlakuan C dan tanpa tepung putak fermentasi/perlakuan kontrol.

Hal ini berdasarkan dengan hasil analisis kandungan proksimat bahwa tepung putak memiliki kandungan nutrisi khususnya protein dan karbohidrat yang tinggi sebagai sumber energi yang dapat memenuhi kebutuhan ikan bandeng. Data diatas menunjukkan bahwa hubungan antara pertumbuhan dengan persentase fermentasi putak dalam formulasi pakan berbeda-beda. Sesuai dengan penelitian Mulyadi (2008), putak lebih banyak menyediakan protein dan energi bagi perkembangan serta aktifitas mikroorganisme dalam saluran pencernaan untuk memfermentasikan bahan makanan yang dikonsumsi.

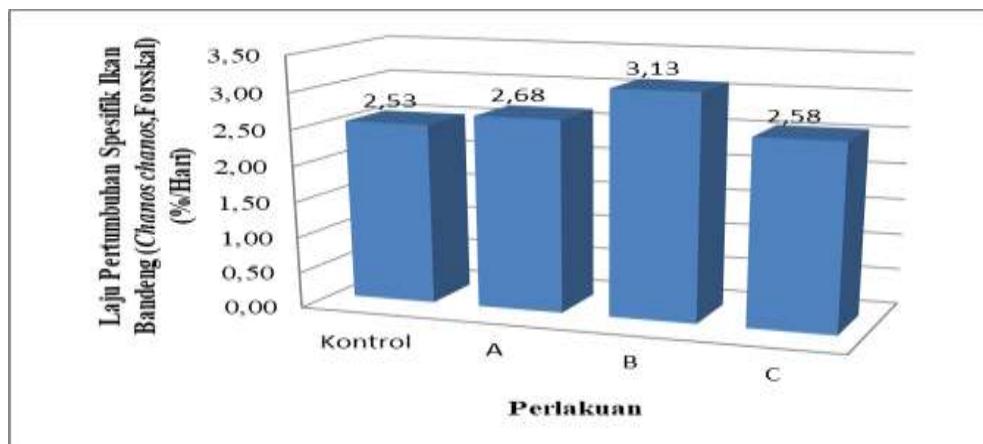
Pada perlakuan kontrol memiliki laju pertumbuhan terendah karena tidak dicampur dengan putak fermentasi atau menggunakan pellet kosong. Sedangkan pada perlakuan B pertumbuhan meningkat karena pakan yang dikonsumsi mengandung putak fermentasi. Putak tanpa fermentasi memiliki kandungan pati yang tinggi dan protein yang rendah dan juga putak mempunyai kandungan serat kasar tinggi, dan bila terlalu tinggi dapat mengganggu daya cerna dan daya serap dalam sistem pencernaan ikan. Sehingga perlu dilakukan fermentasi terhadap putak.

Menurut Lim dkk., (2002) ikan bandeng tidak memiliki nilai kebutuhan protein yang absolut tetapi terlebih pada keseimbangan asam amino esensial dan non esensial. Menurutnya, komposisi asam amino yang

tepat merupakan faktor yang paling penting bagi pertumbuhan ikan bandeng tersebut. Hal ini dimungkinkan karena kebutuhan energi ikan bandeng pada umumnya bervariasi menurut kondisi lingkungan, stadia, serta umur (NRC, 1983). Selain itu kualitas pakan juga berbeda-beda sehingga pengaruhnya terhadap pertumbuhan berbeda-beda. Selain protein, karbohidrat juga merupakan bahan nutrisi penting bagi kehidupan ikan bandeng. Karbohidrat dibutuhkan untuk menyediakan energi yang efektif untuk melangsungkan proses fisiologis dalam sel tubuh ikan. Aslamyah dkk., (2016) melakukan uji coba menggunakan rumput sargassum (karbohidrat 50-66%) sebagai bahan utama ikan bandeng ukuran gelondongan dan mendapati hasil pertumbuhan yang cukup signifikan. Peneliti lainnya (Lim, 2002) juga menggunakan pakan yang mengandung karbohidrat 45% dan menyimpulkan bahwa ikan bandeng masih dapat bertumbuh optimal jika pakan yang diberikan mengandung karbohidrat yang lebih banyak dari bahan lainnya. Oleh karena itu energi yang dibutuhkan untuk proses metabolisme tersedia cukup melimpah yang pada giliranya akan memicu terbentuknya pembelahan sel sebagai awal terjadinya peningkatan pertumbuhan.

Laju Pertumbuhan Spesifik Harian (SGR)

Pertumbuhan ikan bandeng relatif cepat yaitu 1,1-1,7 g%/hari (Sudrajat, 2008), dan bisa mencapai berat rata-rata 0,60 kg pada usia 5-6 bulan jika dipelihara dalam tambak (Murtidjo, 2002). Berikut ditampilkan grafik pertumbuhan harian selama 8 minggu.



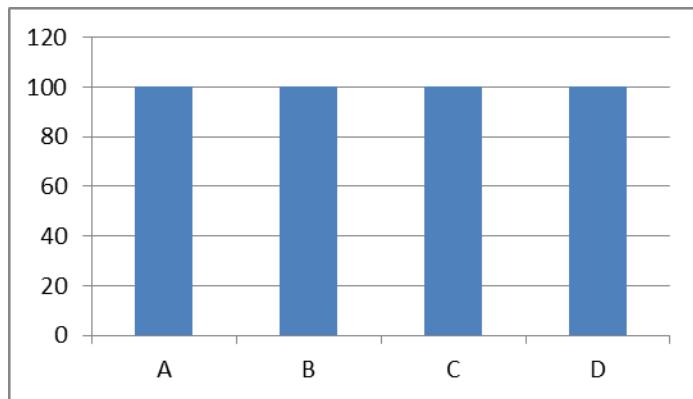
Gambar 2. Grafik pertumbuhan spesifik harian ikan bandeng

Gambar menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan spesifik ikan bandeng tertinggi pada perlakuan B (perlakuan dengan penggunaan putak fermentasi 30%) dengan rata-rata laju pertumbuhan 3,13 g %/hari, diikuti perlakuan A (putak fermentasi 25%) dengan rata-rata pertumbuhan 2,68 g %/hari, perlakuan C (putak fermentasi 35%) dengan rata-rata pertumbuhan 2,58 g %/hari, dan terakhir perlakuan kontrol (tanpa putak fermentasi) dengan rata-rata pertumbuhan 2,53 g %/hari.

Hasil sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan spesifik harian ikan bandeng. Gambar 2 menunjukkan pertumbuhan spesifik pada ikan selama penelitian memberikan respon yang berbeda pada setiap perlakuan. Semakin tinggi kualitas pakan yang diberikan maka ikan bertumbuh cepat lebih tinggi, dengan catatan bahwa temperatur dan kondisi kualitas air yang mendukung proses metabolisme. Tingkat laju metabolisme dalam tubuh tentunya dipengaruhi oleh kondisi internal seperti eksistensi hormonal yang berhubungan dengan proses metabolisme dan reproduksi (Dutta, 1994). Temperatur merupakan faktor paling penting dalam menentukan kecepatan pertumbuhan ikan. Menurut Kordi (2000), perubahan temperatur sebesar 50C diatas normal dapat menyebabkan stress pada ikan bahkan kerusakan jaringan dan kematian. Menurut Buwono (2000), pertumbuhan relatif sangat dipengaruhi oleh pakan yang memiliki kualitas baik dan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan.

Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng

Tingkat kelangsungan hidup ikan bandeng selama 8 minggu dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik tingkat kelangsungan hidup ikan bandeng

Kelangsungan hidup adalah peluang hidup suatu individu dalam waktu tertentu, sedangkan mortalitas adalah kematian yang terjadi pada suatu populasi organisme yang menyebabkan berkurangnya jumlah individu di populasi tersebut (Effendi, 1979). Tingkat kelangsungan hidup akan menentukan produksi yang diperoleh dan berkaitan erat dengan ukuran ikan yang dipelihara.

Tingkat kelangsungan hidup ikan bandeng selama penelitian 8 minggu seperti yang ditampilkan pada gambar setiap perlakuan tidak mengalami kematian atau mortalitas, persentase ikan yang hidup 100%. Kelangsungan hidup sangat dipengaruhi oleh pemberian pakan dan kualitas air untuk media pemeliharaan ikan. Menurut Kordi dan Ghulfran (2009), bahwa tingginya nilai prosentase kelangsungan hidup suatu biota budidaya dipengaruhi beberapa faktor salah satunya nutrisi pakan.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting pertumbuhan ikan. Sebagai penunjang data penelitian selama 2 bulan pemeliharaan ikan bandeng dilakukan pengukuran kualitas air meliputi pengukuran suhu, salinitas dan pH.

Paremeter	Satuan	Nilai Kisaran
Suhu	°C	29-31
Salinitas	ppt	28-30
pH		7,9-9,3

Keterangan. Pengukuran kualitas air selama penelitian

Melihat pada tabel diatas maka kisaran suhu yang diperoleh selama penelitian adalah 29-31 °C. Suhu ini masih dalam kisaran yang sesuai untuk pemeliharaan dan pertumbuhan ikan bandeng. Menurut Zakaria (2010) bahwa suhu yang baik untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan bandeng berkisar antara 24-31 °C. Hal ini juga didukung oleh pendapat Kordi dan Tancung (2005) bahwa suhu optimal untuk pemeliharaan ikan bandeng berkisar antara 23-32 °C.

Dalam pemeliharaan ikan bandeng, pengelolaan kualitas air sangat perlu diperhatikan karena air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan dalam kegiatan budidaya khususnya pemeliharaan bandeng (*Chanos chanos*) (Prayogo, 2014). Menurut Kordi (2007), kualitas air yang cocok untuk budidaya bandeng adalah antara 24-32 °C, salinitas antara 22-35 ppt, dan pH antara 7-9. Dari hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat disimpulkan parameter kualitas air masih berada dalam kisaran yang normal untuk mendukung pertumbuhan dan kelulushidupan ikan bandeng (*Chanos chanos*, Forsskal).

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penggunaan tepung putak fermentasi dalam formulasi pakan ikan bandeng memberikan perbedaan pengaruh terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan bandeng.
2. Persentase penggunaan tepung putak hasil fermentasi yang optimal adalah 30% untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bandeng.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Koordinator dan Pegawai UPT Tambak Oesapa, Kota Kupang yang telah memberikan dan menyediakan tempat untuk penulisan melaksanakan penelitian.

Daftar Pustaka

- Afrianto, E. Liviawati, E. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Jakarta. Yogyakarta.141 hal.
- Aslamyah, S., Y. Karim, Badraeni, A. M. Tahya, 2016. Seaweed as a source of Carbohydrate in the Feed Of Milk Fish (Chanos chanos, Forsskal). *International Journal of PharmTech Research*, Vol.9, No.11, p 64-67.
- Buwono, I. D. 2000. Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 25 hal.
- Dutta, H. 1994. Growth in Fish. *Gerontology*. 40:97-112.
- Effendie, M.I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hal.
- Hilakore MA, Suryahadi, Wiryawan IKG, M. D. 2011. Peran Aspergillus niger dalam Meningkatkan Protein Putak. *Media Kedokteran Hewan*, 27(1), p 16-20.
- Kordi, K. 2000. Budidaya Ikan Nila. Cetakan ke-2. Dahara Prize, Semarang. 205 hal.
- Kordi, G dan Tancung, A. B. 2005. Pengelolaan Kualitas Air. Rineka Cipta. Jakarta. 208 hal.
- Kordi dan Ghulfran. 2009. Budidaya Perairan Jilid 2. PT Citra Aditya Bakti. Bandung. 500 hal.
- Kordi, M. G. H. 2011. *Pakan Udang Nutrisi-Formula-Pembuatan-Pemberian*. Akademia. Jakarta. 1-41..
- Lim, C., I.G. Borlongan and F.P. Pascual, 2002. *Nutrient Requirements and Feeding of Finfish for Aquaculture* (eds C.D. Webster and C. Lim) Chapter 13, p 172-183.
- Mudjiman, A. 2004. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 191 hal.
- Mulyadi, 2008. Kecernaan Protein dan Energi pada Ternak Kambing yang dapat Tambahan Mendapat Tambahan Daun Bidara. Fakultas Peternak. UNDANA. Kupang. Hal 7.
- Murtidjo, B. A., 2002. Bandeng. Kanisius. Yogyakarta. 111 hal.
- National Research Council [NRC]. 1983. *Nutrient requirement of warmwater fishes and shellfishes revised edition*. Washington D.C.: National Academy Press, 102 pp.
- Prayogo, Beodi, S.R., dan Abdul M. 2014. Eksplorasi Bakteri Indigen Pada Pemberian Ikan Lele Dumbo (Clariass sp) Sistem Resirkulasi Tertutup. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, IV(2): p 193-197.
- Priyadi, A., Azwar, Z. I., Subamia, I. W., dan Hem, S. 2008. *Pemanfaatan Maggot Sebagai Pengganti Tepung Ikan Dalam Pakan Buatan Untuk Benih Ikan Balashark (Balanthiocheilus Melanopterus Bleeker)*. P 367-375
- Steel dan Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Umum. 772 hal.
- Sudradjat, A. 2008. *Budidaya 23 Komoditas Laut Menguntungkan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 172 hal.
- Zakaria. 2010. Petunjuk Tehnik Budidaya Ikan Bandeng. Diakses dari <http://cvrahmat.blogspot.com/2011/04/budidaya-ikan-bandeng.htm>