



Pencampuran Tepung Limbah Ikan Tuna (*Thunnus Sp*) Pada Pakan Yang Optimal Untuk Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Mixing of Tuna Fish Waste Flour (*Thunnus Sp*) in Optimal Feed for Milkfish (*Chanos chanos*) Growth

Ignatcio Rindo Tandi¹, Felix Rebhung², Agnette Tjendanawangi³

¹Mahasiswa Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, ^{2,3}Dosen Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Jln. Adisucipto, penfui 85001, kontak pos 1212, tlp (0380) 881589.
E-mail :*Ignatciorindotandi@gmail.com

Abstrak – Penelitian telah dilaksanakan selama 2 bulan di desa Bipolo, Kabupaten Kupang, untuk mengetahui pengaruh campuran tepung limbah ikan tuna (*Thunnus Sp*) kedalam pakan terhadap pertumbuhan ikan bandeng (*Chanos chanos*). Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4. Perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diuji adalah A (pencampuran 30% tepung limbah ikan tuna), B (pencampuran 35% tepung limbah ikan tuna), C (pencampuran 40% tepung limbah ikan tuna) dan perlakuan D (pelet komersil dengan kandungan protein 25%). Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tertinggi (50,02 g) dihasilkan pada perlakuan C. Pakan buatan berupa tepung limbah ikan tuna yang diberikan ke ikan bandeng mempengaruhi pertumbuhan tetapi tidak mempengaruhi kelulushidupan.

Kata kunci: Ikan bandeng, tepung limbah ikan tuna, pertumbuhan.

PENDAHULUAN

Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) adalah komoditas perairan payau yang mempunyai potensi untuk dibudidayakan, dikarenakan permintaan pasar yang cukup tinggi. Selain memiliki nilai ekonomis yang tinggi, ikan bandeng juga merupakan salah satu sumber protein hewani dengan kandungan protein 24,18% dan lemak 0,85% dan karbohidrat 2,78% (Hafiludin, 2015).

Budidaya bandeng pada tambak sudah banyak diterapkan oleh masyarakat. Namun, harga pakan yang mahal membuat budidaya ikan bandeng di tambak kurang berkembang.

Pakan yang cukup, tepat waktu, dan memenuhi kebutuhan gizi, sangat penting dalam proses budidaya. Pakan yang memiliki kualitas tinggi sangatlah mendukung dalam proses pertumbuhan, karena faktor utama yang



mempengaruhi pertumbuhan adalah pakan (Khasani, 2013). Pakan yang berkualitas tinggi adalah pakan yang mengandung nutrisi seimbang untuk pertumbuhannya. Salah satu bahan yang dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan ikan bandeng (*Chanos chanos*), yaitu tepung limbah ikan tuna (*Thunnus sp.*).

Ikan tuna merupakan ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan termasuk jenis ikan yang paling banyak dicari dari laut Indonesia. Pemanfaatan limbah ikan tuna dalam industri pengolahan tepung sebagai sumber protein yang tinggi merupakan salah satu cara dalam menyediakan sumber pakan yang kaya akan protein, sekaligus mengurangi dampak buruk pencemaran lingkungan akibat dari limbah industri pengolahan ikan tuna (Trilaksani dkk, 2006).

Permasalahan yang sering dihadapi dalam penyediaan pakan terutama pakan buatan adalah biayanya yang cukup tinggi. Menurut Rasidi (1998), biaya pakan dapat mencapai 60 – 70% dari komponen biaya produksi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menekan biaya pakan dengan memanfaatkan limbah industri perikanan yang harganya relatif murah untuk dijadikan bahan baku pakan.

Ikan tuna merupakan ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan termasuk jenis ikan yang

paling banyak dicari dari laut Indonesia. Selain mempunyai nilai ekonomis tinggi, ikan tuna memiliki kandungan protein 40% (Laboratorium Kimia Pakan UNDANA, 2020). Pemanfaatan limbah ikan tuna dalam industri pengolahan tepung sebagai sumber protein yang tinggi merupakan salah satu cara dalam menyediakan sumber pakan yang kaya akan protein, sekaligus mengurangi dampak buruk pencemaran lingkungan akibat dari limbah industri pengolahan ikan tuna (Trilaksani dkk, 2006). Melalui pendekatan teknologi yang tepat, tulang ikan tuna dapat diolah menjadi produk yang memiliki ekonomis tinggi.

Sejauh ini tepung limbah ikan tuna sudah dimanfaatkan sebagai campuran ke dalam makanan seperti kue bagea khas Gorontalo, kue donat, dan bakso. Penggunaan tepung limbah ikan tuna ke dalam makanan tersebut bertujuan untuk meningkatkan kandungan gizi pada makanan, terutama kandungan protein dan kalsium (Nabil, 2005). Namun yang menjadi permasalahannya yaitu apakah campuran tepung limbah ikan tuna (*Thunnus sp*) ke dalam pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan berapa persentase campuran tepung limbah ikan tuna (*Thunnus sp*) dan bahan baku lainnya, yang optimal untuk pertumbuhan ikan bandeng (*Chanos chanos*).

METODO PENELITIAN



Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan di desa Bipolo, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur.

Persiapan Wadah Pemeliharaan

Ikan bandeng dipelihara di dalam tambak dengan wadah yang digunakan adalah keramba jaring tancap berukuran 1x1x1m³. Jumlah keramba jaring tancap yang digunakan untuk penelitian ini sebanyak 12 petak, yakni untuk 4 perlakuan dengan 3 ulangan.

Pembuatan Pakan Uji

Proses pembuatan tepung limbah ikan tuna dilakukan dengan cara membersihkan limbah ikan tuna dengan air bersih. Kemudian limbah ikan tuna dipotong kecil-kecil. Selanjutnya limbah ikan tuna direbus selama 30 menit dengan suhu 70-80 °C, kemudian hasil perebusan dipress untuk mengeluarkan air dan minyak. Selanjutnya limbah ikan tuna dikeringkan dengan dioven selama ± 10 jam bersuhu 60⁰C sampai limbah ikan tuna benar-benar kering. Setelah itu limbah ikan tuna dihaluskan menggunakan blender.

Limbah ikan tuna didapatkan dalam bentuk yang sudah kering, dimana hasil akhirnya berupa tepung limbah ikan tuna yang siap untuk digunakan. Selanjutnya semua bahan baku seperti daun kelor dan jagung dikeringkan kemudian dihaluskan menggunakan blender, setelah itu bahan baku semua ditimbang sesuai formulasi yang

tentukan (Tabel 2) kemudian dicampurkan dan dimixer sampai tercampur merata. Lalu masukan air panas hingga homogen. Kemudian masukan vitmix dan minyak sawit dan diaduk hingga merata lalu dicetak menggunakan mesin pencetak pellet. Pengeringan pelet dibawah sinar matahari, dan dilakukan pembalikan setiap 2 jam sekali. Apabila kadar air pelet kurang lebih 10% yang ditandai dengan mudahnya pelet dipatahkan tapi tidak hancur, selanjutnya pelet diangkat dan dikemas. Kadar protein pakan perlakuan sama besar masing-masing sebanyak 25%. Formulasi pakan disajikan pada tabel 2

Tabel 2. Formulasi pakan penelitian

Bahan Baku	Kadar Protein	Jumlah bahan baku perlakuan (%)		
		A	B	C
Limbah Ikan Tuna	40	30	35	40
Kelor	24	50	40	30
Tepung Jagung	9	10	15	20
Kanji	5	5	5	5
Vitamin Mix	0	3	3	3
Minyak Sawit	0	2	2	2
Jumlah		100	100	100

Persiapan Ikan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah bandeng yang didapatkan di tambak Bipolo. Berukuran antara 6-9 cm, gerakan aktif, tidak cacat, ukuran seragam dan kondisinya sehat. Setiap keramba dipelihara sebanyak 10



ekor. Masa pemeliharaan ikan berlangsung antara 60 hari dan sampling dilakukan 1 minggu sekali.

Sebelum penebaran dilakukan aklimatisasi atau penyesuaian terhadap lingkungan yang baru. Aklimatisasi dilakukan dengan cara wadah ember yang berisi ikan uji ditempatkan di permukaan air hingga suhu wadah dan media mendekati sama. Untuk salinitas dilakukan dengan memasukkan air media budidaya ke dalam ember sedikit demi sedikit hingga salinitas air dalam ember mendekati sama.

Pemberian Pakan

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah bandeng yang didapatkan di tambak bipolo. Berukuran antara 6-9 cm, gerakan aktif, tidak cacat, ukuran seragam dan kondisinya sehat. Ikan bandeng diberi pakan dengan dosis 5% dari biomassa per hari dengan frekuensi 2 kali yaitu pada jam pukul 06.00, dan 17.00. Masa pemeliharaan ikan berlangsung selama 60 hari dan sampling dilakukan 1 minggu sekali.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah:
Perlakuan A= Pencampuran 30% tepung limbah ikan tuna

Perlakuan B= Pencampuran 35% tepung limbah ikan tuna

Perlakuan C= Pencampuran 40% tepung limbah ikan tuna

Perlakuan D= Pellet komersial dengan kandungan protein 25%

Parameter yang diukur

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu Pertumbuhan mutlak (Effendi 1997), rasio konversi pakan (NCR 1997) dan tingkat kelulushidupan (Effendi 1997).

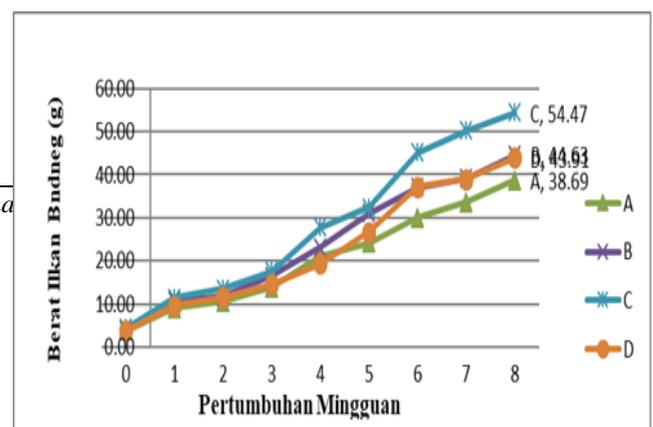
Analisis Data

Data yang didapat dari hasil penelitian ini dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA). Uji lanjut dilakukan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Gaspersz, 1991)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Berat Ikan Bandeng

Dalam penelitian ini berat ikan bandeng (*Chanos chanos*) (Gambar 3) berkisar antara 38,69 g sampai 54,47 g dari berat awal 3,73 g - 3,74 g. Berat ikan tertinggi terlihat pada perlakuan C (54,47 g), diikuti perlakuan B (44,63 g), perlakuan D (43,91 g) dan terendah pada perlakuan A (38,69 g).





Gambar 3. Grafik Pertambahan Berat Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*) Setiap Minggu

Perlakuan C memiliki pertumbuhan berat yang paling besar dikarenakan tepung limbah ikan tuna yang diformulasikan kedalam pakan sebagai sumber protein lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil yang didapatkan pada perlakuan C lebih tinggi yaitu 54,47 g dibandingkan dengan laporan Aprillia (2018) yang menggunakan pakan komersial 50% + tepung limbah ikan tuna 50% dengan memperoleh hasil 45,04 g. Menurut Khodijah dkk (2015) protein dalam pakan dengan nilai biologis tinggi akan memacu penimbunan protein tubuh lebih besar dibanding dengan protein yang bernilai biologis rendah. .

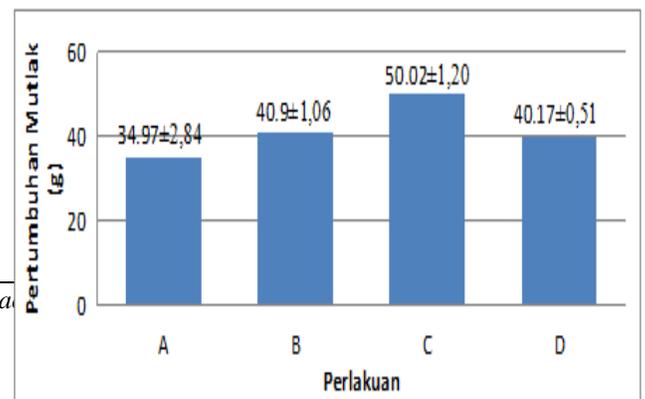
Menurut Aprillia (2018) semakin tinggi tepung limbah ikan tuna yang dicampur kedalam pakan maka semakin baik pertumbuhan ikan. Protein berguna untuk memperbaiki sel-sel yang rusak, sebagai salah satu pembentuk membrane sel, juga dapat menjadi sumber energi bagi ikan. New (1987) dalam Utojo (1995). menjelaskan bahwa

kebutuhan protein bervariasi menurut spesies ikan dan pemanfaatan protein pakan untuk pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh ukuran ikan, kualitas protein pakan, kandungan energi pakan, keseimbangan kandungan nutrisi, tingkat pemberian pakan dan kandungan asam amino.

Hasil pengukuran kualitas air memberikan data : suhu air berkisar 28 – 32 °C, salinitas 30 – 35 ppt, pH 7,77-8,6. 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 data kualitas air di atas dapat disimpulkan bahwa perbedaan pertumbuhan antara perlakuan tidak dapat dikaitkan dengan kualitas air, mengingat bahwa semua ikan uji berada dalam wadah dengan kualitas air optimal dan sama.

Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Data pertumbuhan berat mutlak ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.





Gambar 4. Grafik Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Pada grafik di atas terlihat bahwa pertumbuhan berat mutlak ikan bandeng (*Chanos chanos*) dari setiap perlakuan mengalami peningkatan pertumbuhan berat yang berbeda. Pertumbuhan berat mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan C (50,02 g), diikuti oleh perlakuan B (40,9 g), perlakuan D (40,27 g), dan perlakuan A yang memiliki rata-rata laju pertumbuhan berat sebesar 34,97 g.

ANOVA memperlihatkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat ikan bandeng (*Chanos chanos*) ($P < 0,05$). Uji BNT menunjukkan bahwa rataan berat perlakuan C berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A, B, dan D. Hal tersebut dikarenakan kadar limbah ikan tuna pada pakan uji perlakuan C lebih tinggi dari perlakuan lainnya, sehingga menghasilkan pertumbuhan berat yang lebih baik. Menurut Aprillia (2018) semakin tinggi tepung limbah ikan tuna yang dicampur kedalam pakan maka semakin baik pertumbuhan ikan.

Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini lebih tinggi yaitu 51 g dibandingkan dengan laporan Cardoso (2020) yang menguji pakan komersial

dengan kandungan protein 35% dan memperoleh nilai pertumbuhan ikan bandeng sebesar 43,70 g. Besarnya nilai pertumbuhan berat mutlak ikan bandeng diduga karena pakan yang diberikan dicerna baik oleh ikan bandeng dan tepung limbah ikan tuna mengandung asam amino yang cukup lengkap. Menurut Marantika (2017) protein pada tepung limbah ikan tuna mengandung asam amino esensial diantaranya adalah leusin, isoleusin dan valin. Asam-asam amino ini yang memiliki peran penting sebagai komponen untuk memacu pertumbuhan dan meningkatkan daya cerna sehingga laju pertumbuhan ikan semakin cepat.

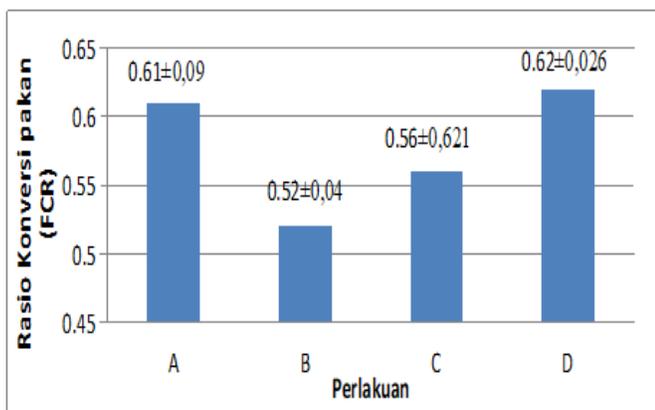
Menurut Sudarman (1988) dalam Sabriah dan Sunarto (2009), kecepatan pertumbuhan tergantung pada jumlah pakan yang dikonsumsi, jumlah kandungan protein yang terkandung dalam pakan, kualitas air dan faktor lainnya seperti keturunan, umur dan daya tahan serta kemampuan ikan tersebut memanfaatkan pakan. Menurut Anggraeni dan Nurlita (2013) pertumbuhan ikan erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan, dan jumlah protein akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan bandeng. Penelitian Sumpeno (2010), diacu oleh Yeni dkk., (2014), menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal yang meliputi sifat genetik dan kondisi fisiologis ikan serta faktor



eksternal yang berhubungan dengan pakan dan lingkungan.

Rasio Konversi Pakan

Dalam penelitian ini nilai Rasio Konversi Pakan (FCR) ikan bandeng (*Chanos chanos*) menunjukkan nilai yang berbeda antar perlakuan. Data Rasio Konversi Pakan ikan bandeng (*Chanos chanos*) dapat dilihat pada **Gambar5** dibawah ini.



Gambar 5. Grafik Rasio Konversi Pakan

Grafik Rasio Konversi Pakan di atas memperlihatkan rata-rata Rasio Konversi Pakan (FCR) ikan bandeng pada perlakuan A (0,61), B (0,52), C (0,56), dan D (0,62). ANOVA memperlihatkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$).

Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini lebih rendah 0,52 dibandingkan dengan laporan Ambia (2014) yang menguji pakan komersial dengan kandungan protein 30% dan memperoleh nilai FCR 1,64. Artinya bahwa nilai koversi pakan dari tepung limbah ikan tuna efektif meningkatkan

bobot tubuh ikan bandeng. Menurut Serdiati dkk., (2011), semakin rendah angka konversi pakan, semakin sedikit pula pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan. Artinya, semakin efisien pakan tersebut diubah menjadi daging. Nilai FCR sangat dipengaruhi oleh jumlah pakan dan tingkat efisiensi terhadap pemanfaatan pakan. Hal yang sama juga disampaikan oleh Schmittou (1991) dalam Malik (2008), bahwa konversi pakan sangat berhubungan dengan jumlah pakan dan kualitas pakan yang diberikan. Makin baik kualitas pakan yang diberikan dan makin efisien pemanfaatan pakannya maka nilai FCR yang dihasilkan akan semakin kecil.

FCR pada perlakuan A walaupun memiliki nilai yang tinggi, namun menghasilkan nilai pertumbuhan berat yang rendah dibandingkan dengan perlakuan C yang memperoleh nilai tertinggi. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan kadar limbah ikan tuna pada pakan uji dimana pada perlakuan A lebih sedikit dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut Aprillia (2018) semakin tinggi tepung limbah ikan tuna yang dicampur kedalam pakan maka semakin baik pertumbuhan ikan dan daya nafsu makan ikan semakin meningkat.

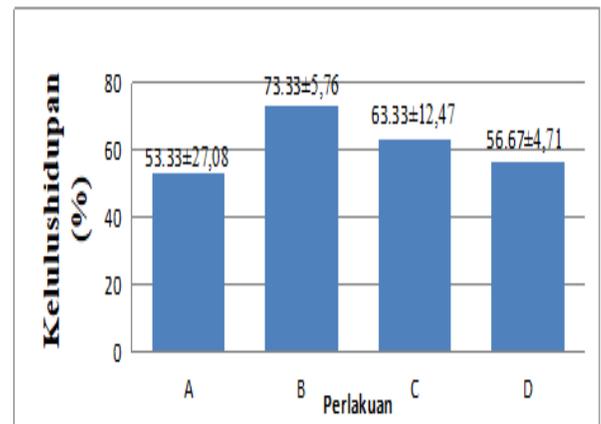
Nilai FCR yang paling bagus pada penelitian ini adalah perlakuan B yang mana menunjukkan nilai terendah yaitu 0,52, Hal ini diduga karena ikan bandeng yang dipelihara memiliki palatabilitas



pakan (derajat kesukaan pada makanan tertentu). Palabilitas pakan ditentukan oleh bau, warna dan rasa yang merupakan pengaruh faktor kimia dan fisik dari pakan (Parakkasi 1990). Tingginya pencampuran tepung limbah ikan tuna pada pakan mengakibatkan rasa dan bau pakan yang lebih menarik bagi ikan bandeng. Tingkat efisiensi penggunaan pakan pada ikan bandeng ditentukan oleh pertumbuhan dan jumlah pakan yang diberikan. Menurut Uktolseja (2008) dalam Handajani (2011), keefesienan penggunaan pakan menunjukkan nilai pakan yang dapat merubah menjadi pertambahan berat badan ikan. Menurut King dkk. (2012) faktor yang mempengaruhi konversi pakan adalah protein seperti dalam proses pencernaan dan proses penyerapan serta pemanfaatan dan energi nutrisi. Nilai FCR yang bagus pada semua perlakuan juga diduga ikan bandeng tidak saja memakan pakan yang diberikan akan tetapi plankton (fitoplankton dan zooplankton) yang ada pada tambak juga sehingga mempengaruhi FCR. Menurut Barnes dan Mann (1991), jumlah plankton di suatu perairan dapat mempengaruhi jumlah produksi ikan pada tambak.

Tingkat Kelulushidupan Ikan Bandeng

Hasil pengukuran tingkat kelulushidupan ikan bandeng (*Chanos chanos*) selama proses pemeliharaan dapat dilihat pada **Gambar6** di bawah ini.



Gambar 6. Grafik Presentase Kelulushidupan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Pada grafik di atas terlihat bahwa tingkat kelulushidupan tertinggi pada ikan bandeng selama penelitian terdapat pada perlakuan B (73,33%), diikuti perlakuan C (63,33%), perlakuan D (56,67%), dan yang terendah pada perlakuan A (53,33)%. Tingkat kelulushidupan ikan bandeng pada penelitian ini sangat baik, hal ini diduga kualitas air pada tambak berada pada kisaran normal dan juga tercukupinya pakan yang diberikan. Mulyani dkk (2014) melaporkan bahwa tingkat kelangsungan hidup $\geq 50\%$ tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan $\leq 30\%$



tidak baik. Hasil Anova tidak nyata ($P>0,05$), Tepung limbah ikan tuna yang diformulasikan ke dalam pakan memberikan pengaruh pada pertumbuhan, akan tetapi tidak pada tingkat kelulushidupan.

Tingginya jumlah kematian ikan uji pada semua perlakuan seperti terlihat pada grafik di atas (Grafik 6) diduga karena ikan belum beradaptasi dengan pakan yang diberikan. Pakan yang diberikan pada minggu pertama dan kedua tidak direspon oleh ikan bandeng sehingga menyebabkan kurangnya nutrisi dan mengalami stress. Selama penelitian juga banyak hama yang memangsa ikan bandeng sehingga jumlah ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada waring berkurang. Hama yang memangsa ikan bandeng berupa burung, ular, dan kepiting.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian pakan buatan berupa tepung limbah ikan tuna, yang diberikan ke ikan Bandeng (*Chanos chanos*) berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan Ikan bandeng.
2. Dosis pakan buatan yang baik untuk pertumbuhan ikan bandeng (*Chanos chanos*) dalam penelitian ini adalah tepung limbah ikan tuna 40%, yang menghasilkan pertumbuhan

mutlak sebesar 54,47 g dan kelulushidupan sebesar 63,33%.

3. Tepung limbah ikan tuna yang diformulasikan ke dalam pakan memberikan pengaruh pada pertumbuhan, akan tetapi tidak pada tingkat kelulushidupan. Dosis pakan buatan yang optimal untuk kelulushidupan ikan bandeng (*Chanos chanos*) dalam penelitian ini adalah limbah ikan tuna 35% yang menghasilkan kelulushidupan sebesar 73,33%.

SARAN

1. Dari hasil penelitian ini disarankan pembudidaya ikan bandeng (*Chanos chanos*) bisa mengaplikasikan pemanfaatan limbah ikan tuna dalam proses budidaya, sehingga dapat menekan biaya produksi.
2. Diharapkan adanya penelitian lanjutan tentang pemanfaatan bahan alam lainnya, sehingga menekan biaya produksi pembudidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adenia, C. A. 2018. Pengaruh Penambahan Campuran Tepung Limbah Ikan Tuna Pada Pakan Komersial, Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias* sp). Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara: Medan.
- Afrianto, E dan Liviawaty, E. 1991. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Cetakan Kedua. Yogyakarta : Kanisius.



- Ahmad, T dan M. J. R. Yakob. 1998. Budidaya Bandeng Intensif di Tambak. Prosiding Seminar Teknologi Perikanan Pantai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Loka Penelitian Perikanan Pantai. Bali.
- Ambia, M., Eriyuni., Irwanmay. 2014. Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Kandungan Prtorein Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Andrila, R., Karina, S., Arisa, I. I. 2019. Pengaruh Pemuaasaan Ikan Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah. Volume 4. NO 3: 177-184.
- Anggraeni, N. M dan Nurlita, A. 2013. Pengaruh Pakan Alami Dan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) Pada Skala Laboratorium. Jurnal Sains dan Seni Pomits II (1) : 2337-3520
- Anonim, 2009, Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Tengah Tahun 2009, Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Tengah.
- Aslamyah, S dan Y.Fujaya. 2009. Formulasi Pakan Buatan Khusus Kepiting yang Berkualitas Murah dan Ramah Lingkungan. Jurnal Sains dan Teknologi, 9(2): 133-141.
- Bonita Anjasari, Pangan Hewani Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi, (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2010), hlm. 105-106.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management For Pond Fish Culture. Departement of Fisheries and Aquaculture, Aquaculture Experiment Station. Auburn University, Alabama. USA. Elsevier Scientific.
- Brown, H. W. dan Gratzek. 1980. *Animal Parasites Third Cycles and Ecology*. Third Edition. Unipark Press. USA.
- Cardoso, V. 2020. Pemanfaatan Bahan Baku Lokal Sebagai Pakan Dalam Budidaya Ikan Bandeng (*Chanos chanos*, Forsskal) Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana. Jurnal Aquatik, Oktober 2020, Vol 3(2). <http://ejurnal.undana.ac.id/jaqu/index>. Diunduh pada tanggal 28 April 2021.
- Cholik, F., A.G. Jagatraya., R.P. Poernomo dan A. Jauzi. 2005. Akuakultur Tumpuan Harapan. Masa Depan Bangsa. Masyarakat Perikanan Nusantara (MPN) dengan Taman Akuarium Air Tawar TMII. Jakarta.
- Deniarko. 2015. Ikan Bandeng Sumber gizi Penting bagi Tubuh. <http://pembkmedan.go.id/artikel-14292-ikan-bandeng-sumber-gizi-penting-bagi-tubuh.html>. (di akses 20 januari).
- Djokosetiyanto, D., A. Sunarman dan Widanarni. 2006. Perubahan Ammonia (NH₃-N), Nitrit (NO₂-N) dan Nitrat (NO₃-N) pada Media Pemeliharaan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) di dalam Sistem Resirkulasi. Jurnal Akuakultur Indonesia. 5(1) : 13- 20.
- Effendi, M.I, 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 162 hlm.
- Effendie MI. 1997. Biologi Perikanan: Natural History. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Eko Budi Kuncoro dan F.E Ardi Wiharto, *Ensiklopedia Populer Ikan Air Laut*, (Yogyakarta : Lily Publisher, 2009), hlm. 100.
- Ghufron. M., Kordi, H. 2007. Pengelolaan Kualitas Air. Rineka Cipta. Jakarta.
- Hadadi, A., Herry, Setyorini, A. Surahman dan E. Ridwan. 2007. Pemanfaatan Limbah Sawit Untuk Bahan Pakan Ikan. Jurnal Budidaya Air Tawar, IV (4) : (11-18).
- Haetami, K. 2012. Konsumsi dan Efisiensi Pakan dari Ikan Jambal Siam yang Diberikan Pakan



- degan Tingkat Energi Protein Berbeda. Jurnal Akuatika, 3(2): 146-158.
- Handajani H. 2011. Optimalisasi substitusi tepung Azolla terfermentasi pada pakan ikan untuk meningkatkan produktivitas ikan nila gift. Jurnal Teknik Industri (12):177-181 hlm.
- Hafiludin. 2015. Analisis Kandungan Gizi Ikan Bandeng Yang Berasal Dari Habitat Yang Berbeda. Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo Madura. Jurnal kelautan vol 8 nomor 1 hal: 40.
- Hanif M., Rafitah H., Indarti K. 2006. Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Karakteristik Tepung Tulang Ikan Belida (*Chitala Lopis*). Jurnal Perikanan Tropis. Volume 21. No. 2. Halaman 072-079.
- Holiday, F.G.T., 1967. The Effect of Salinity on The Eggs and Teleost. In: W.S. Hoar and D.J. Randall. Fish Physiology Vol I. Academic Press. New York. p; 293-309.
- Ismanadji I, Djazuli N, Widarto, Istihastuti T, Herawati N, Ismarsudi, Lasmono. 2000. Laporan Perekayasa Teknologi Pengolahan Limbah. Jakarta: Balai Bimbingan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan, Direktorat Jenderal Perikanan.
- Ismoyo Imam Herdargo. 1994. Kamus Istilah Lingkungan. Jakarta : P.T. Bina Rena Pariwara
- Khasani, I. 2013. Atraktan pada Pakan Ikan: Jenis, Fungsi, dan Respon Ikan. Media Akuakultur 8 (2): 127-133.
- Kinne O. 1972. Marine Ecology. John Wiley & Sons Limited. London.
- Khodijah, D., D Rachmawati dan Pinandoyo. 2015. Performa Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Melalui Penambahan Enzim Papain dalam Pakan Buatan. Journal of Aquaculture Management And Technology. 4 (2) : 35-43.
- Kordi, K dan Andi Baso Tanjung. 2017. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. PT. Rhineka Cipta. Jakarta.
- Maiyulianti, Mulyadi, dan Usman M. Tang. 2017. Pengaruh Jenis Pakan Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Selais (*cryptopterus lais*). Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.
- Malik, A. 2008. Pengaruh Pemberian Suplemen dan Probiotik Terhadap Hasil Panen Bandeng (*Chanos chanos*) di Wilayah Desa Kentong Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan.
- Maulida, N. 2005. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Tuna (*Thunnus albacares*) Sebagai Suplemen Dalam Pembuatan Biskuit (*Crackers*). [Skripsi], Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Mashuri, Sumarjan, Z. Abidin, 2012. Pengaruh Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Belut Sawah (*Monopterus albus zuiewu*). Jurnal Perikanan Unram, Volume 1 No 1.
- Marantika, A. K. 2017. Pengaruh Substitusi Jeroan Ikan Tuna Terfermentasi dengan Tepung Ikan dalam Formulasi Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Panganius Sp*). Jurnal IKA Vol. 15. 1.
- Mayunar, R. Purba, P.T. Imanto. 1995. Pemilihan lokasi untuk budidaya ikan laut. Prosiding temu usaha masyarakat teknologi keramba jaring apung bagi budidaya laut. pusat penelitian dan pengembangan perikanan. Kerjasama antara Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian–Forum Komunikasi Penelitian dan Pengembangan Agribisnis (FKKPA). Jakarta 12 –13 April, No. 38: 179 – 187.
- MC Gauhey. 1968. Pengolahan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan, Bhnineka Cipta.



- Murniyati, dkk. *Teknik Pengolahan Tepung Kalsium Dari Tulang Ikan Nila*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2014.
- Murtidjo, B. A., 2002. Bandeng. Kanisius. Yogyakarta.
- Mustofa, A. 2018. Pengaruh Periode Pemuasaan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Mas (*cyprinus carpio*). Pena Akuatik. Volume 17 No 2.
- Nabil, M. 2005. Pemanfaatan Limbah Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein. (skripsi) Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Orias, A. (2008). Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin (*Pangianus Sp*) Sebagai Sumber Kalsium Dan Fosfor Dalam Pembuatan Biskuit. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tesis).
- Parakkasi A. 1990. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Cetakan Pertama. Angkasa. Bandung.
- 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*).
- Purnomowati, I., Hidayati, D., dan Saparinto, C. 2007. Ragam Olahan Bandeng. Kanisius. Yogyakarta.
- Reksono, B., H. Hamdani dan Yuniarti. 2012. Pengaruh Padat Penebaran *geacilaria sp* terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng (*chanos chanos*) pada Budidaya Sistem Polikultur. Jurnal Perikanan dan Kelautan. III (3): 46-47.
- Riyanto, B., Maddu, A. & Nurrahman. (2013). Material biokeramik berbasis hidroksiapatit tulang ikan tuna. JPHPI, 16(2), 119-132.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan 1. Penerbit Binacipta. Bogor.
- Sabariah dan Sunarto. 2009. Pemberian Pakan Buatan Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Konsumsi Pakan Benih Ikan Semah Dalam Upaya Domestikasi. Jurnal Akuakultur Indonesia 8(1) : 67-76.
- Serdiati, N., Yoel, Madinawati, 2011. Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Jurnal Media Litbang Sulteng IV (2) : 83 – 87, Desember 2011. ISSN 1979 -5971.
- Sudradjat, A. 2008. Budidaya 23 Komoditas Laut Menguntungkan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sumagaysay, N.S. & Borlongan, I.G. 1995. Growth and production of milkfish (*Chanos chanos*) in brackishwater ponds: effect of dietary protein and feeding levels. *Aquaculture*, 132: 273-283
- Tancung, A. B., M. Ghufuran H Kordi K. (2007). Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Jakarta: Rineka Cipta. Hal 2,3
- Trilaksani, W., E. Salamah dan M. Nabil. 2006. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus Sp.*) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein. Buletin Teknologi Hasil Perikanan Vol IX Nomor 2. Departemen Teknologi Hasil Perairan, FPIK, IPB. Bogor.
- Utojo. 1995. Pengaruh kadar protein pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan kakap putih, *Lates calcaliver Bloch*. J. Penelitian Perikanan Indonesia, 1(4):42-45
- Usman, A. Laining, dan Kamaruddin, 2014. Fermentasi Bungkil Kopra dengan *Rizhopus sp* dan Pemanfaatannya Dalam Pakan Pembesaran



Ikan Bandeng di Tambak *J. Ris. Akuakultur*
Vol. 9 No. 3 Tahun 2014: 427-437.

Yeni, T. Sudaryono, A. Suminto. 2014. Pengaruh Kombinasi Pakan Buatan Dan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology UNDIP* Volume 3, Nomor 2, Tahun 2014, Halaman 86-93.