

KOMBINASI FERMENTASI TEPUNG PUTAK DAN TEPUNG DAUN LAMTORO DALAM PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)

Arnoldianus Taek¹, Agnette Tjendanawangi², Asriati Djonu³
Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan,
Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui 85001, Kotak Pos 1212, Tlp (0380) 881589
Korespondensi: arnoldianust@gmail.com

Abstrak

Ikan bandeng merupakan jenis ikan konsumsi yang tersebar luas diseluruh perairan Indonesia. Usaha budidaya ikan sering dihadapkan pada kendala ketersediaan pakan buatan yang mahal sehingga perlu dicari pakan alternatif seperti tepung putak dan tepung daun lamtoro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi fermentasi tepung putak dan tepung daun lamtoro terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bandeng (*Chanos chanos*). Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan dan analisis data menggunakan ANOVA. Perlakuan kombinasi fermentasi tepung putak dan tepung daun lamtoro meliputi perlakuan A (fermentasi tepung putak 25 % dan fermentasi tepung daun lamtoro 75 %), perlakuan B (fermentasi tepung putak 50% dan fermentasi tepung daun lamtoro 50%), perlakuan C (fermentasi tepung putak 75% dan fermentasi tepung daun lamtoro 25%), perlakuan D (fermentasi tepung putak 100%) dan perlakuan E (fermentasi tepung daun lamtoro 100%). Perlakuan terbaik adalah perlakuan penggunaan kombinasi fermentasi tepung putak 75% dan fermentasi tepung daun lamtoro 25% dalam pakan yang memberikan penambahan bobot mutlak terbaik yaitu 15,96 g, laju pertumbuhan spesifik harian 1,83 g%/hari dan kelangsungan hidup 100%.

Kata Kunci: Ikan bandeng, kelangsungan hidup, pertumbuhan, tepung putak dan tepung daun lamtoro.

Abstract

Milkfish is a type of consumption fish which is widely distributed throughout Indonesian waters. Aquaculture businesses are often faced with the availability of expensive artificial feed, so it is necessary to look for alternative feeds such as putak flour and lamtoro leaf flour. This study aims to determine the effect of the combination of fermented putak flour and lamtoro leaf flour on the growth and survival rate of milkfish (*Chanos chanos*). This research method used a completely randomized design (CRD) with five treatments and three replications and data analysis used ANOVA. The combination treatment of putak flour and lamtoro leaf flour fermentation consists of treatment A (25% fermented putak flour and 75% fermented lamtoro leaf flour), treatment B (50% fermented putak flour and 50% fermented lamtoro leaf flour), treatment C (50% fermented putak flour 75% and 25% fermented lamtoro leaf flour, treatment D (100% fermented putak flour) and E treatment (100% fermented lamtoro leaf flour). The best treatment was the treatment using a combination of 75% fermented putak flour fermentation and 25%

fermented lamtoro leaf flour in feed which gave the best absolute weight gain of 15.96 g, daily specific growth rate of 1.83 g%/day and survival rate of 100%.

Keywords: Milkfish, survival rate, growth, putak flour and lamtoro leaf flour.

PENDAHULUAN

Ikan konsumsi yang cukup populer di masyarakat karena permintaan yang meningkat ialah ikan bandeng (*Chanos chanos*). Hal ini dikarenakan permintaan pasar yang cukup tinggi, harga yang relatif stabil, pemeliharaan yang mudah, serta rasa dagingnya yang enak (Salam dan darmawati, 2017). Teknologi yang dapat meningkatkan produksi perikanan bandeng ialah dengan penggunaan pakan berkualitas. Pakan merupakan faktor produksi yang berperan dalam peningkatan produksi tetapi disisi lain menjadi kendala akibat meningkatnya biaya produksi (Kordi, 2009). Pakan komersial memiliki harga yang relatif tinggi sehingga membebani para pembudidaya. Langkah strategis perlu diambil guna mengatasi permasalahan tersebut melalui pemilihan sumber bahan pakan murah dan mudah didapatkan (Usman, *et al.*, 2014). Ada beberapa jenis bahan lokal yang dapat dijadikan sebagai sumber pakan dengan biaya murah, yaitu putak dan daun lamtoro.

Putak (*Corypha utan*) dan daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) adalah dua jenis bahan baku yang sudah sering dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ternak dan sebagai pakan ikan yang sudah diolah berupa tepung. Tepung putak mengandung 95,17% bahan organik, 9,79% protein kasar, 5,39% serat kasar, ,84% lemak kasar dan 79,15% BETN (Hilakore *et al.*, 2013), sedangkan tepung daun lamtoro mengandung 25,2-32,5% protein kasar (Kasiga & Lochmann, 2014), 97,89% bagahan kering, 23,83% protein kasar, 11,68% lemak, 23,58% serat kasar, dan 31,05% BETN (Putri, 2012).

Pembuatan pakan ikan dengan menggunakan tepung putak dapat meningkatkan pertumbuhan disebabkan kandungan nutrisi yang dikandungnya, harganya lebih murah dan mudah didapatkan sehingga dapat dimanfaatkan menjadi salah

satu sumber bahan pakan (Prajayati, *et al.*, 2020). Lebih lanjut, penggunaan tepung putak terfermentasi pada pakan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan bandeng (Hanmina *et al.*, 2021). Selain tepung putak bahan alternatif lainnya seperti daun lamtoro dengan proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein dan menurunkan serat kasar, hal ini baik digunakan sebagai bahan pada pakan ikan (Putri *et al.*, 2012).

Tepung putak dan tepung daun lamtoro merupakan bahan dengan kandungan serat kasar tinggi yang menyebabkan ikan sulit mencernanya, oleh karena itu perlu difermentasi. Proses secara metabolik menggunakan enzim yang bersumber dari mikroba dalam mengoksidasi mereduksi substrat makromolekul sehingga menjadi material yang lebih sederhana disebut fermentasi (Prihatini & Dewi, 2021). Fermentasi dengan menggunakan EM-4 dengan tujuan untuk mengoptimalkan nilai nutrisi dan menurunkan nilai serat kasar yang tinggi dalam daun lamtoro. Dengan demikian diperlukan upaya untuk mengkaji pengaruh tepung putak dan tepung daun lamtoro hasil fermentasi dan untuk mengetahui perlakuan kombinasi terbaik dalam meningkatkan laju pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan hidup ikan bandeng.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan pada tanggal 03 juni - 03 agustus 2022 di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Perbenihan Ikan Bandeng DKP Kota Kupang.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat penelitian yang digunakan terdiri atas timbangan digital, thermometer, pH meter, refraktometer, toples, dulang, penggiling daging, parang dan gunting,

kayu, ember, ayakan, penggaris, dan alat dokumentasi (kamera).

Bahan penelitian terdiri atas ikan bandeng (*C. chanos*), waring berukuran 1 m³ sebanyak 15 unit, EM4, gula merah, tepung putak, tepung daun lamtoro, tepung ikan, tepung tapioca, air, vitamin mix dan mineral mix.

Hewan dan Bahan Uji

Ikan uji adalah ikan bandeng (*C. chanos*) yang masih gelondongan dan didapatkan di lokasi penelitian UPT Perbenihan Ikan DKP Kota Kupang. Bahan uji yang digunakan dalam penelitian yaitu tepung putak fermentasi dan tepung daun lamtoro fermentasi sebanyak 5 kg.

Pembuatan Pakan Uji penelitian

1. Fermentasi Tepun Putak dan Tepung Daun Lamtoro

Tepung putak dan tepung daun lamtoro diayak untuk memisahkan serabut kasarnya, lalu ditimbang dan dimasukkan ke dalam toples dan bahan-bahan lain dengan perbandingan yait :

- A. Tepung putak 5 kg; EM4 50 ml; larutan gula merah 50 ml dan air 5 L dicampur sampai merata, lalu ditutup rapat pada bagian tutup toples dengan plastik hitam untuk menghindari terjadinya penguapan, lalu disimpan di tempat yang tertutup selama 9 hari. Waktu fermentasi suatu bahan jika dilakukan semakin lama akan meningkatkan produksi molekul sederhana dari protein, lemak dan karbohidrat (Asih & Siti, 2019).
- B. Tepung daun lamtoro 5 kg; EM4 50 ml; larutan gula merah 50 ml dan air 5 L dicampur sampai merata, lalu ditutup rapat pada bagian tutup toples dengan plastik hitam untuk menghindari terjadinya penguapan, lalu disimpan di tempat yang tertutup selama 4 hari. Menurut Raudah *et al.* (2018) lama waktu fermentasi tepung daun lamtoro sebagai pakan ikan yang baik yaitu selama 4 hari dapat meningkatkan kandungan nutrisi seperti protein.

2. Pencetakan pakan

Tepung putak fermentasi dan tepung daun lamtoro fermentasi dicampur dengan bahan-bahan lain seperti tepung ikan, tepung tapioca, vitamin mix dan mineral mix sampai merata, lalu diseduh dengan air hangat sambil diaduk hingga bahan membentuk pasta. Adonan yang sudah dicampur dengan rata dicetak menjadi pelet menggunakan mesin penggiling daging dan hasil cetakan dipotong-potong sesuai bukaan mulut ikan bandeng. Hasil pelet yang telah dipotong selanjutnya dikeringkan.

Pemeliharaan ikan dan Pemberian pakan uji

Ikan uji dipelihara dalam wadah berupa Kurungan waring sebanyak 10 ekor/wadah. Pakan uji diberikan pada ikan sebanyak 2 kali dalam sehari yaitu jam 08:00 dan 17:00 WITA.

Formulasi bahan pakan

Formulasi bertujuan untuk mengetahui perbandingan bahan dipakai dalam proses menghasilkan pakan uji.

Tabel 1. Formulasi Pakan dengan Kadar Protein 32%.

Bahan Pakan	Kandungan Protein (%)	Jumlah Bahan Baku Setiap Perlakuan (%)				
		A	B	C	D	E
Tepung putak fermentasi	12,76	15	30	45	60	0
Tepung daun lamtoro fermentasi	22,41	45	30	15	0	60
Tepung ikan	64,40	32	34	36	36	29
Tepung tapioca	-	5	4	2	2	6
Vitamin dan mineral mix	-	3	2	2	2	5
Total		100	100	100	100	100

Rancangan Percobaan

Metode penelitian adalah metode

SGR = Pertumbuhan (g% /hari)

W_0 = Bobot ikan uji pada penebaran awal (g)

W_t = Bobot ikan uji pada akhir pemeliharaan (g)

t = Waktu pengamatan (hari)

eksperimen dengan perancangan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Unit perlakuan terdiri dari lima perlakuan dan tiga kali ulangan dengan rincian sebagai berikut.

- Perlakuan A: perbandingan fermentasi tepung putak 25% dan fermentasi tepung daun lamtoro 75% dalam pakan
- Perlakuan B: perbandingan fermentasi tepung putak 50% dan fermentasi tepung daun lamtoro 50% dalam pakan
- Perlakuan C: perbandingan fermentasi tepung putak 75% dan fermentasi tepung daun lamtoro 25% dalam pakan
- Perlakuan D: perbandingan fermentasi tepung putak 100% dalam pakan
- Perlakuan E: perbandingan fermentasi tepung daun lamtoro 100% dalam pakan.

Parameter Yang Dihitung

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Parameter pertambahan bobot atau berat mutlak menggunakan persamaan matematis Weatherley (1972) sebagai berikut:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W : Pertumbuhan (g)

W_0 : Berat biomassa awal ikan uji (g)

W_t : Berat biomassa ikan pada akhir pemeliharaan (g)

Laju Pertumbuhan Berat Spesifik Harian

Pertumbuhan spesifik dihitung menggunakan persamaan matematis Ricker (1979) yaitu:

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

Keterangan:

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup (SR) diukur menggunakan rumus Goddard, (1996) yaitu:

$$SR (\%) = (N_t / N_0) \times 100\%$$

Keterangan:

SR : Kelulushidupan (%)

N_t : Jumlah total ikan dipanen di akhir penelitian (Ekor)

N_0 : Jumlah total ikan yang hidup pada penebaran awal (Ekor)

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang dikur selama penelitian berlangsung meliputi suhu, salinitas, dan pH.

Analisa Data

Data penelitian yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA). Untuk mengetahui perlakuan yang memberikan hasil terbaik dilakukan uji lanjut menggunakan BNT (Steel and Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Proksimat

Hasil analisis uji proksimat (protein) pada bahan baku fermentasi tepung putak, fermentasi tepung daun lamtoro dan tepung ikan yang digunakan sebagai pakan terlihat pada Tabel 2.

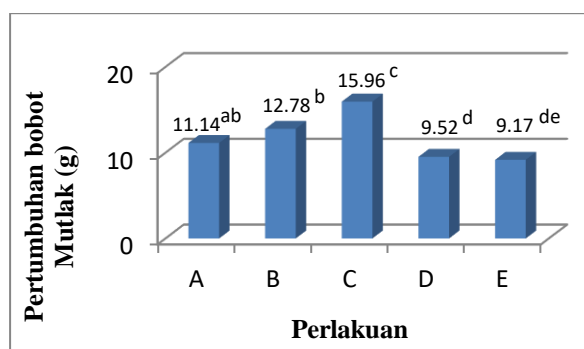
Tabel 2. Kadar proteein bahan pakan

Kode Sampel	BK (%)	PK (%)
Tepung Ikan	89,627	64,400
Tepung Putak Fermentasi	71,867	12,768
Tepung Daun Lamtoro Fermentasi	75,416	22,410

Keterangan: BK (Bahan Kering), PK (Protein Kasar).

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Data pertumbuhan bobot mutlak selama 60 hari pengamatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan Bobot Mutlak (g) Ikan Bandeng (*C. chanos*).

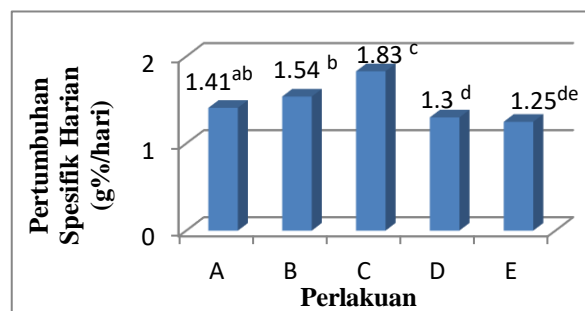
Berdasarkan hasil pada gambar 1 diperoleh nilai laju pertumbuhan mutlak tertinggi terjadi ketika ikan bandeng diberi pakan tepung putak fermentasi sebanyak 75% dan tepung daun lamtoro fermentasi 25%. Hal ini disebabkan karena fermentasi tepung putak yang banyak dapat menyediakan protein dan energi sehingga dapat meningkatkan nutrisi dan pencernaan pada pakan. sehingga pakan dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk

pertumbuhan ikan bandeng (*C. chanos*). Fermentasi tepung putak dan tepung daun lamtoro memperoleh peningkatan pada nutrisi terkhususnya karbohidrat dan protein dalam memenuhi kebutuhan energi, termasuk energi untuk pertumbuhan ikan bandeng. Menurut Mulyadi (2008), putak yang difermentasi dapat menyediakan protein dan energi pada bahan makanan ikan bandeng. Selanjutnya dikatakan bahwa proses fermentasi mampu meningkatkan nilai atau kualitas nutrisi dan akan berdampak pada retensi nitrogen (Wizna *et al.*, 2006).

Pada bahan baku tepung putak dan tepung daun lamtoro mengandung serat kasar yang tinggi sehingga di fermentasi. Menurut Kompang, (1994) menyatakan bahwa salah satu cara untuk meningkatkan gizi suatu bahan adalah dengan fermentasi. Pada bahan baku tepung daun lamtoro juga dibatasi dengan adanya serat kasar yang tinggi, sehingga di fermentasi agar dapat menurunkan serat kasar. Menurut Putri *et al.*, (2012) menyatakan bahwa proses fermentasi bermanfaat sebagai cara efektif dalam menguraikan serat kasar pada tepung daun lamtoro. Dengan fermentasi dapat meingkatkan kandungan karbohidrat dan protein serta menurunkan serat kasar sehingga proses pencernaan karbohidrat dan protein lebih optimal yang dapat meningkatkan pertumbuhan ikan bandeng.

Laju Pertumbuhan Spesifik Harian

Data penelitian menggambarkan laju pertumbuhan berat harian ikan bandeng selama 60 hari masa pemeliharaan terjadi pakan perlakuan C. Laju pertumbuhan harian ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 2.

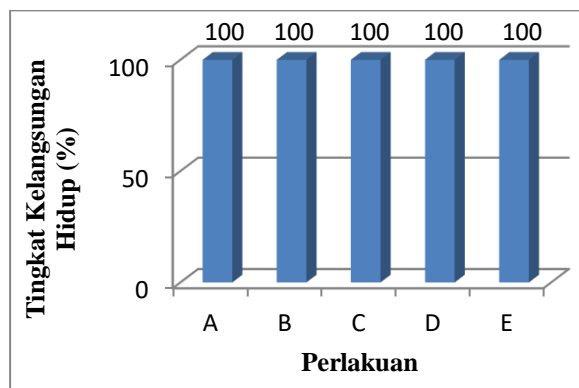


Gambar 2. Pertumbuhan Spesifik harian (g%/hari) Ikan Bandeng

Berdasarkan hasil pada gambar di atas. Diperoleh nilai pertumbuhan spesifik harian tertinggi pada perlakuan kombinasi fermentasi tepung putak 75% dan fermentasi tepung daun lamtoro 25%. Hal ini karena sumber bahan pakan yang sesuai kebutuhan ikan ada pada perlakuan C yaitu perbandingan kombinasi fermentasi tepung putak 75% dan fermentasi tepung daun lamtoro 25%. Kandungan nutrisi yang yang diberikan pada ikan budidaya yang sesuai kebutuhan bisa berdampak pada pertumbuhan dan kelulushidupan. Menurut Buwono (2000), pertumbuhan relatif dipengaruhi oleh pakan yang memiliki berkualitas dan kualitas air media hidup.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Hasil perhitungan kelulushidupan ikan bandeng dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tingkat kelangsungan Hidup (%) Ikan Bandeng (*C. chanos*).

Berdasarkan gambar hasil penelitian yang dilakukan selama 60 hari pemeliharaan ikan bandeng yang dapat bertahan hidup hingga akhir penelitian yaitu perlakuan A, B, C, D, dan E dengan SR sebesar 100%, atau tidak mengalami mortalitas atau kematian pada ikan penelitian.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan yang diteliti mampu bertahan hidup sampai akhir pemeliharaan. Hal ini disebabkan oleh faktor pendukung yang mempengaruhi kehidupan ikan, seperti kualitas dan kuantitas pakan serta kondisi

lingkungan media. Menurut Watanabe (1988), bahwa tingkat kelulusan hidup biota perairan ditentukan oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik diantaranya ialah umur dan genetik yang berhubungan dengan kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan, sedangkan faktor abiotik utamanya ialah ketersediaan makanan yang mengandung nutrisi cukup serta kualitas air media hidup.

Kualitas Air

Kualitas air sangat mempengaruhi proses budidaya ikan karena berhubungan dengan pertumbuhan dan kelulushidupan. Penelitian ini mengikutsertakan beberapa parameter kualitas air, yaitu suhu, pH, dan salinitas. Data hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter Kualitas Air.

Parameter Air	Kualitas	Kisaran Nilai
Suhu (°c)		25 – 27
Salinitas (ppt)		31 – 34
pH		7,5 - 8,5

Hasil pengukuran suhu selama berlangsungnya proses pemeliharaan ikan diperoleh nilai 25 - 27°C. Menurut Nugraha (2012), bahwa banyak biota perairan termasuk ikan memiliki kemampuan hidup yang tinggi pada perairan dengan kisaran suhu 20°C - 30°C. Salinitas (kadar garam) air selama masa penelitian berkisar antara 31 - 34 ppt.

Menurut (Syahid *et al.*, 2006) bahwa untuk budidaya yang dilakukan di tambak, nilai salinitas 15 - 35 ppt merupakan kisaran salinitas yang sesuai untuk kehidupan ikan bandeng. Nilai pH (derajat keasaman) selama masa penelitian ada pada kisaran 7,5 -8,5. Menurut Rangka dan Asaad (2010), pH media budidaya ikan bandeng sebaiknya dikontrol pada kisaran 6,5 - 9,0.

PENUTUP**Kesimpulan**

Pemberian pakan kombinasi fermentasi tepung putak dan fermentasi tepung daun lamtoro berpengaruh nyata pada pertumbuhan ikan bandeng (*C. chanos*). Pemberian pakan kombinasi fermentasi tepung putak dan fermentasi tepung daun lamtoro tidak memberikan perbedaan pengaruh terhadap kelulushidupan ikan bandeng. Kombinasi fermentasi tepung putak 75% dan fermentasi tepung daun lamtoro 25% dapat memberikan hasil pertumbuhan tertinggi yaitu berat mutlak 15,96 g, laju pertumbuhan 1,83g%/hari dan kelulushidupan 100%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka perlu penelitian dengan penggunaan kombinasi fermentasi tepung putak dan tepung daun lamtoro dengan mengamati pengaruh lama waktu fermentasi yang berbeda dari penelitian ini, terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bandeng.

DAFTAR PUSTAKA

- Asih Y & Siti C. 2019. Pengaruh lama fermentasi ampas putak (*Corypha gebanga*) terhadap kualitas fisik dan kimia menggunakan *Aspergillus oryzae*. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis. 2(1):19-32.
- Buwono, I. D. 2000. Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 25 hlm.
- Goddard S. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. Chapman and Hall. New York.
- Hanmima, A. D., Yulianus, L. & Y. Jasmanindar. 2021. Pemanfaatan tepung putak (*Corypha utan*) sebagai pakan pengganti tepung

dedak padi (*Oryza sativa*) terhadap pertumbuhan ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskal). Jurnal Akuatik. 4(1): 23-33.

- Hilakore, M.A., Suryahadi, Komang, W. & D. Mangunwijaya. 2013. Peningkatan kadar protein putak melalui fermentasi oleh kapang *Trichordema reesei*. Jurnal Veteriner. 14(2): 250-254.
- Koswara, B. 2011. Restorasi Waduk Saguling Melalui Aplikasi Metode Ekoteknologi. Jurnal Akuatika. 2(2).
- Kompiang, IP. 1994. Cassapro. A promising protein enriched cassava as animal and fish feed. Indonesia Agric Res Develop J. 16(4): 57-63.
- Kordi, G. 2009. Budi Daya Perairan Jilid 2. PT Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Murtidjo, Bambang Agus. (1989). Tambak Air Payau, Budidaya Udang dan Bandeng. Yogyakarta: Kanisius.
- Naiola BP, Harahap R, Siagian MH & M., Rahayu. 1992. Etnobotani palm timor: tuak dan gewang, penghuni savana yang setiap mendukung kehidupan manusianya. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Etnobotani, 306-311.
- Prajayati, V.T.F., Otie, D.S.H & M. Mulyono. 2020. Kinerja tepung magot dalam meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan formula dan pertumbuhan nila ras nirwana (*Oreochromis sp.*). Jurnal Perikanan Universitas Gajah Mada. 22(1); 27-36.

- Prihatini, I., & Dewi, R., K. 2021. Kandungan Enzim Papain pada Pepaya (*Carcia papaya* L) Terhadap Metabolisme Tubuh. Jurnal Tradis IPA Indonesia. 1(3): 449-558.
- Putri, D. R., Agustono & S. Subekti. 2012. Kandungan bahan kering, serat kasar dan protein kasar pada daun lamtoro (*Leucaena glauca*) yang difermentasi dengan probiotik sebagai pakan ikan. Jurnal ilmiah perikanan dan kelautan. 4(2): 161-167.
- Putri, F.S., Zahidah, H. dan Kiki, H. 2012. Pengaruh pemberian bakteri probiotik pada pelet yang mengandung kaliandra (*Calliandraca lothyrsus*) terhadap pertumbuhan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). J. Perikanan dan Kelautan. 3(4): 283-291.
- Raudah, P., I. Suharman, H. Alawi. 2018. Pemanfaatan tepung daun lamtoro gung (*Leucaena leucocephala*) yang terfermentasi *Aspergillus niger* sebagai protein pengganti tepung kedelai dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan. 23(2): 1-8.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and Interpretation of Biological statistic of fish population. Bull. Fish Res. Board. Can., 191, 382.
- Salam NI. & Darmawati. 2017. Pengaruh Pemberian Pakan Berbeda dengan bahan baku limbah pertanian terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan bandeng (*Chanos chanos*). Jurnal balik diwa. 8 (1): 36-40
- Setiawati, J. E., Tarsim, Y.T. Adipura & S. Hudaidah. 2014. Pengaruh penambahan probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). E-journal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. 1(2): 151-162.
- Shiau, T.J. 2017. Development of carbohydrate in warm water fish with particular reference to tilapia, *Oreochromis niloticus* x *O. Aureus*. Aquacultur, 151: 79-96.
- Steenis, CGGJ Van. 1981. *Flora sebagai sekolah di Indonesia*. PT Pradnya Paramita, Jakarta. Hal. 216 (sebagai *Leucaena glauca* Bth).
- Syahid M, A. Subhan & R. Armando. 2006. Budidaya Bandeng Organik Secara Polikultur. Penebar Swadaya. Jakarta. 64 hlm.
- Usman, Kamaruddin, Palinggi, N.N, & A. Laining. 2014. Aplikasi pakan berbasis bahan baku lokal dan hasil samping dalam pakan pembesaran ikan bandeng di lahan pembudidaya. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. 607-614
- Watanabe T. 1988. Fish Nutrition Mariculture Jica Textbook the General Aquaculture Course. Departement Of Aquatic Biosences. Tokyo University of Fisheries. Japan 233 p.