Research Review
Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Vol. 3, No. 1, April 2024 ISSN: 29622743

Pemberian Pakan Alami Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Hulu'u (*Giuris margaritaceus*)

Effects of Different Natural Feeding on the Growth and Survival of Hulu'u Fish (Giuris margaritaceus)

Julfikar Mile[1], Arafik Lamadi[2], Rully Tuiyo[3]
[1,2,3]Budidaya Perairan, Universitas Negeri Gorontalo
julfikarmile.hr@gmail.com[1] , arafik_lamadi@ung.ac.id[2], rullytuiyo2017@gmail.com[3]

Article Info

Article history:

Received: 22 Maret 2024
Revised: 14 April 2024
Accepted: 29 April 2024

Keywords:

Natural Feed,
Hulu'u Fish,
Growth and Survival Rate.

Kata Kunci:
Pakan Alami,
Ikan Hulu'u,
Pertumbuhan dan
Kelangsungan Hidup.

Abstract

This study aimed to determine the growth and survival of Hulu'u fish using different natural feeds and identify the best natural feed for the growth and survival of Hulu'u fish. The study used a completely randomized design (CRD) *consisting of four treatments and three replications, resulting in 12 experimental units. Each unit contained 15 Fish. Data collected included absolute weight growth, absolute length increase, and survival rate. The study was conducted for one month, with data collection performed four times during the study period. The average absolute weight was P2 (0,46 cm), P1 (0,38 cm), P3 (0,34 cm), and P4 (0,33 cm). The average absolute weight was P2 (0,42 grams), P1 (0, 34 grams), P3 (0,26 grams), and P4 (0, 25 grams). Survival Rates were P2 (60%), P1 (55,56%), P4 (51%), and P3 (46%). The ANOVA analysis showed that the F-value was greater than the F-table value of 5%, indicating that the treatments significantly affected the growth of Hulu'u fish. Different feeding for Hulu'u fish had an effect because the feeds provided were well consumed by the fish, resulting in good growth. Silkworm was the best feed, producing the highest absolute length increase of 0,46 cm and an absolute weight increase of 0,42 grams.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Hulu'u menggunakan pakan alami yang berbeda dan mengetahui Pakan alami yang terbaik terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Hulu'u. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan, sehingga jumlah satuan percobaan sebanyak 12 unit wadah. Masing-masing wadah berisi 15 ekor ikan. Data yang dikumpulkan yaitu pertumbuhan berat mutlak, pertambahan panjang mutlak serta tingkat kelangsungan hidup. Penelitian ini dilakukan selama satu bulan, pengambilan data dilakukan empat kali selama penelitian. Rata-rata panjang mutlak P2 (0.46 cm) P1 (0.38 cm) P3 (0.34 cm) P4 (0.33 cm). Rata-rata berat mutlak P2 (0.42 gram) P1 (0.34 gram) P3 (0.26 gram) P4 (0.25 gram). Kelangsungan hidup P2 (60%) P1 (55.56%) P4 (51%) dan P3 (46%). hasil analisis annova menunjukan bahwa Fhit lebih besar dari Ftab 5% maka perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan Hulu'u. pemberian pakan berbeda pada ikan Hulu'u memberikan pengaruh dikarenakan pakan yang diberikan mampu dikonsumsi dengan baik oleh ikan Hulu'u yang menghasilkan pertumbuhan yang baik juga. Pakan cacing sutra merupakan pakan yang menghasilkan pertumbuhan terbaik dimana menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak sebesar 0,46 cm dan pertumbuhan berat mutlak sebesar 0,42 gram.

Corresponding Author:

Julfikar Mile
Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan
Universitas Negeri Gorontalo
E-mail: julfikarmile.hr@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Ikan Hulu'u (*Giuris margaritaceus*) adalah salah satu ikan air tawar yang ditemukan di Danau Limboto, Sulawesi. Ikan ini memiliki nilai ekonomi yang penting dengan permintaan yang tinggi di pasar tradisional (Suryandari & Krismono, 2017). Namun, kondisi perairan Danau Limboto telah mengalami degradasi yang signifikan akibat sedimentasi dan limbah domestik (Krismono *et al*., 2018). Hal ini mengakibatkan pendangkalan dan eutrofikasi, yang berdampak buruk pada habitat ikan dan organisme lainnya di danau tersebut, termasuk ikan Hulu'u. Akibatnya, populasi ikan Hulu'u menurun drastis, sebagaimana terlihat dari kesulitan mendapatkannya di pasar-pasar tradisional, dan laporan nelayan yang menyebutkan hasil tangkapan ikan Hulu'u semakin sedikit.

Perubahan kondisi Danau Limboto seperti pendangkalan dan eutrofikasi menjadi ancaman serius bagi keberlanjutan sumber daya ikan, terutama bagi ikan Hulu'u. Masalah ini tidak hanya mengurangi ruang habitat bagi ikan, tetapi juga mempengaruhi kualitas air, yang berdampak pada kesehatan dan pertumbuhan ikan. Sementara itu, ikan Hulu'u (*Giuris maragritaceus*) merupakan salah satu ikan primadona yang banyak digemari masyarakat Gorontalo dan dijual dengan harga yang relatif mahal. Populasi ikan Hulu'u dulunya sangat melimpah, akan tetapi akhir-akhir ini mulai sulit dijumpai dan hasil tangkapan semakin berkurang. Hal ini memberi indikasi kuat bahwa spesies ini telah mengalami kelebihan tangkap atau over exploitasion. Pernyataan ini didukung oleh IUNC Red List of Treatened Species tahun 2019 bahwa status *Giuis Margaritaceus* menjadi perhatian terakhir (Ndobe *et al*., 2019).

Oleh karena itu, diperlukan upaya budidaya ikan untuk membantu meningkatkan populasi ikan Hulu'u serta mendukung keberlanjutan ekosistem Danau Limboto (Krismono *et al*., 2018). Upaya budidaya ini bisa menjadi langkah awal untuk mengatasi penurunan populasi ikan dan memberikan kontribusi positif terhadap pemulihan ekosistem danau. Ikan Hulu'u (*Giuris margaritaceus*), yang termasuk dalam keluarga Eleotridae, adalah ikan endemik yang diminati masyarakat dalam berbagai ukuran (Suryandari & Krismono, 2017). Namun, pengetahuan tentang biologi dan ekologi ikan Hulu'u masih sangat terbatas. Soeroto (1988) menyatakan bahwa literatur tentang ikan ini umumnya hanya menyebutkan keberadaannya di suatu lokasi atau distribusinya, tanpa memberikan detail lebih lanjut mengenai aspek biologinya.

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami lebih dalam tentang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Hulu'u di lingkungan yang mengalami perubahan. Fokus penelitian ini adalah mengevaluasi dampak perubahan kondisi Danau Limboto terhadap populasi ikan Hulu'u serta mencari strategi budidaya yang dapat mendukung peningkatan populasi ikan ini. Hasil penelitian diharapkan memberikan informasi yang bermanfaat bagi upaya konservasi dan perencanaan pengelolaan sumber daya ikan yang lebih baik di Danau Limboto.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga terdapat 12 unit wadah percobaan. Masing-masing wadah diisi dengan 15 ekor ikan Hulu'u (Giuris margaritaceus). Eksperimen ini berlangsung selama 1 bulan, dengan pengambilan data dilakukan 4 kali selama periode tersebut. Tujuan dari rancangan ini adalah untuk mengevaluasi efek dari perlakuan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Hulu'u.

2.2 Prosedur Pengambilan Data

Selama periode eksperimen, pengambilan data dilakukan setiap 7 hari sekali, sehingga dalam satu bulan dilakukan 4 kali pengambilan data. Proses ini dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari stres pada ikan. Ikan diambil secara perlahan menggunakan saringan kecil sebelum pemberian pakan, kemudian panjang tubuh ikan diukur menggunakan penggaris, dan beratnya ditimbang dengan timbangan digital. Pengamatan terhadap jumlah ikan yang hidup dan mati dilakukan setiap hari untuk mencatat tingkat kelangsungan hidup. Selain itu, faktor fisika-kimia air juga diukur setiap minggu untuk memastikan kondisi lingkungan yang sesuai bagi ikan.

2.3 Variabel Pengamatan

Pertumbuhan berat mutlak

Di hitung dengan rumus Effendie (1997):

$$\mathbf{Wm = Wt - Wo}$$

Wm = Pertumbuhan berat mutlak (gram),
Wt = Berat biomassa pada akhir penelitian (gram),
Wo = Berat biomassa pada awal penelitian (gram)

Pertambahan panjang mutlak

Dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1997):

$$\mathbf{Pm = Lt - Lo}$$

Pm = Pertambahan panjang mutlak (cm),
Lt = Panjang rata-rata akhir (cm),
Lo = Panjang rata-rata awal (cm)

Kelangsungan hidup (SR)

Dapat dihitung dengan rumus (Muchlisin *dkk.*,2016)

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

SR = Kelangsungan hidup (%),
Nt = Jumlah ikan diakhir penelitian (ekor)
No =Jumlah ikan diawal penelitian (ekor)

2.4 Analisis Data

Data yang dikumpulkan meliputi pertumbuhan berat mutlak, pertambahan panjang mutlak, dan tingkat kelangsungan hidup. Pertumbuhan berat mutlak dihitung dari selisih antara berat awal dan berat akhir ikan selama periode penelitian, sedangkan pertambahan panjang mutlak dihitung dari selisih antara panjang awal dan panjang akhir ikan. Tingkat kelangsungan hidup dihitung sebagai persentase ikan yang masih hidup dari total ikan pada awal penelitian. Semua data dianalisis menggunakan metode statistik untuk menentukan pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Hulu'u. Analisis ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan dalam kondisi eksperimen.

Adanya pengaruh pemberian pakan alami yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan Hulu'u. diketahui dengan menganalisis data menggunakan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan model matematik berikut:

$$Yij = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan empat jenis pakan yaitu kutu air, cacing sutra, jentik nyamuk, dan keong sawah didasarkan pada kandungan nutrisi yang tinggi dan ketersediaan yang relatif melimpah. Masing-masing jenis pakan ini memiliki komposisi nutrisi yang berbeda, sehingga memberikan variasi dalam pola diet ikan dan berkontribusi pada pertumbuhan dan kesehatan mereka.

Cacing sutra, misalnya, memiliki kandungan gizi yang cukup signifikan. Menurut Budianto *et al*. (2019), cacing sutra mengandung 57% protein, 13,30% lemak, dan 2,04% karbohidrat. Kandungan protein yang tinggi dan kandungan lemak yang moderat menjadikannya pakan yang sangat baik untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan. Selain itu, pemberian pakan cacing sutra terbukti dapat meningkatkan kelulusan hidup benih ikan ramirezi, menunjukkan potensi penggunaannya dalam budidaya ikan lainnya.

Menurut To'bungan (2016), jentik nyamuk mengandung 48,72% protein, 13,50% lemak, 68,18% air, dan 1,4% kadar abu. Kandungan protein yang tinggi membuat jentik nyamuk menjadi pilihan ideal untuk pakan ikan. Selain itu, pemanfaatan ikan pemakan jentik nyamuk dapat menjadi bagian dari strategi pengendalian nyamuk secara biologi. Ikan yang memakan jentik nyamuk dapat membantu mengurangi populasi nyamuk, memberikan keuntungan ganda bagi masyarakat dan petani ikan (Hamsir & Nurbaeti, 2018). Jentik nyamuk juga memiliki ketersediaan yang melimpah dan dapat dibudidayakan, sehingga menjadi sumber pakan yang berkelanjutan. Studi oleh Yusuf *et al*. (2015) menunjukkan bahwa tingkat pemberian pakan jentik nyamuk dengan dosis 6% memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan benih ikan cupang (*Betta splendens*).

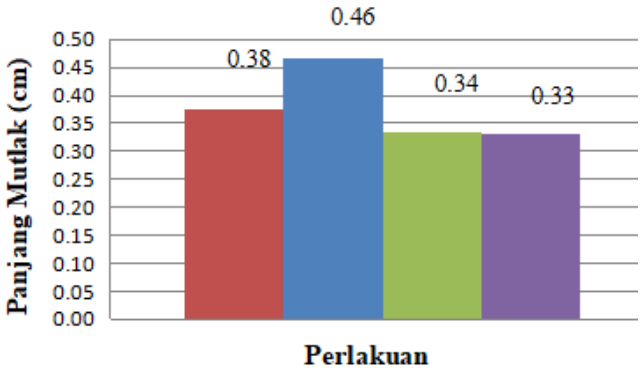
Kutu air juga memiliki kandungan gizi yang kaya. Putri *et al.* (2015) menemukan bahwa kutu air mengandung 92,24% protein, 4,98% lemak, 4,32% karbohidrat, dan 14,63% kadar abu. Kandungan protein yang tinggi ini menjadikannya sumber pakan yang berkualitas untuk mendukung pertumbuhan ikan. Selain itu, penelitian oleh Febriani (2022) menunjukkan bahwa kandungan protein yang cukup tinggi dari kutu air,

yaitu 42,65%, serta kandungan lemak 8%, serat kasar 2,58%, kadar air 94,78%, dan abu 4%, sangat baik untuk mendukung pertumbuhan larva ikan.

Di sisi lain, keong sawah juga menawarkan nutrisi yang signifikan. Melly (2021) menyatakan bahwa keong sawah mengandung 13,61% lemak kasar, 51,8% protein kasar, 6,09% serat kasar, dan 24% kadar abu. Megawati (2020) memberikan informasi lebih lanjut, dengan kandungan 12,45% kadar air, 10,75% abu, 30,57% protein, dan 2,93% lemak, menunjukkan bahwa keong sawah juga merupakan sumber protein yang baik untuk ikan.

Secara keseluruhan, pemilihan empat jenis pakan ini memberikan variasi dalam kandungan nutrisi yang penting untuk mendukung pertumbuhan ikan. Selain itu, ketersediaan dan manfaat tambahan, seperti pengendalian biologis terhadap nyamuk, membuat jenis-jenis pakan ini menjadi pilihan yang efektif dalam budidaya ikan. Lebih lanjut, penelitian ini kemudian menunjukkan pengaruh pemberian empat jenis pakan alami tersebut terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Hulu'u. Parameter pertumbuhan diukur melalui pertambahan panjang mutlak dan berat mutlak, sedangkan kelangsungan hidup diukur melalui kelulusan hidup benih ikan Hulu'u.

3.1 Panjang Mutlak Ikan Hulu'u



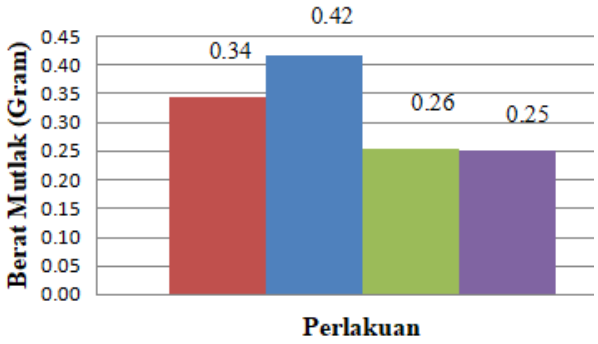
Gambar 1. Panjang Mutlak Ikan Hulu'u.

Pemberian pakan yang berbeda menghasilkan pertumbuhan rata-rata panjang mutlak yang berbeda pada ikan Hulu'u, dimana pertumbuhan rata-rata mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan B (Cacing Sutra) yaitu menghasilkan pertumbuhan rata-rata (0,46 cm), pertumbuhan panjang mutlak terbaik kedua diperoleh pada perlakuan A (Kutu Air) yaitu menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak sebesar (0,38 cm), sedangkan pertumbuhan rata-rata mutlak ketiga diperoleh pada perlakuan C (Jentik Nyamuk) yaitu menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak sebesar (0,34 cm), sedangkan pertumbuhan panjang mutlak terkecil diperoleh pada perlakuan D (Keong Sawah) yaitu menghasilkan pertumbuhan rata-rata panjang mutlak sebesar (0,33 cm).

Menurut Effendie (1997, dikutip dalam Tarigan, 2014), pertumbuhan panjang adalah perubahan ukuran baik panjang, bobot maupun volume dalam kurun waktu tertentu, atau dapat juga diartikan sebagai pertambahan jaringan akibat dari pembelahan sel secara metosis, yang terjadi apabila ada kelebihan pasokan energy dan protein. Pertumbuhan yang terjadi dengan cepat, mengindikasikan terjadinya kelimpahan makanan dan kondisi yang mendukung (Wijayanti, 2010). Menurut Wijayanti (2010), pertumbuhan terjadi apabila terdapat kelebihan energi bebas setelah energi dari pakan yang dimakan ikan dipakai untuk kelangsungan hidup, seperti pemeliharaan tubuh, metabolisme, dan aktivitas (pergerakan). Jadi pertumbuhan dipengaruhi oleh sumber energi dari pakan yang tersedia, sumber energi tersebut berupa karbohidrat, lemak, dan protein.

Pertumbuhan panjang mutlak merupakan selisih pertumbuhan panjang akhir ikan Hulu'u dengan panjang awal ikan Hulu'u. pertumbuhan rata-rata panjang mutlak ikan Hulu'u diperoleh perlakuan B (Cacing Sutra) sebesar 0,46 cm, dan terbaik kedua diperoleh perlakuan A (Kutu Air) sebesar 0,38 cm, sedangkan pertumbuhan rata-rata ketiga diperoleh perlakuan C (Jentik Nyamuk) sebesar 0,34 cm sedangkan pertumbuhan rata-rata terkecil diperoleh pada perlakuan D (Keong Sawah) sebesar 0,33 cm.

3.2 Berat Mutlak Ikan Hulu'u

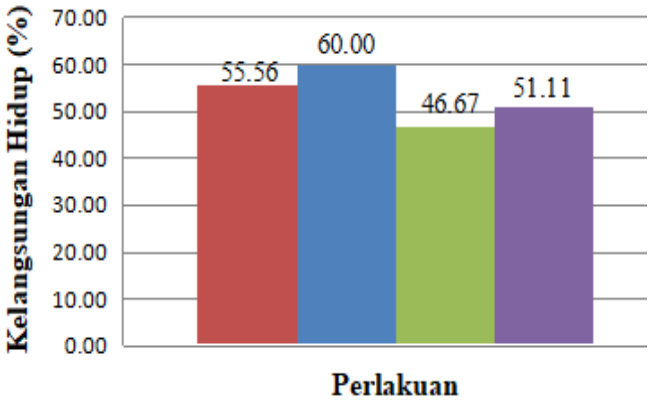


Gambar 2. Berat Mutlak Ikan Hulu'u.

Pemberian pakan yang berbeda menghasilkan pertumbuhan rata-rata berat mutlak yang berbeda pada ikan Hulu'u, dimana pertumbuhan rata-rata mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan B (Cacing Sutra) yaitu menghasilkan pertumbuhan rata-rata (0,42 gram), pertumbuhan berat mutlak terbaik kedua diperoleh pada perlakuan A (Kutu Air) yaitu menghasilkan pertumbuhan berat mutlak sebesar (0,34 gram), sedangkan pertumbuhan rata-rata mutlak ketiga diperoleh pada perlakuan C (Jentik Nyamuk) yaitu menghasilkan pertumbuhan berat mutlak sebesar (0,26 gram), sedangkan pertumbuhan berat mutlak terkecil diperoleh pada perlakuan D (Keong Sawah) yaitu menghasilkan pertumbuhan rata-rata berat mutlak sebesar (0,25 gram).

Pertumbuhan berat mutlak merupakan selisih pertumbuhan berat akhir ikan Hulu'u dengan berat awal ikan Hulu'u. pertumbuhan rata-rata berat mutlak ikan Hulu'u diperoleh perlakuan B (Cacing Sutra) sebesar 0,42 gram, dan terbaik kedua diperoleh perlakuan A (Kutu Air) sebesar 0,34 gram, sedangkan pertumbuhan rata-rata ketiga diperoleh perlakuan C (Jentik Nyamuk) sebesar 0,26 gram, sedangkan pertumbuhan rata-rata terkecil diperoleh pada perlakuan D (Keong Sawah) sebesar 0,25 gram.

3.3 Kelangsungan Hidup Ikan Hulu'u



Gambar 3. Kelangsungan Hidup Ikan Hulu'u.

Tingkat kelangsungan hidup tertinggi berada pada perlakuan B (Cacing Sutra) yaitu (60 %), kemudian yang kedua diperoleh pada perlakuan A (Kutu Air) yaitu (55,56 %), sedangkan ketiga diperoleh pada perlakuan D (Keong Sawah) yaitu sebesar (51,11 %). sedangkan terkecil diperoleh pada perlakuan C (Jentik Nyamuk) yaitu sebesar (46,67 %). Kelangsungan hidup merupakan presentasi dari organism yang hidup pada akhir masa pemeliharaan. Kelangsungan hidup dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya pakan, kualitas air, dan padat tebar. Padat tebar merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi sintasan dan pertumbuhan ikan dalam persaingan gerak, dan konsumsi oksigen. Kelangsungan hidup dapat digunakan sebagai parameter untuk mengetahui toleransi dan kemampuan hidup ikan dalam suatu populasi.

Laju kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada perlakuan B (Cacing Sutra) sebesar 60%, dan terbaik kedua diperoleh perlakuan A (Kutu Air) sebesar 55%, sedangkan pertumbuhan rata-rata ketiga diperoleh perlakuan D (Keong Sawah) sebesar 51%, sedangkan pertumbuhan rata-rata terkecil diperoleh pada perlakuan C (Jentik Nyamuk) sebesar 46%. Cacing sutra memiliki nilai tertinggi dikarenakan pada

pemberian pakan tersebut respon ikan terhadap pakan sangat besar sehingga pakan yang diberikan terkonsumsi dengan baik yang dapat mendukung pertumbuhan ikan Hulu'u.

Wijayanti (2010) dalam Amanta, *et al.* (2014) menyatakan bahwa mortalitas dapat terjadi karena ikan mengalami kelaparan berkepanjangan, akibat tidak terpenuhinya energi untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup karena kandungan gizi pakan yang tidak tercukupi sebagai sumber energi. Salah satu upaya untuk mengatasi rendahnya laju sintasan yaitu dengan pemberian pakan yang tepat baik dalam ukuran, jumlah dan kandungan gizi dan pakan yang diberikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi sintasan ikan, antara lain kualitas air, kompetisi antar jenis, kekurangan pakan dan penanganannya. Sedangkan faktor dalam yang dapat mempengaruhi sintasan adalah umur dan kemampuan menyesuaikan dengan lingkungan, alasan umum lainnya mengapa ikan mati adalah setelah pergantian air yang mengakibatkan perubahan suhu.

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pengaruh Pemberian Pakan yang Berbeda pada Ikan Hulu'u

Variasi pakan memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Hulu'u (Giuris margaritaceus). Hal ini menunjukkan bahwa pakan yang diberikan mampu dikonsumsi dan digunakan dengan baik oleh ikan ini. Pengaruh ini mungkin disebabkan oleh perbedaan nilai gizi, tekstur, dan ketersediaan nutrisi dari masing-masing jenis pakan.

2. Pakan Cacing Sutra Sebagai Pakan Terbaik untuk Pertumbuhan Ikan Hulu'u

Dari penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa pemberian pakan cacing sutra memberikan hasil yang paling baik dalam meningkatkan pertumbuhan ikan Hulu'u. Pakan ini menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak sebesar 0,46 cm dan pertumbuhan berat mutlak sebesar 0,42 gram. Hasil ini menunjukkan bahwa cacing sutra memiliki kandungan nutrisi yang mendukung pertumbuhan optimal pada ikan Hulu'u.

Selain itu, penelitian ini juga memberikan indikasi bahwa pemberian pakan alami, seperti cacing sutra, dengan dosis yang berbeda dapat memberikan variasi dalam hasil pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Hulu'u. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut yang mengeksplorasi dosis optimal pakan alami diperlukan untuk menemukan strategi yang lebih efektif dan efisien dalam budidaya ikan Hulu'u.

4.2 Saran/Rekomendasi

Berdasarkan kesimpulan di atas, terdapat beberapa rekomendasi untuk penelitian lanjutan yang dapat membantu memperkuat temuan dan mengembangkan strategi budidaya ikan Hulu'u (*Giuris margaritaceus*):

1. Uji Dosis Optimal Cacing Sutra untuk Ikan Hulu'u

Karena cacing sutra terbukti meningkatkan pertumbuhan ikan Hulu'u, penelitian lanjutan diperlukan untuk menemukan dosis yang paling efektif. Evaluasi berbagai dosis cacing sutra akan membantu menentukan jumlah pakan yang optimal untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan ini.

2. Eksplorasi Pakan Alami Lain untuk Ikan Hulu'u

Selain cacing sutra, perlu dicari pakan alami alternatif yang dapat mendukung pertumbuhan ikan Hulu'u. Penelitian ini dapat membantu menemukan pakan yang lebih ekonomis atau lebih mudah didapatkan, memberikan pilihan lebih banyak bagi pembudidaya ikan Hulu'u.

Rekomendasi ini bertujuan untuk memberikan strategi praktis dalam budidaya ikan Hulu'u serta menawarkan panduan yang bermanfaat untuk industri budidaya ikan.

REFERENSI

Amanta, R., Usman, S., Lubis, M., & Kurnia, R. (2015). Pengaruh kombinasi pakan alami dengan pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/54930

Febriani, S. (2022). Pengaruh pemberian pakan alami daphnia (*daphnia sp.*) terhadap performa pertumbuhan dan *survival rate* ikan *rainbow celebes (Marosatherina Ladigesi).* Disertasi. Universitas Hasanuddin. http://repository.unhas.ac.id:443/id/eprint/22345

Hamsir, H., & Nurbaeti, N. (2019). Analisis Kemanpuan Ikan Hias Maanvis (*Pterophylium Altum*) dan Ikan Hias Cuppang (*Bettasplandens Crow Tail*) sebagai Predator Jentik Nyamuk. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*, 18(1), 86-88. DOI: https://doi.org/10.32382/sulolipu.v18i1.725

Krismono, K., Nurfiarini, A., Sugianti, Y., & Hendrawan, A. L. S. (2018). Pengelolaan perikanan di Danau Limboto pasca pengerukan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 10(2), 63-74. DOI: http://dx.doi.org/10.15578/jkpi.10.2.2018.63-74

Megawati, M. (2020). Potensi Keong Sawah (Pila ampullacea) Sebagai Alternatif Pengganti Sumber Protein pada Pakan Ikan Lele (Clarias sp.) Kualitas Ekspor. Skripsi. Universitas Hasanuddin). http://repository.unhas.ac.id:443/id/eprint/1706

Melly, T. E. A. (2021). Pengaruh pemberian pakan alternatif ampas tahu dan keong mas *(Pomacea canaliculata)* terhadap pertumbuhan ikan patin *(Pangasius sp.)*. Skripsi. Universitas Hasanuddin. http://repository.radenintan.ac.id/id/eprint/16168

Ndobe, S., Nurdin, M. S., Hasanah, N., Putra, A. E., Mansyur, K., Nasir, M., Rabuna, M. L., & Moore, A. M. (2022). DNA barcoding detects resurrected taxon *Giuris laglaizei* (Sauvage 1880) in Sulawesi, Indonesia: Bolano Sau Lake payangka phylogeny, phenotypic characters and implications for Giuris spp. conservation. *F1000Research*, 11. DOI: 10.12688/f1000research.108970.2

Putri, Y. E., Pamukas, N. A., & Hasibuan, S. (2015). Influence giving rice bran immersion at chicken Manure media on the abundance daphnia magna. Disertasi. Universitas Riau.

Soeroto, B. (1988). Makanan dan Reproduksi Ikan Payangka (*Ophieleotris aporos* (Bleeker)) di Danau Tondano. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/1083

Suryandari, A., & Krismono, K. (2017). Beberapa Aspek Biologi Ikan Manggabai (*Glossogobius Giuris*) di Danau Limboto, Gorontalo. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 3(5), 329-336. DOI: http://dx.doi.org/10.15578/bawal.3.5.2011.329-336

Tarigan, R. P. (2014). Laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan botia (Chromobotia macracanthus) dengan pemberian pakan cacing sutera (Tubifex Sp.) yang dikultur dengan beberapa jenis pupuk kandang. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara, 3(1), 50-57.

To'bungan, N. (2016). Pengaruh perbedaan jenis pakan alami jentik nyamuk, cacing darah (*larva Chironomus sp*.) dan *Moina sp*. terhadap pertumbuhan ikan cupang (*Betta splendens*). *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 111-116. DOI: https://doi.org/10.24002/biota.v1i3.1227

Wijayanti, K. (2010). Pengaruh Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Palmas (*Polypterus senegalus senegalus*). Skripsi. Departemen Biologi Akuakultur, Universitas Indonesia.

Yusuf, A., Koniyo, Y., & Muharam, A. (2015). Pengaruh Perbedaan Tingkat Pemberian Pakan Jentik Nyamuk terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Cupang. *The NIKe Journal*, 3(3). DOI: https://doi.org/10.37905/.v3i3.1319