

PEMBERIAN PERSENTASE PROTEIN YANG BERBEDA DALAM PAKAN UNTUK KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN IKAN LELE SANGKURIANG

GIVING DIFFERENT PROTEIN PERCENTAGES IN FEED FOR SURVIVAL AND GROWTH OF SANGKURIANG CATFISH

Endah Sih Prihatini* , Yogi Febrianto

Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Islam Lamongan

*e-mail : endahsp10@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya ikan lele keberhasilannya ditentukan pakan. Persentase protein dalam pakan mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelangsungan hidup ikan lele dengan persentase protein yang berbeda dalam pakan dan mengetahui pertumbuhan ikan lele dengan persentase protein yang berbeda dalam pakan. Penelitian ini dilaksanakan mulai 25 Juni sampai dengan 15 Juli 2020 di desa Karang Wedoro kecamatan Turi kabupaten Lamongan. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan acak lengkap. Perlakuan yang digunakan adalah pakan pellet (pabrik) dengan persentase protein 20 %, pakan dengan persentase protein 30 %, dan pakan dengan persentase protein 40 %. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pakan dengan persentase protein 30 % memberikan kelangsungan hidup tertinggi. Sedangkan pakan dengan persentase protein 40 % memberikan pertumbuhan yang tertinggi. Disarankan perlu dilaksanakan penelitian terapan kadar protein 30 % pada budidaya ikan lele atau jenis ikan lainnya.

Kata kunci: lele; kelangsungan hidup; pakan; pertumbuhan; protein

ABSTRACT

The success of catfish culture is determined by feed. The percentage of protein in feed affects the survival and growth of fish. The purpose of this study was to determine the survival of catfish with different protein percentages in feed and to determine the growth of catfish with different protein percentages in the feed. This research was conducted from 25 June to 15 July 2020 in Karang Wedoro village, Turi sub-district, Lamongan district. The method used was a completely randomized design of with experiment. The treatment used was feed with a protein percentage of 20%, the feed used was pelleted feed (factory) feed with 20% protein percentage, feed with 30% protein percentage, feed with 40% protein percentage. The results of the study concluded that feed with a protein percentage of 30% gave the highest survival. Meanwhile, feed with a protein percentage of 40% gave the highest growth. It is suggested to carry out applied research with 30% protein content in catfish or other types of fish farming.

Keywords: catfish; survival rate; feed; growth; protein

PENDAHULUAN

Ikan lele merupakan salah satu komoditas perairan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena permintaannya terus meningkat setiap tahunnya. Ikan lele banyak disukai masyarakat karena memiliki rasa yang enak, harga relatif

murah, kandungan gizi tinggi, pertumbuhan cepat, mudah dikembangbiakkan, toleransi terhadap mutu air yang kurang baik, relatif tahan terhadap penyakit (Pamuntjak 2010 dalam Prihatini 2018) . Ikan lele sangkuriang (*Clarias sp*) merupakan salah satu varietas unggul yang dihasilkan oleh Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi dengan melakukan silang balik (backcross) terhadap indukan lele dumbo di Indonesia. Perkawinan induk betina kedua (F2) dengan induk jantan generasi keenam (F6) menghasilkan jantan dan betina F2-6 (Sunarma 2004).

Ketersediaan sumberdaya perairan yang luas dan sumber daya manusia merupakan modal dasar untuk meningkatkan dan mengembangkan produksi ikan lele di Indonesia dan sampai tahun 2010 produksi ikan lele mencapai 242.811 ton (Dirjen 2002). Budidaya lele berkembang pesat dikarenakan a. Dapat dibudidayakan di lahan dan sumber air yang terbatas dengan padat tebar tinggi. b. Teknologi budidaya relatif mudah dikuasai oleh masyarakat c. Pemasarannya relatif mudah dan d. Modal usaha yang dibutuhkan relatif rendah (Wiryanto *et al.* 2010). Keberhasilan budidaya ditentukan adanya kualitas air dan pakan. Kualitas air terdiri dari suhu, oksigen terlarut, pH dan NH₃. Pakan terdiri dari pakan alami dan pakan buatan (pellet). Pakan merupakan biaya terbesar dalam pemeliharaan ikan, biasanya berkisar 60-75% dari total biaya produksi. Salah satu dari 3 faktor penting usaha budidaya (bibit-pakan-manajemen), faktor pakan perlu mendapatkan perhatian khusus. Bibit yang baik perlu dipelihara dengan manajemen yang baik sehingga tidak terjangkit penyakit, tidak dimakan predator. Bibit baik dengan manajemen baik harus didukung pakan yang baik agar tumbuh dengan baik (Saparinto 2012).

Kualitas pakan ditentukan jumlah protein yang akan meningkatkan pertumbuhan ikan lele. Protein ikan biasanya berasal dari protein nabati dan hewani. Protein nabati adalah kandungan protein yang terdapat pada makanan berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti kacang kedelai, biji labu, kacang, kentang, jagung, dan lain – lain. Protein hewani adalah kandungan protein yang terdapat pada makanan yang berasal dari hewan seperti daging, ikan, telur, udang, cumi, kerang, dan lain- lain (Handajani 2010). Pakan yang berkualitas mengandung nutrisi lengkap dan seimbang. Pakan ikan harus mengandung protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral dalam jumlah yang cukup dan memenuhi syarat kebutuhan ikan. Dari latar belakang tersebut, penelitian tentang pengaruh pemberian pakan dengan protein yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*) ini perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pakan dengan

persentase protein yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias sp*).

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 25 Juni sampai dengan 15 Juli 2020 di desa Karang Wedoro kecamatan Turi kabupaten Lamongan.

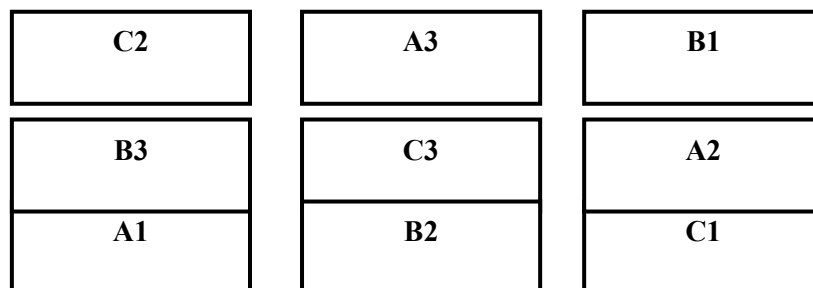
Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: bak dengan volume 30 liter (l) diisi air 10 lt sebanyak 9 buah, hi blow untuk aerasi menambah oksigen, termometer untuk mengukur suhu, kertas pH untuk mengukur pH, Spektrofotometer untuk mengukur NH_3 , NO_2^- NO_3^- . Timbangan digital mengukur berat ikan lele, penggaris untuk mengukur panjang ikan lele, alat greeding, ember, serok ikan, selang kecil untuk menyipon dan alat tulis untuk mencatat.

Bahan yang digunakan adalah: benih ikan lele, pakan pellet dengan kandungan protein dan merknya, perlakuan A (20 %) dengan merek Cargill, perlakuan B (30 %) dengan merek 781-2, dan perlakuan C (40 %) dengan merek PF 1000, sedangkan air yang digunakan adalah air sumur bor.

Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) (Nugroho 2008). Ketentuan yang mendukung penggunaan RAL dilakukan sesuai Sudarwati, Natsir, and Nurgiantiningsih (2019) yaitu ikan lele berasal dari satu pembenihan di Lamongan, mempunyai ukuran relatif sama, Ikan lele diadaptasi dengan lingkungan dan makanan. Penempatan unit- unit eksperimen dilakukan secara acak. Untuk lebih jelasnya lay out penelitian bisa dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Lay out penelitian
Figure 1. Research Lay Out

Keterangan :

Perlakuan A : Persentase protein sebanyak 20 %

Perlakuan B : Persentase protein sebanyak 30 %

Perlakuan C : Persentase protein sebanyak 40 %

1, 2 dan 3 : Ulangan

Rancangan ini digunakan karena kondisi lingkungan, alat, bahan dan media yang digunakan adalah homogen atau letak/posisi masing-masing unit tidak mempengaruhi hasil-hasil percobaan, dan percobaan ini dilakukan dalam kondisi terkendali atau setiap unit percobaan secara keseluruhan memiliki peluang yang sama besar untuk menempati pot-pot percobaan (Hanafiah 2010).

Prosedur Penelitian

Sebelum penelitian bak dibersihkan dengan sabun untuk membunuh penyakit, disterilisasi dengan khlorin untuk membunuh mikroorganisme. Bak dikeringkan selama 10 jam agar khlorin cepat menguap. Pengisian air ke dalam bak masing-masing 10 liter. Aerasi diatur sedemikian rupa agar kekuatan masing-masing bak sama. Aerasi digunakan sebagai sumber oksigen. Ikan lele diadaptasi terhadap lingkungan dan makanan, selanjutnya dilakukan adaptasi terhadap masing-masing perlakuan A, B dan C selama 5 hari.

Benih ikan lele yang berukuran 2,5 – 3 gram dengan panjang 3- 5 sentimeter (cm) dimasukkan dalam media air dengan volume air masing-masing 10 liter dengan kepadatan 30 ekor. Pengukuran berat dilakukan dengan timbangan analitik. Penimbangan dilakukan 4 kali dengan selang waktu 7 hari sekali. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap tiga hari sekali antara lain suhu, dan pH, sedangkan untuk amoniak, nitrit dan nitrat dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Parameter oksigen terlarut dijaga antara 4 – 5 ppm. Penimbangan pakan dilakukan setiap hari disesuaikan dengan penambahan berat ikan lele yang disesuaikan berdasarkan laju pertumbuhannya. Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari dengan persentase pakan 3 % dari berat tubuh. Pemberian pakan dengan disebar merata pada bak penelitian. Setiap hari dilakukan penyiponan untuk membuang sisa- sisa kotoran dan pakan yang tidak termakan.

Metode Analisis

Analisis dalam penelitian ini terdiri dari pengukuran parameter utama dan parameter penunjang. Parameter utama terdiri dari kelangsungan hidup (SR) dan pertumbuhan berat mutlak diuji dengan menggunakan analisis varian (ANOVA)

dengan selang kepercayaan 95% (Ghozali 2013). Menurut Sugiono (2016), apabila terdapat perbedaan antara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNT dengan selang kepercayaan 95% atau uji Tukey (Ghozali, 2016). Sedangkan untuk parameter penunjang yaitu pengukuran pH, suhu, amoniak, nitrit dan nitrat.

Parameter Utama

Kelangsungan Hidup (SR)

Kelangsungan hidup (SR) adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir penelitian. Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus (Nejad *et al.* 2005).

$$SR = (No : Nt) \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan

SR = Kelangsungan hidup (%),

Nt = Jumlah ikan lele pada akhir penelitian (ekor),

No = Jumlah ikan lele pada awal penelitian (ekor).

Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Handajani 2010) =

$$W = Wt - Wo \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan : W = Pertumbuhan berat mutlak (gram)

Wt = Bobot rata-rata ikan akhir (gram)

Wo = Bobot rata-rata ikan awal (gram)

Parameter penunjang

pH (Derajat keasaman)

Keasaman atau pH yang baik bagi lele sangkuriang adalah 6,5 – 9, pH kurang dari 5 sangat buruk bagi lele sangkuriang, karena bisa menyebabkan penggumpalan lendir pada insang sedangkan pH 9 ke atas akan menyebabkan berkurangnya nafsu makan lele sangkuriang (Boyd 1998).

Suhu

Kualitas air yang dianggap baik untuk pemeliharaan ikan lele sangkuriang secara intensif adalah 25 – 30 °C. Suhu untuk pertumbuhan benih ikan lele sangkuriang 26 – 30 °C (Effendi 2007).

Amoniak (NH₃)

Amoniak dapat timbul akibat dari kotoran ikan dan bisa juga diakibatkan oleh adanya pembusukan senyawa organik oleh bakteri. Amoniak mudah larut dalam air dan akan bereaksi menjadi ion amonium dan ion hidroksil. Kadar ammonia sebaiknya berkisar < 0,1 ppm, walaupun tingkat toleransi ikan terhadap amoniak (NH₃) pada umumnya adalah 0,1-2,0 ppm. Daya racun NH₃ akan meningkat jika kadar oksigen dalam air rendah. Pada budidaya ikan, konsentrasi amoniak tergantung pada kepadatan populasi, metabolisme ikan, pergantian air dan suhu (Boyd 1998).

Nitrit (NO₂⁻)

Nitrit terjadi dari proses oksidasi amoniak dan juga merupakan gas beracun untuk ikan. Kadar nitrit yang tinggi biasanya disebabkan oleh kadar amoniak yang tinggi. Pada air yang sudah kotor karena terlalu banyak ikan, kadar nitrit umumnya tinggi. Kadar nitrit yang terukur dapat membuat ikan mati adalah lebih dari 0,1 ppm (Effendi 2007), sedangkan menurut Kordi (2012), kadar nitrit yang dapat ditolelir oleh ikan adalah < 0,5 ppm. Konsumsi nitrit yang berlebihan dapat mengakibatkan terganggunya proses pengikatan oksigen oleh *hemoglobin* darah yang selanjutnya membentuk *methemoglobin* yang tak mampu mengikat oksigen.

Nitrat (NO₃⁺)

Nitrat (NO₃⁺) merupakan bentuk inorganik dari derivat senyawa nitrogen. senyawa nitrat ini biasanya digunakan oleh tanaman hijau untuk proses fotosintesis. Sedangkan kaitan hal tersebut dengan pencemaran terhadap badan air, nitrat pada konsentrasi tinggi bersama – sama dengan phosphor akan menyebabkan *algae blooming* sehingga menyebabkan air menjadi berwarna hijau (*green-colored water*) dan penyebab eutrofikasi (Boyd 1998).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian suhu berkisar antara 27 – 28⁰ C, pH berkisar antara 7,5-8, NH₃ berkisar antara 0,05 - 0,2 ppm, NO₂⁻ berkisar antara 0,2 – 0,4 ppm dan NO₃⁺ berkisar 4,5 antara 5 ppm. Dari hasil penelitian tersebut masih layak dalam pemeliharaan ikan lele. Menurut Effendi (2007), kelayakan kualitas air pemeliharaan ikan antara lain suhu berkisar 27-30⁰ C, pH berkisar antara 7-8,5, NH₃ berkisar antara 0,01 – 0,5 ppm, NO₂⁻ berkisar antara 0,01-0,5 ppm dan NO₃⁺ berkisar antara 0,5-7,5 ppm (Boyd 1998).

Hasil pengamatan rata-rata seluruh parameter utama dalam penelitian tentang pengaruh pemberian pakan dengan persentase protein yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan lele sangkuriang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan Rata-Rata Seluruh Parameter Utama
Table 1. Observation of the Average of All Main Parameters

| Perlakuan dan Ulangan/ <i>Treatment and Replication</i> | Kelangsungan Hidup/ <i>Survival rate (SR)</i> {(persen (%))} | | Pertumbuhan Berat/ <i>Weight growth</i> {Gram(g)} | |
|--|--|-------------|---|-------------|
| | Awal (early) | Akhir (end) | Awal (early) | Akhir (end) |
| A1 | 100 | 80 | 2,7 | 5,5 |
| A2 | 100 | 93 | 3 | 6 |
| A3 | 100 | 83 | 3,3 | 6,5 |
| B1 | 100 | 93 | 3 | 7,9 |
| B2 | 100 | 97 | 2,8 | 8,5 |
| B3 | 100 | 97 | 3,1 | 7,6 |
| C1 | 100 | 67 | 3 | 8,5 |
| C2 | 100 | 53 | 3,1 | 8,5 |
| C3 | 100 | 53 | 29 | 8,6 |

Sumber : Data Primer, 2020/ *Source: Primary Data, 2020*

Berdasarkan hasil analisis varian pemberian pakan dengan persentase protein berbeda berpengaruh nyata pada kelangsungan hidup ikan lele hal ini ditunjukkan dari nilai SR dan pertumbuhan berat yang bervariasi ($p < 0,05$). Karena hasil analisis varian menunjukkan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT.

A. Kelangsungan Hidup Ikan Lele Sangkuriang

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A dan perlakuan B. Sedangkan perlakuan A dan perlakuan B adalah sama (Tabel 2)

Tabel 2. Hasil pengamatan rata-rata kelangsungan hidup ikan lele pada perlakuan, pakan dengan persentase protein yang berbeda
Table 2. The results of the observation of the average survival rate of catfish in treatment, feed with different protein percentages

| Persentase protein dalam pakan (%)/ <i>Percentages of protein in feed (%)</i> | Rata-rata kelangsungan hidup (%)/ <i>Average survival rate (%)</i> |
|--|---|
| A (20) | 85,33 ^a ± 6,807 |
| B (30) | 95,67 ^a ± 2,309 |
| C (40) | 57,67 ^b ± 8,083 |

Sumber : Data Primer, 2020/ *Source: Primary Data, 2020*

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa perlakuan B (30%) memiliki kelangsungan hidup yang tertinggi sebesar 95,67%, artinya bahwa pakan dengan protein 30% sesuai dengan kebutuhan untuk kelangsungan hidup ikan lele. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kordi (2012) yaitu kelangsungan hidup ikan lele yang baik diperlukan pakan dengan protein yang tinggi sebesar 30%. Sedangkan kelangsungan hidup ikan lele oleh perlakuan A (20%) yaitu sebesar 85,33%, hal itu disebabkan kandungan protein dalam pakan kurang akibatnya bisa kanibalisme atau memakan sesama ikan lele yang lain. Sedangkan kelangsungan hidup terendah ditunjukkan pada perlakuan C (40%). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Azhari and Tomaso (2018) dikarenakan pakan dengan kandungan protein tinggi yang tidak termakan dalam media air akan berubah menjadi racun bagi ikan misalkan NH_3 dan NO_2^- yang akan menyebabkan kematian bagi ikan. Sisa-sisa pakan, faeses yang ada pada perairan akan mengganggu kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan yang dipelihara (Marlina and Rakhmawati 2016).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pakan dengan persentase protein yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda-beda pada kelangsungan hidup ikan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Indrawan *et al.* (2016) yaitu persentase protein dalam pakan yang pas akan memberikan kelangsungan hidup yang tinggi, persentase protein yang lebih tinggi dalam pakan apabila tidak termakan ikan akan menjadi racun bagi ikan.

B. Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Lele Sangkuriang

Dari analisis varian pemberian pakan dengan protein yang berbeda berpengaruh nyata pada pertumbuhan berat mutlak. Dari uji BNT atau uji Tukey menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B dan perlakuan C, sedangkan perlakuan B dan perlakuan C tidak berbeda nyata (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil pengamatan rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan ikan lele pada perlakuan, pakan dengan persentase protein yang berbeda
Table 3. The results of observations of the average absolute weight growth of catfish in the treatment, feed with different protein percentages

| Presentase protein dalam pakan (%) Percentages of protein in feed (%) | Rata-rata pertumbuhan berat mutlak (gram) Average weight growth (gram) |
|--|---|
| A (20) | 3 ^a ± 0,200 |
| B (30) | 5,03 ^b ± 0,611 |
| C (40) | 5,53 ^b ± 0,153 |

Sumber : Data Primer, 2020/ *Source: Primary Data, 2020*

Ket: A. Perlakukan pakan dengan protein 20%/ *Treat feed with 20% protein*

B. Perlakukan pakan dengan protein 30%/ *Treat feed with 30% protein*

C. Perlakukan pakan dengan protein 40%/ *Treat feed with 40% protein*

Berdasarkan tabel 3 di atas menunjukkan bahwa perlakuan C (40%) merupakan pertumbuhan berat mutlak yang tertinggi sebesar 5,53 g, hal itu disebabkan bahwa pakan dengan protein yang tinggi akan meningkatkan pertumbuhan, karena protein berfungsi untuk membangun sel-sel tubuh dan memperbaiki jaringan yang rusak. Menurut Handajani (2010), protein dalam makanan penting dalam tubuh berfungsi untuk pertumbuhan jaringan, memperbaiki sel-sel yang rusak sehingga tubuh sehat dan berguna.

Perlakuan B (30%) menghasilkan pertumbuhan mutlak sebesar 5,03 g, hal itu menunjukkan pertumbuhan yang sesuai, walaupun hasil pertumbuhan di bawah perlakuan C (40%), sedangkan pertumbuhan mutlak terendah yaitu pada perlakuan A (20%) dimana hasil pertumbuhan berat mutlak sebesar 3 g. Menurut Wiryanto *et al.* (2010), keberhasilan budidaya ditentukan oleh pakan dengan protein yang tinggi, karena pakan dengan protein yang tinggi akan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Hal tersebut dikuatkan juga oleh pendapat Lucas *et al.* (2015), bahwa persentase protein yang tinggi dalam pakan akan memberikan pertumbuhan ikan lebih tinggi.

Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B dan perlakuan C, sedangkan perlakuan B dan perlakuan C tidak berbeda nyata, artinya bahwa pertumbuhan ikan dengan persentase protein 30% dan 40% memiliki tingkat pertumbuhan yang sama. Hal ini dikarenakan pertumbuhan berat mutlak ikan yang baik diberikan dengan pakan yang mengandung protein sebesar 30%-40%. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kordi (2012) yaitu pertumbuhan mutlak ikan lele yang baik diperlukan pakan dengan protein yang tinggi sebesar 30 %-40%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, yang pertama, pemberian pakan dengan persentase protein yang berbeda berpengaruh nyata pada kelangsungan hidup ikan lele. Hasil kelangsungan hidup tertinggi ditunjukkan pada perlakuan B (30 %) sebesar 95,67%. Yang kedua pemberian pakan dengan persentase protein yang berbeda berpengaruh nyata pada pertumbuhan berat mutlak ikan lele. Hasil tertinggi pertumbuhan berat mutlak ikan lele ditunjukkan pada perlakuan C (40%) sebesar 5,53 g. Disarankan untuk budidaya ikan lele dengan pemberian pakan 30% (perlakuan B) untuk menghasilkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang baik atau optimal sehingga produksinya bisa tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhari, Deidy, and Aprelia Martina Tomaso. (2018). "Kualitas Air Dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Dibudidayakan Dengan Sistem Akuaponik." *Akuatika Indonesia*. Vol. 3(2):84–90.
- Boyd, Claude E. (1998). *Water Quality for Pond Aquaculture*. New York: International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University.
- Dirjen, Perikanan. (2002). *Intensifikasi Pembudidaya Ikan*. Jakarta: Departmen Kelautan dan Perikanan.
- Effendi, Hefni. (2007). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ghozali, Imam. (2013). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 23 Ed.8*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hanafiah, Kemas Ali. (2010). *Rancangan Percobaan Teori & Aplikasi*. Depok: Raja Grafindo Perkasa.
- Handajani, Hani. (2010). *Nutrisi Ikan*. Malang: UMM Press.
- Indrawan, Muhammad A., Muhammad Idris, and Utama K. Pangerang. (2016). "Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Level Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Belut Sawah (*Monopterus Albus*) Pada Media Kultur Tanpa Lumpur [The Effects of Different Protein Levels in Feed on Growth and Survival Rate of Rice Field E." 1(3):161–69.
- Kordi, M. Ghufuran H. (2012). *Kiat Sukses Pembesaran Lele Unggul*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Lucas, Weismann G. F., Ockstan J. Kalesaran, and Cyska Lumenta. (2015). "Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Gurami (*Osphronemus Gouramy*) Dengan Pemberian Beberapa Jenis Pakan." 3(2):19–28.
- Marlina, Eulis, and Rakhmawati. (2016). "Kajian Kandungan Amonia Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Menggunakan Teknologi Akuaponik Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum*)." Pp. 181–87 in. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Tabel*.
- Nejad, Saeed Ziaei, Mehran Habibi Rezaei, Ghobad Azari Takami, Donald L. Lovett, Ali Reza Mirvaghefi, and Mehdi Shakouri. 2005. "The Effect *Baccillus* Spp Bacteria Used as Probiotics On Digestive Enzyme Activity, Survival and Growth In The Indian White Shrimp *Fenneropenaeus Indicus*." *Aquaculture* 252(2–4):516–24. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.07.021>.
- Nugroho, Sigit. (2008). *Dasar-Dasar Rancangan Percobaan*. Bengkulu: UNIB Press.
- Prihatini, Endah Sih. (2018). "Manajemen Pembenihan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* Sp) Di Desa Kedunglosari Kecamatan Tembelang Kabupaten Jombang." *Groupier*. Vol. 9(1):22–27.

Saparinto, Cahyo. (2012). *Panduan Lengkap Bisnis Dan Budidaya Lele Unggul*. Yogyakarta: Lily Publisher.

Sudarwati, Herni, Muhammad Halim Natsir, and V. M. Ani Nurgiartiningsih. (2019). *Statistika Dan Rancangan Percobaan : Penerapan Dalam Bidang Peternakan*. Malang: UB Press.

Sugiono.(2016). *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kuakitatif Dan R& H*. Bandung.

Sunarma, Ade. (2004). *Peningkatan Produktifitas Usaha Lele SANGKURIANG (Clarias Sp.)*. Sukabumi: Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya.

Wiryanto, Bernard T. Wahyu, Sunaryo, Astuti, and M. B. Kurniawan.(2010). *Buku Pintar Budi Daya & Bisnis Ikan Nila*. Jakarta: Agromedia Pustaka.