

**Pengaruh Salinitas Terhadap Sintasan dan Morfologi Insang
Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)*****The Effect Of Salinity On The Survival and Gill Morphology
Of Tilapia Fry (*Oreochromis niloticus*)***Ismiati Dewi¹, Naning Dwi Sulistyaningsih², L.A.T.T.W. Sukmaring Kalih^{3*}^{1,2}Budidaya Perairan Universitas 45 Mataram, Mataram³Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Universitas 45 Mataram, Mataram

tantilar@gmail.com (corresponding)

Diterima: 24 Maret 2025 | Disetujui: 08 April 2025 | Diterbitkan: 30 April 2025

Abstrak

Ikan nila adalah ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan merupakan komoditas penting dalam bisnis ikan air tawar dunia. Efisiensi pemberian pakan dapat menekan biaya produksi, namun tetap memiliki nilai nutrisi yang dibutuhkan ikan merupakan alternatif yang perlu diupayakan. Beberapa cara dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pakan termasuk mengoptimalkan pencernaan dan penyerapan pakan dan peningkatan nilai efisiensi protein dengan adanya penambahan serbuk daun pepaya sebagai enzim pada pencernaan. Hasil penelitian analisis menunjukkan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila selama masa pemeliharaan (30 hari) berbeda nyata pada tiap perlakuan. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan menggunakan 0 ppt, 10 ppt, 15 ppt, dan 20 ppt dengan 3 kali ulangan. Hasil dalam penelitian ini adalah salinitas pada media pemeliharaan berpengaruh terhadap sintasan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan salinitas pada media pemeliharaan berpengaruh terhadap morfologi insang benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Kata kunci: Ikan nila, salinitas, sintasan dan insang**Abstrak**

*Tilapia is one of high economic value fish that important to freshwater fish business. Feeding efficiency using alternative materials can reduce production costs, however, needs to pursue the required nutritional value. Several methods utilized the papaya leaf powder addition are used to improve feed efficiency, including optimizing digestion and absorption of food and increase the efficiency of the protein. The research result shows that the feed utilization efficiency during the maintenance period (30 days) was significantly different in each treatment, namely, 0%, 2%, 3% and 4% of papaya leaf powder addition. The best result is the 2% addition, which can improve the utilization efficiency by 36.65%, increasing the protein efficiency ratio to 3.24% and increasing the relative growth rate to 3.567%. the results of this research are that salinity in the rearing media influences the survival of tilapia seeds (*Oreochromis niloticus*) and salinity in the rearing media influences the gill morphology of tilapia seeds (*Oreochromis niloticus*).*

Keywords: *Oreochromis niloticus*, salinity, survival and gills**PENDAHULUAN**

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomi tinggi dalam budidaya perikanan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Ikan ini memiliki pertumbuhan yang cepat, reproduksi yang prolif, dan adaptabilitas yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan. Sebagai ikan air tawar, ikan nila biasanya ditemukan di perairan dengan salinitas rendah atau bahkan nol. Namun, perubahan dalam salinitas air dapat terjadi akibat berbagai faktor, seperti intrusi air laut, perubahan musim, atau praktek budidaya ikan yang melibatkan air yang bersifat semiarin atau brakish. Salinitas air adalah parameter lingkungan yang penting dalam budidaya ikan nila, dan perubahan salinitas yang tiba-tiba atau fluktuasi yang signifikan dapat memiliki dampak serius pada kesehatan dan

pertumbuhan ikan. Beberapa penelitian sebelumnya telah menyoroti pengaruh salinitas terhadap berbagai aspek fisiologi ikan, termasuk perubahan dalam sintasa (produksi) enzim dan adaptasi morfologi. Namun, meskipun ada banyak informasi tentang respons ikan terhadap perubahan salinitas, masih ada kebutuhan untuk lebih memahami bagaimana salinitas memengaruhi sintasa dan morfologi insang ikan nila secara khusus. Penelitian ini mencoba menjawab pertanyaan-pertanyaan penting terkait dengan pengaruh salinitas terhadap sintasa enzim dan morfologi insang ikan nila. Dalam konteks ini, sintasa enzim mencakup produksi enzim yang terlibat dalam proses penting seperti osmoregulasi dan respirasi insang. Sementara itu, perubahan morfologi insang dapat mencakup adaptasi struktural yang memungkinkan ikan untuk mengatasi perubahan salinitas air. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana ikan nila merespons perubahan salinitas dan memberikan kontribusi penting untuk perencanaan budidaya dan pengelolaan ikan nila di berbagai lingkungan air. Dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan praktik budidaya yang semakin kompleks, penelitian ilmiah tentang parameter lingkungan seperti salinitas air sangatlah relevan. Sebagai landasan teoritis, penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu yang telah mengkaji respons ikan air tawar terhadap salinitas air (Smith, 2017; Jones et al., 2019). Selain itu, penelitian ini juga mempergunakan konsep-konsep dasar fisiologi ikan dan adaptasi lingkungan air (Brett, 1979; Hwang et al., 2020) untuk menjelaskan fenomena yang diamati.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang adaptasi ikan nila terhadap perubahan salinitas air, yang pada gilirannya dapat mendukung pengembangan praktik budidaya yang lebih berkelanjutan dan efisien dalam industri perikanan.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Periode Riset

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan bulan Juli tahun 2023. Pemeliharaan benih ikan nila dilaksanakan di instalasi Laboratorium Basah Fakultas Perikanan Universitas 45 Mataram. Pengamatan morfologi insang dilakukan di laboratorium dasar Universitas 45 Mataram.

Bahan dan Peralatan

Penelitian ini membutuhkan sedikit bahan dan cukup banyak peralatan. Bahan-bahan utama yang digunakan adalah benih ikan nila, air tawar, garam, pellet sebagai pakan utama. Sedangkan peralatan utamanya terdiri dari akuarium kaca, timbangan digital, ember, jaring, selang spiral, kaca preparat, gunting dan capit, penggaris, blower, refraktometer, aerasi, buku dan pulpen, ph meter.

Penghimpunan Data

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode eksperimental yang dirancang untuk memahami hubungan sebab akibat antara variabel tetap dan variabel bebas. Variabel tetap dalam penelitian ini adalah salinitas sedangkan variabel bebasnya adalah sintasan, pertumbuhan, dan morfologi insang benih ikan nila. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Keempat perlakuan tersebut memiliki tingkat salinitas yang berbeda, yaitu 0 ppt, 10 ppt, 15 ppt, dan 20 ppt. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Desain stasiun penelitian terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Desain perlakuan

Ulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
U1	P1U1	P2U1	P3U1	P4U1
U2	P1U2	P2U2	P3U2	P4U2
U3	P1U3	P2U3	P3U3	P4U3

Keterangan:

P1= salinitas 0 ppt

P2= salinitas 10 ppt

P3= salinitas 15 ppt

P4= salinitas 20 ppt

Intensitas kecerahan warna insang ikan nila

Pengamatan terhadap warna insang benih ikan nila di lihat menggunakan mikroskop. Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil foto benih ikan nila yang sudah di ambil insangnya dan di masukkan ke dalam mikroskop untuk mengetahui warna insang yang paling merah terletak pada salinitas berapa apakah salinitas 0 ppt, 10 ppt, 15 ppt dan 20 ppt. setelah semua insang benih ikan nila di lihat lalu insang ikan nila di foto mnggunakan hp untuk melihat lebih jelasnya warna insang dan setelah di lihat ternyata warna insang yang paling bagus terlihat di salinitas 10 ppt dan 15 ppt sedangkan di salinitas 0 ppt dan 20 ppt warna insangnya terlihat menghitam yang menandakan warna tersebut tidak baik bagi kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Perhitungan pertumbuhan panjang dilakukan seperti yang dikemukakan Effendie (1979) dalam Mulqan *et al.* (2017). Pengukuran panjang badan ikan dilakukan selama 10 hari sekali, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$T = \frac{Lt - Lo}{t}$$

Keterangan :

- T : Pertambahan panjang (cm)
- Lt : Panjang rata-rata hewan uji pada akhir (cm)
- Lo : Panjang rata-rata hewan uji pada awal (cm)
- t : Waktu pemeliharaan (hari)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Menurut Sibarani *et al.*, (2015) pertumbuhan berat harian ikan uji dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$SGR = \frac{(\ln Wt - \ln Wo)}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

- SGR : Laju pertumbuhan spesifik/*Specific Growth Rate* (%/hari)
- Wo : Berat rata-rata hewan uji pada awal penelitian (g)
- Wt : Berat rata-rata hewan uji pada akhir penelitian (g)
- t : Lama pemeliharaan (hari).

Sintasan

Menurut Sibarani *et al.*, (2015), sintasan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

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

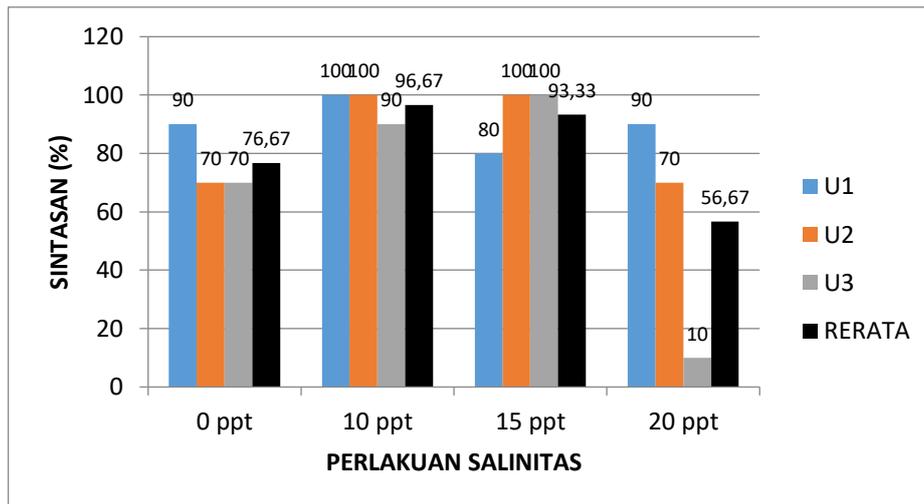
Keterangan:

- SR : *Survival Rate* (Tingkat Sintasan)
- Nt : Jumlah hewan uji yang hidup di akhir pemeliharaan (ekor)
- NO : Jumlah hewan uji yang hidup di awal pemeliharaan (ekor)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Salinitas Terhadap Sintasan Benih Ikan Nila

Benih ikan nila memiliki sintasan yang berbeda-beda disetiap perlakuannya. Sintasan benih ikan nila pada setiap perlakuan merupakan persentase rata - rata sintasan di setiap ulangan. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut :



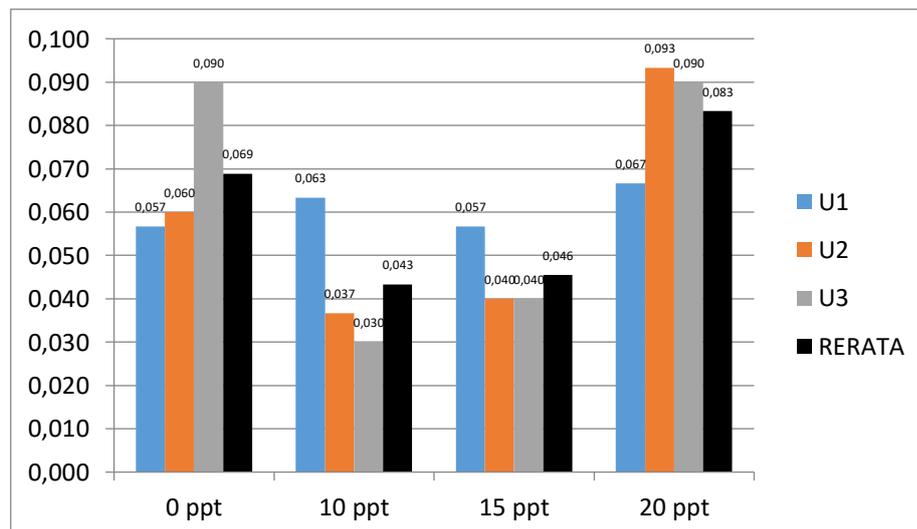
Gambar 1. Grafik Sintasan Benih Ikan Nila

Dari hasil pengamatan diketahui bahwa perbedaan salinitas media pemeliharaan memberikan pengaruh yang berbeda terkait sintasan benih ikan nila. Salinitas 10 ppt merupakan salinitas media pemeliharaan terbaik karena memberikan sintasan sebesar 96,67%. Benih ikan nila dengan sintasan terendah sebesar 56,67% merupakan benih ikan nila yang dipelihara dalam media dengan salinitas 20 ppt.

Ikan nila adalah ikan air tawar yang memiliki adaptasi fisiologis untuk hidup dalam lingkungan air tawar. Mereka memiliki sistem osmoregulasi yang berfungsi paling baik dalam air tawar. Pada salinitas yang tinggi, ikan nila mungkin perlu menghabiskan lebih banyak energi untuk mengeluarkan garam yang berlebih dari tubuh mereka, yang dapat mengurangi pertumbuhan dan kelangsungan hidup mereka. Salinitas yang tinggi dapat menciptakan stres pada benih ikan nila. Stres lingkungan dapat mengganggu sistem imun, metabolisme, dan keseimbangan ion dalam tubuh ikan, yang meningkatkan risiko penyakit dan kematian. Salinitas yang tinggi dapat memengaruhi ketersediaan makanan bagi benih ikan nila. Organisme plankton dan makroinvertebrata, yang biasanya menjadi sumber makanan alami bagi ikan nila, mungkin tidak dapat berkembang dengan baik dalam lingkungan dengan salinitas yang tinggi.

Laju Pertumbuhan Berat Mutlak

Perbedaan salinitas memberikan bentuk pertumbuhan yang berbeda pada benih ikan nila. Laju pertumbuhan berat mutlak terbaik terlihat pada benih ikan nila yang dipelihara pada media salinitas 20 ppt. laju pertumbuhan benih ikan nila pada media tersebut sebesar 0,083 gr per hari. Sedangkan laju pertumbuhan terkecil sebesar 0,043 gr per hari tercatat pada ikan nila yang dipelihara pada media salinitas 10 ppt.

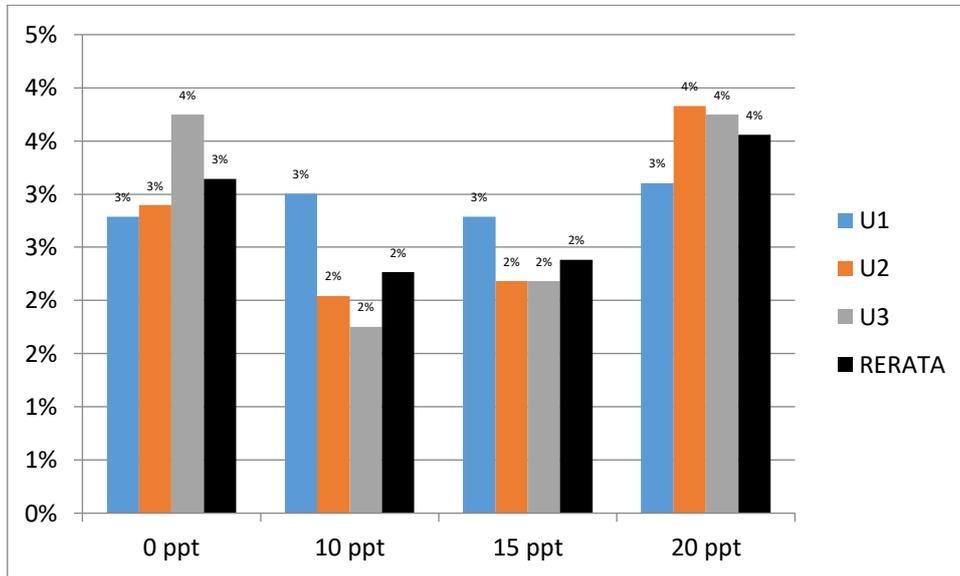


Gambar 2. Grafik Laju Pertumbuhan Berat Mutlak Bibit Ikan Nila

Laju Pertumbuhan Berat Spesifik

Perbedaan salinitas memberikan bentuk pertumbuhan yang berbeda pada benih ikan nila. Laju pertumbuhan berat spesifik terbaik terlihat pada benih ikan nila yang dipelihara pada media salinitas 20 ppt. laju pertumbuhan benih ikan nila pada media tersebut sebesar 4% per hari. Sedangkan laju pertumbuhan terkecil sebesar 2% per hari tercatat pada ikan nila yang dipelihara pada media salinitas 10 ppt.

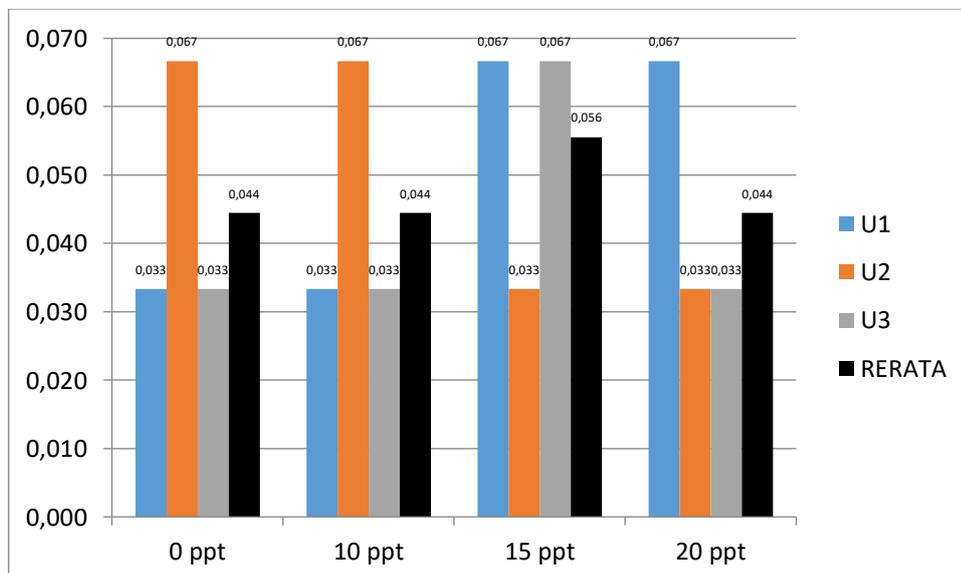
Salinitas yang berbeda akan memiliki pengaruh negatif pada laju pertumbuhan ikan nila. Kondisi air tawar yang lebih dekat dengan habitat ikan nila akan mendukung pertumbuhan yang lebih baik.



Gambar 3. Grafik Laju Pertumbuhan Berat Spesifik Benih Ikan Nila

Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak

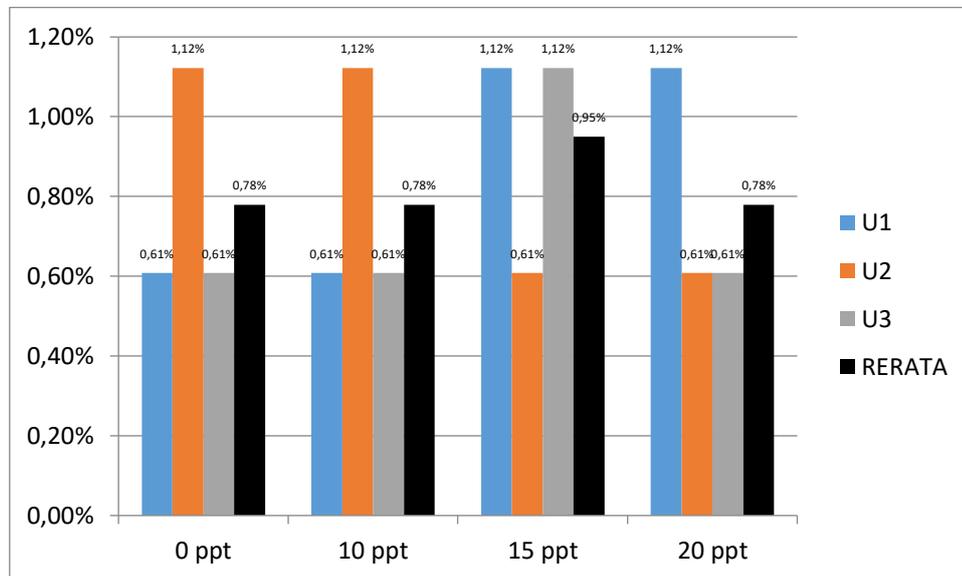
Perbedaan salinitas memberikan bentuk pertumbuhan yang berbeda pada benih ikan nila. Laju pertumbuhan panjang mutlak terbaik terlihat pada benih ikan nila yang dipelihara pada media salinitas 15 ppt. laju pertumbuhan benih ikan nila pada media tersebut sebesar 0,056 cm per hari. Sedangkan laju pertumbuhan terkecil sebesar 0,033 cm per hari tercatat pada ikan nila yang dipelihara pada media salinitas 0, 10, 20 ppt.



Gambar 4. Grafik Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak Bibit Ikan Nila

Perbedaan salinitas memberikan bentuk pertumbuhan yang berbeda pada benih ikan nila. Laju pertumbuhan panjang mutlak terbaik terlihat pada benih ikan nila yang dipelihara pada media salinitas 15 ppt. laju pertumbuhan benih ikan nila pada media tersebut sebesar 0,056 cm per hari. Sedangkan laju pertumbuhan terkecil sebesar 0,044 cm per hari tercatat pada ikan nila yang dipelihara pada media salinitas 0, 10, 20 ppt.

Laju Pertumbuhan Panjang Spesifik



Gambar 5. Grafik Laju Pertumbuhan Panjang Spesifik Bibit Ikan Nila

Perbedaan salinitas memberikan bentuk pertumbuhan yang berbeda pada benih ikan nila. Laju pertumbuhan panjang spesifik terbaik terlihat pada benih ikan nila yang dipelihara pada media salinitas 15 ppt. laju pertumbuhan benih ikan nila pada media tersebut sebesar 0,95% per hari. Sedangkan laju pertumbuhan terkecil sebesar 0,78% per hari tercatat pada ikan nila yang dipelihara pada media salinitas 0, 10, 20 ppt.

Pembahasan

Salinitas air berperan cukup penting pada pembenihan ikan. Ikan nila bisa di manfaatkan dalam usaha budi daya perairan bersalinitas. Hepherdan Pruginin (1981) menyebutkan bahwa beberapa spesies ikan nila dapat beradaptasi pada salinitas tinggi. Pada media bersalinitas, sintasan benih ikan nila di pengaruhi oleh kemampuan osmoregulasi.

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap pengaruh salinitas dengan media pemeliharaan terhadap sintasan benih ikan nila hasil penelitian menunjukkan bahwa salinitas media pemeliharaan memberikan pengaruh yang signifikan dalam sintasan benih ikan nila pada berbagai tingkat salinitas budidaya pemeliharaan. Sintasan benih ikan nila yang paling tinggi tercatat pada salinitas 10 ppt yaitu sebesar 96,67% sedangkan terendah terjadi pada salinitas 20 ppt hal ini menunjukkan bahwa salinitas memberikan pengaruh nyata pada pemeliharaan benih ikan nila. Tingkat sintasan yang tinggi pada salinitas 10 ppt menunjukkan bahwa lingkungan pada salinitas tersebut memberikan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila hal ini dapat dihubungkan dengan toleransi ikan nila terhadap toleransi yang lebih rendah. Sedangkan salinitas 20 ppt menunjukkan bahwa ikan nila tidak mampu bertahan dengan baik dilingkungan salinitas yang tinggi. Salinitas yang tinggi dapat berdampak negatif pada fisiologi dan kesehatan ikan nila, yang pada akhirnya mengakibatkan sintasan yang rendah, hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian dari Rahim, dkk (2015) yang menyatakan bahwa laju pertumbuhan benih ikan nila hasil terbaik ke dua di perlakuan 10 ppt.

Menurut Chotiba (2013) kematian ikan yang terjadi pada tiap perlakuan dipengaruhi oleh beberapa faktor salinitas, semakin tinggi salinitas maka semakin tinggi kematian ikan nila karena jika tingkat osmoregulasinya tinggi sedangkan kemampuan ikan nila rendah maka akan berakibat kematian pada ikan nila. Kelangsungan hidup benih ikan nila dipengaruhi oleh osmoregulasi ikan nila yang bersifat *euryhaline* walaupun habitatnya hidup di air tawar.

Benih ikan nila dapat menyesuaikan diri terhadap kadar garam yang tinggi dan mampu bertahan hidup 30 hari dengan bersalinitas 20 ppt. Salinitas yang terlalu tinggi mempengaruhi pertumbuhan berat ikan menjadi tidak optimal, sedangkan untuk salinitas yang sesuai dengan kondisi kemampuan dalam sistem osmoregulasi pada ikan dapat meningkatkan pertumbuhan sebagaimana dampak pada salinitas 10 ppt (Ath-thar dan Gustiono, 2010).

Laju pertumbuhan panjang dan berat benih ikan nila selama 30 hari dengan menggunakan 4 perlakuan yaitu (kontrol) 0 ppt, 10 ppt, 15 ppt dan 20 ppt mendapatkan hasil dari media salinitas 15 ppt sebesar 0,056 cm per hari dan terkecil 0,044 cm per hari dari pemeliharaan media salinitas 0, 10, 20 ppt. Sedangkan laju pertumbuhan berat didapatkan hasil sebesar 4% per hari untuk salinitas 20 ppt, 3% per hari untuk salinitas 0 ppt (kontrol) dan 2% per hari untuk salinitas 10 sampai 15 ppt. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan salinitas memberikan bentuk pertumbuhan yang berbeda pada benih ikan nila. Hal ini mengindikasikan bahwa salinitas bukan hanya mempengaruhi kelangsungan hidup benih ikan nila, tetapi juga mempengaruhi laju pertumbuhan panjang dan berat spesifik maupun mutlak. Benih ikan nila yang dipelihara dengan media dengan salinitas 15 ppt menggambarkan bahwa benih ikan nila lebih mendukung panjang. Sebaliknya salinitas media pemeliharaan seperti 0 ppt, 10 ppt, 15 ppt, 20 ppt, menunjukkan laju pertumbuhan terendah benih ikan nila, pertumbuhan yang lebih lambat pada salinitas ini disebabkan oleh ketidakcocokan benih ikan nila dengan lingkungan yang sangat rendah atau tinggi. Hal ini menekankan pentingnya menekan salinitas optimal dalam pemeliharaan.

Pengukuran kualitas air diukur setiap seminggu sekali selama penelitian menggunakan alat ukur salinitas, suhu dan pH. Pengukuran dilakukan pada sore hari. Berdasarkan Tabel 4 pengukuran kualitas air di atas bahwa suhu selama penelitian kurang optimum dibuktikan dari hasil penelitian pengukuran suhu sekitar 20 °C. Untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan suhu optimumnya 25-30 °C. pertumbuhan ikan nila biasanya akan terganggu jika suhu habitatnya lebih rendah atau pada suhu tinggi. Selain itu nilai pH selama penelitian berkisar 7,3-8,8, yang berarti nilai pH dapat ditoleransi oleh ikan nila. Rukmana (1997) menyatakan ikan nila memiliki toleransi tinggi terhadap lingkungan hidup.

Hasil penelitian pada media pemeliharaan morfologi insang menunjukkan bahwa salinitas memberikan pengaruh yang signifikan terhadap warna insang benih ikan nila. Pada salinitas 10 ppt, insang benih ikan nila memiliki warna merah sementara pada salinitas 0 ppt warna merah tidak sekuat yang terlihat pada salinitas 15 ppt. Selain itu pada salinitas 20 ppt insang benih ikan nila memiliki warna insang gelap yang sangat berbeda pada salinitas 10 ppt. Hasil ini menunjukkan bahwa perubahan salinitas media mempengaruhi insang khususnya dalam hal warna. Meskipun benih ikan nila dipelihara pada salinitas yang berbeda ikan nila tetap dapat hidup yang artinya bahwa benih ikan nila memiliki kemampuan adaptasi terhadap variasi salinitas warna signifikan dan masih dapat bertahan hidup pada salinitas yang lebih tinggi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Adapun kesimpulan yang ditarik pada penelitian ini sebagai berikut:

1. salinitas pada media pemeliharaan berpengaruh terhadap sintasan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*)
2. salinitas pada media pemeliharaan berpengaruh terhadap morfologi insang benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Persantunan

Terimakasih kepada orang tua yang selalu mendoakan, para dosen pembimbing dan penjaga laboratorium universitas 45 Mataram yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini dengan bantuan perlengkapan dan benih ikan nila yang berkualitas.

Referensi

- Ath-thar F.H.M, dan Gustianto R., (2010). Performa ikan nila best dalam media salinitas Balai Riset Perikanan Budidaya Perairan Air Tawar. Bogor.
- Chotiba M.I., (2013). Pengaruh Salinitas Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila
- Djarajah Siregar Abbas., (1994). Nila merah pembenihan dan pembesaran secara intensif, kanisius. Yogyakarta.
- Djarajah Siregar Abbas., (2002). Budidaya Nila Gift Secara Intensif, kanisius. Yogyakarta.

- Khairuman dan Amri Khairul., (2002). Kiat mengatasi permasalahan praktis Budi Daya Ikan Nila Secara Intensif. Agromedia Pustaka. Tangerang.
- Rukmana Rahmat H., (1997). Budidaya dan Prospek Agribisnis. Kanisius. Yogyakarta
- Jones, S., Shadrin, N., & Subasinghe, R. P. (2019). Climate change impacts on aquaculture and potential adaptation strategies: A global analysis. *Reviews in Aquaculture*, 11(3), 611-646..
- Hwang, P. P., Lee, T. H., Lin, L. Y., & Lai, M. N. (2020). Ion regulation in fish gills: Recent progress in the cellular and molecular mechanisms. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 319(5), R651-R660.
- Smith, J. G. (2017). Salinity tolerance of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) x *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852) hybrids. *Aquaculture*, 469, 34-40..
- 122 Bardach, F.E., J. H. Ryther and W.O. Mc Larny 1972 *Aquaculture*. John Willey and Sons New York.
- lack, and the V. S. 1957. Excretion and Osmoregulation dalam M .E. Brown , *Physiology of Fishes*, voll. Academic Press Inc., Publishers. New York.
- Boyd, C.E. (1982). *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. International Center of Aquaculture. Agri- cultural Exoeri men Station. Resources Development Series No. 22, 30p 1990. Water Quality in Pond for Aquaculture Auburn University. Alabama.
- Chervinski, J. (1982). Environmental Physiology of Tilapia dalam R.V.S. Pullin and R.H. Lowe Mc Connel (Eds.) *The Biology and Culture of Tilapias*. ICLARM Conference Proceeding 7. International Center for Living Aquatic Resource Management. Manila. Philippines.
- Effendi, M.I. (1979). *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. bogor.
- Green, W. G. and D. Teichert-Coddington 1993. Tilapia Yield Improvement through Maintenance of Minimal Oxygen Concentration in Experimental Growout Ponds in Honduras dalam *Aquaculture*, 118:63-71. Elsevier Science Publisher B.V. Amsterdam.
- Hardja mulia, A. (1978). Budidaya ikan Introduksi, 49 hal Departemen Pertanian. Balai Latihan Pendidikan dan Penyuluhan. SUPM Bogor. bogor.
- Hariyadi, S. dan B. Widigdo. 1992. *Penuntun Praktikum dan Metode Analisa Kualitas Air*. Fakultas Perikanan IPB.
- Hepher, B. and Y . Pruginin. 1981. *Commercial Fish Farming With Special Reference to Fish Culture in Israel*, 261 p. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Holliday, F.G.T. 1969. The Effect so Salinity on the Eggs and larvae of Teleostei dalam W.S. Hoar and D.J. Randall , *Fish Physiology*, vol 1. Academic Press. New York.
- Huet, M. 1971. *Text book of Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fish*, 436p. Fishing News (Books) Ltd. London.
- Huisman, E. A. 1987. *Principles of Fish Production*. Department of Fish Culture and Fisheries. Wageningen Agricultural University. Wageningen. Netherlands p : 57 -
- Kinne, O. 1964. 1. The Effect of Temperature and Salinity on Marine and Brackish water Animals. II. Salinity and Temperature - Salinity Combination. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*. 2 : 281 - 339.
- Lagler , K. F., J .E . Bardach, P. R. Miller and D.R. M. Pasino. 1977. *Ichthyology*, 2nd Ed. John Willey and Sons. New York. 38 p
- Liao , I. C. and T. P. Chen 1983. Status and Prospects of Tz Zapia (eds). International Symposium on Tilapia in Aquaculture Proc. Tel Aviv University. Tel Aviv.
- Lim , C . 1989. Practical Feeding of Tilapia dalam T. Lovell *Nutrition and Feeding of Fish*. Van Nostrand Reinhold New York. p : 163 - 108
- Mc Leese, D.W. 1956. Effect Temperature, Salinity and Oxygen on The Survival of American Lobster. *Jour Fish. RES. Bd. Canada*. 13(2) : 247 - 272.
- Philips, J. 1972. *Calory and Energy Recruitment in Fish Nutrition*. Edited by J. E. Halver. Academic Press Inc. New York. 713 p.
- Poernomo, A . 1989. Budidaya Udang In Censif dalam A. Bittner ; Budidaya Air Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Pullin, R. S. V . 1982 Ti Zapla, Sarot herod oxor *Oreochromis*. I CLARM News letter. S (1): 19.
- Rahardjo, M. F. 1970. *Ichthyology. Sistem Urogenital Fakultas Perikanan IPB*. Bogor. p : 85 - 96.
- Sikong, M. 1982. Beberapa Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Bio massa Udang *Penaeus Mozodon* Fab.) . Desertasi Doktor. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Steel, R. G. D . dan J H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta hal. 30 745
- Stickney, R. R. 1979. *Principles of Warm water Aquaculture*. John Willey and sons. New York. 375 p.

- Sudarto, 1987. Pertumbuhan Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam Pemeliharaan Semi Intensif di Kolam Pekarangan. *Bulletin Penelitian Perikanan Darat*. 2:75-78. *Balit kanwar. Bogor*.
- Wardoyo, S. T. H. 1992. Panduan Metodologi Pengkajian Kualitas Air. Laboratorium Lingkungan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Watanabe, W. O., Douglas, H. E., Michael, P. C., Robert, 1. W., dan Bori, L. O. 1992. And in The Effects of Temperature and Salinity on Growth and Feed Utilization of Juvenile, Sex-reversed Male Florida Red Tilapia Cultured in a Recirculating System dalam *Aquaculture*, 112:309-320. Elsevier Science Publisher B.V Amsterdam.
- Zonneveld, N., E. A. Huisman dan J. Boon. 1991 Prinsip-prinsip Budidaya Ikan, hal 48 -66. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.