

## STRATEGI PENCEGAHAN KEGAGALAN PANEN PADA BUDIDAYA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) STUDI KASUS KECAMATAN TUGUMULYO KABUPATEN MUSI RAWAS

### Harvest Failure Prevention Strategies in Tilapia Cultivation (*Oreochromis niloticus*) Case Study of Tugumulyo District, Musi Rawas District

Anna Heirina<sup>1\*</sup>, Rudiansyah<sup>1</sup>, Sri Murtini<sup>1</sup>, Neksidin<sup>1</sup>, Dwi Retno Wulandari<sup>1</sup>, Riya Agustin<sup>1</sup>, Yeni Novita<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Ilmu Tanaman dan Hewani, Universitas Bina Insan, Lubuklinggau, 36125, Sumatera Selatan, Indonesia

\*Korespondensi email : [anna@univbinainsan.ac.id](mailto:anna@univbinainsan.ac.id)

(Received 09 September 2022; Accepted 23 November 2022)

#### ABSTRAK

Ikan nila merupakan ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan telah banyak dibudidayakan di berbagai daerah salah satunya di Kabupaten Musi Rawas. Perkembangan budidaya perikanan khususnya ikan nila di Kabupaten Musi Rawas terus mengalami peningkatan. Kegagalan panen merupakan permasalahan yang mengancam keberlangsungan produksi perikanan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kegagalan panen pada budidaya ikan nila di Kabupaten Musi Rawas dan untuk membangun model dinamis strategi pencegahan kegagalan panen pada budidaya ikan nila di Kabupaten Musi Rawas. Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dengan pertimbangan teknik *snowball*. Metode ini diterapkan dalam pengambilan data kuesioner terhadap responden dimana kriteria responden yang dipilih yakni masyarakat yang memiliki budidaya ikan nila di Kecamatan Tugumulyo. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 75% petani ikan nila di Kecamatan Tugumulyo pernah mengalami kegagalan panen. Adapun penyebabnya seperti adanya bencana banjir, kenaikan harga pakan dan serangan penyakit. Adanya bimbingan dari pemerintah maupun penyuluh perikanan setempat mengenaipengendalian penyakit dan penggunaan pakan alami sebagai alternatif atau pakan tambahan sehingga mampu meminimalisir resiko kegagalan panen akibat kenaikan harga pakan.

Kata Kunci: Budidaya, Kegagalan Panen, *Oreochromis niloticus*

#### ABSTRACT

Tilapia is a freshwater fish with high economic value and has been widely cultivated in various regions, one of which is in Musi Rawas Regency. The development of aquaculture, especially tilapia in Musi Rawas Regency, continues to increase. *Harvest failure* is a problem that threatens the sustainability of fishery production. This study aims to identify the factors that influence crop failure in tilapia aquaculture in Musi Rawas District and to build a dynamic

model of harvest failure prevention strategies in tilapia aquaculture in Musi Rawas District. This study used a purposive sampling method with consideration of the snowball technique. This method is applied in collecting questionnaire data for respondents where the criteria for the selected respondents are people who have tilapia fish farming in Tugumulyo District. The results showed that 75% of tilapia farmers in the Tugumulyo District had experienced crop failure. The causes include floods, rising feed prices and disease attacks. There is guidance from the government and local fisheries extension officers regarding disease control and using natural feed as an alternative or additional feed to minimize the risk of crop failure due to rising feed prices.

Keywords: Cultivation, Harvest Failure, *Oreochromis niloticus*

## PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas unggulan budidaya ikan air tawar di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan digemari masyarakat. Ikan nila merupakan ikan introduksi yang dapat ditemukan di berbagai wilayah karena memiliki pertumbuhan yang cepat sehingga banyak dibudidayakan oleh masyarakat (El-Sayed, 2006); (Grammer *et al.*, 2012); (Rosmaidar *et al.*, 2014). Tingginya permintaan pasar terhadap produksi ikan nila membuat budidaya ikan nila berkembang pesat, salah satunya di Kabupaten Musi Rawas. Kabupaten Musi rawas termasuk salah satu sentra produksi ikan nila di Sumatera Selatan. Berdasarkan data yang dirilis oleh (SIMATA, 2018), Kabupaten Musi Rawas menempati posisi tertinggi dalam produksi budidaya ikan nila di Provinsi Sumatera Selatan sebesar 36899,24 ton. Pesatnya perkembangan budidaya ikan di Kabupaten Musi Rawas mendorong Kementerian Kelautan dan Perikanan untuk membangun instalasi perikanan budidaya khusus untuk memproduksi calon induk (broodstock) dan benih ikan air tawar di Kabupaten Musi Rawas (KKP, 2018). Dewi *et al.*, (2018) mengemukakan bahwa Kabupaten Musi Rawas merupakan produsen ikan nila terbesar di Indonesia yang memiliki potensi sebagai kawasan sentra budidaya ikan nila.

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Musi Rawas Nomor 2 Tahun 2013 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Musi Rawas Tahun 2011-2031, Kecamatan Tugumulyo merupakan salah satu kawasan peruntukan budidaya perikanan air tawar baik budidaya kolam air deras maupun budidaya kolam air tenang. Perkembangan budidaya perikanan khususnya ikan nila di Kabupaten Musi Rawas terus mengalami peningkatan. Kegagalan panen merupakan permasalahan yang mengancam keberlangsungan produksi perikanan. Kegagalan panen dapat terjadi akibat beberapa faktor seperti penyakit, menurunnya kualitas perairan dan adanya bencana alam seperti banjir (Bosma & Verdegem, 2011); (Saguin, 2016). Menurut Sibagariang *et al.*, (2020) kualitas air merupakan salah satu masalah yang sering dihadapi dalam budidaya ikan Nila sehingga pertumbuhan ikan menjadi lambat. Suhu perairan merupakan salah satu faktor yang memiliki peranan penting dalam budidaya. Kondisi suhu air yang rendah dan terlalu tinggi dapat menyebabkan ikan mudah terserang penyakit, menurunkan laju metabolisme dan mengurangi nafsu makan pada ikan sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi lambat dan meningkatkan mortalitas. Beberapa kasus kematian ikan pada budidaya ikan nila di Kabupaten Musi Rawas seringkali disebabkan oleh adanya penyakit ikan, buruknya kualitas perairan serta jebolnya tanggul sehingga mengakibatkan kegagalan panen pada budidaya ikan nila.

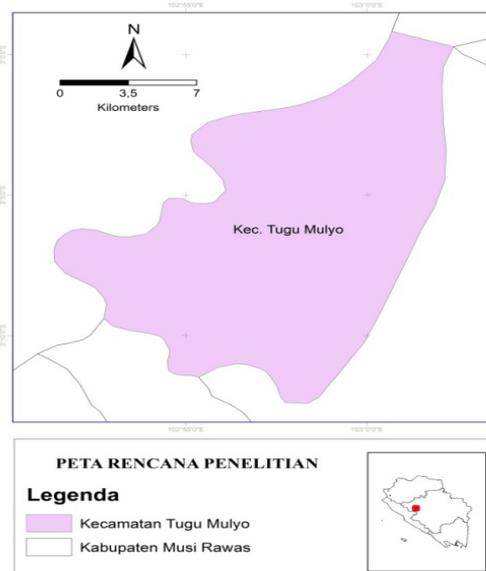
Adapun tujuan dari penelitian ini diantaranya untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kegagalan panen pada budidaya ikan nila di Kecamatan Tugumulyo, Kabupaten

Musi Rawas dan menyusun strategi pencegahan kegagalan panen pada budidaya ikan nila di Kecamatan Tugumulyo, Kabupaten Musi Rawas.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di beberapa tambak budidaya ikan nila di Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2022. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

### Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data kualitas perairan diperoleh secara langsung melalui wawancara langsung kepada pelaku budidaya ikan nila menggunakan kuesioner. Pemilihan responden menggunakan metode *purposive sampling* dengan pertimbangan teknik *snowball*. Metode ini diterapkan dalam pengambilan data kuesioner terhadap responden dimana kriteria responden yang dipilih yakni masyarakat yang memiliki budidaya ikan nila di Kecamatan Tugumulyo, Kabupaten Musi Rawas. Adapun jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 35 orang. Kerlinger & Lee, (2000) menyarankan minimal 30 sampel sebagai jumlah minimal sampel dalam penelitian. Tujuan kedua diselesaikan dengan menggunakan metode model dinamis. Pendekatan menggunakan model dinamis merupakan penyederhanaan dari sebuah sistem, menggunakan model karena lebih mudah dipahami dari pada sistem yang sesungguhnya yang lebih kompleks (Giyarsih & Alfana, 2013); (Haliki, 2019). Tahapan penyelesaian masalah dengan metode pendekatan sistem dimulai dengan analisis kebutuhan, formulasi masalah, identifikasi sistem, pemodelan sistem, validasi model, dan implementasi (Forrester, 1989); (Serman, 2002)

### Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur yaitu pH, salinitas, suhu, DO. Untuk pH diukur menggunakan pH meter atau kertas lakmus, salinitas diukur dengan salinometer atau hand refracto meter dan suhu diukur dengan thermometer.

### **Analisis Data**

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yakni analisis deskriptif dengan menjabarkan faktor-faktor yang mempengaruhi kegagalan panen dan menyusun strategi pencegahan kegagalan panen pada budidaya ikan nila di Kecamatan Tugumulyo.

## **HASIL**

### **Kondisi Geografis**

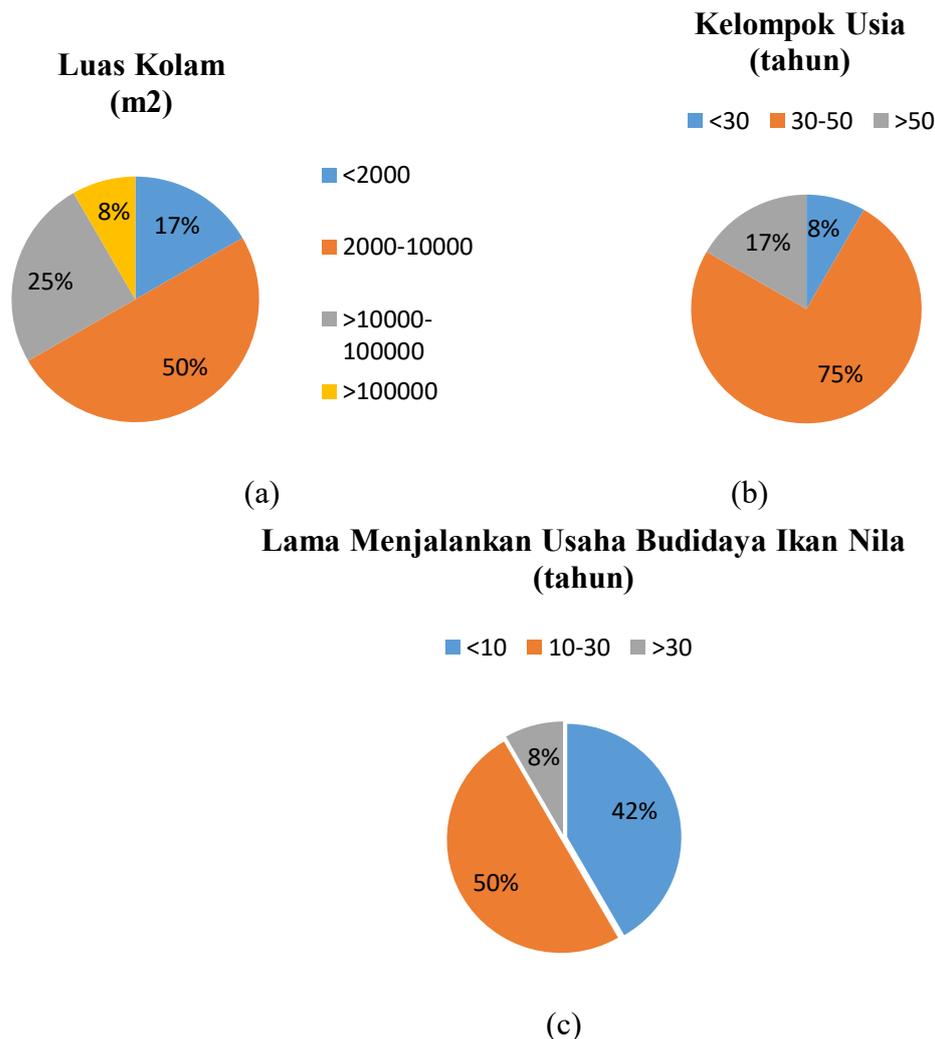
Tugumulyo merupakan salah satu dari 14 kecamatan yang terdapat di Kab. Musi Rawas dengan luas 67,71 km<sup>2</sup>. Tugumulyo memiliki tingkat kepadatan penduduk tertinggi dengan kepadatan sebesar 699,13 jiwa/km<sup>2</sup>. Kecamatan Tugumulyo terdiri dari 18 Desa diantaranya Desa Tegal Rejo, Widodo, Surodadi, Srikaton, Kali Bening, Trikoyo, Nawangsasi, Sukomulio, Wonokerto, Wukir Sari, Mataram, Ngadirejo, Sidoharjo, Tambah Asri, Wonorejo, Dwijaya, Siti Harjo dan Triwikaton (BPS, 2022). Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Musi Rawas Nomor 2 Tahun 2013 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Musi Rawas Tahun 2011-2031, dapat diketahui bahwa Kecamatan Tugumulyo termasuk dalam kawasan minapolitan yang merupakan salah satu kawasan strategis di provinsi Sumatera Selatan. Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 12 Tahun 2010 Minapolitan merupakan konsepsi pembangunan ekonomi kelautan dan perikanan berbasis kawasan.

### **Hasil Ground Check Lapangan**

Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kegagalan panen budidaya ikan nila di Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas dilakukan *ground check* lapangan guna mewawancarai langsung responden di beberapa kecamatan yang terdapat budidaya ikan nila. Adapun manfaat dilakukannya wawancara yakni untuk mengetahui karakter masyarakat dan kondisi lingkungan budidaya ikan nila yang terdapat di Kecamatan Tugumulyo. Dari 18 Sedangkan sitiharjo, tambahasri dan tegal rejo mahasiswa Pratikum tidak menemukan kolam budidaya ikan nila. Untuk kolam didesa sitiharjo mahasiswa tidak menemukan kolam ikan nila. Mahasiswa hanya menemukan tanaman ubi kayu dikarenakan pada saat mahasiswa kelapangan sedang mengalami pengeringan. sedangkan untuk desa tambahasri dan tegal rejo juga demikian.

### **Gambaran Umum Budidaya Ikan Nila**

Sebanyak 35 responden yang berasal dari berbagai desa di Kecamatan Tugumulyo telah diwawancarai. Umur responden, lama menjalankan budidaya ikan nila dan luas kolam responden merupakan pertanyaan yang diajukan kepada responden yang mewakili variabel gambaran umum masyarakat yang membudidayakan ikan nila di Kecamatan Tugumulyo (Gambar 2).



Gambar 2. Gambaran Umum Budidaya Ikan Nila (a) Kelompok Usia Petani; (b) Luas Kolam; (c) Lama Menjalankan Budidaya Ikan Nila

Berdasarkan hasil kuesioner didapatkan responden dengan mayoritas berusia 30-50 tahun sebesar 75%. Adapun kolam yang dimiliki responden mayoritas berukuran 2.000-10.000 m<sup>2</sup> dengan persentase sebesar 50%. Sebagian besar masyarakat Kecamatan Tugumulyo memanfaatkan irigasi yang berasal dari aliran sungai Kelingi sebagai sumber air utama dalam menjalankan budidaya ikan. Derasnya debit air mampu menghasilkan lingkungan perairan yang memiliki tingkat oksigen terlarut yang cukup baik sehingga berpotensi untuk menjadikan lahan mereka sebagai budidaya kolam air deras.

### Kondisi Kualitas Perairan

Parameter perairan yang diamati untuk memantau kualitas perairan biasanya mencakup parameter fisika dan kimia seperti suhu, pH, oksigen terlarut (DO) (Hadi, 2007). Berdasarkan hasil pengamatan di beberapa desa yang terdapat di Kecamatan Tugumulyo terdapat hanya 12 desa yang saat dilakukannya pengamatan terdapat budidaya ikan nila. Hal ini dikarenakan beberapa desa terdampak pengeringan sehingga masyarakat beralih membudidayakan ikan jenis lain yang dapat bertahan dengan kondisi air mini maupun beralih profesi sebagai petani.

Penelitian ini dilakukan di 12 desa yang terdapat budidaya ikan nila. Adapun perbandingan kualitas air disajikan pada tabel 1.

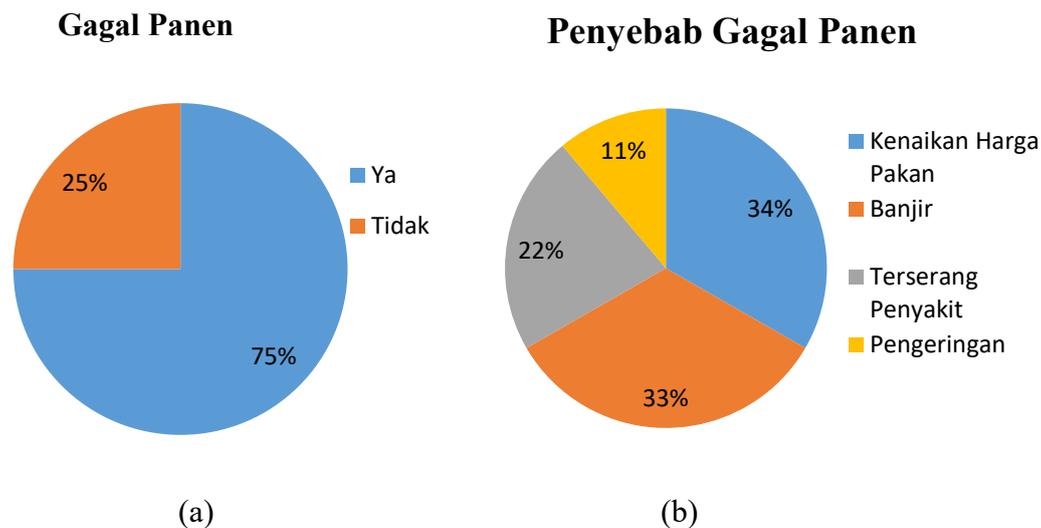
Tabel 1. Kualitas Air

No.	Nama Desa	PH Meter	Do Meter	TDS	Suhu
1.	Trikoyo	9.3	8.4	8.4	30
2.	Sukomulyo	7.1	5.9	40	30
3.	Srikaton	7.0	6.0	57	29
4.	Sitiharjo	-	-	-	-
5.	Tegal Rejo	-	-	-	-
6.	Surodadi	7.3	5.8	40	30
7.	Tambahasri	-	-	-	-
8.	Dwijaya	6	4	54	30
9.	Kali Bening	7	5	40	31
10.	Mataram	6	5	40	31
11.	Nawangasasi	6	3	55	30
12.	Ngadirejo	6	4	60	30
13.	Widodo	9.5	9.8	70	32
14.	Triwikaton	7.3	6.1	70	33
15.	Wonokerto	8	7.4	71	30
16.	Wukirsari	-	-	-	-
17.	Wonorejo	-	-	-	-
18.	Sidoharjo	-	-	-	-

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil pengukuran kualitas air yang beragam. Hal inidiakrenakan beberapa desa seperti Desa Trikoyo mengalami kondisi perairan yang tidak cukup baik untuk budidaya ikan nila dikarenakan terdampak adanya pengeringan daerah irigasi. Umumnya kolam budidaya ikan nila yang terdapat di Kecamatan Tugumulyo merupakan kolam semi permanen dan merupakan kolam tanah. Berbeda dengan Desa Sukomulyo yang memiliki kondisi perairan yang normal sehingga sangat potensial untuk budidaya ikan nila. Kecamatan Tugumulyo merupakan daerah yang berpotensi dalam sektor pertanian maupun perikanan dikarenakan memiliki sumber air dari saluran irigasi yang berasal dari bendungan watervang. Menurut Rachmawan, (2018) bendungan Watervang merupakan salah satu bendungan yang cukup populer di wilayah Sumatera Selatan karna dibangun pada masa kolonial Belanda.

### Identifikasi Kegagalan Panen

Gagal panen merupakan salah satu permasalahan yang sering dihadapi para pelaku usaha budidaya ikan. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti adanya serangan hama, infeksi penyakit/wabah, perairan yang tercemar, serta adanya bencana alam seperti banjir danpeningkatan suhu perairan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di kecamatan Tugumulyo dapat diketahui bahwa sebagian besar para pelaku budidaya ikan nila pernah mengalami kegagalan panen. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti infeksi penyakit, banjir maupun adanya kenaikan harga pakan.



Gambar 3. Persentase (a) gagal panen; (b) penyebab kegagalan panen Pada budidaya ikan nila di kecamatan Tugumulyo

Sebanyak 75% pelaku budidaya ikan nila yang terdapat di Kecamatan Tugumulyo pernah mengalami kegagalan panen. Penyebab utama kegagalan panen yakni adanya kenaikan harga pakan dengan persentase 34% dan banjir 30%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegagalan panen disebabkan oleh beberapa faktor seperti banjir yang mengakibatkan gagal panen pada budidaya ikan nila yang dipicu oleh curah hujan yang tinggi sehingga membuat tanggul kolam jebol. Adanya kenaikan harga pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kegagalan panen yang terjadi di Kecamatan Tugumulyo. Harga pakan yang melambung tinggi banyak membuat petani mengeluh dan berdampak pada kegagalan panen dikarenakan ikan mengalami penyakit malnutrisi. Selanjutnya adanya penyakit yang menyerang ikan nila. Biasanya terdapat parasit/penyakit yang menginfeksi bagian di bagian tubuh ikan seperti insang dan kulit sehingga berdampak pada gagal panen.

### Strategi Pencegahan Kegagalan Panen

Berdasarkan hasil identifikasi penyebab kegagalan budidaya ikan nila yang terdapat di Kecamatan Tugumulyo, dapat disusun beberapa tindakan pencegahan guna menghindari terjadinya gagal panen, maka beberapa hal yang perlu dilakukan yakni masyarakat dengan bekerja sama dengan pemerintah setempat melakukan kegiatan sosialisasi atau penyuluhan dan bimbingan terhadap para pelaku budidaya ikan nila dengan mengikutsertakan materi mengenai risiko kegagalan. Membuat tanggul yang kuat dan kokoh agar dapat menampung debit air yang besar saat musim hujan untuk mencegah terjadinya banjir. Adanya bimbingan dari pemerintah maupun penyuluh perikanan setempat mengenai pengendalian penyakit dan penggunaan pakan alami sebagai alternatif atau pakan tambahan sehingga mampu meminimalisir risiko kegagalan panen akibat kenaikan harga pakan.

Rekomendasi strategi pencegahan kegagalan panen yang diberikan sangat membutuhkan peran pemerintah daerah seperti Dinas Perikanan setempat untuk rutin mengadakan kegiatan pelatihan maupun penyuluhan terhadap para petani budidaya ikan nila mengingat masyarakat yang memilih sektor budidaya perikanan sebagian besar merupakan masyarakat berumur 30-40 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa sektor budidaya perikanan masih diminati oleh masyarakat yang berada dalam kelompok umur produktif.

## PEMBAHASAN

Ikan nila merupakan salah satu komoditas ekonomis penting yang banyak dibudidayakan di negara tropis dan sub tropis. Hal ini dikarenakan ikan nila memiliki pertumbuhan yang cepat dan memiliki tingkat toleransi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan. Ikan nila mempunyai siklus reproduksi yang singkat dan memiliki ketahanan terhadap stres dan penyakit (El-Sayed, 2006); (FAO, 2012); (Siddik *et al.*, 2014). Namun, Berdasarkan penelitian Purwati, (2015), ikan nila rentan terhadap infeksi bakteri dan parasit yang awalnya dahulu dianggap sebagai ikan yang memiliki ketahanan terhadap penyakit. Parameter fisika dan kimia perairan sangat berpengaruh untuk dalam budidaya ikan nila. Adapun parameter yang dilihat secara fisika antara lain suhu dan kecerahan perairan, sedangkan parameter kimia terdiri dari pH, oksigen terlarut (DO), karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan ammonia (Tabel 1). Amri & Khairuman, (2003), mengemukakan bahwa ikan nila dapat tumbuh optimal pada suhu 14-38°C serta dapat memijah secara alami pada suhu 22-37°C. Namun suhu optimum untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan nila yakni berkisar antara 25-30°C.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kegagalan panen pada budidaya ikan nila sangat dipengaruhi oleh kualitas perairan. Adanya polutan diperairan dapat menurunkan kualitas air sehingga dapat mengkontaminasi organisme akuatik terutama ikan melalui penetrasi kulit, pernapasan, serta konsumsi makanan yang telah terkontaminasi. Buruknya kualitas perairan dapat menjadikan ikan nila rentan terhadap serangan penyakit. Penyakit ikan tidak hanya mengancam keberlangsungan hidup ikan yang di budidaya, namun juga dapat menimbulkan risiko terinfeksi ikan-ikan yang terdapat di alam (Olivier, 2002); (Hidayah *et al.*, 2014). Selain itu adanya serangan penyakit dapat menyebabkan kerugian secara ekonomi karena menurunnya kualitas ikan sehingga mampu menurunkan harga jual (Manumpil *et al.*, 2015). Nugroho *et al.*, (2012), mengemukakan bahwa dalam industri budidaya ikan terdapat tiga pilar utama yang terdiri dari kualitas benih, efisiensi penggunaan teknologi secara massal dan pengolahan yang berkesinambungan. Tingginya produksi budidaya ikan nila di Kabupaten Musi Rawas mampu menduduki peringkat pertama yang berkontribusi terhadap produksi perikanan ikan nila di Indonesia. Pada tahun 2016 produksi ikan nila mencapai 45.000 ton (Dinas Perikanan Kabupaten Musi Rawas. 2016).

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa faktor penyebab terjadinya kegagalan panen budidaya ikan nila seperti kenaikan harga pakan, banjir dan adanya serangan penyakit. Penyusunan strategi pencegahan kegagalan panen sangat penting dilakukan untuk menghindari terjadinya gagal panen yang berulang yang dapat menyebabkan kerugian ekonomis. Pemerintah sangat berperan penting dalam melakukan kegiatan pelatihan atau sosialisai kepada masyarakat guna memberikan pemahaman terhadap pengendalian penyakit ikan dan penggunaan pakan alami sebagai alternatif pakan tambahan dalam kegiatan budidaya ikan nila.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Bina Insan atas pendanaan Hibah Internal Nomor 0216/UNIV.BI/R/SB/2022 yang telah memberikan pendanaan dalam penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.

---

## DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K., & Khairuman. (2003). *Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*. Jakarta. Agromedia Pustaka.
- Bosma, R. H., & Verdegem, M. C. J. (2011). Sustainable Aquaculture in Ponds: Principles, Practices dan Limits. *Livestock Science*, 139, 58–68.
- Dewi, R. R. S. P. S., Nugrogo, E., Priyatna, F. N., & Sugiyono. (2018). Kelayakan Umum dan Teknis Pengembangan Kawasan Sentra Industri Budidaya Ikan Nila di Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 10(2), 99–106.
- Dinas Perikanan Kabupaten Musi Rawas. 2016. *Buku Saku Data Perikanan Budidaya Kabupaten Musi Rawas Tahun 2011-2016*. Musi Rawas: Dinas Perikanan Kabupaten Musi Rawas.
- El-Sayed, A. F. M. (2006). *Tilapia Culture*. Wallingford (UK). CABI Publishing.
- FAO. (2012). *The State of World Fisheries and Aquaculture*. Italy.
- Forrester, J. (1989). *The Beginning of System Dynamics*. Cambridge: MIT Press.
- Giyarsih, R. S., & Alfana, F. M. A. (2013). The Role of Urban Area as The Determinant Factor of Population Growth. *Indonesian Journal of Geography*, 45(1), 38–47.
- Grammer, G. L., Slack, W. T., Peterson, M. S., & Dugo, M. A. (2012). Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) Establishment in Temperate Mississippi, USA: Multi-Year Survival Confirmed by Otolith Ages. *Aquatic Invasions*, 7(3), 367–376.
- Hadi, A. (2007). *Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan*. Gramedia. Jakarta.
- Haliki, E. (2019). A Dynamic Network Model For Population Growth and Urbanization. *Cumhuriyet Science*, 40(4), 896–901.
- Hidayah, A. M., Purwanto, P., & Soeprbowati, T. R. (2014). Biokonsentrasi Faktor Logam Berat Pb, Cd, Cr dan Cu Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linn.) di Karamba Danau Rawa Pening. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 16(1), 1–9.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2000). *Foundation of Behavioral Research (4th ed)*. USA . Hancourt College Publisher.
- KKP. (2018). *KKP Bangun Broodstock Center Ikan Air Tawar Di Musi Rawas*. <https://kkp.go.id/djpb/artikel/8690-kkp-bangun-broodstock-center-ikan-air-tawar-di-musi-rawas>
- Manumpil, S., Tumbol, R. A., & Lasut, M. T. (2015). Fish Disease Mapping in North Sulawesi Province. *Aquatic Science Management*, 5, 38–44.
- Nugroho, E., Azwar, Z. I., & Huwoyon, G. H. (2012). *Optimalisasi Kapasitas Produksi Balai Benih Ikan Untuk Mendukung Industrialisasi Ikan Nila di Musi Rawas*. Jakarta: Puslitbang Perikanan Budidaya.
- Olivier, G. (2002). Disease Interactions Between Wild dan Cultured Fish- Perspectives from the American Northeast (Atlantic Provinces). *Fish Pathology*, 22, 103–109.
- Pemerintah Kabupaten Musi Rawas. (2013). Peraturan Daerah Kabupaten Musi Rawas Nomor 2 Tahun 2013 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Musi Rawas Tahun 2011-2031. Musi Rawas : Pemerintah Kabupaten Musi Rawas.
- Purwati, E. (2015). *Kerentanan Strain Ikan Nila terhadap Infeksi Streptococcus agalactiae Penyebab Penyakit Streptococcosis*. [Tesis]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Rachmawan, A. T. (2018). Bendungan Watervang: Pengaruh dan Perkembangannya Sampai Saat Ini. *Siddhayatra*, 23(1), 66–79.
- Rawas, P. K. M. (2013). *Peraturan Daerah Kabupaten Musi Rawas Nomor 2 Tahun 2013 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Musi Rawas Tahun 2011-2031*. Musi Rawas : Pemerintah Kabupaten Musi Rawas.

- Rosmaidar, Winaruddin, & Herlina, M. (2014). Peningkatan Jumlah Nila (*Oreochromis niloticus*) Jantan Melalui Penggunaan Hormon Metiltestosteron Alami. *Jurnal Medika Veterinaria.*, 8(2), 128–131.
- Saguin, K. K. (2016). States of Hazard: Aquaculture dan Narratives of Typhoons dan Floods in Laguna de Bay. *Philippine Studies: Historical and Ethnographic Viewpoints*, 64(4), 527– 554.
- Sibagariang, D. I. S., Pratiriwi, I. E., Saidah, & Hafriliza, A. (2020). Pola Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Hasil Budidaya Masyarakat di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa. *Jurnal Jeumpa*, 7(2), 443–449.
- Siddik, M. A. B., Nahar, A., Ahamed, F., & Hossain, M. (2014). Over-wintering Growth Performance of Mixed-sex and Mono-sex Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* in the Northeastern Bangladesh. *Croatian Journal of Fisheries*, 72(2), 70–76.
- SIMATA. (2018). *Produksi dan Nilai Produksi Perikanan Budidaya Menurut Kabupaten/Kota dan Komoditas Utama di Provinsi Sumatera Selatan*. <http://satudata.sumselprov.go.id>.
- Sterman, J. (2002). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Cambridge : MIT Sloan School of Management.