

PENGARUH DOSIS PUPUK ORGANIK DARI LIMBAH TAMBAK SUPER INTENSIF PADA PENDEDERAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Andi Nur Alfian Rais¹, Rahmi^{1*}, Farhanah Wahyu¹

¹)Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar
*e-mail: rahmiperikanan@unismuh.ac.id

Abstrak

Limbah sedimen tambak, kaya akan nutrisi dan bahan organik dari limbah udang dan sisa pakan, dapat digunakan sebagai pupuk. Salah satu pendekatan untuk menciptakan pupuk organik super-intensif dari limbah tambak adalah dengan menggunakan sisa pakan untuk mengurangi kandungannya. Studi ini terkait penggunaan pupuk organik limbah tambak super intensif tersebut untuk pendederan ikan nila, peneliti menyelidiki berbagai dosis pupuk organik yang dianggap optimal. Peneliti menggunakan desain acak lengkap dengan empat perlakuan, yakni (A) pupuk limbah tambak 0,1 kg/m² + urea + SP-36A; (B) pupuk limbah tambak 0,2 kg/m² + urea + SP-36; (C) pupuk limbah tambak 0,3 kg/m² + urea + SP-36; dan kontrol serta dilakukan pengamatan variabel seperti komposisi plankton, pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup ikan nila, dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan pupuk organik super-intensif tersebut tidak berdampak signifikan pada pertumbuhan pakan alami, penambahan berat badan, dan kelangsungan hidup ikan nila. Perlakuan A, dengan dosis pupuk limbah tambak organik sebesar 0,1 kg/m², memberikan hasil terbaik. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan pemberiakan pupuk limbah tambak super intensif dapat mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila.

Kata kunci: Ikan nila, kualitas air, *Oreochromis niloticus*, pakan alami, pupuk limbah tambak

Abstract

Pond sediment waste, rich in nutrients and organic material from shrimp waste and leftover feed, can be used as fertilizer. One approach to creating super-intensive organic fertilizer from pond waste is to use leftover feed to reduce its organic content. This study is related to the use of organic fertilizer from super intensive pond waste for tilapia fish nurseries. Researchers investigated various doses of organic fertilizer that were considered optimal. Researchers used a completely randomized design with four treatments, namely (A) pond waste fertilizer 0.1 kg/m² + urea + SP-36A; (B) pond waste fertilizer 0.2 kg/m² + urea + SP-36; (C) pond waste fertilizer 0.3 kg/m² + urea + SP-36; and control and observations of variables such as plankton composition, absolute growth, specific growth rate, tilapia survival, and water quality. The research results showed that this super-intensive organic fertilizer did not have a significant impact on the growth of natural food, weight gain and survival of tilapia. Treatment A, with a dose of organic pond waste fertilizer of 0.1 kg/m², gave the best results. Overall, this research concludes that providing super intensive pond waste fertilizer can support the growth and survival of tilapia fish.

Keywords: *Tilapia, water quality, Oreochromis niloticus, natural food, pond waste fertilizer*

PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang mendapat perhatian besar dalam industri perikanan, khususnya dalam upaya peningkatan gizi masyarakat di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh sifat-sifat ikan yang menguntungkan, antara lain mudah berkembang biak, pertumbuhan cepat, daging tebal, tahan terhadap lingkungan kurang baik, mampu hidup dan berkembang biak di air

payau, serta respon luas terhadap makanan (Dewi *et al.*, 2022; Putra *et al.*, 2011).

Di antara komponen terpenting dalam operasi akuakultur, pakan dapat menyumbang 60–70% dari total biaya produksi pada aktivitas akuakultur intensif (Romansyah, 2016). Cara terbaik untuk memangkas biaya produksi adalah dengan menggunakan bahan pakan alternatif yang tersedia secara lokal, seperti limbah tambak, yang tidak mahal, mudah diperoleh, berkelanjutan, dan kaya nutrisi

(Suwoyo *et al.*, 2017). Bahan pakan ini tidak bersaing dengan konsumsi manusia.

Menurut Kadarina (1997), pakan menyumbang antara 40 hingga 60 persen dari total pengeluaran produksi dalam proses budidaya pangan. Sumber utama limbah organik dan nutrisi yang memasuki lingkungan perairan adalah alokasi pakan ini. Oleh karena itu, sisa pakan akan menghasilkan limbah sedimen, menurut Syah *et al.*, (2014) yang terdiri dari elemen organik dan anorganik. Partikel lumpur membentuk bahan anorganik, sedangkan protein, karbohidrat, dan lipid membentuk komponen organik. Limbah padat sedimen tambak super intensif berpotensi digunakan sebagai pupuk organik sesuai dengan Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 karena kandungan nutrisinya yang tinggi, yang meliputi total N sebesar 0,67%, P₂O₅ 4,78%, K₂O 1%, C-organik 17,84%, pH 6,25, dan kadar air 15,60%, menurut penelitian yang dilakukan oleh Suwoyo *et al.* (2014). Dengan demikian, kumpulan elemen organik yang telah terkumpul di dasar tambak, seperti sisa pakan, kotoran ikan atau udang, dan residu pupuk, dapat dimanfaatkan untuk membuat pupuk. Penelitian mengenai penggunaan limbah tambak super intensif dalam pembenihan ikan nila diperlukan berdasarkan fakta-fakta tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan dosis ideal pupuk organik dari limbah tambak untuk pembenihan ikan nila, serta dampak metode pemberian pupuk ini terhadap keragaman dan kelimpahan plankton, pertumbuhan ikan, dan kelangsungan hidup. Hasil penelitian ini akan digunakan untuk memberikan informasi mengenai penggunaan limbah tambak yang sangat terkonsentrasi dalam pembenihan ikan nila di tambak.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Basah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAP3) Maros, Jalan Makmur Daeng Sitaka, No. 129 Maros, Kode Pos

90512, Sulawesi Selatan, Indonesia, dari bulan Juni hingga Agustus 2019.

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi plastik pembungkus untuk menampung ikan nila, timbangan elektrik untuk menimbang ikan, jaring untuk mengambil ikan, baskom untuk penyimpanan sementara ikan, DO meter untuk mengukur oksigen terlarut, termometer untuk mengukur suhu, kertas lakmus untuk mengukur pH, refraktometer untuk mengukur salinitas, dan lakban untuk memberi label pada wadah sampel.

Air digunakan sebagai media pemeliharaan, benih ikan Nila berukuran 1-2 cm digunakan sebagai ikan uji, dan pupuk organik berbahan limbah tambak dengan konsentrasi tertentu digunakan sebagai bahan penelitian.

Prosedur Penelitian

1. Persiapan Wadah

Dua belas wadah styrofoam berukuran 70 cm x 37 cm x 26 cm digunakan dalam penelitian ini. Wadah-wadah tersebut dibersihkan dan dibiarkan kering. Selanjutnya, styrofoam yang steril diisi dengan tanah dari Tambak Marana di Kabupaten Maros, yang dicampur secara merata untuk mencapai ketebalan tanah yang seragam sebesar 5 cm. Tanah tersebut dibiarkan basah selama dua hingga tiga minggu, atau sampai terlihat retakan pada tanah. Setelah itu, tanah dikeringkan dan diisi dengan air hingga mencapai ketinggian lima sentimeter per styrofoam, diberi label dengan informasi perlakuan dan pengulangan.

2. Pemupukan

Dalam hal menumbuhkan pakan alami, pemupukan dilakukan sesuai dengan berbagai dosis dengan empat perlakuan dan tiga pengulangan. Setelah itu, ketinggian air secara bertahap dinaikkan hingga wadah hampir penuh, dan pertumbuhan plankton ditandai dengan perubahan warna air menjadi hijau kecoklatan atau coklat kehijauan (Budiardi *et al.*, 2007).

Tabel 1. Dosis Pupuk Organik yang digunakan

Perlakuan	POLT*	Urea	Sp36
A	0,1 kg/m ²	+5,2 g	+2,6 g
B	0,2 kg/m ²	+5,2 g	+2,6 g
C	0,3 kg/m ²	+5,2 g	+2,6 g
D (Kontrol)	0	+5,2 g	+2,6 g

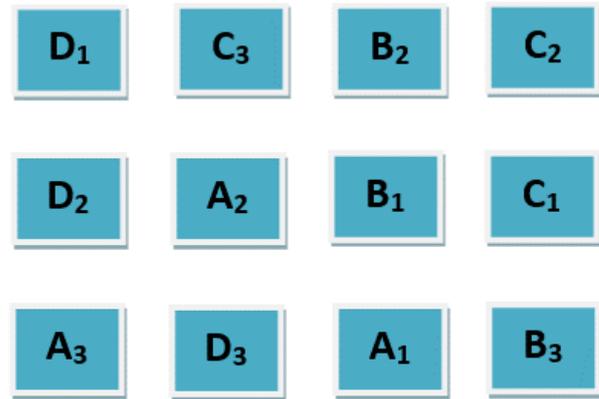
(*) Pupuk Organik Limbah Cair

3. Persiapan Hewan Uji dan Penebaran Benih

Benih ikan nila berukuran 1-2 cm diadaptasi sebelum ditempatkan di wadah di mana ikan telah melunak dan diberi pakan alami. Untuk mengadaptasi benih ikan nila, ikan ditempatkan di dalam tangki besar, salinitasnya ditingkatkan dari 0 dan dikontrol setiap hari hingga mencapai salinitas 15-20 ppt dengan aerasi, kemudian ikan dipindahkan ke wadah penelitian untuk dipersiapkan distribusinya. Benih ikan nila yang digunakan dalam penelitian ini sebelumnya telah ditimbang atau disamakan beratnya, dengan berat rata-rata 0,40 g/ind, menggunakan timbangan elektrik. Untuk menentukan ukuran awal stok, beberapa benih diambil sebagai sampel berat dan panjang dari masing-masing perlakuan sebelum benih tersebar. Setelah itu, benih ikan nila berumur 20 hari, dengan panjang 1-2 cm, disuplai dengan kepadatan 20 ekor per wadah. Benih ikan nila ini memerlukan perawatan selama tiga puluh hari.

Rancangan Percobaan

Dalam penelitian ini, digunakan desain acak lengkap (CRD) dengan empat perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan tersebut meliputi pupuk organik limbah padat tambak super-intensif dengan dosis berbeda: Perlakuan A (0,1 kg/m²), Perlakuan B (0,2 kg/m²), Perlakuan C (0,3 kg/m²), dan kelompok Kontrol tanpa pupuk organik.



Gambar 1. Pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan dalam penelitian

Peubah yang Diamati

Pengumpulan data dilakukan empat kali selama penelitian, dengan selang waktu seminggu. Sampel ikan diambil dari masing-masing perlakuan, perlahan menggunakan filter, dan ditempatkan dalam wadah berisi air. Kemudian, bobot tubuh ikan diukur. Observasi harian dilakukan untuk mencatat jumlah ikan yang mati dan yang bertahan hidup. Data-data ini digunakan untuk menghitung parameter penelitian, termasuk pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), dan tingkat kelangsungan hidup. Adapun formula yang digunakan untuk menghitung peubah tersebut yaitu:

1. Pertumbuhan Mutlak Ikan Nila

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan rumus Effendie (1997):

$$W_m = W_t - W_0$$

Keterangan :

W_m : Pertumbuhan mutlak ikan (g)

W_t : Bobot rerata ikan pada waktu t (g)

W_0 : Bobot rerata ikan pada awal penelitian (g)

2. Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Persentase perbedaan berat akhir dibagi berat awal selama waktu pemeliharaan dikenal sebagai laju pertumbuhan spesifik. Zonneveld *et al.* (1991) menyatakan bahwa formula berikut dapat digunakan untuk menentukan laju pertumbuhan spesifik:

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

Keterangan :

- SGR : Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)
 W_t : Bobot rerata ikan pada akhir penelitian (g)
 W_0 : Bobot rerata ikan pada awal penelitian (g)
 t : Lama pemeliharaan (hari)

3. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup (SR) adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir penelitian. Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus (Muchlisin *et al.*, 2016):

$$SR = \frac{N_0 - N_t}{N_0} \times 100$$

Keterangan :

- SR : Kelangsungan hidup (%)
 N_t : Jumlah ikan diakhir penelitian saat pemanenan (ekor)
 N_0 : Jumlah ikan diawal penelitian saat penebaran (ekor)

4. Jenis dan Kelimpahan Plankton

Untuk mengidentifikasi dan menghitung plankton, dikumpulkan sampel plankton sebanyak 10 liter dari setiap wadah perlakuan. Sampel disaring menggunakan jaring plankton berukuran 25 μ m, kemudian padatkan dalam botol sampel berukuran 100 ml, dan diawetkan dengan Lugol. Pengambilan sampel plankton dilakukan pada awal, tengah, dan akhir periode pemeliharaan selama 30 hari. Identifikasi bergantung pada buku plankton Newell (1977) dan Yamaji (1976). Kelimpahan plankton dihitung menggunakan mikroskop dan alat Sedgwick Rafter Counter Cell (SRC), dengan modifikasi rumus APHA (1979), sebagai berikut:

$$N = \frac{T}{L} \times \frac{p}{P} \times \frac{V}{v} \times \frac{1}{W}$$

Keterangan :

- N : Kelimpahan plankton (ind/L)
 T : Jumlah kotak dalam SRC (1.000)
 L : Luas kotak dalam satu lapang pandang
 p : Jumlah plankton yang teramati
 P : Jumlah kotak SRC yang teramati
 V : Volume air dalam botol sampel
 v : Volume kotak SRC, dan
 W : Volume tambak air yang tersaring

5. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan untuk mengetahui karakteristik terkait kualitas air, seperti salinitas, suhu, oksigen terlarut (DO), dan pH. Setiap minggu, dilakukan pengukuran tersebut. Untuk mendapatkan data yang akurat, pengambilan sampel dilakukan setelah seminggu pembesaran, dan diukur berat serta jumlah ikan hidup yang tersisa.

Analisa Data

Uji ANOVA digunakan untuk menilai data pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan spesifik, dan kelangsungan hidup untuk setiap perlakuan. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan, uji Duncan dilakukan dengan interval kepercayaan 95% menggunakan perangkat lunak SPSS versi 21. Data mengenai kualitas air dipaparkan dengan analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Jenis dan Kelimpahan Plankton

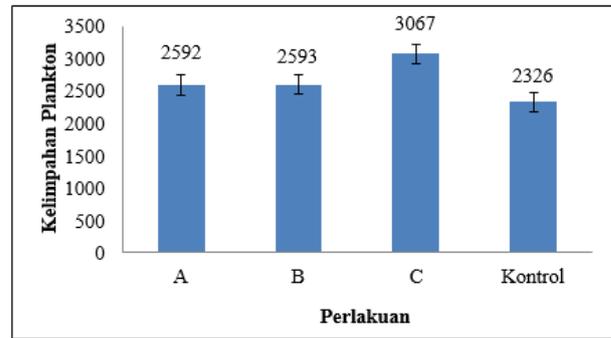
Menurut temuan penelitian, kelimpahan plankton tertinggi diamati pada perlakuan D, dengan 15 genera berbeda. Perlakuan A dan C mengikuti dengan masing-masing memiliki 11 genera, sedangkan perlakuan B memiliki keanekaragaman terendah dengan 10 genera. Keanekaragaman plankton dipengaruhi tidak hanya oleh sumber air yang masuk ke tambak tetapi juga oleh nutrisi yang ada di dalam air itu sendiri. Menariknya, penambahan pupuk limbah tambak, urea, dan SP-36 (atau tanpa pupuk sebagai kontrol) tidak berdampak signifikan terhadap keanekaragaman jenis plankton. Ketidakefektifan ini mungkin disebabkan oleh kondisi yang konsisten dan sumber air yang seragam digunakan dalam wadah penelitian, memungkinkan semua jenis plankton terdistribusi merata. Di tambak yang subur, produsen primer yang melimpah seperti fitoplankton yang berfungsi sebagai sumber makanan alami dan produsen oksigen melalui fotosintesis (López Moreira Mazacotte *et al.*, 2023). Untuk detail spesifik mengenai jenis plankton yang diamati pada setiap perlakuan selama pemeliharaan, lihat Tabel 2.

Tabel 2. Keragaman Jenis Plankton yang Tumbuh pada setiap perlakuan selama pemeliharaan

No.	Genus	Perlakuan			
		A	B	C	D
Fitoplankton					
1	<i>Arthospira sp</i>	+	-	-	-
2	<i>Melosira sp</i>	-	-	-	+
3	<i>Navicula sp</i>	+	+	+	-
4	<i>Nitzschia sp</i>	+	+	+	+
5	<i>Chaetoseris sp</i>	+	+	+	-
6	<i>Amphipora sp</i>	+	-	+	+
7	<i>Coscinodiscus sp</i>	+	+	+	+
8	<i>Pleorisma sp</i>	-	+	-	+
9	<i>Oscillatoria sp</i>	+	+	+	+
Zooplankton					
10	<i>Copepoda sp</i>	+	+	+	+
11	<i>Acartia sp</i>	-	-	-	+
12	<i>Brachionus sp</i>	+	+	+	+
13	<i>Echinocamptus sp</i>	-	-	-	+
14	<i>Apocyclops sp</i>	+	-	+	+
15	<i>Nitocra sp</i>	-	-	-	+
16	<i>Lecane sp</i>	-	-	-	+
17	<i>Colurella sp</i>	-	+	+	+
18	<i>Eupluotes</i>	+	+	+	+
Jumlah		11	10	11	15

Dalam Tabel 2, berbagai jenis fitoplankton diidentifikasi, termasuk *Navicula sp.*, *Nitzschia sp.*, dan *Oscillatoria sp.*, yang berkontribusi pada komposisi organisme kekekap. Pengamatan ini sesuai dengan pernyataan Untarso tahun 1987. Suwoyo *et al.* (2016) lebih lanjut menjelaskan tentang organisme komponen kekekap, yang mencakup Cynophyceae (seperti *Oscillatoria*, *Spirulina*, *Chorococcus*, dan *Lyngbya*) dan Bacillariophyceae (termasuk *Skeletonema*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Pleurosigma*, *Gyrosigma*, *Coscinodiscus*, *Pinnularia*, *Amphora*, dan *Thalassiothrix*).

Mengenai kelimpahan plankton, perlakuan C menunjukkan rata-rata tertinggi dengan 3067 individu per liter, diikuti oleh perlakuan B (2593 ind./L) dan perlakuan A (2592 ind./L). Perlakuan kontrol (tanpa pupuk) memiliki kelimpahan terendah dengan 2326 individu per liter selama periode kultivasi 30 hari (lihat Gambar 2).



Gambar 2. Kelimpahan Plankton (ind./L) tiap perlakuan

Temuan penelitian menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan pupuk organik dari limbah tambak dan perlakuan kontrol (tanpa pupuk) menghasilkan kelimpahan plankton rata-rata yang bervariasi. Secara mengejutkan, aplikasi dosis super-intensif pupuk limbah tambak pada pembibitan nila tidak secara signifikan mempengaruhi kelimpahan plankton sebagai makanan alami ($P > 0,05$). Penurunan kelimpahan plankton disebabkan oleh ketersediaan nutrisi yang berkurang seiring waktu, menghambat pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton sebagai dasar rantai makanan (produsen primer).

Menurut Ahsan *et al.*, (2012), fitoplankton membutuhkan sejumlah kecil nutrisi untuk proses esensial seperti fotosintesis. Untuk menjaga ketersediaan makanan alami, pemupukan tambahan menjadi perlu. Atmomarsono *et al.* (2011) menekankan bahwa keberhasilan tambak bergantung pada ketersediaan plankton, yang memerlukan pemupukan tambahan sekitar 10% dari dosis pupuk dasar.

Mengenai kelimpahan, perlakuan C, B, A, dan kontrol (D) termasuk dalam kategori mesotrofik. Lander (1978) dan Putra *et al.* (2012) mengklasifikasikan kesuburan air berdasarkan tingkat kelimpahan plankton: oligotrofik (0-2000 ind./L), mesotrofik (2000-15.000 ind./L), dan eutrofik (lebih dari 15.000 ind./L). Menariknya, kelimpahan plankton dalam studi ini melebihi yang dilaporkan oleh Ahsan *et al.*, (2012). Dalam perlakuan tambak yang diamati selama 8 hari, total kepadatan plankton mencapai 11.053 ind./L. Kelas Bacillariophyceae mendominasi, dengan

Chaetoceros sp. (3181 ind./L) dan Rhizosolenia sp. (2664 ind./L), sedangkan kelas Cyanophyceae memiliki kepadatan terendah (80 ind./L) yang diwakili oleh Oscillatoria sp.

Kinerja Pertumbuhan

Temuan menunjukkan bahwa, untuk semua perlakuan, pertumbuhan rata-rata ikan nila bervariasi dan tumbuh selama periode pemeliharaan 30 hari. Tabel 3 menampilkan hasil penimbangan bobot mutlak dan pertumbuhan spesifik benih nila merah yang telah ditambahkan pupuk organik ke dalam media pemeliharaan. Penambahan pupuk organik ke dalam media pemeliharaan benih nila merah tidak mempengaruhi berat secara signifikan, baik dalam hal pertumbuhan bobot mutlak maupun pertumbuhan bobot spesifik ($P > 0,05$).

Tabel 3. Kinerja pertumbuhan benih ikan nila merah yang diberi pupuk organik dengan dosis yang berbeda

Perlakuan	Bobot mutlak (gram)	SGR (%/hari)
A (0,1 kg/m ²)	0,7540±0,102 ^a	1,1480±0,102 ^a
B (0,2 kg/m ²)	0,6460±0,426 ^a	1,0400±0,426 ^a
C (0,3 kg/m ²)	0,7333±0,231 ^a	1,1277±0,231 ^a
D (Kontrol)	0,4563±0,197 ^a	0,8517±0,197 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda nyata menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$)

Studi ini menemukan bahwa benih ikan nila merah menunjukkan pertumbuhan bobot mutlak yang lebih besar ketika diberikan pupuk organik dengan dosis 0,1 kg/m² dibandingkan dengan yang diberikan pupuk organik dengan dosis 0,3 kg/m², 0,2 kg/m², atau tanpa pupuk organik (kontrol). Demikian pula, laju pertumbuhan spesifik benih ikan nila meningkat ketika diberikan pupuk organik dengan dosis 0,1 kg/m² dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Secara spesifik, laju pertumbuhan adalah 1,1277 ± 0,231 untuk dosis 0,3 kg/m², 1,0400 ± 0,426 untuk dosis 0,2 kg/m², dan 0,8517 ± 0,197 untuk kontrol. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik ikan nila dalam penelitian ini menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan beberapa

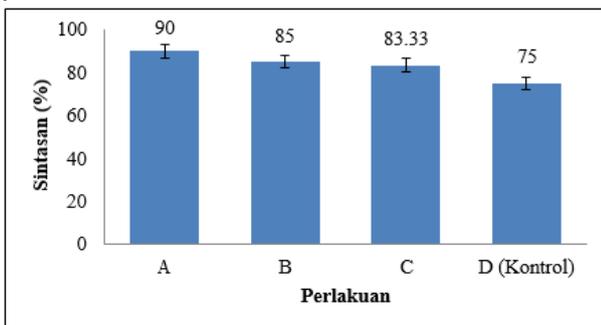
penelitian sebelumnya. Misalnya, Mansyur dan Mangampa (2011) menemukan bahwa laju pertumbuhan berat ikan nila bervariasi antara 3,20% dan 4,17% per hari selama periode pembenihan. Menurut temuan (El-Zaeem *et al.*, 2012), ikan nila merah yang dipelihara dalam air dengan kadar garam 32 ppt selama 105 hari memiliki laju pertumbuhan spesifik sebesar 3,70% per hari. Pertambahan berat ikan nila dipengaruhi oleh berkurangnya ketersediaan pakan alami. Studi ini tidak menemukan perbedaan yang signifikan antara berbagai perlakuan, termasuk penggunaan pupuk limbah kolam super-intensif dan kelompok kontrol tanpa pupuk. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk limbah tambak super-intensif tidak berdampak pada pertambahan berat ikan nila dalam penelitian ini. Susanti dan Sulardiono (2013), menyatakan bahwa pemberian pakan yang tidak memadai dapat menghambat laju pertumbuhan karena merupakan faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan. Menurut Sunarto dan Sabariah (2009), laju pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jumlah pakan yang dikonsumsi, kandungan protein dalam pakan, kualitas air, serta faktor lain seperti keturunan, umur, ketahanan, dan kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan.

Nilai berat mutlak ikan nila dalam tabel tidak menunjukkan variasi yang signifikan di setiap perlakuan. Analisis varians (ANOVA) mengungkapkan bahwa penggunaan pupuk limbah tambak super-intensif dalam pembenihan ikan nila tidak memberikan dampak yang signifikan secara statistik ($P > 0,05$) terhadap pertambahan berat ikan nila. Kehadiran pakan alami di semua perlakuan bertanggung jawab atas kondisi ini. Pakan ini sama efektifnya dalam memenuhi kebutuhan nutrisi ikan nila selama pemeliharaan. Dengan kata lain, setiap perlakuan menghasilkan respons yang serupa dalam parameter yang diamati. Peningkatan berat keseluruhan dan laju pertumbuhan spesifik ikan nila dalam semua perlakuan menunjukkan bahwa ikan nila secara efektif mengonsumsi pakan alami, termasuk plankton

dan perifiton. Hal ini menyebabkan pengurangan yang stabil dalam jumlah pakan alami seiring dengan pertumbuhan dan peningkatan ukuran ikan (Suwoyo *et al.*, 2016). Studi ini menemukan bahwa ikan nila mengalami pertumbuhan mutlak berkisar antara 0,45-0,75 gram per individu, dengan laju pertumbuhan spesifik (SGR) berkisar antara 0,85-1,14 gram per individu.

Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup mewakili proporsi individu yang tetap hidup pada akhir periode tertentu dibandingkan dengan jumlah awal individu. Peneliti mengamati dampak penerapan pupuk organik yang berasal dari limbah tambak super-intensif di berbagai pembibitan nila, seperti yang digambarkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram sintasan ikan nila tiap perlakuan

Studi ini meneliti tingkat kelangsungan hidup rata-rata ikan nila di bawah perlakuan yang berbeda selama periode pemeliharaan 30 hari, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 3. Perlakuan A mencapai tingkat kelangsungan hidup tertinggi sebesar 90%, diikuti oleh perlakuan B (85%), perlakuan C (83,3%), dan perlakuan D (75%). Analisis statistik mengungkapkan bahwa penerapan pupuk limbah tambak secara signifikan mempengaruhi kelangsungan hidup ikan nila ($P < 0,01$), menunjukkan pengaruhnya terhadap pertumbuhan. Uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan bahwa perlakuan A dan B tidak berbeda secara signifikan ($P > 0,05$), sedangkan perlakuan C dan D menunjukkan perbedaan signifikan ($P < 0,05$). Kelangsungan hidup ikan sangat dipengaruhi oleh kondisi

lingkungan, termasuk faktor internal seperti ketahanan terhadap penyakit, kualitas pakan, dan usia, serta faktor eksternal seperti kepadatan penebaran. Studi sebelumnya telah melaporkan tingkat kelangsungan hidup yang bervariasi; misalnya, (Suwoyo *et al.*, 2018) menemukan tingkat kelangsungan hidup nila merah berkisar antara 53,48% hingga 59,54% selama 112 hari pemeliharaan. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh tantangan adaptasi awal terkait dengan fluktuasi salinitas di tambak.

Kualitas Air

Media atau habitat yang paling penting untuk kehidupan ikan adalah air. Jumlah air yang cukup akan mengatasi sejumlah masalah dalam budidaya ikan. Selain itu, salah satu rahasia keberhasilan operasi budidaya ikan adalah kualitas air yang baik. Proses ikan, termasuk respirasi dan reproduksi, dipengaruhi oleh suhu (Huet, 1972). Jumlah oksigen terlarut dalam air dan kecepatan penggunaan oksigen oleh makhluk akuatik berkorelasi langsung satu sama lain. Selama penelitian, suhu air media tetap dalam kisaran ideal untuk kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*).

Tabel 4. Kisaran nilai peubah kualitas air selama penelitian

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (°C)	21,9-25,7	21,6-25,8	21,3-25,8	21,0-25,3
Salinitas (ppt)	10-19	8-18	10-18	15-20
pH	7-8,5	7,4-9	7-8,5	7,5-8,8
DO (mg/L)	2,06-6,63	2,59-8,87	2,02-5,08	2,47-5,71

Berdasarkan data dalam Tabel 4, rentang suhu yang diamati selama penelitian bervariasi dari 21,0°C hingga 25,8°C. Menurut Kordi (2009), suhu optimal untuk pertumbuhan ikan nila berada dalam rentang 25°C hingga 30°C. Perlakuan D (kontrol) menunjukkan rentang suhu terendah (21,0°C hingga 25,3°C), sedangkan perlakuan A dan B memiliki rentang yang sedikit lebih tinggi (masing-masing 21,9°C hingga 25,7°C dan 21,6°C hingga 25,8°C). Meskipun ada variasi ini, rentang suhu yang diamati tetap berada dalam batas toleransi untuk kelangsungan hidup ikan nila.

Mengenai tingkat pH, selama periode pemeliharaan, nilai pH berkisar antara 7 hingga 9. Awalnya, semua perlakuan menunjukkan nilai pH antara 7,0 dan 8,5, yang secara bertahap meningkat seiring waktu. Menurut BSNI (2009), rentang pH yang cocok untuk produksi ikan nila adalah 6,5 hingga 8,5. Kordi K (2009) menyarankan rentang yang lebih luas yaitu 6 hingga 8,5. Ikan nila dapat mentolerir nilai pH dari 5 hingga 11. Nilai pH ekstrem di luar rentang ini dapat berdampak negatif pada pertumbuhan ikan dan mengganggu kesejahteraan mereka (Hepher dan Pruginin, 1981).

Pengukuran oksigen terlarut berkisar dari 2,02 hingga 8,87 mg/L. Perlakuan C memiliki tingkat oksigen terlarut terendah (2,02 hingga 5,08 mg/L), sementara perlakuan B menunjukkan tingkat tertinggi (2,59 hingga 8,87 mg/L). Meskipun tidak ada perbedaan signifikan dalam tingkat oksigen terlarut di antara perlakuan, nilai yang diamati tetap kondusif untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila. Apriliza (2012) menyarankan bahwa rentang oksigen terlarut 5 mg/L menguntungkan untuk perkembangan ikan nila. BSNI (2009) merekomendasikan nilai oksigen terlarut minimum ≥ 3 mg/L untuk produksi ikan nila di kolam air tenang, karena konsentrasi di bawah 4 mg/L dapat berdampak buruk pada organisme akuatik (Effendi, 2003). Kehadiran material organik dan dekomposisi bakteri dapat mempengaruhi tingkat oksigen terlarut dalam lingkungan pemeliharaan (Soetomo, 1988).

Salinitas juga memainkan peran penting dalam pertumbuhan dan dinamika populasi organisme akuatik (Jamabo, 2008 dalam Bhatnagar dan Devi, 2013). Pengukuran salinitas selama penelitian berkisar antara 8 hingga 20 ppt. Perlakuan B memiliki salinitas terendah (8-18 ppt), diikuti oleh perlakuan C (10-18 ppt), sedangkan perlakuan D (kontrol) menunjukkan salinitas tertinggi (15-20 ppt). Kamal dan Mair (2005) menyoroti bahwa ikan nila adalah ikan euryhaline yang mampu berkembang dalam rentang salinitas yang luas (20–35 ppt). Nila Srikandi, khususnya, berkinerja terbaik dan menunjukkan ketahanan

ketika dipelihara di tambak air payau dengan salinitas 25–30 ppt (Setyawan *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Penerapan pupuk limbah tambak super intensif + urea + SP-36 pada pembibitan ikan nila memiliki dampak signifikan terhadap kelangsungan hidup ikan, namun efeknya yang tidak signifikan terhadap parameter pertumbuhan bobot mutlak dan SGR, sesuai dengan temuan penelitian. Perlakuan A, yang melibatkan pemberian pupuk limbah tambak dengan dosis 0,1 kg/m², terbukti sebagai perlakuan paling efektif dalam penyelidikan ini. Semua perlakuan bersama-sama dapat meningkatkan pertumbuhan sumber makanan alami yang terbaik yang dapat dimanfaatkan oleh ikan nila selama fase pertumbuhannya. Rentang kualitas air yang diamati untuk semua perlakuan cukup untuk mendukung plankton, ikan nila, dan sumber makanan alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan, D. A., Kabir, A. K. M. N., Rahman, M. M., Mahabub, S., Yesmin, R., Faruque, M. H., dan Naser, M. N. 2012. Plankton composition, abundance and diversity in hilsa (*Tenualosa ilisha*) migratory rivers of Bangladesh during spawning season. Dhaka University Journal of Biological Sciences, 21(2), 177–189.
- Apriliza K. 2012. Analisa Genetic Gain Anakan Ikan Nila Kunti F5 Hasil Pembesaran I (D90-150). Journal Of Aquaculture Management And Technology. 1 (1) : 132-146
- Atmomarsono, M., Muliani, Nurbaya, Susianingsih, E., Nurhidayah, dan Rachmansyah. 2011. Petunjuk Teknis Aplikasi Bakteri Probiotik RICA pada Budidaya Udang Windu di Tambak. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya, Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau, Maros, 20 hlm.
- Bhatnagar, A., dan Devi, P. 2013. Water quality guidelines for the management of pond fish culture. International journal of environmental sciences, 3(6), 1980–2009.

- BSNI. 2009. SNI No. 7550:2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) Kelas Pembesaran Di Kolam Air Tenang. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Budiardi, T., Widyaya, I., dan Wahjuningrum, D. 2007. Relation on phitoplankton community with *Litopenaeus vannamei* productivity in biocrete pond. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(2), 119–125.
- Dewi, N. P. A. K., Arthana, I. W., dan Kartika, G. R. A. 2022. Pola Kematian Ikan Nila Pada Proses Pendederan Dengan Sistem Resirkulasi Tertutup Di Sebatu, Bali. *Jurnal Perikanan Unram*, 12(3), 323–332.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta
- Effendie. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama: Yogyakarta. 163 hal
- El-Zaeem, S. Y., Ahmed, M. M. M., Salama, M. E., dan Darwesh, D. M. F. 2012. Production of salinity tolerant tilapia through interspecific hybridization between Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and red tilapia (*Oreochromis* sp.). *African Journal of Agricultural Research*, 7(19), 2955–2961.
- Kadarina, T. 1997. Pupuk Anorganik Sebagai Alternative Untuk Meningkatkan Produksi Pakan Alami Pada Budidaya Ikan. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia* 3(3): 2-5
- Kamal, A. H. M. M., dan Mair, G. C. 2005. Salinity tolerance in superior genotypes of tilapia, *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis mossambicus* and their hybrids. *Aquaculture*, 247(1–4), 189–201.
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.02.008>
- Kordi, K Ghufro dan Andi Baso Tancung. 2009. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta : Jakarta
- Kordi K. 2009. Budi Daya Perairan. PT Citra Aditya Bakti. Bandung Kusningrum, RS., 2008, Buku Ajar Perancangan Percobaan, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Dani Abadi, Surabaya.
- López Moreira Mazacotte, G. A., Polst, B. H., Gross, E. M., Schmitt-Jansen, M., Hölker, F., dan Hilt, S. 2023. Microcosm experiment combined with process-based modeling reveals differential response and adaptation of aquatic primary producers to warming and agricultural run-off. *Frontiers in Plant Science*, 14.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1120441>
- Mansyur, A., dan Mangampa, M. 2011. Nila merah air tawar, peluang budidayanya di tambak air payau. *Media Akuakultur*, 6(1), 63–68.
- Muchlisin, Z. A., Afrido, F., Murda, T., Fadli, N., Muhammadar, A. A., Jalil, Z., dan Yulvizar, C. 2016. The effectiveness of experimental diet with varying levels of papain on the growth performance, survival rate and feed utilization of keureling fish (*Tor tambra*). *Biosaintifika: Journal of Biology dan Biology Education*, 8(2), 172–177.
- Putra, I., Setiyanto, D. D., dan Wahjuningrum, D. 2011. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila *Oreochromis niloticus* dalam sistem resirkulasi. *Jurnal perikanan dan kelautan*, 16(01), 56–63.
- Romansyah, M. A. 2016. Teknik Pembuatan Pakan Buatan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) di CV. Mentari Nusantara Desa Batokan Kecamatan Ngantru, Kabupaten Tulungagung, Propinsi Jawa Timur. *Fakultas Perikanan dan Kelautan*.
- Setyawan, P., Aththar, M. H. F., Imron, I., Gunadi, B., Haryadi, J., Bastiaansen, J. W. M., Camara, M. D., dan Komen, H. 2022. Genetic parameters and genotype by environment interaction in a unique Indonesian hybrid tilapia strain selected for production in brackish water pond culture. *Aquaculture*, 561, 738626.
- Soetomo HAM. 1988. Teknik Budidaya Udang Windu. Sinar Baru Bandung. Bandung
- Sunarto, dan Sabariah. 2009. Pemberian pakan buatan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan konsumsi pakan benih ikan semah (*Tor douronensis*) dalam upaya domestikasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(1), 67–76.
- Susanti, R., dan Sulardiono, B. 2013. Kajian Tentang Laju Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskall) Pada Tambak Sistem Silvofishery Dan Non Silvofishery Di Desa Pesantren Kecamatan Ulujami Kabupaten Pemalang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(2), 81–86.

- Suwoyo, H. S., Fahrur, M., Makmur, M., dan Syah, R. 2017. Pemanfaatan limbah tambak udang super-intensif sebagai pupuk organik untuk pertumbuhan biomassa kelekap dan nener bandeng. *Media Akuakultur*, 11(2), 97–110.
- Suwoyo, H. S., Mulyaningrum, S. R. H., dan Syah, R. 2018. Pertumbuhan, sintasan dan produksi ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) yang diberi kombinasi pakan komersil dan ampas tahu hasil fermentasi. *BERITA BIOLOGI*, 17(3), 299–312.
- Suwoyo, H.S., Fahrur., Makmur dan Rachmansyah, 2016. Pemanfaatan Limbah Tambak Udang Super- Intensif Sebagai Pupuk Organic Untuk Pertumbuhan Biomassa Kelekap Dan Nener Bandeng. *Media Akuakultur* 11(2): 97-110.
- Suwoyo, H.S., Muhammad Chaidir Undu, Makmur. 2014. Laju Sedimentasi dan Karakterisasi Sedimen Tambak Super Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan.
- Suwoyo, H.S., Tahe, S., dan Fahrur, M. 2015. Karakterisasi limbah sedimen tambak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) superintensif dengan kepadatan berbeda. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2015. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya. Jakarta, hlm. 901-913.
- Syah, R., Makmur, M., dan Undu, M. C. 2014. Estimasi beban limbah nutrien pakan dan daya dukung kawasan pesisir untuk tambak udang vaname superintensif. *Jurnal Riset Akuakultur*, 9(3), 439–448.
- Yuliati, *et al.*, 2003: Maternal immunity in fish. *Developmental and Comparative Immunology* 39:72–78.
- Zonneveld, N. E., Husiman, A., dan Bond, J. H. 1991. Prinsip- prinsip Budidaya ikan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.