



## Pengaruh penambahan multivitamin vitaliquid dan tepung daun singkong pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*)

[Effect of vitaliquid multivitamin addition and cassava leaf flour to feed on the growth and survival of saline tilapia fry (*Oreochromis niloticus*)]

Inge Eka Nur Wahyu<sup>1\*</sup>, Nuhman<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Perikanan, Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan, Universitas Hang Tuah, Jl. Arief Rahman Hakim No.150, Surabaya, Indonesia

**ABSTRACT** | Saline tilapia (*Oreochromis niloticus*) is a fish that is relatively easy to maintain in fresh or brackish water conditions. Adding cassava leaf meal and multivitamin vitaliquid to the feed can increase the high appetite of fish and accelerate the growth of saline tilapia. This research was implemented to find the effectiveness of multivitamin vitaliquid on the growth and survival rate of saline tilapia (*Oreochromis niloticus*). The rule used is an experiment with a Completely Randomized Design (CRD), four treatments and six replications. Data showed that the largest absolute weight growth was achieved by P4 of  $4.98 \pm 3.14$  grams, while the smallest result was at P1 which was  $2.78 \pm 0.21$  grams. The greatest absolute length growth was achieved at P3 resulting in a length of  $2.3 \pm 0.86$  cm, while the smallest result was at P1 which was  $1.3 \pm 0.41$ . The highest specific growth rate was achieved at P3  $11.35 \pm 0.57\%$ , while the lowest was at P2 of  $9.53 \pm 1.58\%$ . The highest survival rate of saline tilapia was found in P1 at 95%, while the lowest was found in P3 and P4 which had no different results, 81.7%. The effectiveness of multivitamin vitaliquid in commercial feed given cassava leaf flour in terms of absolute weight growth, absolute length growth, specific growth rate and survival of saline tilapia fry is very effective compared to just being given pellet feed.

**Key words** | Saline tilapia, fish growth, survival rate, vitamins, leaf meal

**ABSTRAK** | Ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) ialah ikan yang terbilang mudah untuk dipelihara pada kondisi air tawar ataupun air payau. Penambahan tepung daun singkong dan multivitamin vitaliquid pada pakan dapat meningkatkan hasrat makan ikan tinggi dan memacu perkembangan pertumbuhan ikan nila salin. Pelaksanaan penelitian ini untuk mencari efektivitas multivitamin vitaliquid terhadap pertumbuhan dan *Survival Rate* ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). Kaidah yang dipergunakan yaitu dengan menggunakan eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL), 4 perlakuan dan 6 ulangan. Data selama di lapangan menghasilkan bahwa pada pertumbuhan berat mutlak tertinggi dicapai oleh P4 sebesar  $4,98 \pm 3,14$  gram, sedangkan hasil terendah pada P1 yaitu  $2,78 \pm 0,21$  gram. Pertumbuhan panjang mutlak tertinggi dicapai pada P3 menghasilkan panjang  $2,3 \pm 0,86$  cm, sedangkan hasil terkecil pada P1 yaitu  $1,3 \pm 0,41$ . Laju pertumbuhan spesifik terbesar dicapai P3 sebesar  $11,35 \pm 0,57\%$ , sedangkan terendah terdapat pada P2 sebesar  $9,53 \pm 1,58\%$ . *Survival Rate* ikan nila salin yang tertinggi terdapat pada P1 sebesar 95%, sedangkan yang terendah terdapat pada P3 dan P4 yang memiliki hasil tidak berbeda yaitu 81,7%. Efektivitas multivitamin vitaliquid pada pakan komersial yang diberikan tepung daun singkong dalam hal pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan kelangsungan hidup benih ikan nila salin sangat efektif daripada hanya diberikan pakan pelet saja.

**Kata kunci** | Nila salin, pertumbuhan ikan, survival rate, vitamin, tepung daun

**Received** | 8 Juni 2023, **Accepted** | 21 Oktober 2023, **Published** | 8 November 2023.

**\*Koresponden** | Inge Eka Nur Wahyu, Program Studi Perikanan Fakultas Teknik Dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah Surabaya, **Email:** ingeekanur123@gmail.com.

**Kutipan** | Wahyu, I. E. K., Nuhman, N. (2023). Pengaruh Penambahan Multivitamin Vitaliquid pada Pakan yang Diberikan Tepung Daun Singkong terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*). *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 5(2), 146-156.

p-ISSN (Media Cetak) | 2657-0254

e-ISSN (Media Online) | 2797-3530



© 2023 Oleh authors. [Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan](#). Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#).

## PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah ikan air tawar yang populer di khalayak umum karena

memiliki nilai jual yang ekonomis serta memiliki kandungan gizi yang baik bagi tubuh. Ikan nila adalah ikan budidaya yang bisa diterapkan pada

kondisi perairan yang beragam karena mampu menyesuaikan diri pada perairan tawar ataupun payau (Hadi, 2009). Ikan nila salin adalah jenis nila unggul yang sebelumnya hanya bisa hidup pada air tawar ke air payau. Komoditas ikan nila salin sekitar 4 tahun lalu mampu meningkatkan perekonomian masyarakat terkhususnya pembudidaya.

Perkembangan budidaya ikan nila tidak ada kesulitan karena ikan nila adalah ikan yang tidak banyak kesulitan untukelihara, perkembangan ikan nila salin lebih cepat dibandingkan dengan ikan lainnya, biaya produksi yang minim, risiko terserang berbagai masalah kesehatan pada ikan nila sangat minim. Pemeliharaan ikan nila bisa dijalankan dengan metode polikultur. Pembudidaya dengan menjalankan sistem polikultur menghasilkan untung yang besar tanpa mengeluarkan lahan yang luas.

Ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan yang memanfaatkan sifat *euryhaline* sehingga dapat dipelihara pada salinitas 20 ppt. Dahril (2017) menyampaikan bahwa ikan nila salin dapat berkembang dengan baik pada salinitas diatas 20 ppt. Dari hasil observasi perkembangan harian ikan nila salin terbaik pada air berkadar garam 20 ppt (Aliyas, 2016). Ikan nila memiliki kelebihan dimana pertumbuhan lebih cepat, dapat beradaptasi dengan baik dan tidak ada kesulitan saat dipelihara dibandingkan dengan jenis ikan lainnya (Masturi, 2009).

Pabrikasi ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) di Indonesia pada tahun 2012 menyentuh hasil produksi 947.000 ton dan dapat dilihat akan mengalami peningkatan sekitar 15.000.000 ton pada tahun 2030 (Phillips, 2016). Kendala yang biasa dialami para pembudidaya ikan nila salin adalah efisiensi pemanfaatan pakan yang tidak maksimal dari pakan komersil. Sumber energi utama pada ikan yaitu protein dibandingkan karbohidrat. Kadar protein dalam pakan pada setiap ikan tidak sama dan umumnya berkisar antara 20% - 60% (Handajani, 2014).

Pakan adalah hal utama yang berguna menambah pertumbuhan organisme sehingga sangat dibutuhkan pemilihan mutu pakan yang dikonsumsi ikan nila salin. Secara umum terdapat 2 jenis pakan ikan yaitu pakan alami dan pakan komersial. Proses produksi pakan komersial lebih baik karena dapat disesuaikan dalam hal nutrisi ikan, keunggulan bahan produksi, serta minim biaya pembuatan (Niode, 2017). Kesiapan pakan sangat erat hubungannya dengan

kelulushidupan dan perkembangan ikan yang dipelihara. Dalam kegiatan pembesaran, pakan merupakan unsur tertinggi di pembudidayaan antara 60-70% dari pengeluaran produksi. Mahalnya pakan dikarenakan besarnya nilai beli bahan baku pakan karena 80% ransum di beli dari luar negeri. Maka perlu untuk mengupayakan stock bahan pakan dalam keadaan cukup, hal lainnya yaitu adanya pakan dan bahan pakan yang mengandung energi dan nutrisi esensial yang berguna meningkatkan pertumbuhan, perkembangan biakan serta kekebalan serangan penyakit (Prabu, 2017).

Senyawa kompleks yang dibutuhkan tubuh yaitu vitamin dalam pakan hanya berjumlah 1-4%. Vitamin yang biasa diberikan oleh para petani yaitu multivitamin vitaliquid, dikarenakan vitaliquid diperlukan untuk menambah nutrisi pada pakan komersial sehingga ikan nila yang dipelihara lebih cepat laju pertumbuhan dan *Survival rate* daripada tanpa tambahan multivitamin vitaliquid.

Sebagai upaya memenuhi tingginya permintaan masyarakat maka dilakukan pembudidayaan ikan nila. Risiko biologis terutama yang disebabkan oleh adanya gangguan penyakit selalu terjadi pada kegiatan budidaya yang dapat menyebabkan menurunnya tingkat produksi ikan. Kegiatan budidaya harus memperhatikan beberapa hal seperti karakteristik air yang mengalami penurunan diakibatkan kondisi lingkungan, tingkat pengetahuan dan keterampilan pembudidayaan ikan yang masih rendah, dan juga pengelolaan pakan yang kurang efektif. Sehubungan dengan penyediaan pakan, komposisi ransum dan kandungan nutrisi pada pakan ikan dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan. Artinya semakin tercukupi kebutuhan nutrisi pakan maka tingkat produksi ikan semakin tinggi dan besar keuntungan yang dicapai.

Sumber daya hayati yang berpotensi sebagai bahan baku pakan ikan adalah daun singkong. Daun ini memiliki nutrisi yang baik yaitu bahan kering 23,36%, protein kasar 29%, serat kasar 19,06%, lemak 9,41%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 34,08%, abu 8,83%. Kandungan nutrisi daun singkong ini setara dengan bahan baku alternatif sumber protein lainnya seperti DDGS (*Dried Distillers Grains with Solubles hasil produksi etanol*), tepung daun lamtoro dan lainnya (Nurulaisyah, 2021).

Vitaliquid merupakan suplemen multivitamin yang mengandung komposisi penting yang berpengaruh dalam pertumbuhan ikan antara lain vitamin A

500.000 IU, vitamin D3 100.000 IU, vitamin K3 1.000 mg, vitamin E 1.500 mg, vitamin B1 3.000 mg, vitamin B2 2.000 mg, vitamin B6 3.000 mg, vitamin B12 1.500 mcg, vitamin C 5.000 mg, Ca Panthothenate 2.000 mg, folic acid 1.500 mg, biotin 2.000 mcg, inositol 1.000 mg, nicotinamide 10.000 mg, choline chloride 10.000 mg, L-Lysine 5.000 mg, DL-Methionine 5.000 mg, Exceptient add 1 Liter. Multivitamin dapat menambah nafsu makan dan memacu pertumbuhan ikan, mengurangi stress karena cuaca yang tidak menentu, meminimalisir penyakit karena pergantian air, menambah kualitas pakan, mempertinggi kelangsungan hidup, merangsang pertumbuhan optimal, mempertinggi metabolisme, meningkatkan daya tahan pada ikan, mengurangi pembelian pakan (FCR rendah), menghemat biaya operasional dan pemeliharaan yang cepat. Pakan ikan yang ditambah vitaliquid secara esensis mengalami kenaikan atau peningkatan kandungan molekul dan protein serta unsur-unsur calsium lainnya.

Pakan yang diberikan tepung daun singkong dan multivitamin vitaliquid dapat meingkatkan nafsu makan dan memacu pertumbuhan ikan nila, penelitian mengenai hal tersebut masih belum dilaksanakan. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan tepung daun singkong dan multivitamin vitaliquid sebagai bahan pakan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan saat bulan Desember 2022 hingga Januari 2023. Kaidah penelitian ini adalah menggunakan cara eksperimental. Prosedur penelitian ini melingkupi persiapan aquarium, peletakan benih, pemberian pakan, pengukuran kualitas air, penyiponan 2 kali seminggu, dan sampling seminggu sekali. Perlakuan penelitian ini adalah perlakuan 1 pakan pelet dan tepung daun singkong 500 g (kontrol), perlakuan 2 pakan pelet dan tepung daun singkong 500 g + multivitamin vitaliquid 5 ml, perlakuan 3 pakan pelet dan tepung daun singkong 500 g + multivitamin vitaliquid 10 ml, perlakuan 4 pakan pelet dan tepung daun singkong 500 g + multivitamin vitaliquid 15 ml. Penambahan multivitamin vitaliquid terhadap pakan komersial

ditambah campuran tepung daun singkong ditunggu sampai kering kemudian diberikan terhadap benih ikan nila salin dan diisi 10 ekor/20 L benih ikan nila salin setiap aquarium (Riana, 2021). Analisa statistik penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 4 perlakuan dan 6 ulangan. Data yang di dapat dari penelitian dipaparkan dalam hasil tabel dan histogram dilanjut menggunakan uji Kruskal-Wallis, uji Anova dan uji Duncan.

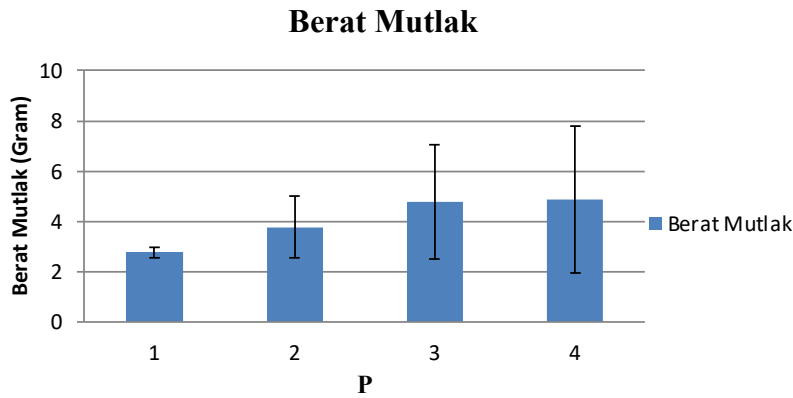
## HASIL

### Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*)

Hasil pertumbuhan berat mutlak ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) dapat dilihat pada Gambar 1. Berat mutlak ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) terbaik selama penelitian 35 hari terdapat pada perlakuan P4 ( $4,98 \pm 3,14$  gram), kemudian diikuti perlakuan P3 ( $4,88 \pm 2,93$  gram) dan P2 ( $3,76 \pm 1,22$  gram), sedangkan perlakuan paling kecil yaitu perlakuan P1 ( $2,78 \pm 0,21$  gram). Hasil pertumbuhan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) menurut Tabel 1 di simpulkan bahwasannya P4 ( $4,98 \pm 3,14$  gram) menghasilkan pertumbuhan berat mutlak tertinggi daripada perlakuan lainnya, yaitu P3 ( $4,78 \pm 2,25$  gram), P2 ( $3,76 \pm 1,22$  gram) dan yang terendah yaitu P1 ( $2,78 \pm 0,21$  gram). Berdasarkan dari hasil Kruskal Wallis pada pertumbuhan berat mutlak ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) diketahui nilai Asymp.Sig adalah sebesar  $0,445 > 0,05$ . Dapat disimpulkan bahwa H1 ditolak dan H0 diterima yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara pertumbuhan berat mutlak ikan nila salin pada setiap perlakuan, dikatakan bahwa pertumbuhan berat mutlak ikan nila salin pada perlakuan P1, P2, P3 dan P4 adalah tidak berbeda.

### Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*)

Hasil data panjang mutlak ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) berdasarkan Gambar 2. Pencapaian panjang mutlak ikan nila salin selama 5 minggu tertinggi yaitu perlakuan P3 ( $2,3 \pm 0,86$  cm), kemudian perlakuan P4 ( $1,9 \pm 0,67$  cm), perlakuan P2 ( $1,6 \pm 0,38$  cm) dan perlakuan paling kecil yaitu perlakuan P1 ( $1,3 \pm 0,41$  cm).



Gambar 1. Histogram Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

Tabel 1. Pertumbuhan Berat Mutlak (Gram) Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

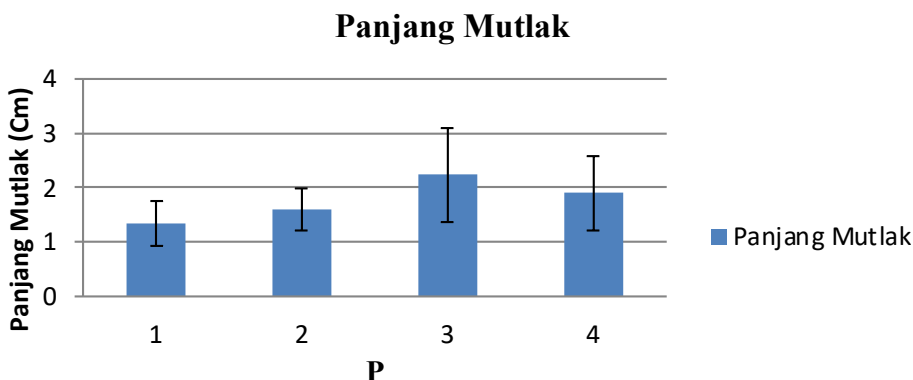
Perlakuan	Ulangan						Rata-rata	SD
	1	2	3	4	5	6		
P1	2,6	2,7	2,5	3,1	3	2,8	2,78	0,21
P2	3,4	2,4	2,6	3,4	5,1	5,7	3,76	1,22
P3	8,1	7,5	4,7	2,4	3,3	2,7	4,78	2,25
P4	4,5	2,8	2,4	11	5,5	3,1	4,88	2,93

Tabel 2. Uji Kruskal Wallis Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

a,b	
Test Statistics	
Berat Mutlak	
Kruskal-Wallis H	2,669
Df	3
Asymp. Sig.	,445

Hasil panjang mutlak ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) menurut data yang ada pada Tabel 2 bahwasannya perlakuan P3 ( $2,3 \pm 0,86$  cm) menghasilkan panjang mutlak yang terbesar daripada perlakuan yang lainnya, yaitu perlakuan P4 ( $1,9 \pm 0,67$  cm), perlakuan P2 ( $1,6 \pm 0,38$  cm) dan yang terendah yaitu perlakuan P1 ( $1,3 \pm 0,41$  cm). Hasil uji anova menunjukkan bahwa nilai sig 0,049 yang berarti hipotesa menolak H0 dan menerima H1 yang artinya perbedaan pemberian dosis multivitamin vitaliquid yang berbeda pada pakan komersial yang diberikan tepung daun singkong berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). Diketahui dari uji

anova bahwa pertumbuhan panjang mutlak ikan nila salin ada perbedaan yang signifikan sehingga dilanjutkan dengan uji duncan. Hasil perhitungan uji duncan menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang mutlak terbaik yaitu perlakuan P3 dan perlakuan P4 tidak memiliki perbedaan. Perlakuan P3 dengan dosis multivitamin vitaliquid 10 ml dan perlakuan P4 dengan dosis multivitamin vitaliquid 15 ml, dengan ini dapat dikatakan bahwa dosis multivitamin vitaliquid 10 ml dan 15 ml merupakan perlakuan terbaik. Sehingga dengan penambahan multivitamin vitaliquid memberikan pertumbuhan panjang mutlak yang lebih baik dan cepat dibandingkan tanpa pemberian multivitamin vitaliquid.



Gambar 2. Histogram Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*).

**Tabel 3.** Pertumbuhan Panjang Mutlak (Cm) Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

Perlakuan	Ulangan						Rata-rata	SD
	1	2	3	4	5	6		
P1	0,9	1,2	1,3	1,1	1,3	2,2	1,3	0,41
P2	1,3	1,1	1,4	1,6	2,2	2	1,6	0,38
P3	2,5	3,5	2,2	1,2	2,9	1,1	2,3	0,86
P4	1,5	1,1	1,2	2,9	2,5	2,2	1,9	0,67

**Tabel 4.** Uji Anova Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

ANOVA					
Panjang1					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,367	3	,122	3,115	,049
Within Groups	,785	20	0,39		
Total	1,151	23			

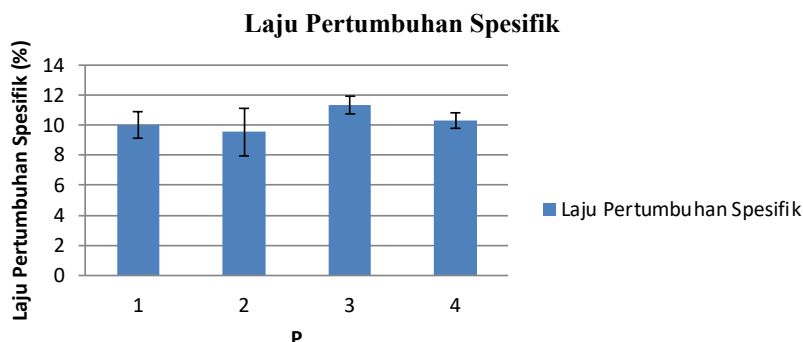
**Tabel 5.** Uji Duncan Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak					
Duncan					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		Notasi	Ranking
		1	2		
P3	6	,5499		a	1
P4	6	,6273		a	1
P2	6	,6740	,6740	ab	2
P1	6		,8835	b	3
Sig.		,317	,082		

**Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*)**

Hasil observasi pertambahan bobot per hari ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) menurut Gambar 3 dan Tabel 3 menghasilkan nilai tertinggi yaitu perlakuan P3 (11,35 ± 0,57%) kemudian diikuti perlakuan P4 (10,3 ± 0,53%), perlakuan P1 (10 ± 0,85%) dan nilai perlakuan terendah adalah perlakuan P2 (9,53 ± 1,58%). Pada data menunjukkan hasil yang tidak sama pada setiap perlakuan laju pertumbuhan spesifik ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). Tinggi rendahnya laju pertumbuhan spesifik disebabkan oleh pemberian pakan dan kualitas air selama dilaksanakannya penelitian. Berdasarkan dari hasil Kruskal Wallis pada laju pertumbuhan spesifik ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) diketahui nilai Asymp.Sig adalah sebesar 0,047 < 0,05. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak

dan H1 diterima yang berarti ada perbedaan yang signifikan antara laju pertumbuhan spesifik ikan nila salin pada setiap perlakuan. Dapat dikatakan bahwa laju pertumbuhan spesifik ikan nila salin pada perlakuan P1, P2, P3 dan P4 adalah berbeda. Diketahui dari uji Kruskal Wallis bahwa laju pertumbuhan spesifik ikan nila salin ada perbedaan yang signifikan sehingga dilanjut dengan uji duncan. Hasil perhitungan uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan P3 menghasilkan laju pertumbuhan persentase pertambahan bobot per hari pada ikan nila salin yang terbaik dengan penambahan multivitamin vitaliquid 10 ml. Perlakuan P1 dan perlakuan P4 tidak memiliki perbedaan laju pertumbuhan persentase pertambahan bobot per hari pada ikan nila salin, untuk yang terendah yaitu perlakuan P2. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dosis 10 ml /500 g multivitamin vitaliquid lebih baik.



**Gambar 3.** Histogram Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*).

**Tabel 6.** Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

Perla kuan	Ulangan						Rata- rata	SD
	1	2	3	4	5	6		
P1	10,1	8,2	10,8	10,6	10,4	9,9	10	0,85
P2	8,2	10,4	8,1	7,7	11,6	11,2	9,53	1,58
P3	11,9	11,3	11,3	10,2	11,5	11,9	11,35	0,57
P4	10,8	10,2	9,6	11,2	10,2	9,9	10,3	0,53

**Tabel 7.** Uji Kruskal Wallis Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

a,b Test Statistics Laju Pertumbuhan Spesifik	
Kruskal-Wallis H	7.943
df	3
Asymp. Sig.	,047

**Tabel 8.** Uji Duncan Laju Pertumbuhan Spesifik

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		Nota si	Ran king
		1	2		
P2	6	9,5333		a	3
P1	6	10,0000	10,0000	ab	2
P4	6	10,3167	10,3167	ab	2
P3	6		11,3500	b	1
Sig.		,246	,081		

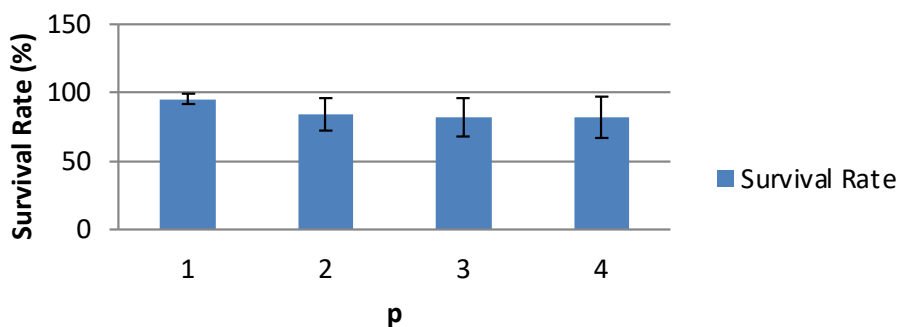
Means for groups in homogeneous subsets are displayed

**Survival Rate (SR) Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*)**

Pengaruh pemberian pelet HI-PRO-VITE 781(-1) yang dicampur dengan tepung daun singkong yang diberikan perlakuan berupa konsentrasi multivitamin vitaliquid terhadap tingkat keberhasilan hidup ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). Eksperimen dilakukan selama 5 minggu penelitian sesuai dengan gambar 4. Kualitas keberhasilan hidup ikan nila salin selama proses pembudidayaan sangat baik. Berdasarkan tabel 4 menghasilkan kualitas kelulushidupan ikan nila salin paling tinggi dimiliki perlakuan P1 dengan tingkat kelangsungan hidup ( $95 \pm 3,95\%$ ), diikuti perlakuan P2 dengan tingkat kelangsungan hidup ( $83$

$\pm 11,74\%$ ), diikuti perlakuan P3 dan P4 yang tidak memiliki perbedaan kelulushidupan dengan hasil  $81,7\%$ . Sedangkan untuk standart devisiasi berbeda yaitu perlakuan P3 ( $81,7 \pm 13,97\%$ ) dan perlakuan P4 ( $81,7 \pm 15,38\%$ ). Berdasarkan dari hasil Kruskal Wallis pada *Survival rate* ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) diketahui nilai Asymp.Sig adalah sebesar  $0,193 > 0,05$ . Disimpulkan bahwa H1 ditolak dan H0 diterima yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara *Survival rate* ikan nila salin pada setiap perlakuan. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa *Survival rate* ikan nila salin pada perlakuan P1, P2, P3 dan P4 adalah tidak berbeda.

**Survival Rate**



**Gambar 4.** Histogram Survival Rate Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*).

**Tabel 9.** Survival Rate Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

Perlakuan	Ulangan						Rata-rata	SD
	1	2	3	4	5	6		
P1	96	100	92	92	100	90	95	3,95
P2	72	92	100	90	82	66	83,7	11,74
P3	76	64	88	96	66	100	81,7	13,97
P4	90	90	100	56	66	88	81,7	15,38

**Tabel 10.** Uji Kruskal Wallis *Survival Rate* Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

a,b Test Statistics Survival Rate	
Kruskal-Wallis H	4,724
df	3
Asymp. Sig.	,193

### Kualitas Air

Kualitas air sangat berdampak pada pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). Parameter kualitas air yang diukur selama

dilakukannya eksperimen yaitu suhu, Ph, DO, salinitas dan amoniak. Hasil pengukuran kualitas air ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) selama penelitian dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Pertumbuhan Berat Mutlak (Gram) Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

Parameter	Perlakuan				Pustaka
	P1	P2	P3	P4	
Suhu (°C)	26,1-28,7	26,5-29,1	26,4-28,3	26,4-27,8	25°C- 30°C (Nasution, 2014)
pH	7,2-8,2	7,7-8,2	7,7-8,1	7,7-8,2	5-8,5 (Andriani, 2018)
DO	5,5-6,6	4,4-6,4	4,3-6,4	5,1-6,8	5 - 7 mg/L (Monalisa, 2010)
Salinitas	0	0	0	0	0 - 20 ppt (Fitriadi, 2014)
Amoniak	0-0,75	0-0,75	0-0,5	0-0,5	0.11-0.84 mg/L (Asmawi, 1983)

## PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*)

Berdasarkan gambar 1, pertumbuhan berat mutlak tertinggi dicapai pada perlakuan P4 dengan konsentrasi (15 ml multivitamin vitaliquid /500gr pakan dan tepung daun singkong) dengan berat 4,98 gram, yang terendah pada perlakuan P1 (kontrol) memiliki berat 2,78 gram. Menurut NRC (1993), proses pertumbuhan akan terpenuhi jika pemeliharaan tubuh dan aktivitas harian optimal dari adanya pakan yang diberikan. Berdasarkan analisis menggunakan uji Kruskal-Wallis H, diperoleh hasil 0,445 bahwa pertumbuhan berat mutlak ikan nila salin pada setiap perlakuan, dikatakan bahwa pertumbuhan berat mutlak ikan nila salin pada perlakuan P1, P2, P3 dan P4 adalah tidak berbeda.

Berdasarkan tabel 1, rata-rata P4 (4,98 ± 3,14 gram) menghasilkan pertumbuhan berat mutlak yang terbaik daripada perlakuan lainnya. Perlakuan P4 merupakan dosis multivitamin vitaliquid paling tinggi yaitu 15 ml/ 500g pakan dan tepung daun singkong, dengan perlakuan tersebut kebutuhan

nutrisi ikan nila salin terpenuhi sehingga pertumbuhan berat ikan nila salin sangat baik daripada perlakuan lainnya. Multivitamin terdapat kandungan lysin sebagai asam amino yang menjadi campuran pakan pada budidaya ikan nila yang dipergunakan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh serta untuk metabolisme protein. Lysin ini tidak terdapat pada tubuh sehingga harus diberikan melalui pakan (Almatsir, 2009).

Vitamin A berperan dalam tubuh dan berpengaruh pada proses sintesa protein sehingga akan berpengaruh pada pertumbuhan sel. Pertumbuhan tulang terhambat dan bentuk tulang tidak normal dan nafsu makan ikan rendah disebabkan karena kurangnya vitamin A. Dalam multivitamin yang berperan penting dalam transformasi energi, sintesa pentose dan komponen koenzim yaitu kandungan vitamin B1, B2 dan B6, yang pada dasarnya berhubungan dengan metabolisme dalam tubuh ikan. Ketersediaan vitamin D dalam pakan untuk pertambahan panjang tubuh ikan secara optimal berdasarkan hasil sampling. Vitamin D berperan dalam membantu pembentukan dan pengerasan tulang dengan cara mengatur agar kalsium dan fosfor tersedia dalam darah untuk diendapkan pada proses pengerasan tulang. Kekurangan vitamin D pada

pakan ikan akan menyebabkan kelainan tulang (Rahmiati, Amrullah, Suryati. 2018).

Menurut Saparinto (2011), pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam diantaranya adalah genetika, seks, umur, penyakit dan pengaruh hormon, sedangkan pengaruh dari faktor luar bila habitat tidak sesuai dengan tubuh ikan yang memicu terhambatnya pertumbuhan adalah suhu, oksigen terlarut, salinitas dan kesuburan perairan (Saparinto, 2011).

Pemberian pakan ikan dengan pellet komersial yang dicampur dengan tepung daun singkong sudah disamaratakan sebanyak 3% dari bobot ikan. Kelebihan energi dan asam amino (protein) yang berasal dari pakan diperuntukkan untuk proses pertumbuhan. Energi tersebut digunakan untuk metabolisme, gerak, dan mengganti sel-sel yang rusak. Pertumbuhan lebih baik jika pakan dimanfaatkan tubuh dengan baik, sehingga menjadi energi yang dapat digunakan ikan untuk tumbuh.

### **Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*)**

Berdasarkan gambar 2, dapat diketahui bahwa pertumbuhan panjang mutlak tertinggi dicapai pada perlakuan P3 (10 ml multivitamin vitaliquid/500gr pakan dan tepung daun singkong) dengan panjang 2,3 cm sedangkan pertumbuhan berat mutlak terendah terdapat pada perlakuan P1 (kontrol) dengan panjang 1,3 cm. Hasil pertumbuhan panjang mutlak ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) menurut tabel 2 mendapatkan rata-rata perlakuan P3 ( $2,3 \pm 0,86$  cm) menghasilkan panjang mutlak tertinggi daripada perlakuan yang lainnya. Dengan ini dapat dikatakan bahwa ikan nila salin pada perlakuan P3 selama dilaksanakannya penelitian memanfaatkan pakan yang diberikan untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan selama pemeliharaan.

Berdasarkan analisis uji anova, pertumbuhan panjang mutlak menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan sehingga dilanjut dengan uji duncan dan didapatkan perlakuan terbaik yaitu perlakuan P3 sesuai dengan gambar 2. Menurut pendapat NRC (1993), jika pemberian pakan sesuai dengan kebutuhan ikan energi yang diperlukan untuk perkembangan tubuh dan aktivitas harian terpenuhi akan dialihkan untuk pertumbuhan (NRC, 1993).

Bertambahnya panjang dan berat pada organisme merupakan proses pertumbuhan suatu organisme yang dapat dilihat dari perubahan ukuran panjang dan berat. Kualitas dan kuantitas pakan, umur dan kualitas air sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Menurut Effendie (1977), pertumbuhan merupakan perubahan ukuran ikan baik dalam berat, panjang maupun volume selama periode waktu tertentu yang disebabkan oleh perubahan jaringan akibat pembelahan sel otot dan tulang yang merupakan bagian terbesar dari tubuh ikan sehingga menyebabkan penambahan berat atau panjang ikan (Effendie, 1977).

Pada pertumbuhan panjang mutlak perlakuan terbaik dimiliki oleh perlakuan P3 sedangkan untuk berat mutlak dimiliki oleh perlakuan P4. Hal ini disebabkan karena setiap ikan tidak mendapatkan jumlah pakan yang sama, pada setiap perlakuan akan terjadi persaingan makanan. Sehingga ikan yang mendapatkan makanan dengan jumlah banyak akan memiliki pertumbuhan yang tinggi. Data ini diperkuat dengan uji duncan pada pertumbuhan panjang mutlak bahwa perlakuan P3 dan perlakuan P4 menghasilkan pertumbuhan yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Terjadinya pertumbuhan dikarenakan kelebihan energi dan asam amino (protein) yang terdapat pada pakan. Energi dimanfaatkan untuk metabolisme, gerak, dan mengganti sel-sel rusak. Pakan dapat dicerna dengan baik, sehingga menjadi energi yang dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ikan dihasilkan karena pertumbuhan pada ikan meningkat.

### **Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*)**

Hasil data laju pertumbuhan spesifik ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) menunjukkan adanya pengaruh pakan yang ditambahkan multivitamin vitaliquid. Sesuai dengan tabel 3, menghasilkan bahwa empat perlakuan yang digunakan, penambahan bobot per hari tertinggi dicapai pada perlakuan P3 ( $11,35 \pm 0,57\%$ ), sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan P2 ( $9,53 \pm 1,58\%$ ). Perbedaan hasil dari laju pertumbuhan spesifik ikan nila salin disebabkan perbedaan konsentrasi multivitamin vitaliquid yang memiliki kandungan vitamin A 500.000 IU, vitamin D3 100.000 IU, vitamin K3 1.000 mg, vitamin E 1.500 mg, vitamin B1 3.000 mg, vitamin B2 2.000 mg, vitamin B6 3.000 mg,



vitamin B12 1.500 mcg, vitamin C 5.000 mg, Ca Panthothenate 2.000 mg, folic acid 1.500 mg, biotin 2.000 mcg, inositol 1.000 mg, nicotinamide 10.000 mg, choline chloride 10.000 mg, L-Lysine 5.000 mg, DL-Methionine 5.000 mg, Excepiant add 1 Liter (Setyoko, 2016) terhadap pakan dikonsumsi ikan. Serta hal ini dipengaruhi dengan kualitas air yang tidak baik atau keruh pada setiap perlakuan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ikan nila salin.

Pertumbuhan merupakan salah satu faktor penting dalam perkembangan suatu organisme akuatik yang dapat dilihat berdasarkan pertumbuhan bobot dan penambahan panjang. Faktor internal juga sangat berperan dalam pertumbuhan ikan yang diatur oleh hormon yang sebagian besar dikendalikan oleh otak untuk sekresi hormon, seperti hormon pertumbuhan. Berdasarkan analisis uji duncan, didapat bahwa pemberian konsentrasi multivitamin vitaliquid pada perlakuan P3 sebanyak 10 ml dapat mempercepat laju pertumbuhan spesifik lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P2 pemberian konsentrasi multivitamin vitaliquid sebanyak 5 ml. Kandungan nutrisi pakan yang dicampur dengan multivitamin vitaliquid lebih lengkap yang didalamnya terdapat multivitamin seperti Vit A, Vit D3, Vit K3, Vit B1, Vit B2, Vit B6, Vit B12, Vit C, Vit E, Ca Panthothenate, Folic acid, Biotin, Inositol, Nicotamidae, Chlorine cloridae, L-Lysine, DL- Methionine dan Excepiant add yang mampu dimanfaatkan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan bobot ikan nila salin serta merangsang nafsu makan (Setyoko, 2016).

Pertambahan bobot harian ikan nila salin setiap minggunya memperoleh kenaikan yang baik pada setiap perlakuan. Hal ini dikarenakan pakan yang dikonsumsi ikan nila salin tercukupi sehingga energi yang digunakan untuk metabolisme cukup dan dapat digunakan untuk tumbuh. Selain itu, pemberian multivitamin vitaliquid pada pakan juga turut membantu proses pertumbuhan dengan baik sehingga mampu digunakan ikan untuk tumbuh dengan baik. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nuha (2019) yaitu pengaruh pemberian multivitamin pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin (*Pangasius Sp*) dengan perlakuan yang terbaik yaitu 10 ml/kg dengan berat rata-rata 5,27 g (Nuha, 2019). Memberikan informasi jika pakan ikan nila salin yang diberikan penambahan multivitamin vitaliquid mempunyai kualitas nutrisi yang lebih baik.

### ***Survival Rate (SR) Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*)***

Kelulushidupan terbaik pada penelitian ini dihasilkan oleh perlakuan P1 dengan hasil 95%, sedangkan yang terkecil pada perlakuan P3 dan P4 dengan hasil yang sama yaitu 81,7%. Hal ini dikarenakan pada kontrol tidak diberikan pengaruh multivitamin vitaliquid sehingga nafsu makan ikan normal. Berdasarkan hasil penelitian, selain kandungan nutrisi pada pakan ada hal lain yang harus diperhatikan yaitu ukuran dari pakan yang diberikan, karna apabila ukuran pakan melebihi dari bukaan mulut ikan akan menyebabkan ikan tidak dapat mengkonsumsi pakan yang telah diberikan, yang pada akhirnya akan membuat ikan lemas dan kekurangan energi yang akan mengakibatkan ikan mati.

Kualitas air erat hubungannya dengan kelulushidupan ikan nila salin. Ikan juga membutuhkan kondisi air yang optimal seperti amoniak, pH, DO, dan suhu. Apabila kualitas air menurun maka ikan akan lemas dan bisa berakibat kematian mendadak (*sudden death*). Penyebab kualitas air menurun dikarenakan adanya limbah sisa makanan dan feses ikan yang terendap sehingga membuat air pada akuarium menjadi tidak stabil, sehingga mengurangi kadar oksigen dan minimnya penglihatan ikan yang akan terjadi beberapa kali ikan membenturkan diri pada akuarium sehingga ikan menjadi stres.

Hasil data kelangsungan hidup ikan nila salin setiap minggunya mengalami penurunan setiap perlakuan. Hal ini disebabkan oleh penyiponan aquarium yang terlalu berlebihan, karena ikan yang terus tumbuh sehingga kebutuhan pakan meningkat dan menyebabkan cepat turunnya kondisi air di aquarium. Penyiponan juga dilakukan untuk menurunkan tingkat penyerangan ikan dikarenakan adanya ikan yang berkembang lebih cepat dan ada pula ikan yang perkembangannya lambat. Pemberian dosis multivitamin vitaliquid tidak memberikan pengaruh yang nyata berdasarkan hasil kruskal wallis pada *survival rate* dengan signifikansi  $0,193 > 0,05$ . Sampling ikan dapat berpengaruh terhadap kematian ikan karena ikan mengalami stres sehingga tidak semuanya mampu bertahan hidup sampai minggu terakhir. Selain itu, perbedaan kemampuan adaptasi ikan juga dapat menyebabkan ikan mati.

Tingkat kelangsungan hidup ikan selama penelitian tergolong baik hal ini sesuai dengan pernyataan yang

dinyatakan oleh Husen pada tahun 1985 dalam Sinaga (2015) bahwa tingkat kelangsungan hidup  $\geq 50\%$  tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan kelangsungan hidup kurang dari 30% tidak baik (Sinaga, 2015). Menurut Fatimah pada tahun 1992 dalam Murjani (2011) bahwa kelulushidupan ikan erat hubungannya pada daya adaptasi ikan terhadap lingkungan dan makanan, mutu air, kepadatan ikan dan status kesehatan ikan (Murjani, 2011).

### Kualitas Air

Untuk mengetahui dan mengontrol kondisi kualitas air selama masa penelitian dengan dilakukan pengecekan kualitas air. Handajani (2011) mengatakan bahwa, peralihan mutu air pada media budidaya secara terkontrol dipengaruhi oleh berbagai macam faktor seperti adanya sisa pakan, urin dan bahan organik lainnya yang terdapat dalam air (Handajani, 2011).

Berdasarkan data pengamatan kondisi mutu air, suhu selama penelitian berkisar antara 26,1°C-29,1°C merupakan kisaran suhu yang baik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). Hal tersebut juga disampaikan oleh Nasution (2014) bahwa kualitas air untuk ikan nila yaitu, suhu sebesar 25°C-30°C (Nasution, 2014). Suhu bisa menghambat aktivitas ikan seperti reproduksi, pernaasan dan pertumbuhan. Suhu tidak sesuai dengan kemampuan ikan dapat mempengaruhi selera makan ikan dan menghambat oksigen terlarut (Kelabora, 2010).

Hasil penelitian membuktikan jika keasaman (pH) ikan nila salin berkisar antara 7,2-8,2 berada pada kondisi yang baik, sesuai dengan penelitian Andriani (2018) bahwa nilai pH 5-8,5 dapat ditoleransi oleh ikan nila (Andriani, 2018). Ikan stress, mudah terserang penyakit, serta produktivitas dan pertumbuhan rendah diakibatkan karena derajat keasaman pada air tidak optimal. Kandungan oksigen terlarut (DO) terjadi perubahan pada setiap waktunya. Kandungan oksigen yang terendah adalah 4,3 dan tertinggi adalah 6,8. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Monalisa (2010) bahwa perairan dengan konsentrasi oksigen dibawah 4 mg/L, beberapa jenis ikan masih mampu bertahan hidup, akan tetapi nafsu makannya mulai menurun (Monalisa, 2010). Untuk itu, konsentrasi oksigen yang baik dalam budidaya perairan adalah antara 5

$\pm 7$  mg/L. Jika oksigen terlarut tidak seimbang akan menyebabkan stress pada ikan karena otak tidak mendapat suplai oksigen yang cukup, serta kematian akibat kekurangan oksigen (*anoxia*) yang disebabkan jaringan tubuh tidak dapat mengikat oksigen yang terlarut dalam darah (Dahril, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan salinitas didalam media penelitian adalah 0 ppt. Air tawar memiliki salinitas antara 0-5 ppt, dan memiliki nilai maksimal untuk pelihara ikan. Kadar garam pada perairan menentukan tingginya nilai salinitas (Gufhran, 2007). Selain itu, amoniak didalam media pemeliharaan ikan nila salin berkisar antara 0 dan 0,75. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Asmawi (1983), Kandungan 1 ppm amoniak merupakan kandungan tertinggi untuk kelangsungan hidup ikan (Asmawi, 1983).

Proses hasil ekresi ikan dan juga terjadi pembusukan sisa makanan dalam media pemeliharaan akan memunculkan adanya amoniak. Peningkatan amoniak didalam media pemeliharaan juga dipengaruhi oleh perubahan suhu, oksigen terlarut dan derajat keasaman didalam media pemeliharaan (Nurhaida *et al*, 2023).

Berkurangnya daya ikat oksigen oleh butir-butir darah diakibatkan karena adanya amoniak, serta menyebabkan ikan tidak tertarik untuk makan (Andrianto, 2005). Kurang dari 1 ppm merupakan kandungan amoniak yang terbaik, jika kadar amoniak diatas 1 ppm dapat membahayakan bagi ikan dan organisme budidaya lainnya. Selama dilakukannya penelitian memberikan hasil bahwa kualitas air selama penelitian optimal. Pernyataan tersebut dapat dibuktikan dengan laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) berkembang dengan baik.

### KESIMPULAN

Pertumbuhan berat mutlak tertinggi dicapai pada perlakuan P4 dengan konsentrasi (15 ml multivitamin vitaliquid/500gr pakan dan tepung daun singkong) dengan berat  $4,98 \pm 3,14$  gram. Sedangkan, yang terendah terdapat pada perlakuan P1 (kontrol) dengan berat  $2,78 \pm 0,21$  gram. Pertumbuhan panjang mutlak tertinggi dicapai pada perlakuan P3 (10 ml multivitamin vitaliquid/500gr pakan dan tepung daun singkong) dengan panjang  $2,3 \pm 0,86$  cm sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan P1 (kontrol) dengan panjang  $1,3 \pm 0,41$  cm.

Laju pertumbuhan spesifik tertinggi dicapai pada Perlakuan P3 (penambahan multivitamin vitaliquid 10 ml/500g pakan) sebesar  $11,35 \pm 0,57\%$ , sedangkan terendah terdapat pada P2 sebesar  $9,53 \pm 1,58 \%$ . Kelangsungan hidup ikan nila salin tertinggi terdapat pada perlakuan P1 sebesar 95%, sedangkan kelulushidupan terendah terdapat pada perlakuan P3 dan P4 dengan hasil yang sama yaitu 81,7%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliyas, N. S. (2016). Pertumbuhan dan Kelangsungan hidup ikan Nila (*Oreochromis sp*) yang dipelihara pada media bersalinitas. *Jurnal sains dan teknologi tadulako*, 19-27.
- Almatsir, S. (2009). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Andriani, Y., K. I. (2018). Efektivitas probiotik BIOM-S Terhadap Kualitas Air Media Pemeliharaan Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Perairan dan Perikanan (Depik) Volume 7, Nomer 3*. doi:10.13170/depik.7.3.9043
- Andrianto. (2005). *Pedoman Praktis Budidaya Ikan Nila*. Yogyakarta: Absolut.
- Asmawi, S. (1983). Dalam P. I. Keramba. Jakarta: Gramedia.
- Dahril, I. (2017). Pengaruh Salinitas Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*). *Jurnal . Berkala Perikanan Terubuk Vol 45. No.3*.
- Effendie, M. (1997). *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara Yogyakarta. Yogyakarta.
- Fitriadi, M. W. (2014). Pengaruh Pemberian Recombinant Growth Hormone (rGH) melalui Metode Oral dengan Interval Waktu yang Berbeda terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Larva Ikan Gurame var Bastard (*Osphronemus gouramy Lac*, 1801)
- Gufhran. (2007). *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hadi M, A. D. (2009). Pemberian Tepung Limbah Udang Yang Difermentasi Dalam Ransum Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila. Universitas Erlangga.
- Handajani, H. (2011). Optimalisasi Substitusi Tepung Azolla Terfermentasi pada Pakan Ikan Untuk Meningkatkan Produktivitas Ikan Nila Gift. *Jurnal teknik Industri*, 177-181. doi:10.22219/JTIUMM.
- Handajani. (2014). *Peningkatan Nilai Nutrisi Tepung Azolla Melalui Fermentasi*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Kelabora, D. M. (2010). Pengaruh Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Berkala Perikanan Terubuk Vol 38, No 1*.
- Masturi, P. A. (2009). *Agribisnis Ikan Nila: Budidaya Usaha-Pengolahan*. Bandung : Pustaka Grafika.
- Monalisa, S. S. (2010). Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) di Kolam Beton dan Terpal. *Journal of Tropical Fisheries*. 5 (2), 526-530.
- Murjani, A. (2011). budidaya beberapa varietas ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus* Pall) dengan pemberian pakan komersial. *Jurnal Fish Scientiae*.1(2), 214-233. doi:10.20527/fs.v1i2.1190
- Nasution, A. S. (2014). Analisis Kelulushidupan Benih Ikan Nila Saline Strain Pandu (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara di Tambak Tugu, Semarang dengan Kepadatan Berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(2), 25-32.
- Niode. (2017). Pertumbuhan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Pada Pakan Buatan Yang Berbeda. doi:10.31314/akademika.v6i2.51
- NRC. (1993). *Aquaculture Tilapia Management*. Proceedings word congress offood science and technology. 25-28. *Oreochromis sp*. World Aquaculture Society, 1: , 61-70.
- Nuha, A. K. U., Rahim, A. R., dan Aminin, A. (2019). Pengaruh Pemberian Multivitamin Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Perikanan Pantura (JPP) Volume 2, Nomer 2*, 80-84. doi:10.30587/jpp.v2i2.995
- Nurhaidaa, Wahdaniyah Asa, Irmayania , Astriyaa , Muhammad Resky Nura , Muh. Fikria , Syarif Hidayat Amrullaha. (2023). Sistem Ekskresi dan Osmoregulasi Ikan. *Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar 2023*. doi:10.31219/osf.io/h6zqp
- Nurulaisyah, A., Setyowati, D. N., Astriana, B. H. (2021). Potensi Pemanfaatan Daun Singkong (Manihot utilissima) Terfermentasi Sebagai Bahan Pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Volume 11. No. 1*, 13-25. doi: 10.29303/jp.v11i1.184
- Phillips M., P. (2016). Menjelajahi masa depan perikanan budidaya Indonesia. *WorldFish. Laporan program*, 1-15.
- Prabu, E. S. (2017). An Overview On Significance Of Fish Nutrition In Aquaculture Industry . *Journal Of Fisheries And Aquatic Studies*, Vol. 5, No. 6, 349-355.
- Rahmiati, Amrullah, Suryati. 2018. Efektivitas Multivitamin Vitaliquid Dan Aminoliquid Pada Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, Vol. 1, 2018, Issn: 2622-0520.
- Riana, M., M. F. (2021). Pengaruh Perbedaan Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatik*. Vol.IV(2): 60-65
- Saparinto, C. D. (2011). *Kiat Sukses Budidaya Ikan Nila*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Setyoko, I. 2016. Efek Pemberian Suplemen Vitamin (Vitaliquid) Dalam Pakan Buatan Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) di Balai Benih Ikan (BBI) Sidoarjo. Universitas Soetomo. Surabaya.
- Sinaga, D. S. (2015). Tingkat Penggunaan Azolla pinnata pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara*.