

Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila *Oreochromis niloticus* yang dikultur pada sistem akuaponik dengan kepadatan biofilter kangkung yang berbeda

(Growth rate of nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, cultured in aquaponics system with different density of kale plants as biofilter)

**Pramulya R.A. Gerung<sup>1</sup>, Joppy D. Mudeng<sup>2</sup>, Indra R.N. Salindeho<sup>2</sup>, Sammy N.J. Longdong<sup>3</sup>, Henneke Pangkey<sup>3</sup>, Inneke F.M. Rumengan<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>) Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

<sup>2</sup>) Staf Pengajar Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

<sup>3</sup>) Staf Pengajar Program Studi Ilmu Kelautan FPIK Unsrat Manado

Penulis Korespondensi : Pramulya R.A. Gerung, [pramulyarafaelgerung@gmail.com](mailto:pramulyarafaelgerung@gmail.com)

### Abstract

This research was conducted to determine the optimal density of kale plants as biofilter in an aquaponic system that can trigger the highest growth and survival of tilapia. The experiment was designed in a completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 3 replications so that there were 9 experimental units. The factor tested was the different density of kale plants as biofilter in the aquaponics system, where treatment A: 6 kale plants/0,24m<sup>2</sup>, B: 12 kale plants/0,24m<sup>2</sup>, and K: without kale plants (as control). This study was conducted for 28 days. Collected data included weight, length and number of fish, which were then converted to absolute growth rate (weight and length), daily growth rate, survival rate and kale plant growth. Data were analyzed using ANOVA and then Least Significance Differences (LSD) for further analysis. The results showed that the different density of kale plants had no significant effect on absolute growth rate (weight and length) and daily growth rate, but had a significant effect on the survival rate of fish. The LSD results showed that density of 6 kale plants/0,24m<sup>2</sup> (A) were not significantly different from that of 12 individuals kale plants/0,24m<sup>2</sup> (B), but both treatments were significantly different from the control (K). The range of ammonia was between 0.29 – 0.91 mg/l, nitrite 0.55 – 1.06 mg/l, and nitrate 10 - 47 mg/l.

Keywords: Tilapia, aquaponics, water spinach

### PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas sektor perikanan budi daya air tawar yang unggul di Indonesia. Berdasarkan data dari KKP (2017) produksi ikan nila naik sebanyak 169 ribu ton pada rentang waktu tahun 2013 – 2015. Hal ini mendorong adanya peningkatan baik dari bidang teknologi budi

daya maupun keterlibatan lebih banyak masyarakat guna memenuhi permintaan produksi ikan nila yang terus meningkat setiap tahun.

Namun salah satu permasalahan utama dalam upaya peningkatan produksi ikan nila ialah kurangnya ketersediaan lahan serta sumber air yang terbatas khususnya di daerah perkotaan. Hal ini menjadi kendala

bagi masyarakat yang ingin melakukan budidaya namun terhalang oleh permasalahan tersebut, sehingga pemanfaatan pekarangan merupakan salah satu opsi untuk mendukung pembangunan pertanian di wilayah perkotaan (Yudasmara *dkk.*, 2020). Salah satu cara yang bisa digunakan dalam pemanfaatan pekarangan ialah teknologi budidaya tanaman sistem akuaponik (Sastro, 2012).

Akuaponik merupakan perpaduan antara dua unsur yaitu budidaya ikan dan pemeliharaan tanaman dengan memanfaatkan metode resirkulasi air. Menurut Zidni *dkk.* (2019) tanaman pada sistem akuaponik berperan sebagai biofilter dengan mereduksi amonia melalui akar yang dibantu oleh bakteri nitrifikasi dan menyediakan nitrat yang dibutuhkan tanaman. Nitrat dapat diserap melalui akar yang digunakan sebagai pupuk alami untuk pertumbuhan tanaman (Nugroho *dkk.*, 2012). Menurut Dauhan *dkk.* (2014) penyerapan amonia dari setiap tanaman berbeda-beda, sehingga penelitian tentang penggunaan berbagai jenis tanaman sebagai biofilter telah banyak dilakukan di antaranya ialah penelitian dari (Zidni *dkk.*, 2019; Damamik *dkk.*, 2018; Mulqan *dkk.*, 2017) di mana hasil penelitian menyatakan bahwa tanaman kangkung lebih optimal dalam mengurangi amonia dibanding dengan tanaman akuaponik lain seperti selada, sawi, bayam dan pakcoy.

Tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan dalam sistem akuaponik karena dinilai efektif dalam mereduksi amonia di perairan (Damamik *dkk.*, 2018). Namun, keefektifan tanaman kangkung pada

sistem akuaponik salah satunya dapat dipengaruhi oleh jumlah kepadatannya. Jika kepadatan tanaman kangkung yang rendah maka penyerapan amonia di perairan tidak dapat dilakukan secara maksimal. Hal ini dapat membuat konsentrasi amonia di perairan menjadi tinggi dan dapat menghambat pertumbuhan bahkan mematikan ikan. Selain itu menurut Musa *dkk.* (2007) kerapatan atau ukuran populasi tanaman dapat menyebabkan terjadinya persaingan hara, air dan ruang tumbuh yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan penelusuran terhadap pustaka ilmiah, belum ada informasi yang spesifik menyangkut kepadatan tanaman kangkung yang optimal untuk suatu luasan atau volume filter tertentu pada suatu sistem akuaponik. Meskipun Somerville *et al.* (2014), telah menguraikan secara detail prosedur untuk mengestimasi kepadatan tumbuhan berdaun maupun tumbuhan berbuah pada suatu sistem akuaponik dengan memperhitungkan sejumlah faktor penting yakni, kepadatan ikan, ukuran ikan, volume air kultur, jumlah pakan harian yang disuplai, volume dan luasan filter, serta debit air. Dalam prosedur tersebut, tidak disebutkan secara spesifik menyangkut jenis tumbuhan, hanya secara umum disebutkan tumbuhan berdaun, dan dalam bahasanya lebih banyak memberi contoh tumbuhan selada. Penerapan dari prosedur estimasi tersebut khusus untuk jenis tumbuhan yang banyak diaplikasikan pada sistem akuaponik di daerah tropis, perlu dikaji lebih jauh. Oleh karena itu, penelitian ini akan dilakukan untuk mengkaji kepadatan tanaman kangkung yang optimal pada sistem akuaponik yang dapat menjaga kualitas

media kultur yang optimal dan memacu pertumbuhan ikan nila dan kangkung secara maksimal.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2021 di Laboratorium Teknologi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unsrat Manado.

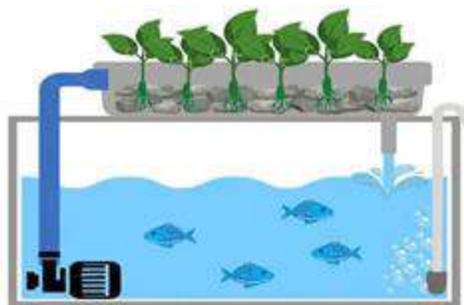
Rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 9 satuan percobaan. Perlakuan yang diuji adalah:

K : Tanpa menggunakan tanaman (Kontrol)

A : 6 tanaman kangkung/0,24m<sup>2</sup>.

B : 12 tanaman kangkung/0,24m<sup>2</sup>.

Bahan uji yang digunakan yaitu benih ikan nila dengan ukuran panjang awal 10-11 cm, berat awal 14-15 g dan tanaman kangkung yang telah disemai terlebih dahulu selama 7 hari. Wadah pemeliharaan yang digunakan yaitu akuarium dengan ukuran 60×40×40 cm<sup>3</sup>. Penelitian diawali dengan persiapan meliputi pembersihan akuarium, pengisian air, pemasangan pompa air, aerasi dan nampan sebagai wadah filter. Nampan yang digunakan telah dimodifikasi dengan membuat lubang sebagai saluran *inlet* dan *outlet* air (Gambar 1). Pada wadah nampan diberi kerikil setebal 7 cm sebagai media tanam kangkung. Tanaman kangkung kemudian ditanam pada wadah filter yang berisi kerikil sebanyak 6 tanaman pada perlakuan A dan 12 tanaman pada perlakuan B.



Gambar 1. Desain akuaponik

Penebaran benih ikan nila dilakukan dengan kepadatan 40 ekor pada setiap satuan percobaan. Hewan uji kemudian diberi pakan berupa pelet komersil dengan frekuensi 2 kali sehari pada saat pagi dan sore hari dengan dosis pemberian pakan sebanyak 2% dari bobot tubuh ikan. Parameter yang diuji selama melakukan penelitian ialah pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan harian, tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan tanaman serta data pendukung kualitas air meliputi suhu, DO, pH, Amonia, Nitrit dan Nitrat.

Pengamatan pertumbuhan ikan dilakukan dengan cara menimbang ikan dengan menggunakan timbangan digital dengan tingkat ketelitian 0.01 g dan pengukuran panjang ikan menggunakan mistar digital dengan tingkat ketelitian 0.01 mm. Pengambilan data berat dan panjang ikan dilakukan dengan teknik sampling yaitu dengan mengambil 10 sampel ikan pada masing-masing satuan percobaan. Pengamatan pertumbuhan ikan dan kualitas air dilakukan setiap 7 hari sekali selama masa pemeliharaan.

Pertumbuhan berat mutlak dihitung berdasarkan formula Effendie (1997):

$$W = W_t - W_0$$

W = Berat mutlak hewan uji (g)

W<sub>t</sub> = Berat rata-rata akhir (g)

$W_0$  = Berat rata-rata awal (g)

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung berdasarkan formula Effendie (1997):

$$Pm = L_t - L_0$$

$Pm$  = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

$L_t$  = Panjang rata – rata akhir (cm)

$L_0$  = Panjang rata – rata awal (cm)

Laju pertumbuhan harian dihitung berdasarkan formula Effendie, (1997):

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

$SGR$  = Laju pertumbuhan spesifik (%)

$W_t$  = Berat rata-rata akhir (g)

$W_0$  = Berat rata-rata awal (g)

$t$  = Lama pemeliharaan (hari)

Kelangsungan hidup ikan dihitung dengan formula Effendi (1997):

$$SR (\%) = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

$SR$  = Tingkat kelangsungan hidup (%)

$N_t$  = Jumlah ikan di akhir percobaan (ekor)

$N_0$  = Jumlah ikan di awal percobaan (ekor)

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan dengan cara mengamati pertumbuhan berat tanaman. Pengamatan dilakukan menggunakan formula:

$$W = W_t - W_0$$

$W$  = Berat mutlak tanaman uji (g)

$W_t$  = Bobot tanaman rata-rata akhir (g)

$W_0$  = Bobot tanaman rata-rata awal (g)

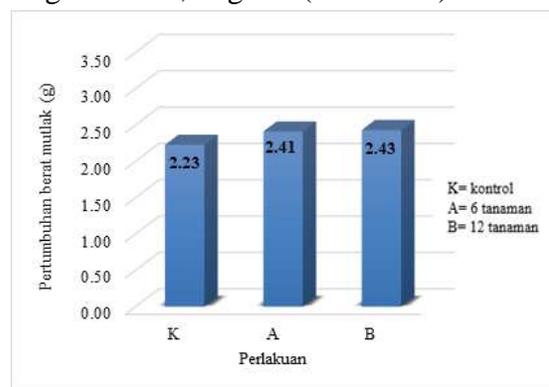
Data pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila dianalisis dengan menggunakan ANOVA (analysis of variance) untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan antar perlakuan digunakan uji F pada taraf kepercayaan 5% dan 1%. Apabila hasil uji F menunjukkan hasil signifikan maka dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 5% dan 1%. Data pertumbuhan

tanaman kangkung dianalisis menggunakan uji T.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a) Pertumbuhan berat mutlak

Rataan pertumbuhan berat mutlak ikan tertinggi terdapat pada sistem dengan biofilter 12 individu tanaman kangkung (Perlakuan B) dengan nilai 2,43 gram, kemudian diikuti oleh sistem dengan biofilter 6 individu tanaman kangkung (Perlakuan A) dengan nilai 2,41 gram, dan yang terendah yaitu pada sistem tanpa menggunakan tanaman kangkung (Kontrol) dengan nilai 2,23 gram (Gambar 2).



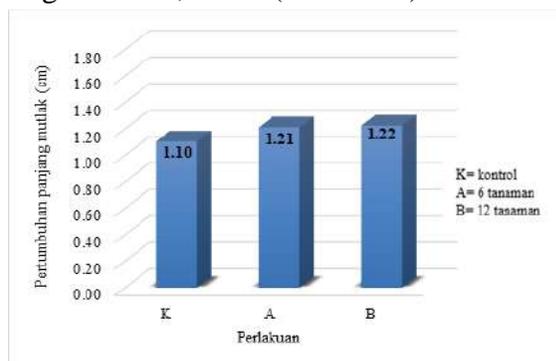
Gambar 2. Pertumbuhan berat mutlak ikan nila (g)

Hasil analisis ragam, pertumbuhan berat mutlak menunjukkan bahwa  $F_{hitung}$  (5.06) <  $F_{tabel}$  5% (5.14). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jumlah tanaman kangkung pada sistem akuaponik memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap perbedaan penambahan berat mutlak ikan nila.

### b) Pertumbuhan panjang mutlak

Rataan pertumbuhan panjang mutlak ikan tertinggi terdapat pada sistem dengan biofilter 12 individu tanaman kangkung (Perlakuan B) dengan nilai 1,22 cm, kemudian diikuti oleh sistem dengan

biofilter 6 individu tanaman kangkung (Perlakuan A) menggunakan 6 tanaman kangkung dengan nilai 1,21 cm, dan yang terendah yaitu pada sistem tanpa menggunakan tanaman kangkung (Kontrol) dengan nilai 1,10 cm (Gambar 3).



Gambar 3. Pertumbuhan panjang mutlak ikan nila (cm)

Hasil analisis ragam, pertumbuhan panjang mutlak menunjukkan bahwa  $F_{hitung} (5.08) < F_{tabel} 5\% (5.14)$ . Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jumlah tanaman kangkung pada sistem akuaponik memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap perbedaan pertambahan panjang mutlak ikan nila.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, rata-rata pertumbuhan berat dan panjang mutlak ikan nila pada penelitian ini antara 2,23 – 2,43 gram dan 1,10 – 1,22 cm. Nilai tersebut kurang lebih setara atau kurang dari pertumbuhan ikan nila pada penelitian lain dengan ukuran yang sama. Purbomartono *dkk.*, (2009) melaporkan bahwa pertumbuhan berat mutlak ikan nila yang dikultur pada bak beton antara 1,75 - 4,17 gram dan panjang mutlak 1,38 – 1,96 cm. Suprianto *dkk.*, (2019) melaporkan bahwa pertumbuhan berat mutlak ikan nila yang dikultur pada sistem bioflok antara 1,50 – 5,29 gram dan panjang mutlak 0,72 -2,57 cm. Ningtiyas dan Suwartiningsih, (2019)

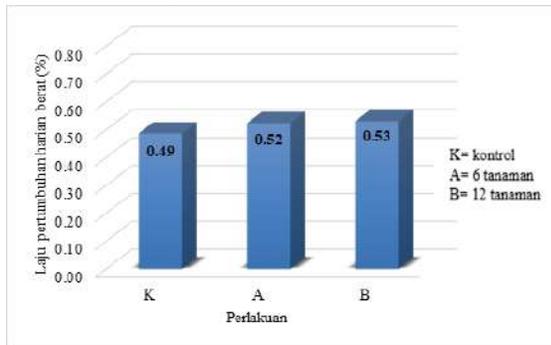
melaporkan bahwa pertumbuhan berat mutlak ikan nila pada media bersalinitas antara 3,65 – 5,56 gram dan panjang mutlak 0,87 – 1,24 cm.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, tidak ada perbedaan yang nyata terhadap pertambahan berat mutlak dan panjang mutlak ikan nila yang dikultur pada sistem akuaponik dengan kepadatan biofilter tanaman kangkung yang berbeda. Pada berbagai penelitian mengenai sistem akuaponik, menunjukkan bahwa penggunaan tanaman sebagai biofilter dinilai lebih baik dibanding dengan sistem konvensional tanpa menggunakan tanaman (Wicaksana *dkk.*, 2015; Azhari *dkk.*, 2018; Azhari dan Tomaso, 2018). Hal ini dapat dilihat pada data kualitas air di mana kandungan amonia pada media kultur tanpa menggunakan tanaman lebih tinggi dari pada media kultur menggunakan biofilter 6 dan 12 individu tanaman kangkung. Dengan demikian, penggunaan tanaman kangkung sebagai biofilter pada sistem akuaponik dapat dikatakan lebih baik karena berdasarkan penelitian ini kandungan amonia di akhir pengamatan pada media kontrol mencapai 0,91 mg/l dibanding dengan perlakuan A dengan nilai 0,29 mg/l dan perlakuan B dengan nilai 0,36 mg/l. Selain itu penggunaan sistem akuaponik juga dinilai dapat lebih menguntungkan karena selain memproduksi ikan juga dapat memproduksi tanaman.

#### c) Laju pertumbuhan harian

Rataan laju pertumbuhan harian berat tertinggi terdapat pada sistem biofilter 12 individu tanaman kangkung (Perlakuan B) dengan nilai 0,53 %, kemudian diikuti oleh sistem dengan biofilter 6 individu tanaman

kangkung (Perlakuan A) dengan nilai 0,52 %, dan yang terendah yaitu pada sistem tanpa menggunakan tanaman kangkung (Kontrol) dengan nilai 0,49 % (Gambar 4).



Gambar 4. Laju pertumbuhan harian ikan nila (%)

Hasil analisis ragam untuk laju pertumbuhan harian menunjukkan bahwa  $F_{hitung} (1.99) < F_{tabel} 5\% (5.14)$ . Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jumlah tanaman kangkung pada sistem akuaponik memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap laju pertumbuhan harian ikan nila.

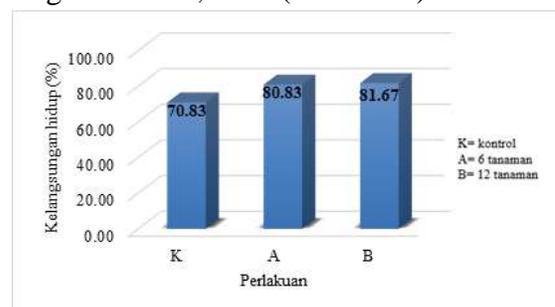
Rataan laju pertumbuhan harian ikan nila pada penelitian ini antara 0,49 -0,53 %. Data tersebut kurang lebih setara atau kurang dari laju pertumbuhan harian ikan nila pada penelitian lain dengan ukuran yang sama. Sari *dkk.*, (2017) melaporkan bahwa laju pertumbuhan harian ikan nila yang dikultur pada wadah kolam terpal selama dua bulan antara 1,43 – 2,32 %. Puspasari *dkk.*, (2015) melaporkan bahwa laju pertumbuhan harian ikan nila yang dikultur wadah akuarium yaitu antara 0,54 % - 0,70 %, sedangkan hasil penelitian Azhari dan Tomaso (2018) menyatakan bahwa, laju pertumbuhan ikan nila yang dikultur pada sistem akuaponik yaitu 1,4 % dan pada sistem kovensioal 0,22 %.

Hasil laju pertumbuhan harian ikan nila pada setiap perlakuan tidak memiliki

perbedaan yang nyata. Kisaran laju pertumbuhan harian ikan nila pada penelitian ini belum dapat dikatakan baik karena menurut Retnosari, (2007) laju pertumbuhan harian ikan yang baik yaitu minimal 1 %. Rendahnya nilai laju pertumbuhan harian ikan nila pada penelitian ini diduga karena masih tingginya kandungan amonia pada pengukuran di hari ke-28 walaupun menggunakan tanaman kangkung, bila dibandingkan dengan baku mutu kualitas air berdasarkan PP. No 82 Tahun 2001 batas kandungan amonia yaitu  $< 0,02 \text{ mg/l}$ . Hal ini sesuai dengan Lisna dan Insulistyowati, (2015) bahwa tingginya kadar amonia dapat menyebabkan ikan stres, dan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan.

#### d) Tingkat kelangsungan hidup

Rataan tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada sistem dengan biofilter 12 individu tanaman kangkung (Perlakuan B) dengan nilai 81,67 %, kemudian diikuti oleh sistem dengan biofilter 6 individu tanaman kangkung (Perlakuan A) dengan nilai 80,83 %, dan yang terendah yaitu pada sistem tanpa menggunakan tanaman kangkung (Kontrol) dengan nilai 70,83 % (Gambar 5).



Gambar 5. Tingkat kelangsungan hidup ikan nila (%)

Hasil analisis ragam untuk kelangsungan hidup menunjukkan bahwa  $F_{tabel} 5\% (5.14) < F_{hitung} (10.47) < F_{tabel}$

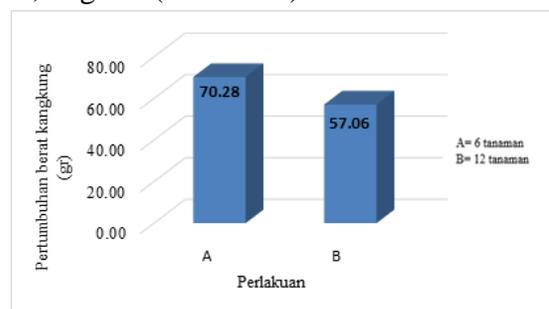
1%(10.92). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jumlah tanaman kangkung pada sistem akuaponik memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Hasil uji BNT (beda nyata terkecil) menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan ikan nila uji pada sistem dengan media biofilter 6 individu tanaman kangkung (A), tidak berbeda nyata dengan yang ada pada sistem media biofilter 12 tanaman kangkung (B), sementara tingkat kelangsungan hidup ikan nila uji tanpa menggunakan tanaman kangkung (Kontrol) berbeda nyata dengan yang ada pada sistem dengan media biofilter 6 individu tanaman kangkung (A) dan 12 individu tanaman kangkung (B) tanaman kangkung.

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila pada penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dengan nilai pada media kontrol yaitu 70,83 %, kemudian perlakuan A dengan nilai 80,63 % dan pada perlakuan B dengan nilai 81,67 %. Menurut Sitompul *dkk.*, (2012) tinggi rendahnya nilai kelulushidupan sangat dipengaruhi berbagai macam faktor salah satunya yaitu kualitas air, karena air merupakan media utama hidup ikan. Tingkat kelangsungan hidup yang rendah pada perlakuan K diduga disebabkan karena naiknya konsentrasi amonia pada media kultur. Hal ini ditandai dengan seringnya terjadi kematian ikan nila pada media kontrol dari hari ke-21 sampai hari ke-28 seiring dengan naiknya konsentrasi amonia pada media kultur.

#### e) Pertumbuhan tanaman kangkung

Rataan pertumbuhan tanaman kangkung tertinggi terdapat pada perlakuan (A) menggunakan 6 individu tanaman kangkung dengan nilai 70,28 gram,

kemudian pada perlakuan (B) menggunakan 12 individu tanaman kangkung dengan nilai 57,60 gram (Gambar 6).



Gambar 6. Pertumbuhan berat tanaman kangkung (g)

Data hasil uji T untuk pertumbuhan tanaman kangkung menunjukkan bahwa nilai Value P > 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jumlah tanaman kangkung pada sistem akuaponik tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan berat tanaman kangkung.

Salah satu faktor penentu keberhasilan dalam sistem akuaponik ialah pertumbuhan tanaman. Sistem ini memungkinkan tanaman untuk tumbuh dengan memanfaatkan unsur-unsur limbah budi daya ikan yaitu amonia yang berasal dari sisa pakan yang tidak tercerna dan sisa metabolisme ikan (faeces) (Nugroho *dkk.*, 2012). Data pertumbuhan berat tanaman kangkung, pertumbuhan dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A dengan rata-rata pertumbuhan 70,28 gram selanjutnya pada perlakuan B dengan rata-rata pertumbuhan 57,60 gram. Data tersebut kurang lebih setara atau lebih tinggi dari penelitian lain mengenai pertumbuhan tanaman kangkung pada sistem akuaponik. Hidayah *dkk.*, (2021) melaporkan bahwa pertumbuhan berat mutlak tanaman kangkung pada sistem akuaponik antara 6,85 – 50,98 gram. Setijaningsih dan Umar

(2015) melaporkan bahwa pertumbuhan tanaman kangkung pada sistem akuaponik yang dipanen pada hari ke 20 antara 17,95 – 25,79 gram dan pada hari ke 40 antara 15,63 – 22,42 gram. Mulqan (2017) melaporkan bahwa pertumbuhan berat tanaman kangkung pada sistem akuaponik selama 30 hari rata – rata dengan nilai 22,7 gram.

Pertumbuhan tanaman kangkung selama pemeliharaan tidak diberikan nutrisi tambahan, sehingga nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman kangkung hanya berasal dari limbah budi daya ikan nila. Data yang diperoleh, tidak adanya perbedaan yang signifikan pada pertumbuhan tanaman kangkung antara perlakuan A dan B. Hal ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan dapat menyerap nutrisi yang sama dari limbah budi daya ikan nila seperti amonia dan nitrat. Menurut Gumelar *dkk.*, (2017) amonia dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$  (Ammonium) sebagian diuraikan oleh tanaman sebagian lagi diuraikan ke dalam bentuk nitrat terlebih dahulu dengan bantuan bakteri nitrifikasi sebelum dimanfaatkan oleh tanaman. Menurut Mangel dan Kirby (1979) nitrogen diserap oleh tanaman hampir seluruhnya dalam bentuk ammonium dan nitrat. Selain itu, cahaya matahari dan suhu juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kangkung. Menurut Buzby dan Lin (2014) pertumbuhan tanaman kangkung dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, suhu di daerah akar, suhu lingkungan, pH, konsentrasi nutrien, dan jenis tanaman.

#### f) Kualitas air

Parameter kualitas air meliputi suhu, DO, pH, amonia, nitrit dan nitrat. Data

pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Data pengukuran kualitas air suhu, DO dan pH.

Perlakuan	Parameter		
	Suhu (°C)	DO (mg/l)	pH
K	28.7-31.2	3.57-4.55	7.04-7.58
A	28.7-30.8	3.68-4.43	7.07-7.65
B	28.8-31.1	3.35-4.74	7.12-7.64

Hasil pengukuran parameter kualitas air untuk suhu, DO dan pH ditampilkan pada Tabel-1 yang menunjukkan bahwa, perlakuan K, A dan B memiliki kisaran nilai suhu antara 29,7-31,2°C, DO 3,35-4,74 ppm, dan pH 7,04-7,65.

Kualitas air merupakan salah satu faktor terpenting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme budi daya. Hasil pengukuran suhu yang dilakukan selama masa pemeliharaan pada semua perlakuan berkisar antara 28,7-31,2 °C. Berdasarkan standart baku mutu air PP. No 82 Tahun 2001, suhu yang baik dalam menunjang kegiatan budidaya ikan air tawar yaitu Deviasi 3. Menurut Mas'ud, (2014) kisaran suhu yang optimal dalam budidaya air tawar adalah 28-32 °C. Hasil yang diperoleh, nilai suhu pada penelitian ini dapat dikatakan baik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila.

Hasil pengukuran kandungan oksigen terlarut (DO) selama masa pemeliharaan, kisaran nilai DO pada setiap perlakuan antara 3,35-4,74 mg/l. Menurut Kordi, (2010) pertumbuhan optimal ikan nila membutuhkan perairan dengan kandungan oksigen minimal 3 mg/l. Hal ini sesuai dengan standart baku mutu air PP. No 82 Tahun 2001, bahwa kisaran oksigen terlarut yang baik untuk kegiatan budidaya air tawar yaitu minimal 3 mg/l. Kandungan oksigen

terlarut terendah sempat terjadi pada perlakuan B dihari ke-21 dengan nilai 3,35 mg/l. Menurunnya kandungan oksigen terlarut selain karena aktivitas respirasi ikan, diduga juga akibat adanya bakteri yang memerlukan oksigen untuk proses nitrifikasi yang terjadi pada media filter. Hal ini sesuai dengan Kordi dan Tancung, (2007) bahwa bakteri nitrifikasi memerlukan banyak oksigen dalam proses nitrifikasi.

Power hydrogen (pH) atau yang sering juga disebut sebagai derajat keasaman sangat berpengaruh dalam kehidupan ikan di perairan (Rusliadi *dkk.*, 2015). Kandungan derajat keasaman atau pH pada setiap perlakuan selama masa pemeliharaan berkisar antara 7,04 - 7,65. Nilai tersebut dapat dikatakan masih cocok untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila. Berdasarkan standart baku mutu air PP. No 82 Tahun 2001, kisaran pH yang baik dalam kegiatan budidaya air tawar antara 6 – 9. Menurut Kordi, (2010) menyatakan bahwa pH yang cocok untuk pemeliharaan ikan nila adalah 6 - 8,5. Sementara pH yang optimum untuk proses nitrifikasi adalah 7,0 - 9,0. Proses nitrifikasi berjalan lambat ketika pH turun dibawah 7,0 dan ketika pH kurang dari 6,0 proses nitrifikasi perlahan-lahan berhenti (Nelson, 2008). Hal ini menunjukkan bahwa nilai pH yang diperoleh dapat dikatakan mendukung untuk budi daya sistem akuaponik.

Tabel 2. Data pengukuran kualitas air amonia, nitri dan nitrat.

Perlakuan	Amonia (mg/l)		Nitrit (mg/l)		Nitrat (mg/l)	
	h-13	h-28	h-13	h-28	h-13	h-28
Kontrol	0.56	0.91	1.01	0.86	31	47
Perlakuan A	0.49	0.29	1.06	0.68	22	16
Perlakuan B	-	0.36	-	0.55	-	10

Pengukuran parameter kualitas air untuk amonia nitrit dan nitrat dilakukan sebanyak 2 kali pada hari ke-13 dan hari ke-28 dengan nilai amonia antara 0.29 – 0.91 mg/l, nitrit 0.55 – 1.06 mg/l, dan nitrat 10 - 47 mg/l.

Berdasarkan data hasil pengukuran amonia, penggunaan tanaman kangkung mengalami penurunan kandungan amonia pada pengukuran yang kedua dibandingkan pada perlakuan tanpa tanaman yang mengalami kenaikan. Hal ini sesuai dengan Dauhan *dkk.*, (2014) yang melaporkan bahwa penggunaan tanaman kangkung pada sistem akuaponik efektif dalam mengurangi amonia pada budidaya ikan hingga 58,57 mg/l. Selain itu menurut Effendie *dkk.*, (2015) penggunaan tanaman kangkung pada sistem akuaponik dapat mengurangi amonia sebanyak 81% dari limbah budidaya lobster air tawar. Perbedaan penyerapan kandungan amonia diduga disebabkan oleh adanya perbedaan wadah, media tanam, debit air, jenis ikan serta kepadatan ikan yang dikultur sehingga memiliki hasil yang berbeda.

Nitrit merupakan senyawa yang dihasilkan dari proses oksidasi amonia oleh bakteri nitrosomonas (Rusliadi *dkk.*, 2015). Berdasarkan data kandungan nitrit yang diperoleh bila dibandingkan dengan standart baku mutu air PP. No 82 Tahun 2001, nilai nitrit yang diperoleh telah melampaui batas dengan nilai 0,06 mg/l. Namun menurut Svobodova *et al.*, (1993) nitrit bersifat toksik pada ikan tidak sepenuhnya dapat diketahui itu tergantung pada sejumlah faktor eksternal dan internal (seperti spesies ikan, umur ikan dan kualitas air pada umumnya).

Nitrat merupakan produk akhir dalam proses nitrifikasi. Berdasarkan data yang diperoleh menurunnya kandungan nitrat pada perlakuan A diduga disebabkan karena adanya tanaman kangkung yang dapat menyerap nitrat untuk digunakan sebagai pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zidni *et al.*, (2013) bahwa terjadinya penurunan konsentrasi nitrat yang terkandung pada media pemeliharaan ikan disebabkan oleh adanya penyerapan akar tanaman. Menurut Buzby dan Lin (2014) bahwa amonium dan nitrat merupakan bentuk nitrogen yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman melalui proses fitoremediasi. Nitrat tidak bersifat toksin bagi ikan kecuali dalam konsentrasi yang sangat tinggi (>100 mg/l) (Poxton 1991 dalam Midlen dan Redding, 2000). Menurut Riawan, (2016) bahwa kisaran aman kandungan nitrat pada sistem akuaponik yaitu 10-150 mg/l. Namun bila disandingkan dengan standart baku mutu air PP. No 82 Tahun 2001, kisaran nitrat yang baik dalam kegiatan budidaya air tawar yaitu 20 mg/l.

### KESIMPULAN

1. Perbedaan kepadatan tanaman kangkung sebagai biofilter tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak dan laju pertumbuhan harian ikan nila.
2. Tidak ada perbedaan kelangsungan hidup ikan nila yang dikultur pada sistem akuaponik dengan biofilter 6 tanaman kangkung/0,24m<sup>2</sup> dan 12 tanaman kangkung/0,24m<sup>2</sup>. Namun, biofilter 6 tanaman kangkung/0,24m<sup>2</sup> dan 12 tanaman kangkung/0,24m<sup>2</sup> berbeda nyata dengan

perlakuan tanpa menggunakan tanaman (Kontrol).

3. Perbedaan kepadatan tanaman kangkung sebagai biofilter tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan berat tanaman kangkung.

### DAFTAR PUSTAKA

- Azhari D, Tomaso AM. 2018. Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Dibudidayakan Dengan Sistem Akuaponik. *Jurnal Akuatika Indonesia*. 3(2): 84-90.
- Buzby KM, Lin LS. *Scaling Aquaponics Systems: Balancing Plant Uptake with Fish Output*. *Aquacultural Engineering*. 63: 39-44.
- Damanik BB, Hamdani H, Riyantini H, Herawati H. 2018. Uji Efektivitas Biofilter dengan Tanaman Air Untuk Memperbaiki Kualitas Air Pada Sistem Akuaponik Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 9(1): 134-142.
- Dauhan RES, Effendi E, Suparmono. 2014. Efektifitas Sistem Akuaponik dalam Mereduksi Konsentrasi Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 3(1): 297-302.
- Effendie MI. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara Bogor. 159 hlm.
- Effendie H, Utomo BA, Darmawangsa GM, Karo-karo RE. 2015. Fitoremediasi Limbah Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*) dengan

- Tanaman kangkung (*Ipomoea aquatica*) dan Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) Dalam Sistem Resirkulasi. *Ecolab*. 9(2): 47-104.
- Gumelar WR, Nurruhwati I, Sunarto, Zahidah. 2017. Pengaruh Penggunaan Tiga Varietas Tanaman Pada Sistem Akuaponik Terhadap Konsentrasi Total Amonia Nitrogen Media Pemeliharaan Ikan Koi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 8(2): 36-42.
- Hidayah MW, Septina F, Mangitung, Rusaini. 2021. Efektivitas Sistem Akuaponik Dalam Mereduksi Amonia Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Agrisains*. 22(1): 1-10.
- Kementerian Kelautan Perikanan. 2017. Statistik Perikanan Budidaya Air Tawar. Indonesia. 2017. Jakarta.
- Kordi MGH, Tancung AB. 2007. Pengelolaan Kualitas Air. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Kordi MGH. 2010. Budidaya Ikan Nila di Kolam Terpal. Yogyakarta. Lily Publisher.
- Lisna, Insulistyowati. 2015. Potensi Mikroba Probiotik FM Dalam Meningkatkan Kualitas Air Kolam dan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Fakultas Perikanan Universitas Jambi. Mendalo. 8 hal.
- Mangel, Kirkby EA. 1979. Principle of Plant Nutrition, 2. International Potash Intitute. Berne, Switzerland.
- Mas'ud F. 2014. Pengaruh Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) Di Kolam Beton Dan Terpal. Grouper Faperik.
- Mulqan M, Rahimi SAE, Dewiyanti I. 2017. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 2(1): 183-193.
- Musa Y, Nasarudin, Kuruseng MA, 2007. Evaluasi Produktivitas Jagung Melalui Pengelolaan Populasi Tanaman, Pengolahan tanah, dan Dosis Pemupukan. *Agrisistem*. 3(1): 21-33.
- Ningtiyas NK, Suwartiningsih N. 2019. Pertumbuhan dan *Survival Rate* Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) Nilasa Pada Beberapa Salinitas. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta.
- Nelson R. 2008. Aquaponic Equipment The Bio Filter. *Aquaponics Journal*. 1 st quarter: 22-23.
- Nugroho P. 2012. Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair. Penerbit Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Purbomartono C, Hartoyo, Kurniawan A. 2009. Pertumbuhan Kompensasi pada Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) dengan Interval Waktu Pemuasan yang Berbeda. *Jurnal Perikanan*. 11(1): 19-24.
- Puspasari T, Andriani Y, Hamdani H. 2015. Pemanfaatan Bungkil Kacang Tanah Dalam Pakan Ikan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan

- Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Perikanan Kelautan. 6(2): 91-100.
- Retnosari D. 2007. Pengaruh Substitusi Tepubg Ikan Oleh Tepung Belatung Terhadap Pertumbuhan Benih Nila (*Oreochromis niloticus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran, Jatinangor, Bandung.
- Riawan N. 2016. Step by Step Membuat Instalasi Akuaponik Portabel (Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Rusliadi, Putra I, Syafriandi. 2015. Pemeliharaan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) dengan Padat Tebar Yang Berbeda Pada Sistem Resirkulasi dan Akuaponik. Berkala Perikanan Terubuk.43(2): 1-13.
- Sari I P, Yulisman, Muslim. 2017. Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dipelihara Dalam Kolam Terpal Yang Dipuaskan Secara Periodik. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia. 5(1): 45-55.
- Sastro Y. 2012. Akuaponik : Budidaya Tanama Terintegrasi dengan Ikan, Permasalahan Keharaan dan Strategi Mengatasinya. Buletin Pertanian Perkotaan. 5(1): 33-42.
- Sitompul OS, Esti H, Putri B. 2012. Kepadatan Azolla Yang Berbeda Terhadap Kualitas Air dan Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (*Claria gariepinus*) Pada Sistem Tanpa Ganti Air. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. 1(1): 2302-3600.
- Somerville C, Cohen M, Pantanella E, Stankus A, Lovatelli A. 2014. Small-scale Aquaponics Food Production : Intergrated Fish and Plant Farming. FOA Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 589. Rome. 262.
- Suprianto, Redjeki ES, Dadiono MS. 2019. Optimalisasi Dosis Probiotik Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila. Journal Of Aquaculture and Fish Health. 8(2): 80-85.
- Svobodova Z, Lloyd R, Machova J, Vykusova B. 1993. Water Quality And Fish Health. FAO Corporate Document Repository.
- Wicaksana SN, Hastuti S, Arini E. 2015. Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Yang Dipelihara Dengan Sistem Biofilter Akuaponik dan Konvensional. Journal of Aquaculture Management and Technology. 4(4): 109-116.
- Yudasmara GA, Martini NND, Amelia JM, Suryatini L. 2020. Teknologi Akuaponik Bagi Masyarakat Perkotaan di Kelurahan Paket Agung. Proceeding Senadimas Undiksha. 505-510.
- Zidni I, Hermawati T, Liviawaty E. 2013. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Benih Lele Sangkuriang (*Clarias gariepius*) dalam Sistem Akuaponik. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran Bandung. 10 hlm.

Zidni I, Iskandar, Rizal A, Adriani Y, Ramadan R. 2019. Efektivitas Sistem Akuaponik dengan Jenis Tanaman yang Berbeda Terhadap Kualitas Air Media Budidaya Ikan. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 9(1): 81-94.