

PEMANFAATAN TEKNOLOGI AKUAPONIK PADA STRAIN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG BERBEDA TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN

(Utilization of Aquaponics Technology for Different Strain of Tilapia, Oreochromis niloticus on Growth Performance)

Taufiq Firmansyah¹, Dodi Hermawan^{1*}, Lukman Anugrah Agung¹

¹ Jurusan Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,

*Penulis korespondensi: dodihermawan78@untirta.ac.id

Informasi Naskah:

Diterima: Oktober 2023

Direvisi: November 2023

Disetujui : Desember 2023

Keywords:

Aquaponics system

Specific growth rate

Strain of tilapia

Survival rate

Kata kunci:

Sistem akuaponik

Laju pertumbuhan spesifik

Strain ikan nila

Kelangsungan hidup

ABSTRACT

Along with the rapid pace of development, one of the consequences that must be addressed is the reduction in freshwater resources, especially in urban areas, and reduced cultivated land. One of the technological innovations that can be applied to integrated fish farming with crops through an aquaponics system. At this time, the fish farmers developed various types of tilapia, such as tilapia BEST, Sultana, and Gesit. The performance of the three strains should be tested with an aquaponics system so that farmers can choose the correct strain and use the land and water availability. This study aimed to evaluate the three tilapia strains in aquaponics technology systems that support optimal growth and survival rates. *This study applied a completely randomized experimental design comprising three strains of tilapia: BEST, Sultana, and Gesit, each in three replicates.* These results indicate that the differences in the three tilapia strains (BEST, Sultana, and Gesit) did not significantly influence the specific growth rate but the actual impact on the survival rate and feed conversion ratio. Sultana tilapia and tilapia BEST maintained an aquaponics system to affect the survival rate and feed conversion ratio better. The survival rate of tilapia Sultana of $100\% \pm 0,00$ and tilapia BEST amounted to $98.41\% \pm 1,37$ in the feed conversion ratio of tilapia Sultana of $1.27\% \pm 0,003$ and tilapia BEST of $1.29\% \pm 0,01$.

ABSTRAK

Pesatnya pembangunan membawa dampak berkurangnya sumber daya air tawar dan lahan pertanian, terutama di perkotaan. Solusinya adalah penerapan teknologi akuaponik pada budidaya ikan terpadu dengan tanaman pangan. Petani ikan saat ini fokus mengembangkan galur ikan nila seperti nila BEST, Sultana, dan Gesit. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi kinerja ketiga strain ikan nila dalam sistem akuaponik. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari tiga strain ikan nila: BEST, Sultana, dan Gesit, dengan tiga ulangan. Hasil menunjukkan bahwa perbedaan ketiga strain ikan nila tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik namun berdampak terhadap kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan. Ikan nila Sultana dan ikan nila BEST menunjukkan kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan lebih baik. Tingkat kelangsungan hidup ikan nila Sultana sebesar $100\% \pm 0,00$ dan ikan nila BEST sebesar $98,41\% \pm 1,37$ pada rasio konversi pakan ikan nila Sultana sebesar $1,27\% \pm 0,003$ dan ikan nila BEST sebesar $1,29\% \pm 0,01$.

Pendahuluan

Akuakultur merupakan kegiatan pemeliharaan ikan dalam wadah dan sistem terkontrol dengan tujuan peningkatan produksi perikanan yang berkelanjutan, sehingga mampu menghasilkan keuntungan yang sebesar-besarnya. Seiring dengan meningkatnya laju pembangunan untuk kegiatan industri, pertanian dan pemukiman menyebabkan kekurangan air bersih dan lahan budidaya untuk pemeliharaan ikan. Hal ini menjadi kendala dalam pengembangan akuakultur terutama di daerah perkotaan. Oleh karena itu diperlukan inovasi teknologi untuk mengatasi penurunan produksi akuakultur akibat penyusutan lahan budidaya dan penurunan kualitas air. Inovasi teknologi tersebut diharapkan mampu mengurangi limbah dan meningkatkan produktifitas hasil budidaya ikan. Salah satu inovasi teknologi yang dapat diterapkan melalui pemeliharaan ikan yang terintegrasi dengan tanaman melalui sistem akuaponik.

Akuaponik merupakan pengembangan sistem RAS (*Recirculating Aquaculture System*) yang mengintegrasikan sistem akuakultur dan tanaman hidroponik yang memanfaatkan limbah nitrogen hasil sisa pakan yang tidak dikonsumsi, feses dan urin dalam bentuk nutrisi mineral untuk dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman (Son *et al.* 2015, Goddek *et al.* 2019). Jadi sisa pakan dan feses yang terakumulasi di dalam air dan bersifat toksik terhadap ikan, namun kaya nutrisi yang dapat menjadi sumber hara bagi tanaman dalam sistem hidroponik (Love *et al.* 2015). Kelebihan sistem akuaponik ini dapat mempertahankan kualitas air, meningkatkan pertumbuhan dan produksi ikan, serta memperoleh pendapatan tambahan dari tanaman. Kualitas air tetap terjaga selama pemeliharaan ikan karena limbah nitrogen yang terakumulasi di kolam ikan akan dimanfaatkan oleh tanaman sebagai pupuk dengan cara mengalirkan air kolam ke wadah tanaman akuaponik, sehingga air yang keluar dari wadah akuaponik dan masuk lagi ke kolam ikan kualitasnya tetap terjaga. Disamping itu, sistem akuaponik mengurangi pemanfaatan air dan pupuk buatan,

menyediakan sistem filtrasi untuk budidaya ikan, tidak memerlukan tanah untuk tanaman, menambah estetika, menambah pendapatan petani karena adanya dua komoditas hasil panen dan ramah lingkungan (Jena *et al.* 2017).

Pemilihan jenis tanaman untuk sistem akuaponik berhubungan dengan tingkat kepadatan ikan dan konsentrasi nutrisi dari efluen akuakultur. Tanaman yang dapat digunakan dalam sistem akuaponik, salah satunya adalah selada (*Lactuca sativa* L.). Pemilihan selada sebagai tanaman akuaponik disebabkan karena dipanen dalam waktu singkat (tiga sampai empat minggu dalam sistem), relatif lebih sedikit bermasalah dengan hama dibandingkan dengan tanaman berbuah, membutuhkan oksigen yang rendah sehingga beradaptasi dengan baik pada sistem akuaponik dan kapasitas serapan nitrogen oleh selada sebesar 2,2 g/m² selama 60 hari periode budidaya (Trang *et al.* 2010; Rakocy *et al.* 2006; Haryanto *et al.* 2007). Disamping itu, beberapa penelitian pada sistem akuaponik yang menggunakan tanaman selada, kangkung air, pakcoy, sawi bakso dan bayam putih dapat meremediasi limbah budidaya yang dihasilkan (Purwandari *et al.* 2017; Setijaningsih dan Umar 2015; Nofdiyanto dan Fauzi 2015).

Ikan nila merupakan salah satu produk akuakultur di masa depan (Yue *et al.* 2016) dengan jumlah produksi terbesar kedua di dunia setelah ikan karper (Prabu *et al.* 2019) dan merupakan salah satu ikan konsumsi yang banyak diproduksi di benua Asia terutama di negara Cina, Indonesia, Taiwan, Thailand dan Malaysia (FAO GLOBEFISH 2017). Ikan nila merupakan salah satu ikan air tawar yang penting dalam budidaya ikan di daerah tropis dan sub-tropis (Mensah *et al.* 2013), memiliki nilai ekonomis tinggi, memiliki kandungan zat gizi tinggi sebagai sumber protein hewani, daging yang disukai konsumen dan sumber pendapatan masyarakat diberbagai negara (Prabu *et al.* 2019; Magouz *et al.* 2020), dapat tumbuh dan berkembang biak dalam berbagai kondisi lingkungan dan dapat mentolerir stres yang disebabkan oleh penanganan (Siddik *et al.* 2014). Produksi ikan nila Indonesia pada

tahun 2020 mencapai 1,17 juta ton dengan kenaikan rata-rata dari tahun 2015–2020 sebesar 8,18%, yang sebagian besar diperuntukkan untuk pasar domestik (KKP 2022).

Pemilihan komoditas memegang peranan penting dalam merencanakan dan mendapatkan hasil sesuai dengan apa yang diinginkan. Ikan nila merupakan jenis ikan yang tumbuh dengan baik dan paling umum digunakan dalam sistem akuaponik. Pada saat ini berbagai jenis ikan nila dikembangkan oleh para pembudidaya ikan, diantaranya adalah ikan nila BEST (Bogor enhanced strain tilapia), Sultana (seleksi unggul Salabintana) dan Gesit (Genetically supermale Indonesian tilapia). Performa dari ketiga strain ini harus diuji dengan sistem akuaponik agar pembudidaya dapat memilih strain yang tepat dan memanfaatkan lahan dan ketersediaan air yang sulit. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketiga jenis strain ikan nila pada sistem teknologi akuaponik yang menunjang pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup yang optimal.

Metode

Rancangan penelitian

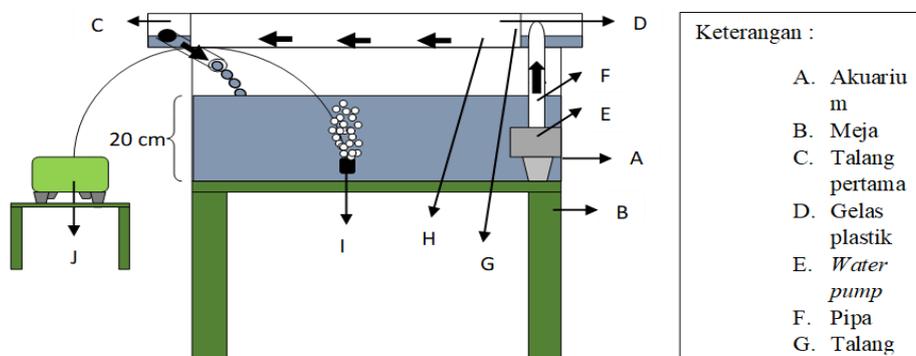
Penelitian ini menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dengan masing-masing tiga ulangan yang meliputi perbedaan strain ikan nila dalam sistem akuaponik yaitu Ikan nila strain BEST, strain Sultana dan strain Gesit.

Pakan uji

Pakan uji menggunakan pakan komersil dengan kandungan protein 30%. Pemberian pakan dilakukan secara *at satiation* (sekenyangnya), yaitu sedikit demi sedikit sampai ikan tidak memberikan respon terhadap pakan dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali dalam sehari yaitu pada pukul 07.30, 13.00 dan 17.00 WIB.

Pembuatan sistem akuaponik

Tahap persiapan wadah terbagi menjadi dua bagian, yaitu persiapan wadah pemeliharaan ikan dan persiapan wadah pemeliharaan tanaman selada. Wadah untuk tanaman selada yaitu talang air dengan panjang 80 cm. Akuarium diisi dengan volume 42 L. Wadah tanaman ditempatkan di atas akuarium yang dilengkapi dengan arang sekam sebagai media tanam sayuran selada dan gelas plastik sebagai wadah tanaman selada (Gambar 1). Penanaman tanaman selada diberi jarak 15 cm atau setiap wadah ditanami 4 selada dengan jumlah daun sebanyak 4-5 helai. Pada ujung talang dibuat lubang sebagai tempat inlet dan outlet air. Akuarium diberi *water pump* yang berfungsi untuk mengalirkan air buangan yang berada di akuarium ke dalam wadah pemeliharaan tanaman selada yaitu talang untuk menyirami tanaman selada selanjutnya akan digunakan kembali ke wadah pemeliharaan ikan yang bisa disebut sebagai sistem resirkulasi. Sistem resirkulasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu sistem resirkulasi NFT (*Nutrient Film Technique*).



Gambar 1. Wadah pemeliharaan

Parameter uji

1. Tingkat kelangsungan hidup

$$\text{TKH (\%)} = \frac{N_t}{N_0} \times 100\% \quad (\text{Huisman 1987})$$

Keterangan :

TKH = Kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

N_0 = Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

2. Laju pertumbuhan spesifik (LPS)

$$\text{LPS} = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{T} \times 100\% \quad (\text{Huisman 1987})$$

1987)

Keterangan :

LPS = Laju pertumbuhan spesifik (g)

W_t = Bobot ikan pada akhir penelitian (g)

W_0 = Bobot ikan pada awal penelitian (g)

T = Waktu Penelitian (hari)

3. Rasio Konversi Pakan (RKP)

$$\text{RKP} = \frac{F}{(W_t + d) - W_0} \quad (\text{Takeuchi 1988})$$

Keterangan :

RKP = Rasio Konversi Pakan

F = Jumlah total pakan yang dikonsumsi (g)

W_t = Jumlah bobot biomassa ikan pada akhir penelitian (g)

d = Jumlah bobot biomassa ikan yang mati (g)

W_0 = Jumlah bobot biomassa ikan pada awal penelitian (g)

4. Kualitas air

Analisis kualitas air dilakukan setiap hari adalah suhu dan parameter pH, oksigen terlarut (DO), nitrat dan amoniak diamati setiap 7 hari. Sampel air yang dianalisa diambil dalam wadah pemeliharaan ikan nila.

Tabel 1.

Prosedur pengukuran kualitas air

Parameter	Satuan	Alat
pH	-	pH meter
Suhu	°C	Termometer
DO	mg/L	DO meter
Amoniak	mg/L	Spektrofotometer
Nitrat	mg/L	Spektrofotometer

Analisis data

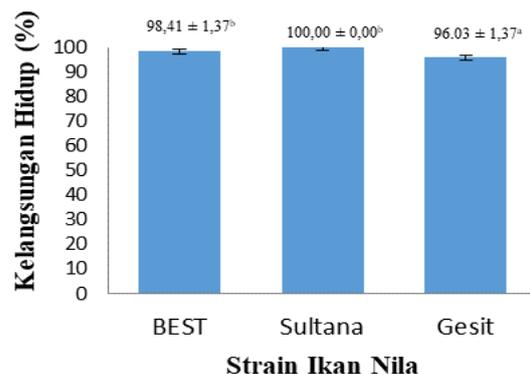
Parameter tingkat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan spesifik dan rasio konversi pakan dianalisis dengan menggunakan analisis *One Way Anova* dengan selang kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan program statistika SPSS versi 24. Hasil kualitas air dan jumlah daun tanaman selada disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil

Tingkat kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila yang dipelihara selama 35 hari berkisar 96,03-100,00% (Gambar 2). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup. Setelah uji lanjut dengan menggunakan uji lanjut *Duncan* diperoleh hasil bahwa perlakuan strain nila BEST tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan strain nila Sultana, tetapi perlakuan strain nila BEST dan perlakuan strain nila Sultana berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan strain nila Gesit.

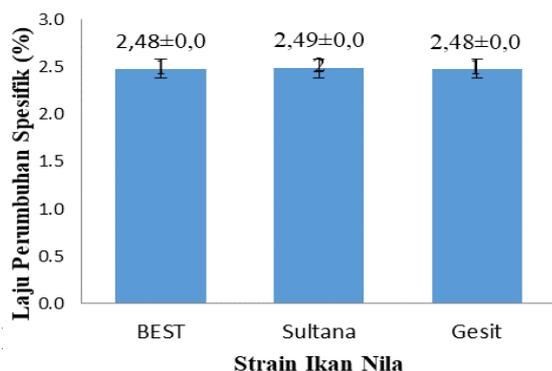


Gambar 2. Kelangsungan hidup ikan nila. Huruf subscript yang berbeda menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$).

Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik ikan nila yang dipelihara selama 35 hari berkisar 2,48-2,49% (Gambar 3). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan strain ikan

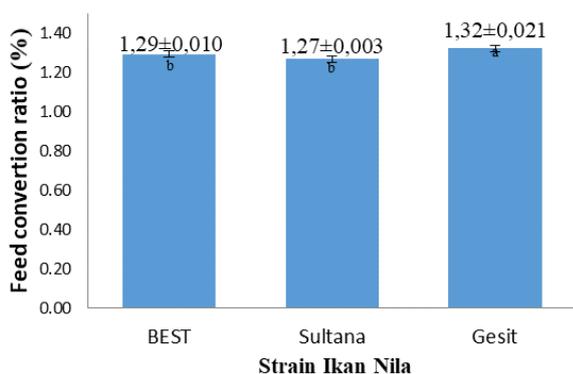
nila tidak memberikan pengaruh berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap rerata laju pertumbuhan spesifik.



Gambar 3. Laju pertumbuhan spesifik ikan nila. Huruf subscript yang berbeda menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata ($P<0,05$)

Rasio Konversi Pakan

Rasio Konversi Pakan ikan nila yang dipelihara selama 35 hari berkisar $1,27\% \pm 0,003 - 1,32\% \pm 0,021$ (Gambar 4). Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap *RKP*. Setelah uji lanjut dengan menggunakan uji lanjut *Duncan* diperoleh hasil bahwa perlakuan strain nila BEST tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan perlakuan strain nila Sultana, tetapi perlakuan strain nila BEST dan perlakuan strain nila Sultana berbeda nyata ($P<0,05$) dengan



Gambar 4. Laju pertumbuhan spesifik ikan nila. Keterangan: huruf subscript yang berbeda menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata ($P<0,05$).

Parameter kualitas air

Parameter kualitas yang diukur meliputi suhu, pH, DO, amoniak dan nitrat dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan tabel 2 kisaran suhu, pH dan DO cenderung sama pada setiap perlakuan. Kisaran suhu tertinggi terukur pada perlakuan ikan nila strain BEST sebesar $26-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kisaran pH tertinggi terukur pada perlakuan ikan nila strain Gesit sebesar $7,23-8,54$. Kisaran DO tertinggi terukur pada perlakuan ikan nila strain Sultana dan ikan nila strain Gesit sebesar $7,3-8,2\text{ ppm}$. Kadar amoniak yang diperoleh pada perlakuan strain nila BEST berkisar dari $0,0964-2,6245\text{ mg/L}$, kemudian perlakuan strain nila Sultana berkisar dari $0,1690-2,7250\text{ mg/L}$ dan perlakuan strain nila Gesit berkisar dari $0,1984-3,0745\text{ mg/L}$. Kadar nitrat yang diperoleh pada perlakuan strain nila BEST berkisar dari $36,76-997,52\text{ mg/L}$, kemudian perlakuan strain nila Sultana berkisar dari $40,64-1174,72\text{ mg/L}$ dan perlakuan strain nila Gesit berkisar dari $0,1984-3,0745\text{ mg/L}$.

Data jumlah helai daun tanaman selada terdapat pada tabel 2. Dari hasil di atas menunjukkan bahwa rerata helai daun tanaman selada yang ditanam selama 35 hari untuk tiap-tiap perlakuan berbeda-beda yaitu perlakuan strain BEST kisaran sebesar 10-17 helai, perlakuan strain nila Sultana kisaran sebesar 7-20 helai dan perlakuan strain nila Gesit kisaran sebesar 9-13 helai.

Pembahasan

Perlakuan strain ikan nila memberikan pengaruh berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Hal ini diduga karena padat penebaran yang masih sedikit sehingga kelangsungan hidup masih tinggi. Menurut Vardian *et al.* (2013), tingkat kelangsungan hidup dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor dalam seperti faktor dari individu ikan tersebut dan faktor luar seperti faktor yang dipengaruhi oleh kualitas pakan dan kualitas air. Tingkat kelangsungan hidup ikan yang tinggi disebabkan karena asupan pakan tercukupi, ikan dapat beradaptasi dengan lingkungan dan kualitas air yang mendukung (Mulyadi *et al.* 2014).

Tabel 2.

Kisaran parameter kualitas air selama pemeliharaan

Perlakuan	Parameter kualitas air				
	suhu (°C)	pH	DO (ppm)	Amoniak (mg/L)	Nitrat (mg/L)
A	26-30	7,17-8,54	7,1-8,2	0,0964-2,6245	36,76-997,52
B	26-29	7,14-8,49	7,3-8,4	0,1690-2,7250	40,64-1174,72
C	26-29	7,23-8,54	7,3-8,2	0,1984-3,0745	45,15-811,36

Tabel 3.

Jumlah helai daun tanaman selada

Ulangan	Jumlah helai daun awal	Jumlah helai daun akhir		
		BEST	Sultana	Gesit
1	4	10-13	12-13	10-13
2	4	10-13	7-20	9-12
3	4	13-17	13-18	12-13

Laju pertumbuhan spesifik menggambarkan persentase pertambahan bobot setiap strain ikan nila setiap minggunya. Hal ini diduga karena konsentrasi oksigen terlarut media budidaya pada setiap perlakuan dikisaran yang optimal untuk pertumbuhan ikan nila. Oksigen terlarut merupakan faktor pembatas dalam budidaya ikan (Surawidjaja 2006). Menurut Putra *et al.* (2013) pertumbuhan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, umur biota yang dipelihara serta kualitas air pemeliharaan. Hasil penelitian Ronald *et al.* (2014) menjelaskan bahwa faktor pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh jenis ikan, sifat genetik, ketahanan terhadap penyakit, kemampuan memanfaatkan makanan dan faktor lingkungan. Kondisi lingkungan dalam sistem akuaponik masih mendukung pertumbuhan ikan nila walaupun dengan kepadatan tinggi. Energi dari pakan juga telah memenuhi untuk memelihara tubuh, pergerakan ikan dan mengganti sel-sel yang rusak, sehingga energi dari pakan dapat digunakan secara optimal untuk pertumbuhan (Hermawan *et al.* 2015).

Rasio Konversi Pakan (RKP) merupakan suatu ukuran yang menyatakan rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan. RKP juga sering digunakan untuk mengetahui kualitas pakan yang diberikan terhadap pertumbuhan

ikan. Dari hasil penelitian diperoleh data rasio konversi pakan tertinggi pada perlakuan strain nila Gesit sebesar $1,32\% \pm 0,021$. Hal ini diduga ikan nila dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik karena didukung oleh kandungan protein yang ada dalam pakan dan kualitas pakan yang bagus. Menurut Vardian *et al.* (2013), beberapa faktor yang mempengaruhi rasio konversi pakan antara lain metode pemberian pakan, padat penebaran dan suhu perairan.

Konsentrasi amonia pada setiap perlakuan berada dalam kisaran yang cukup berbahaya untuk budidaya ikan. Konsentrasi amonia pada setiap perlakuan berkisar antara 0,09-3,07 mg/L. Hal ini diduga karena pemberian pakan yang berlebih. Didukung oleh pernyataan Irianto (2005), bahwa peningkatan kadar amoniak berasal dari pemberian pakan yang berlebih, sehingga berakibat pada ekskresi pada ikan yang cukup tinggi dan di lain pihak populasi bakteri decomposer yang tidak memadai. Menurut Effendi (2003) kadar amonia bebas yang tidak terionisasi sebaiknya tidak lebih dari 0,2 mg/L. Jika kadar amonia bebas lebih dari 0,2 mg/L, perairan bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan.

Nitrat (NO_3) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan

bersifat stabil serta nitrat merupakan sumber nitrogen bagi tumbuhan (Effendi 2003). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat pada setiap perlakuan berkisar antara 36,76-1174,72 mg/L. Hal ini diduga nitrat hanya sedikit yang dimanfaatkan oleh tanaman selada sebagai sumber energi.

Kadar nitrat yang lebih dari 0,2 mg/L dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara pesat (*blooming*). Nitrat tidak bersifat toksik terhadap organisme akuatik (Effendi 2003). Kisaran kualitas air mencakup suhu, pH dan DO masih tergolong optimal untuk pertumbuhan pada setiap perlakuan. Suhu pada setiap perlakuan berkisar antara 14-38 °C. Menurut Boyd (1982) suhu yang baik untuk untuk ikan nila berkisar antara 25,4-33,1 °C. Akan tetapi, suhu yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan nila berkisar antara 25-30 °C. pH pada setiap perlakuan berkisar antara 7,14-8,54. Menurut Svobodova *et al.* (1993), pH yang baik untuk budidaya perikanan yaitu 6,5-8,5. Tanaman optimal dalam menyerap nutrisi pada kisaran pH 5,5-6,5 (Rakocy *et al.* 2006), sementara pH optimum untuk proses nitrifikasi berkisar antara 7,0-9,0 (Rakocy *et al.* 2006).

Oksigen terlarut merupakan faktor yang sangat penting di dalam ekosistem air, terutama dibutuhkan untuk proses respirasi bagi organisme akuatik (Effendi 2003). Menurut Irianto (2005), oksigen diperlukan ikan untuk katabolisme yang menghasilkan energi bagi aktivitas seperti berenang, reproduksi, dan pertumbuhan. Konsentrasi oksigen terlarut pada setiap perlakuan berkisar antara 7,1-8,4 ppm. Menurut Boyd (1982) jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan biota budidaya harus di atas 4 ppm.

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ikan nila Sultana dan nila BEST yang dipelihara pada sistem akuaponik memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap tingkat kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan.

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila Sultana sebesar 100%±0,00 dan ikan nila BEST sebesar 98,41%±1,37 Rasio konversi pakan pada ikan nila Sultana sebesar 1,27%±0,003 dan ikan nila BEST sebesar 1,29%±0,01. Oleh karena itu untuk pemeliharaan ikan nila pada sistem akuaponik sebaiknya menggunakan ikan nila Sultana atau BEST.

Daftar Pustaka

- Boyd CE. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture. Elvisier Science Publishers.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. 257 hlm.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations Globefish. 2017. A Quarterly update on World Seafood Markets. Rome [IT]: FAO. 70 hlm
- Goddek S, Joyce A, Kotzen B. 2019. Aquaponic Food Production System: Combined Aquaculture and Hydroponic Production Technologies for the Future. Switzerland (CH): Springer Open.
- Haryanto E, T Suhartini, E Rahayu dan HH Sunarjono. 2007. Sawi dan Selada. Edisi Revisi. Jakarta. 25 hlm.
- Huisman E. 1987. Principle of fish production. Department of Fish Culture and Fisheries, Wageningen Agricultural University: Netherland (NL).
- Jena AK, Biswas, P, Saha H. 2017. Advanced farming system in aquaculture: strategies to enhance the production. Innovative Farming. 1(1):84–89.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2022. Kelautan dan Perikanan dalam angka tahun 2022. KKP. 354 hlm
- Love DC, Fry JP, Ximin L, Hill ES, Genello L, Semmens K, Thompson RE. 2015. Commercial aquaponics production and profitability: Findings from an international survey. Aquaculture. 435:67-74.
- Magouz FI, Dawood MAO, Salem MFI, Mohamed AAI. 2020. The effects of fish feed supplemented with *Azolla* meal on the growth performance, digestive

- enzyme activity, and health condition of genetically improved farmed tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Annals of Animal Science*. 20 (3): 1029–1045.
- Mensah ET, Attipoe FK, Ashun-Johnson M. 2013. Effect of different stocking densities on growth performance and profitability of *Oreochromis niloticus* fry reared in hapa-in-pond system. *International Journal of Fisheries and Aquaculture*. 5 (8): 204–209.
- Nofdianto, Fauzi H. 2015. Sistem resirkulasi akuaponik untuk pengendalian kelebihan nutrisi di perairan: laju serap dan penyisihan nutrisi oleh beberapa jenis sayuran. *LIMNOTEK*. 22(2):189–197.
- Prabu E, Rajagopalsamy CBT, Ahilan B, Jeevagan IJMA, Renuhadevi M. 2019. Tilapia—an excellent candidate species for world aquaculture: A review. *Annual Research & Review in Biology*. 31: 1–14
- Purwandari Y, Effendi H, Wardiatno Y. 2017. The use of gouramy (*Osphronemus goramy*) rearing wastewater for growing romaine lettuce (*Lactuca sativa* L. var. Longifolia) in aquaponics system. *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences*. 19(2):121–128.
- Putra I, Mulyadi, Pamungkas NA dan Rusliadi. 2013. Peningkatan Kapasitas Produksi Akuakultur Pada Pemeliharaan Ikan Selais (*Ompok* sp) Sistem akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 18: 1.
- Rakocy J.E., Masser M.P., & Losordo T.M. 2006. Recirculating aquaculture tank production systems: aquaponics—integrating fish and plant culture. Southern Regional Aquaculture Center, United States Department of Agriculture, Cooperative State Research, Education, and Extension Service
- Setijaningsih L, Umar C. 2015. Pengaruh lama retensi air terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada budidaya sistem akuaponik dengan tanaman kangkung. *Berita Biologi*. 14(3):267–275.
- Siddik MAB, Nahar A, Ahamed F, Hossain M. 2014. Over-wintering growth performance of mixed-sex and mono-sex Nile tilapia *Oreochromis niloticus* in the northeastern Bangladesh. *Croatian Journal of Fisheries*. 72(2): 70–76
- Son JE, Kim HJ, Ahn TI. 2016. Plant Factory: An Indoor Vertical Farming System for Efficient Quality Food Production. London (GB): Elsevier. ISBN: 978-0-12-80-1775-3.
- Surawidjaja E.H. 2006. Akuakultur berbasis trophic level: revitalisasi untuk ketahanan pangan, daya saing ekspor, dan kelestarian lingkungan. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Akuakultur.
- Svobodova Z, Lloyd R, Machova J, Vykusova B. 1993. Water Quality and Fish Health. Corporate Document Repository.
- Takeuchi T. 1988. Laboratory work chemical evaluation of dietary nutrition. Kanagawa International Fisheries Training Center: Tokyo (JP).
- Trang NTD, Schierup, Brix H. 2010. Leaf vegetable for use in integrated hydroponics and aquaculture systems: effects root flooding on growth, mineral composition and nutrient uptake. *African Journal of Biotechnology*. 9(27):4185-419.
- Vardian A. K., Subandiyono, dan Pinandoyo. 2013. Pengaruh Perbedaan Strain Tilapia F5 (Larasati, Merah, Hitam) yang Diberi Pakan dengan Nilai E/P 10,96 kkal/g Protein Terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 2 (4): 108-114.
- Yue GH, Lin HR, Li JL. 2016. Tilapia is the fish for next-generation aquaculture. *International Journal of Marine Science and Ocean Technology*. 3: 11–13.