

PENGARUH PADAT TEBAR YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN MAS (*CYPRINUS CARPIO*) DENGAN MEDIA BIOFILTER KANGKUNG (*IPOMEA REPTANS*)

Sri Fatmah I. Suleman
Email: srifatmah431@gmail.com
Universitas Negeri Gorontalo

Abstract: *This research aims to determine the effect of different stocking densities on the growth and survival of goldfish (*Cyprinus carpio*) using kale (*Ipomea reptans*) biofilter media. This research was carried out from February to March 2024 at the Tatelu Freshwater Aquaculture Fisheries Center (BPBAT). The method used was an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replications. Treatment A = (control seed stocking density 5 birds/20 liters) treatment B (seed stocking density 10 birds/20 liters), C (seed stocking density 15 birds/20 liters), and D (seed stocking density 20 birds/20 liters).)). Based on the research results, absolute length growth in treatment C with dense stocking of 15 fish/20 liters was significantly different with an average value of 1.91 g, and goldfish survival was not significantly different.*

Keywords: *Stocking Density, Growth, Survival, Goldfish (*Cyprinus carpio*), Water spinach (*Ipomea reptans*).*

PENDAHULUAN

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang disukai oleh masyarakat karena rasanya yang enak dan memiliki nilai gizi yang tinggi. Seiring berkembangnya pengetahuan masyarakat terhadap pentingnya sumber protein yang berasal dari ikan, maka dari itu kebutuhan ikan konsumsi dari tahun ke tahun semakin meningkat dan jumlah produksinya fluktuatif. Secara Umum subsektor perikanan budidaya sangat potensial untuk dikembangkan lebih intensif (Hasim et al., 2023). Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan spesies ikan air tawar yang sudah lama dibudidayakan dan terdomestikasi dengan baik di dunia. Indonesia memiliki strain ikan mas yang dikenal masyarakat, beberapa strain ikan mas yang dibudidayakan yakni Majalaya, Punten, Sinyonya, Domas, Merah/Cangkring, Kumpai dan sebagainya (Ridwantara et al., 2019)

Padat penebaran merupakan aspek budidaya yang perlu diketahui karena menentukan laju pertumbuhan, rasio konversi pakan dan kelangsungan hidup yang mengarah pada tingkat produksi (Karlyssa et al., 2014). Budidaya ikan secara intensif, dengan padat penebaran dan dosis pemberian pakan yang tinggi akan mengakibatkan penurunan kualitas air budidaya, dimana sisa pakan dan sisa metabolisme ikan pada wadah budidaya akan menghasilkan toksin berupa amoniak. Padat penebaran yang tinggi pada kondisi lingkungan yang optimal dan kebutuhan pakan yang mencukupi, akan meningkatkan produksi benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). Akan tetapi jika padat penebaran yang tidak optimal, akan menyebabkan ikan stres dan saling bersaing dalam perebutan pakan, oksigen dan ruang gerak. Akibatnya mengganggu proses fisiologi dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang akhirnya menurunkan kondisi kesehatan, dan berdampak terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Padat penebaran tinggi juga berdampak terhadap kualitas lingkungan budidaya (Serlina, 2022).

Sistem yang baik untuk mereduksi toksin berupa amonia yakni sistem akuaponik. Sistem ini menggunakan tanaman yang mampu mereduksi toksin yang ada di perairan, sistem ini juga memberikan hasil sampingan berupa sayuran dan ikan. Sistem akuaponik merupakan sistem pada teknik budidaya yang mempertahankan kualitas air selama periode tertentu tanpa mengganggu pertumbuhan ikan yang dipadukan dengan sistem tanaman akuatik. Selain itu sistem ini mampu menyerap limbah budidaya berupa sisa pakan maupun feses oleh tanaman akuaponik (Sabrina et al., 2018).

Menurut (Rokhmah et al., 2020), tanaman akuaponik yang sering digunakan pembudidaya adalah tanaman yang memiliki akar serabut, tanaman tersebut contohnya kangkung air. Kangkung dapat menjadi salah satu tanaman yang mengkonversi ammonium dan nitrat nitrogen dari sistem akuakultur. Persentasi penurunan amonium dalam air pada perlakuan kangkung adalah sebesar 78,42%, hal ini terjadi karena penyerapan amonium secara langsung melalui akar sebagai pupuk alami pada kangkung lebih optimal (Dwiputra et al., 2021).

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka perlu adanya suatu rekayasa akuakultur yang harus diterapkan dalam budidaya menggunakan media biofilter. Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penebaran yang berbeda dengan menggunakan biofilter kangkung untuk melihat pengaruh pertumbuhan, kelangsungan hidup yang optimal pada ikan mas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2024 selama 28 hari yang bertempat di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu, Jl. Pinilih Jaga VI Desa Tatelu, Kecamatan Dimembe, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara. Hewan uji yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu ikan mas (Cyprinus carpio) dengan panjang 3-5 cm, sebanyak 150 ekor. Metode yang di ambil dalam penelitian ini yakni metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan serta 3 ulangan. Parameter di uji pada penelitian yaitu pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, Laju Pertumbuhan Harian, Pertumbuhan Tanaman dan Kualitas Air.

Parameter yang diamati

- Pertumbuhan Panjang Mutlak

Laju Pertumbuhan Panjang mutlak dapat dihitung menggunakan rumus menurut (Simamora et al., 2021) adalah :

$$Pm = Lt - Lo$$

Keterangan :

Pm = Pertambahan panjang mutlak (mm)

Lt = Panjang rata - rata akhir (mm)

Lo = Panjang rata - rata awal (mm)

- Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997) dalam (Yelvita, 2022), yaitu:

$$W = Wt - Wo$$

Keterangan :

W= Pertumbuhan bobot (g)

Wt= Bobot biomassa pada akhir penelitian (g)

Wo= Bobot biomassa pada awal penelitian (g)

- Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) diamati setelah penelitian selesai dengan membandingkan antara jumlah ikan yang mati selama penelitian dan jumlah ikan yang hidup pada awal periode dengan menggunakan rumus (Maarif and Yuwono 2021):

$$SR (\%) = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Keterangan :

SR= Survival Rate (%)

Nt = Jumlah ikan yang mati selama penelitian (ekor)

No= Jumlah ikan yang hidup pada awal periode (ekor)

- Laju Pertumbuhan Harian

Menurut Takeuchi (1988) dalam (Sihite et al., 2020) perhitungan laju pertumbuhan harian dapat dihitung dengan rumus :

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

Wt = Bobot biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)

Wo= Bobot biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)

t = Lama penelitian (hari)

- Berat Tanaman

Berat tanaman diukur pada variabel berat mutlak dengan rumus yang digunakan (Primaningtyas et al., 2015) yaitu:

$$W = Wt - Wo$$

Keterangan:

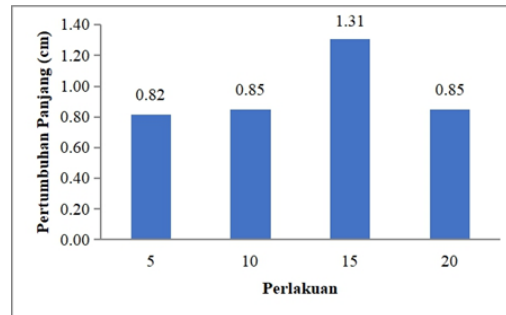
W = Berat mutlak (g)

Wt = Berat tanaman pada akhir masa penelitian (g)

Wo = Berat tanaman pada awal pemeliharaan (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan panjang mutlak adalah selisih panjang rata-rata ikan pada akhir dikurangi dengan panjang awal. Pada pengamatan pertumbuhan panjang ikan mas mengalami kenaikan selama penelitian. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata perubahan panjang tubuh ikan selama pengamatan setiap perlakuan mengalami kenaikan selama pemeliharaan yang dimana perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar 1,31 cm, diikuti oleh perlakuan D 0,85 cm, perlakuan B sebesar 0,85 cm, dan nilai yang paling rendah terdapat pada perlakuan A 0,82 cm. Pertumbuhan panjang mutlak ikan mas yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

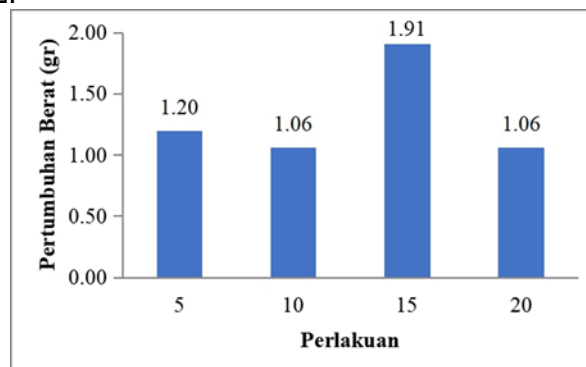


Gambar 1. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan rata-rata panjang ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada pengamatan terakhir menunjukkan bahwa perlakuan 15 ekor/20 liter air yang lebih tinggi dikarenakan ikan mampu memanfaatkan pakan dengan baik untuk pertumbuhan. Menurut Sopiandi et al., (2022) kecepatan pertumbuhan individu ikan dipengaruhi oleh spesies ikan, umur ikan, ukuran ikan, jenis kelamin, kematangan seksual, jenis dan jumlah makanan yang dimakan serta faktor genetik. Kecepatan pertumbuhan tergantung pada jumlah makanan yang diberikan, ruang, suhu dan faktor lainnya. Makanan yang dimanfaatkan ikan pertama-tama digunakan untuk memelihara tubuh dan menggantikan alat-alat tubuh yang rusak, kelebihan energi yang digunakan baru untuk pertumbuhan (Rusliadi et al., 2015)

Adapun pada pertumbuhan panjang mutlak 5 ekor/20 liter air rendah dikarenakan ruang gerak ikan yang terlalu luas dan energi yang berasal dari makanan habis digunakan untuk pergerakan bukan untuk pertumbuhan. Menurut Sabrina et al., (2018) menjelaskan bahwa padat penebaran yang terlalu rendah akan mengakibatkan pakan dan ruang gerak ikan menjadi tidak efisien, begitu pula sebaliknya apabila padat tebar terlalu tinggi akan mengakibatkan kompetisi dalam ruang gerak dan ketersediaan pakan, sehingga kelangsungan hidup ikan menurun dan pertumbuhan akan terhambat.

Pertumbuhan berat mutlak adalah selisih berat rata-rata ikan pada akhir dikurangi pertumbuhan awal. Lama pemeliharaan selama 30 hari. Pada pengamatan pertumbuhan berat mutlak ikan mas mengalami kenaikan selama penelitian. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata perubahan berat tubuh ikan selama pengamatan setiap perlakuan mengalami kenaikan selama pemeliharaan yang dimana perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar 1.91 gr, diikuti oleh perlakuan A 1.20 gr, perlakuan B sebesar 1.07 gr, dan yang paling rendah perlakuan D 1.06 gr. Pertumbuhan berat mutlak dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan Berat Mutlak

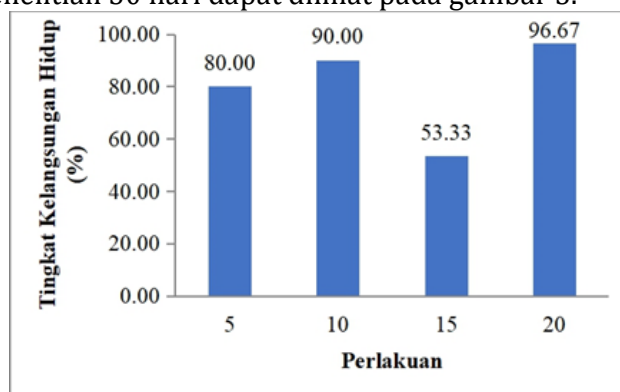
Ikan mas dengan padat tebar yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap pertumbuhan berat mutlak. Berdasarkan hasil uji lanjut duncan diketahui bahwa pemeliharaan benih ikan mas pada media biofilter dengan padat tebar 15 ekor

menghasilkan pertumbuhan berat mutlak tertinggi dibandingkan dengan perlakuan padat tebar lainnya. Hal ini diduga karena ikan mampu memanfaatkan pakan secara baik untuk pertumbuhan. Hal ini menunjukkan dengan bertambahnya berat ikan mas (*Cyprinus carpio*) maka bertambah pula panjang ikan, hal ini sesuai dengan pernyataan Effendie (1979), pertumbuhan merupakan perubahan bentuk ikan, baik panjang maupun berat sesuai dengan perubahan waktu.

Pertumbuhan ikan terjadi karena tersediannya pakan dalam jumlah yang cukup, dimana pakan yang dikonsumsi lebih besar dari kebutuhan pokok untuk kelangsungan hidup (Huet, 1986). Menurut (Lovell, 1988) penambahan bobot tubuh ikan juga menunjukkan bahwa kandungan energi dalam pakan yang dikonsumsi ikan melebihi kebutuhan energi untuk pemeliharaan dan aktifitas tubuh lainnya.

Menurut Weatherly dalam Hartanto, 1996, pertumbuhan merupakan perubahan ukuran yang terjadi baik dalam berat, panjang, maupun volume selama periode waktu tertentu yang disebabkan oleh perubahan jaringan akibat pembelahan sel yang terdapat pada bagian terbesar dari suatu makhluk hidup.

Kelangsungan hidup dinyatakan sebagai presentase jumlah ikan yang hidup jangka waktu pemeliharaan dibagi jumlah ikan yang ditebar dan tingkat kelangsungan hidup merupakan kebalikan dari tingkat mortalitas presentase kelangsungan hidup benih ikan mas selama masa penelitian 30 hari dapat dilihat pada gambar 3.



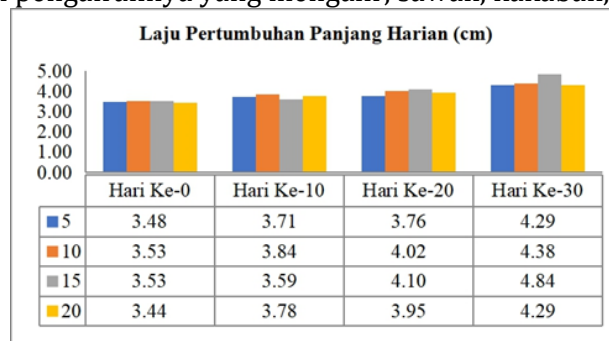
Gambar 3. Tingkat Kelangsungan Hidup

Gambar 3 menunjukkan bahwa kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan C yaitu 53.33 %, hal ini di duga karena ikan mengalami stress sehingga ikan tidak dapat menerima kondisi lingkungan yang tidak sesuai untuk kehidupannya.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Satyani (2001), bahwa respons terhadap stress pada ikan umumnya kurang baik atau kurang cocok dengan reaksi stressor lingkungan yang kronis atau berkesinambungan, lingkungan yang tidak sesuai atau semakin buruk tersebut menyebabkan fungsi normal ikan akan terganggu bahkan yang lebih fatal menyebabkan ikan banyak yang mati.

Mile et al., (2022) menyatakan bahwa peningkatan padat penebaran akan mengganggu proses fisiologi dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang akhirnya menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis, pemanfaatan makanan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Menurut Effendi (1979) dalam Sihite et al., (2020) faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelangsungan hidup adalah faktor abiotik dan biotik, antara lain kualitas air, kompetitor, kepadatan populasi, umur dan kemampuan organisme beradaptasi dengan lingkungan. Sejalan dengan pernyataan Weartherley (1972) dalam Darwis et al., (2019) yang menyatakan bahwa kematian ikan dapat terjadi disebabkan oleh predator, parasit, penyakit, populasi, keadaan lingkungan yang tidak cocok.

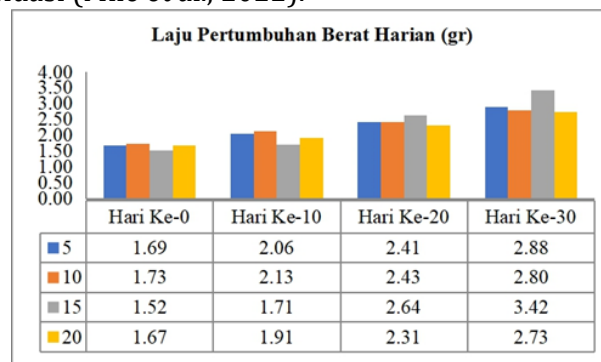
Kematian ikan selama penelitian juga disebabkan karena keadaan habitat ikan yang kurang cocok dengan wadah penelitian yang hanya menggunakan sistem aerasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Radona et al., 2012), ikan mas dapat berkembang pesat di kolam dengan sistem pengairannya yang mengalir, sawah, kakaban, dan sungai air deras.



Gambar 4. Laju Pertumbuhan Panjang Harian

Pertumbuhan panjang mutlak padagambar 4 menunjukkan bahwa pada perlakuan C (15 ekor) lebih baik, pada hari ke 0 dapat kita lihat adanya pertumbuhan yang hampir sama hingga hari ke 10, setelah memasuki hari ke 20 hingga hari ke 30 maka pertumbuhan panjang pada perlakuan C (15 ekor) mengalami peningkatan dibandingkan perlakuan lainnya, hal ini terjadi karena dengan padat tebar pada wadah pemeliharaan yang rendah dibandingkan perlakuan D (20 ekor) sudah mampu menunjang pertumbuhan panjang harian pada ikan mas. Penggunaan sistem terintegrasi diharapkan dapat meningkatkan hasil produksi, karena pemanfaatan air lebih ramah lingkungan untuk pertumbuhan ikan. Sistem terintegrasi mampu menurunkan tingkat konsentrasi amonia hingga dalam sehingga pertumbuhan panjang harian ikan mas pada padat tebar 15 ekor memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan padat tebar 5, 10, dan 20 ekor.

Media pemeliharaan ikan mas dengan menggunakan sistem biofilter mampu memanfaatkan nitrogen hasil buangan dari organisme pemeliharaan yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman yang dipelihara sehingga mampu mengurangi kandungan amonia di perairan. Fungsi biofilter kangkung pada padat yang berbeda pada ikan mas yaitu mereduksi amonia dengan menyerap air buangan pada wadah budidaya atau limbah yang terkandung menggunakan akar tanaman sehingga amonia yang terserap mengalami prses oksidasi (Mile et al., 2022).

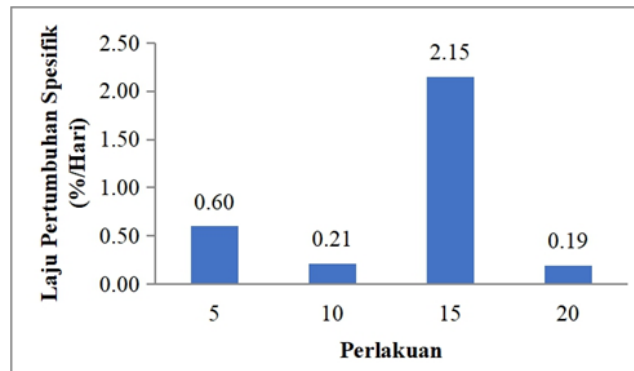


Gambar 5. Laju Pertumbuhan Berat Harian

Hasil dari Gambar 5 menunjukkan bahwa pada awal pemeliharaan laju pertumbuhannya masih sama pada semua perlakuan yang diuji, akan tetapi seiring dengan bertambahnya umur/waktu pemeliharaan dan ukuran bobot ikan mas pada hari ke 10 mengalami peningkatan pada perlakuan C (15 ekor), Hal ini di duga perbedaan pertumbuhan tersebut disebabkan oleh adanya kompetisi antar individu dalam ruang gerak yang terbatas. Ikan yang memiliki ruang yang lebih banyak mampu mengalami

pertumbuhan jauh lebih baik daripada ikan yang memiliki padat tebar yang tinggi. Kecilnya laju pertumbuhan ikan karena besarnya ruang gerak yang mengakibatkan energy yang berasal dari makanan habis digunakan untuk bergerak. Apabila jumlah ikan melebihi batas kemampuan suatu wadah maka ikan akan kehilangan berat. Selain itu persaingan dalam hal makanan sangat penting karena kompetisi untuk memperoleh makanan lebih tinggi pada padat penebaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan padat penebaran yang lebih rendah (Radona et al., 2012).

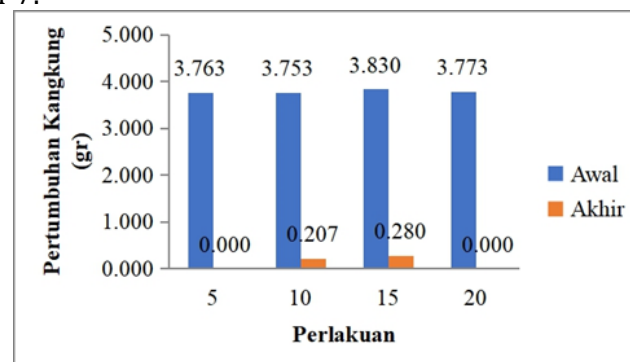
Hasil analisis sidik ragam pada penelitian menunjukkan bahwa perbedaan padat tebar ikan mas berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian ikan mas dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Laju Pertumbuhan Spesifik

Berdasarkan gambar 6 dapat diketahui bahwa hasil dari uji spesifik menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot harian tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu sebesar 2.150 gram, di ikuti oleh perlakuan A sebesar 0.598 gram, dan perlakuan B sebesar 0.210 gram dan pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan D sebesar 0.194 gram. Kepadatan yang berbeda pada setiap perlakuan berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian ikan mas, diduga karena adanya kompetisi ruang gerak dan pakan sehingga mengganggu proses pertumbuhan. Sesuai dengan pendapat Ramli et al., (2023) bahwa pada padat tebar yang tinggi, akan mengakibatkan ikan mempunyai daya saing yang tinggi dalam memanfaatkan makanan dan ruang gerak, sehingga akan mempengaruhi laju pertumbuhan harian ikan tersebut.

Tanaman biofilter merupakan selisih berat rata-rata kangkung pada akhir penelitian dikurangi dengan berat awal kangkung selama 30 hari. Pertumbuhan tanaman dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pertumbuhan Tanaman

Berdasarkan gambar 7 menunjukkan pertumbuhan tanaman kangkung mengalami kematian pada tiap perlakuan, pertumbuhan dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan rata-rata pertumbuhan 0.280 gram selanjutnya pada perlakuan B dengan rata-rata pertumbuhan 0.207 gram. Data tersebut kurang dari penelitian lain

mengenai pertumbuhan tanaman kangkung pada sistem akuaponik.

Rokhmah et al., (2020) melaporkan bahwa pertumbuhan berat mutlak tanaman kangkung pada sistem akuaponik antara 6.85 – 50.98 gram. Menurut Pratopo and Thoriq (2021) 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. Ashari et al. (2022) melaporkan bahwa pertumbuhan berat tanaman kangkung pada sistem akuaponik selama 30 hari rata – rata dengan nilai 22.7 gram.

Adapun penyebab kematian tanaman biofilter dikarenakan selama pemeliharaan mengalami pembusukan sebab tidak adanya arang sekam yang dapat mengikat unsur hara yang akan digunakan oleh tanaman. Menurut Komarayati et al. (2003) dalam Pratiwi et al. (2017) penambahan arang sekam pada media tanam akan menguntungkan karena dapat meningkatkan karakteristik tanah seperti porositas dan aerasi tanah, selain itu arang sekam memiliki fungsi mengikat unsur hara (bila terjadi kelebihan unsur hara) yang bisa digunakan oleh tanaman bila terjadi kekurangan unsur hara. Sesuai dengan kebutuhan tanaman, unsur hara dilepaskan dengan perlahan (slow release). Kekurangan dari media tanam arang sekam yaitu hanya dapat digunakan dalam dua kali masa panen tanaman sehingga perlu dilakukan pergantian media tanam arang sekam yang baru.

Menurut Radona et al., (2012) ketersediaan nutrisi pada produk buangan terlarut yang diserap oleh tanaman tergantung dipengaruhi oleh kelangsungan hidup, di mana kelangsungan hidup berbanding lurus dengan total konsumsi pakan dan produk buangan yang dihasilkan.

Kualitas air merupakan media hidup organisme perairan dan merupakan faktor yang penting untuk diperhatikan agar dapat memberikan daya dukung untuk kehidupan organisme. Kualitas air yang diukur pada akuarium pemeliharaan ikan untuk mengetahui kondisi lingkungan pada media penelitian. Pengukuran suhu, pH, dan DO dilakukan setiap seminggu sekali, sedangkan pengukuran amonia, nitrat dan nitrit dilakukan di awal penelitian dan akhir penelitian. Adapun pengukuran kualitas air dilakukan pada hari ke tiga penelitian.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu, pH dan DO

Parameter	A	B	C	D
Suhu (°C)	25.2 – 25.5 °C	25.2 – 25.5 °C	25.3 – 25.9 °C	25.3 – 25.7 °C
pH	9.2 – 9.4	9.1 – 9.4	9.1 – 9.4	9.0 – 9.5
DO (mg/L)	6.2 – 6.9	6.2 – 7.1	6.1 – 6.8	5.7 – 6.9

Tabel 2. Hasil Pengukuran Amonia, Nitrit dan Nitrat

Perlakuan	Amonia(mg/L)		Nitrit (mg/L)		Nitrat (mg/L)	
	Awal	Akhir	Awal	Akhit	Awal	Akhir
A	0.10	0.77	1.85	1.85	10.40	3.10
B	0.26	0.77	1.85	1.85	18.90	3.19
C	0.77	0.77	1.85	1.85	22.20	4.80
D	0.77	0.77	1.85	1.46	23.90	4.60

Kisaran kualitas air dari awal hingga akhir penelitian menunjukkan bahwa parameter masih dalam batas kelayakan untuk kehidupan benih ikan mas (Tabel 9). Hasil pengukuran nilai suhu pada media pemeliharaan benih ikan mas yang diperoleh selama penelitian memberikan kisaran antara 25.2 – 25.9 °C, kisaran ini mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sihite, Rosmaiti, et al., (2020), bahwa kisaran suhu optimum bagi kehidupan ikan mas antara 25 – 32 °C. Nilai suhu yang stabil dan tidak mengalami perubahan suhu berupa kenaikan maupun penurunan yang tinggi disebabkan oleh media pemeliharaan di dalam ruangan. Hal ini sesuai dengan penelitian Yelvita, (2022) yang

menyatakan suhu merupakan faktor terpenting dalam menentukan kehidupan ikan. Suhu sangat mempengaruhi laju pertumbuhan, laju metabolisme ikan dan nafsu makan ikan serta kelarutan oksigen dalam air.

Menurut Yelvita, (2022), perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air. Selain itu, peningkatan suhu juga dapat meningkatkan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme akuatik, dan selanjutnya mengakibatkan konsumsi oksigen meningkat. Namun, peningkatan suhu ini disertai dengan penurunan kandungan oksigen terlarut, sehingga keberadaan oksigen seringkali tidak mampu memenuhi kebutuhan oksigen bagi organisme akuatik untuk melakukan proses metabolisme dan respirasi. Hal ini mengakibatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan terganggu.

Data hasil pengukuran pH selama penelitian menunjukkan kisaran antara 9.0 – 9.5 (Tabel 1). Nilai tersebut sudah melebihi batas toleransi untuk pemeliharaan benih ikan mas, sesuai pernyataan Darwis et al., (2019), nilai pH yang baik untuk budidaya berkisar antara 6.6 – 9.0 (Tabel 9). Nilai pH yang tinggi (>9) akan mengakibatkan pertumbuhan ikan akan terhambat sedangkan pH yang rendah (<4.5 – 6.5) menyebabkan kualitas air akan menjadi racun bagi ikan, mengalami pertumbuhan terhambat dan ikan akan menjadi sensitif dengan terhadap bakteri dan parasite.

Oksigen terlarut merupakan faktor yang penting dalam kehidupan ikan. Kandungan oksigen terlarut (DO) berkisar antara 5.7 – 7.1 mg/L (Tabel 1), kadar oksigen terlarut tersebut tergolong normal untuk budidaya ikan mas. Kadar oksigen terlarut di perairan atau di kolam yang baik bagi pertumbuhan ikan mas yaitu >4 mg/L (Darwis et al., 2019). Hasil pengukuran oksigen terlarut pada saat pemeliharaan tergolong stabil hal ini disebabkan oleh aktivitas aerasi yang stabil sehingga kebutuhan oksigen terlarut tetap terjaga. Sihite, Rosmaiti, et al., (2020), menyatakan apabila kandungan oksigen terlalu turun berkisar antara 3 – 4 mg/L ikan akan mengalami stress dan akan mengalami mortalitas.

Amonia (NH₃) mempengaruhi pertumbuhan karena mereduksi masuknya oksigen yang disebabkan oleh rusaknya insang, mengganggu osmoregulasi dan mengakibatkan kerusakannya fisik pada jaringan. Jumlah amonia tertinggi pada awal penelitian yaitu 0.77 mg/L pada perlakuan D, C, B dan yang terendah pada perlakuan A yaitu 0.10 mg/L, sedangkan pada akhir penelitian yang tertinggi terdapat pada semua perlakuan artinya sudah melebihi ambang batas. Tingginya kadar ammonia bisa disebabkan oleh pakan yang tidak terkonsumsi dengan baik serta kotoran ikan. Dengan demikian ini berkaitan dengan kebersihan media pemeliharaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Darwis et al., (2019) bahwa ikan mas mulai terganggu pertumbuhannya apabila air media hidupnya mengandung amonia sebesar 1.2 mg/L. Sedangkan nilai standar amonia yang diperbolehkan dalam budidaya ikan yaitu 0.5 mg/L.

Nitrit dan nitrat merupakan sidasi dari amonia dengan bantuan bakteri nitrisomona, hal ini ditegaskan oleh (Darwis et al., 2019) bahwa nitrit (NO₂) biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit diperairan alami sekitar <0.2 ppm. Sedangkan nitrat hasil dari oksidasi nitrit dengan bantuan bakteri nitrobacter.

Di lihat dari hasil selama penelitian 30 hari (Tabel 2) didapatkan nilai kualitas air dimana pada awal pemeliharaan nitrit sudah melebihi ambang batas pada semua perlakuan yaitu 1.85 mg/L baik pada awal dan akhir pemeliharaan. Di duga penyebab tingginya nitrit pada wadah pemeliharaan disebabkan oleh pakan dan feses ikan yang tidak terurai sehingga menghasilkan nitrit sebagai produk limbah. Nitrit merupakan senyawa yang dihasilkan dari proses oksidasi amonia oleh bakteri nitrosomonas (Yelvita, 2022). 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 Yelvita, (2022) 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). Sedangkan untuk nitrat, kandungan terendah terdapat pada perlakuan A, yaitu sebesar 3.10 mg/L sedangkan kandungan nitrat tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu 4.80 mg/L. Kandungan nitrat yang didapatkan selama penelitian masih dalam kisaran yang baik untuk budidaya, hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Darwis et al., (2019), nitrat beracun jika lebih dari 100 mg/L dan Nitrat yang lebih dari 50 mg/L akan mengakibatkan kematian.

KESIMPULAN

Pengaruh padat tebar benih yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan media biofilter kangkung (*Ipomea reptans*) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan panjang dan berat mutlak tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kelangsungan hidup ikan mas. Penelitian menggunakan tanaman kangkung (*Ipomea reptans*) sebaiknya dilakukan selama 21 hari dikarenakan tanaman ini memiliki batas waktu tumbuh. Kemudian penelitian sebaiknya menggunakan arang sekam sebagai penopang kangkung (*Ipomea reptans*) untuk mengikat unsur hara yang berlebihan dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman, sehingga diperoleh pertumbuhan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) secara maksimal.

DAFTAR PSUTAKA

- Ashari, U., Syamsir, Arifuddin, & Jafar, M. I. (2022). Pemanfaatan Akuaponik Dutch Bucket System Kangkung Darat dan Ikan Lele pada Masyarakat Pesisir Desa Bongo , Kecamatan Batudaa Pantai , Provinsi Gorontalo (The Utilization of Aquaponic Dutch Bucket System Land Kale and Catfish for Coastal Community of Bon. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(2), 165–174.
- Asis, A., Sugihartono, M., & Ghofur, M. (2017). Pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus* F.) Pada Pemeliharaan Sistem Akuaponik Dengan Kepadatan Yang Berbeda. *Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau*, 2(2), 51. <https://doi.org/10.33087/akuakultur.v2i2.17>
- Damanik, H. B., Hamdani, H., Riyantini, I., & 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*, IX(1), 134–142.
- Darwis, Mudeng, J. D., & Londong, S. N. J. (2019). Budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*) sistem akuaponik dengan padat penebaran berbeda. *Budidaya Perairan*, 7(2), 15–21. <https://doi.org/10.35800/bdp.7.2.2019.24148>
- Dwiputra, B. P., Harwanto, D., & Samidjan, I. (2021). Pengaruh penggunaan *Hydrilla verticillate* sebagai fitoremediator terhadap kualitas air dan pertumbuhan ikan manfish (*Pterophyllum scalare*) pada sistem resirkulasi. *Sains Akuakultur Tropis*, 5(2), 223–235. <https://doi.org/10.14710/sat.v5i2.11603>
- Eka Kristina Simamora¹ , Cut Mulyani², M. F. I. (2021). Pengaruh Pemberian Pakan yang Berbeda Terhadap P Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, V(2), 9–16.
- Fajar, S., Maulana, M. R., & Supendi. (2018). Pengukuran kualitas air pada pendederan ikan mas rajadanu di kolam tembok. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 16(1), 39–41.
- Fitriadi, M. W., Basuki, F., Nugroho, R. A., Studi, P., Perairan, B., Perikanan, J., & Diponegoro, U. (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.
- Hardiko, Y. J., Hidayat, N., & Cholissodin, I. (2018). Diagnosis Penyakit Ikan Koi Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(11), 5310–5316.
- Hasani, Q., Saputra, D. A., Putri, A. P., & Irawati, L. (2023). Pengelolaan Kualitas Air Dengan Metode Sifon Dan Aerasi, Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Mas Najawa (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Unram*, 13(1), 158–168. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i1.457>
- Hasim, Puluhulawa, R., & Hesti. (2023). Pengantar Budidaya Perikanan. In *Budidaya Perairan* (pp. 1–149). deepublish.
- Kelabora, D. M. (2010). Pengaruh Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 8(1), 71–81. <https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT/article/view/248>
- Khodijah, N. S., Arisandi, R. A., Saputra, H. M., & Santi, R. (2022). Kangkung Akuaponik dengan Perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Foliar dan Padat Tebar Lele Pada Sistem Budikdamber Lele Kangkung. *Kultivasi*, 21(1), 105–112. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i1.37436>
- Maarif, M. F., & Yuwono, C. (2021). Bio Filter: Alternatif Budidaya Perikanan pada Kolam Bawal. *Jurnal Bina Desa*, 3(3), 187–193.
- Mile, N. A., Mulis, & Suherman, S. P. (2022). Pengaruh Padat Tebar Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *JFA*, 1(1), 16–24.
- Muliani, M., Atmomarsono, M., & Madeali, M. (1998). Pengaruh Penggunaan Kekerangan Sebagai Biofilter Terhadap Kelimpahan Dan Komposisi Jenis Bakteri Pada Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon*) Dengan Sistem Resirkulasi Air. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, IV(4), 54–61.
- Nurhaerani. (2021). Penggunaan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) Untuk Pengendalian Ektoparasit Monogenea Pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) (Vol. 10).
- Prahsantika, M., Harahap, S., & Purwanto, E. (2020). Pengaruh Penggunaan Biofilter dengan EM4 untuk Mengurangi Fosfat dan MBAS pada Limbah Cair Laundry. *Jurnal Sumberdaya Dan Lingkungan Akuatik*, 1(2), 93–102.
- Pratopo, L. H., & Thoriq, A. (2021). Produksi Tanaman Kangkung dan Ikan Lele dengan Sistem Akuaponik. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 9(1), 68. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v9i1.279>
- Primaningtyas, A. W., Hastuti, S., & Subandiyono. (2015). Performa produksi ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara dalam sistem budidaya berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 51–60. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>
- Radona, D., Asih, S., & Huwoyon, G. H. (2012). Optimalisasi Kepadatan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Strain Rajadanu Pada Pendederan Di Kolam Air Tenang [Density Optimization of Carp Seed (*Cyprinus carpio*) Strain Rajadanu in the Nursery in Calm Pool Water]. *Berita Biologi*, 11(2), 161–166.
- Ramli, T. H., Aripudin, A., Adi, C. P., Amelia, P., & Santika, P. (2023). Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Pada Filter Air Yang Berbeda. *Jurnal Inovasi Hasil Penelitian Dan Pengembangan*, 3(2), 175–185. <https://doi.org/10.51878/knowledge.v3i2.2411>
- Ridwantara, D., Buwono, I. D., Handaka S, A. A., Lili, W., & Bangkit, I. (2019). Uji Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Mantap (*Cyprinus carpio*) Pada Rentang Suhu Yaang Berbeda. *Perikanan Dan Kelautan*, X(1), 46–54.
- Rokhmah, N. A., Rahman, M., & Sastro, Y. (2020). Reduksi Amonia Oleh Kangkung Darat (*Ipomea Reptans*) Pada Budidaya Ikan Menggunakan Teknologi Vertiminaponik. *Agropross*, 33–41. <https://doi.org/10.25047/agropross.2020.9>
- Rusliadi, Putra, I., & Syafriyandi. (2015). Pemeliharaan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus*

Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas (Cyprinus Carpio) Dengan Media Biofilter Kangkung (Ipome Reptans) Jawa Tengah

- hoeveni Blkr) dengan Padat Tebar Yang Berbeda Pada Sistem Resirkulasi dan Akuaponik. Berkala Perikanan Terubuk, 43(2), 1-13.
- Sabrina, Ndohe, S., Tis'i, M., & Tobigo, D. T. (2018). Pertumbuhan Benih Ikan Mas (Cyprinus carpio) Pada Media Biofilter Berbeda [Growth of Carp (Cyprinus carpio) Seed With Different Biofiltering Media]. Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan, 12(3), 215-224. <http://jppik.id/index.php/jppik/article/view/111/106#>
- Sasela, J. T., & Manurung, U. N. (2016). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas Koi (Cyprinus carpio Koi) yang Diberi Pakan Buatan (Growth and Survival Goldfish Koi (Cyprinus carpio Koi) Fed Artificially). P3M Politeknik Negeri Nusa Utara, 2, 24-28.
- Serlina. (2022). Performa Benih Ikan Mas (Cyprinus carpio) Yang Dipelihara Pada Tingkat Kepadatan Yang Berbeda Dengan Media Biofilter.
- Setijaningsih, L., & Suryaningrum, L. H. (2015). Pemanfaatan Limbah Budidaya Ikan Lele (Clarias batrachus) Untuk Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Dengan Sistem Resirkulasi. Berita Biologi, 14(3), 91-223.
- Sihite, E. R., Putriningtias, A., & As, A. P. (2020). Effect of High Stocking Density Water Quality and Growth of Goldfish (Cyprinus Carpio) With the Addition Nitrobacter. Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika, 4(1), 10-16.
- Sihite, E. R., Rosmaiti, Putriningtias, A., & As, A. P. (2020). Pengaruh Padat Tebar Tinggi Terhadap Kualitas Air Dan Pertumbuhan Ikan Mas (Cyprinus carpio) Dengan Penambahan Nitrobacter. Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika, IV(1), 10-16.
- Sopiandi, S., Marzuki, M., & Setyono, B. D. H. (2022). Efektivitas Sistem Akuaponik Untuk Budidaya Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Dengan Sistem Resirkulasi. Indonesian Journal of Aquaculture Medium, 2(2), 206-213. <https://doi.org/10.29303/mediaakuakultur.v2i2.1424>
- Wibowo, S. (2021). Aplikasi Sistem Akuaponik Dengan Hidroponik Dft Pada Budidaya Tanaman Selada (Lactuca Sativa L.). Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ, 8(2), 125-133. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v8i2.1490>
- Yelvita, F. S. (2022). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila Oreochromis niloticus yang dikultur pada sistem akuaponik dengan kepadatan biofilter kangkung yang berbeda. Budidaya Perairan, 10(2), 199-211.