



Efektivitas tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*) dan pakcoy (*Brassica rapa*) sebagai fitoremediasi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada budidaya sistem akuaponik

The effectiveness of Ipomoea reptans and Brassica rapa as phytoremediation on the growth and survival of sangkuriang catfish (Clarias gariepinus) in aquaponic cultivation systems

Ainayah Alfatihah¹, Husain Latuconsina¹, Hamdani Prasetyo¹

¹ Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang

Received 5 April 2023

Received in revised 14 January 2024

Accepted 10 February 2024

ABSTRAK

Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan hasil perkawinan antara lele dumbo betina F2 dengan jantan F6. Menurunnya kualitas air dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*). Salah satu cara untuk mencegah menurunnya kualitas air yaitu dengan cara fitoremediasi dengan teknik budidaya sistem akuaponik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas fitoremediasi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*) pada budidaya sistem akuaponik. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu; A (kontrol), B Kangkung (*Ipomoea reptans*), dan C Pakcoy (*Brassica rapa*). Analisis data menggunakan SPSS ver 29 yang meliputi uji Anova dan *kruskal wallis* yang bertujuan untuk membandingkan ada tidaknya perbedaan pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*) antar perlakuan, dan uji korelasi yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kualitas air dengan sintasan dan pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*). Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa penggunaan fitoremediasi efektif terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dengan parameter lingkungan yang ideal. Meskipun pertumbuhan Panjang dan bobot ikan lele lele sangkuriang (*C. gariepinus*) maupun kelangsungan hidup tidak berbeda signifikan antar perlakuan, namun pertumbuhan tertinggi didapat pada perlakuan kangkung (*I. reptans*) dan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*) tertinggi didapat pada perlakuan Sawi pakcoy (*B. rapa*). Artinya penggunaan fitoremediasi efektif untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang pada budidaya sistem akuaponik.

Kata kunci: kelangsungan hidup, kualitas air, pertumbuhan, lele sangkuriang

ABSTRACT

Sangkuriang catfish (*Clarias gariepinus*) is the result of a marriage between an F2 female African catfish and an F6 male. Decreased water quality can affect the growth and survival of sangkuriang catfish (*C. gariepinus*). One way to prevent the decline in water quality is by phytoremediation using aquaponic cultivation techniques. This research aims to determine the effectiveness of phytoremediation on the growth and survival of sangkuriang catfish (*C. gariepinus*) in aquaponic cultivation systems. The method used was the experimental method, Completely Randomized Design (CRD) with 3 treatments, namely; A (control), B (*Ipomoea reptans*), and C (*Brassica rapa*). Data analysis used SPSS ver 29 which included Anova and Kruskal Wallis tests which aimed to compare whether there were differences in the growth of Sangkuriang catfish (*C. gariepinus*) between treatments, and a correlation test which aimed to determine the relationship between water quality and the survival and growth of Sangkuriang catfish (*C. gariepinus*). The results of descriptive analysis show that the use of phytoremediation is effective on the growth and survival of sangkuriang catfish (*Clarias gariepinus*) with ideal environmental parameters. Although the growth in length and weight of Sangkuriang catfish (*C. gariepinus*) and survival did not differ significantly between treatments, the highest growth was obtained in the kale (*I. reptans*) treatment, and the highest survival of Sangkuriang catfish (*C. gariepinus*) was obtained in Pakcoy (*B. rapa*) treatment. This means that the use of phytoremediation is effective in supporting the growth and survival of Sangkuriang catfish in aquaponic cultivation systems.

Keywords: growth, survival, water quality, sangkuriang catfish

1. Pendahuluan

Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan hasil perkawinan antara lele dumbo betina F2 dengan jantan F6, dan merupakan salah satu jenis ikan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Meningkatnya produksi budidaya ikan lele harus terus diimbangi dengan ketersediaan kualitas dan kuantitas air bersih. Hal ini tidak lain dikarenakan keberhasilan budidaya ikan sangat bergantung pada kondisi dan daya dukung lingkungan (*Carrying capacity*) (Latuconsina 2018). Penumpukan feses dan sisa pakan yang tidak termakan akan berakumulasi pada dasar perairan membentuk ammonia. Ammonia dengan jumlah yang cukup tinggi akan menurunkan kualitas air dan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Oleh karena itu dilakukan suatu cara untuk mengatasi masalah tersebut salah satunya yaitu dengan sistem budidaya akuaponik.

Teknik budidaya dengan cara akuaponik ini cocok diaplikasikan pada wilayah dengan sumber daya air yang terbatas, karena akuaponik merupakan sistem yang menggabungkan teknik budidaya dan hidroponik di mana sisa limbah dan feses dari budidaya ikan digunakan sebagai pupuk oleh tanaman (Zidni 2019). Keunggulan lain dari budidaya sistem akuaponik adalah pemanfaatan nitrogen yang tinggi untuk pertumbuhan tanaman hortikultura. Akuakultur yang normal, sisa metabolisme dan sisa pakan akan menumpuk pada dasar perairan dan membentuk ammonia yang bersifat toksik bagi ikan jika tidak dihilangkan. Pada sistem akuaponik, ammonia dengan bantuan bakteri pengoksidasi akan diubah menjadi nitrat (NH_3^-) dan nitrit (NO_2^-) kemudian nitrit akan diserap oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Mekanisme penyerapan nutrisi yang terjadi memungkinkan pertumbuhan ikan, mikroba, dan tanaman berkembang secara simbiotik dan membersihkan air serta mencegah penumpukan ammonia yang beracun bagi ikan (Saputra 2021). Sehingga hasil yang didapatkan dari budidaya sistem akuaponik ini adalah ikan dan tanaman hortikultura yang dapat dimanfaatkan untuk konsumsi (Hu Zhen

2015).

Penyerapan nitrogen dalam sistem akuaponik secara langsung dapat dipengaruhi oleh tanaman (Hu Zhen 2015). Tanaman yang cocok digunakan pada sistem budidaya akuaponik ini adalah tanaman dengan akar yang tidak terlalu kuat, mampu melakukan fitoremediasi seperti menyerap, mengurangi, mengekstrak senyawa organik dan anorganik dari limbah (Zidni 2019). Tanaman kangkung dan sawi merupakan jenis tanaman yang dapat dipelihara dalam sistem akuaponik karena memiliki akar yang tidak terlalu kuat serta dapat meyarang penumpukan zat-zat organik seperti sisa pakan (Rini 2018). Penelitian-penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa penggunaan tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica*) dalam sistem budidaya akuaponik memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Hapsari (2020) melaporkan bahwa penggunaan jenis tanaman berbeda yaitu kangkung air (*Ipomoea aquatica*), pakcoy (*Brassica rapa*), dan caisim (*Brassica juncea*) pada budidaya akuaponik memberikan pengaruh terhadap performa kualitas air, kelangsungan hidup, dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan hasil terbaik diperoleh tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica*). Selain itu, Kangkung (*Ipomoea aquatica*) diketahui efektif menurunkan kadar ammonia pada air kolam pemeliharaan ikan nila (Aditya *et al.* 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas fitoremediasi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada budidaya sistem akuaponik menggunakan tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) dan pakcoy (*Brassica rapa* L).

2. Metodologi

2.1. Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 – Januari 2023 di Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Sumenep 2023.

2.2. Alat dan bahan

Alat yang digunakan penelitian meliputi; aerator, selang aerasi, wadah dengan ukuran

diameter 35 cm dan tinggi 21 cm, pH meter, DO meter, ammonia kit, timbangan digital, netpot, *rockwool*, dan kawat. Sementara bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi; ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) ukuran 3-4 cm, kangkung (*Ipomoea reptans*), dan pakcoy (*Brassica rapa*) berumur 12 hari, air, pakan ikan.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu A (kontrol tanpa perlakuan), B (akuaponik dengan menggunakan tanaman kangkung), C (akuaponik menggunakan tanaman pakcoy). Adapun tata letak wadah penelitian sesuai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.

A1	C3	C1
C2	A2	B3
B2	A3	B1

Gambar 1. Tata letak wadah penelitian sesuai perlakuan.

Prosedur dalam penelitian ini meliputi (1) menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, (2) sebelum dilakukan pengujian ikan dipuasakan terlebih dahulu selama 24 jam dan media pemeliharaan ikan diisi air 15 L serta diaerasi selama 24 jam, (3) dimasukkan ikan sebanyak 12 ekor dan tanaman sebanyak 5 batang kedalam masing-masing media pemeliharaan sesuai dengan perlakuan, (4) ikan dan tanaman diaklimatisasi selama 4 hari (5) pemberian pakan pada ikan dilakukan sebanyak 2 kali sehari yaitu pagi dan sore dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3% dari bobot tubuh, (6) pengukuran pertumbuhan panjang dan bobot, serta kelangsungan hidup ikan dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

Variabel pengamatan

a. Pertumbuhan ikan

- Perhitungan pertumbuhan panjang ikan dihitung dengan menggunakan rumus

Effendi (1979) dalam Rini (2018), sebagai berikut:

$$L = L2 - L1$$

Keterangan:

L = pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L2 = panjang ikan akhir penelitian (cm)

L1 = panjang ikan awal penelitian (cm)

- Perhitungan pertumbuhan bobot ikan dihitung dengan menggunakan rumus Weatherley (1972) dalam Rini (2018), sebagai berikut:

$$W = Wt - W0$$

Keterangan:

W = pertumbuhan berat mutlak (g)

W₀ = berat benih pada awal pemeliharaan (g)

W_t = berat benih pada akhir pemeliharaan (g)

b. Kelangsungan hidup / *Survival Rate* (SR) ikan

Tingkat kelangsungan hidup dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997) dalam Rini (2018), sebagai berikut:

$$SR = \frac{nt}{n0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = kelangsungan hidup benih (%)

nt = jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

n₀ = jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Data hasil penelitian dikumpulkan dan disajikan secara deskriptif dalam bentuk diagram dan hasil pengukuran pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan pada masing-masing perlakuan dianalisis menggunakan uji Anova. Sebelum diuji Anova, data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal. Apabila data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan menggunakan uji Anova untuk

membandingkan ada tidaknya perbedaan pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) antar perlakuan, namun jika data tidak berdistribusi normal maka diuji menggunakan uji *kruskal wallis*.

Data hasil penelitian kualitas air pemeliharaan beserta sintasan dan pertumbuhan bobot dan panjang ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dianalisis hubungan menggunakan analisis *corelasi pearson*. Berikut tabel interpretasi tingkat hubungan koefisien korelasi.

Tabel 1. Interpretasi tingkat hubungan korelasi.

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangat lemah
0,20-0,39	Lemah
0,40-0,59	Sedang
0,60-0,79	Kuat
0,80-1	Sangat kuat

Sumber: Sugiono (2013)

Hubungan antar variabel dapat dilihat dari koefisien korelasi yang menunjukkan tanda (+) dan (-). Arti tanda (+) menunjukkan hubungan searah yang berarti apabila suatu variabel naik, maka variabel lainnya juga turut naik. Sebaliknya arti tanda (-) menunjukkan hubungan berlawanan arah yang berarti apabila suatu variabel naik, maka variabel lainnya turun (Sugiono 2013).

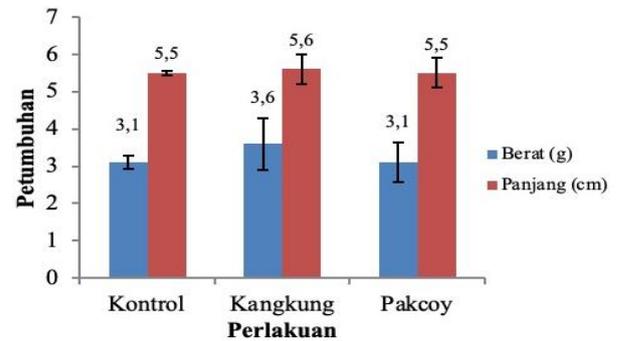
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

Hasil pengamatan pertumbuhan panjang dan bobot ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) selama penelitian sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.

Gambar 2 memperlihatkan bahwa rerata pertumbuhan panjang dan bobot ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) lebih baik pada perlakuan B yaitu menggunakan tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*) jika dibandingkan dengan perlakuan A (kontrol) maupun perlakuan C yang menggunakan pakcoy (*Brassica rapa*). Meskipun demikian perbedaannya relatif tidak berbeda

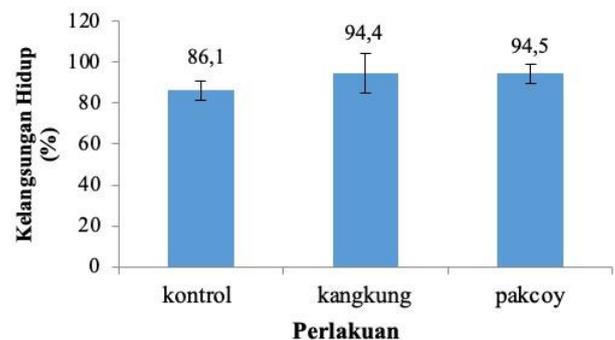
berdasarkan nilai rerata pertumbuhan panjang dan bobot.



Gambar 2. Pertumbuhan panjang dan bobot ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

3.2. Kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

Untuk kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) selama penelitian sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.



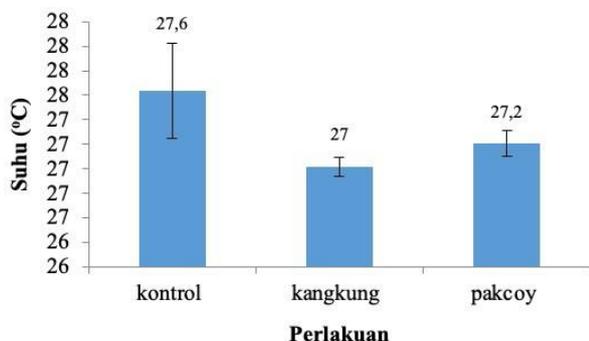
Gambar 3. Kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

Gambar 3 memperlihatkan bahwa rerata tingkat kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) lebih baik dengan penggunaan fitoremediasi dibandingkan tanpa menggunakan fitoremediasi, dimana nilai tertinggi untuk kelangsungan hidup adalah pada penggunaan tanaman pakcoy (*Brassica rapa*), dan tidak besar perbedaannya dengan penggunaan menggunakan tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*).

3.3. Kualitas air

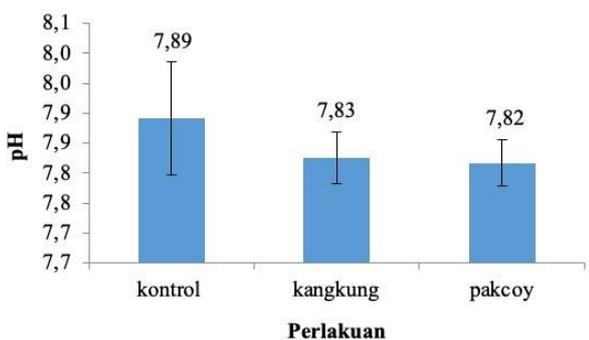
Untuk nilai rerata parameter lingkungan

yang diamati selama penelitian meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, dan ammonia sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 4, 5, 6, dan 7.



Gambar 4. Perbandingan rerata nilai suhu air selama pemeliharaan ikan lele sangkuriang.

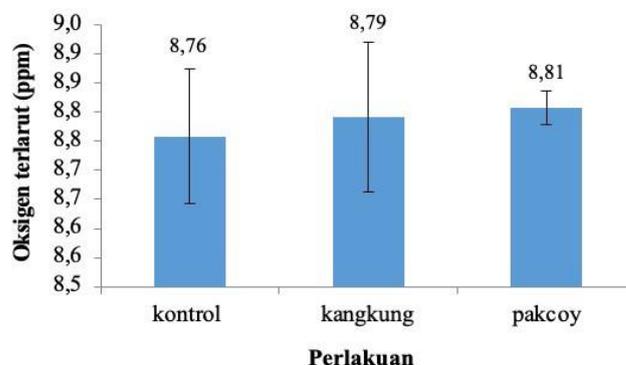
Gambar 4 memperlihatkan bahwa rerata nilai suhu cenderung lebih tinggi dan berfluktuasi selama pengamatan pada perlakuan kontrol tanpa penggunaan fitoremediasi jika dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya yang menggunakan fitoremediasi dengan nilai rerata yang cenderung lebih rendah dan fluktuasi nilai pH yang lebih rendah berdasarkan nilai standar deviasinya.



Gambar 5. Perbandingan rerata nilai pH air selama pemeliharaan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada masing-masing perlakuan.

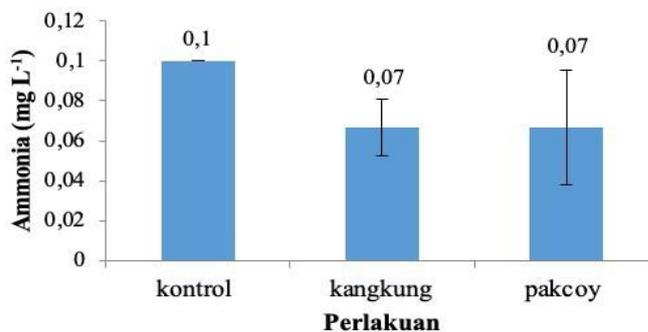
Gambar 5 memperlihatkan bahwa rerata nilai pH air cenderung lebih tinggi dan berfluktuasi pada perlakuan kontrol tanpa penggunaan fitoremediasi jika dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya yang menggunakan fitoremediasi dengan nilai rerata yang relatif lebih rendah dan fluktuasi nilai pH

yang relatif lebih rendah pada setiap pengamatan berdasarkan nilai standar deviasinya.



Gambar 6. Perbandingan rerata nilai oksigen terlarut selama pemeliharaan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada masing – masing perlakuan.

Gambar 6 memperlihatkan bahwa rerata nilai oksigen terlarut relatif lebih tinggi pada perlakuan menggunakan fitoremediasi dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa perlakuan fitoremediasi. Dengan nilai rerata tertinggi pada perlakuan C yaitu menggunakan pakcoy (*Brassica rapa*) dan fluktuasi nilai pH yang cenderung stabil berdasarkan nilai standar deviasinya, jika dibandingkan dengan perlakuan B yang menggunakan tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*). Sedangkan untuk kadar oksigen terlarut pada perlakuan kontrol cenderung lebih rendah dan sangat berfluktuasi antar pengamatan berdasarkan nilai standar deviasinya.



Gambar 7. Perbandingan rerata nilai ammonia selama pemeliharaan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada masing – masing perlakuan.

Tabel 2. Hubungan antara beberapa parameter terhadap sintasan dan pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

Variebel Independen	Variebel Dependen	Corelasi Pearson	Keterangan
Suhu	Sintasan	-0,94	Sangat kuat
	Panjang	-0,76	Kuat
	Bobot	-0,76	Kuat
pH	Sintasan	-1	Sangat kuat
	Panjang	-0,38	lemah
	Bobot	-0,38	lemah
Oksigen terlarut	Sintasan	1	Sangat kuat
	Panjang	0,12	Lemah
	Bobot	0,12	Lemah
Ammonia	Sintasan	-1	Sangat kuat
	Panjang	-0,5	Sedang
	Bobot	-0,5	Sedang

Gambar 7 memperlihatkan bahwa rerata nilai ammonia air cenderung lebih tinggi dan stabil berdasarkan nilai standar deviasi pada perlakuan kontrol tanpa penggunaan fitoremediasi jika dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya yang menggunakan fitoremediasi dengan nilai rerata yang relatif lebih rendah, dan nilai fluktuasi kadar ammonia yang lebih rendah selama pengamatan pada perlakuan B dengan penggunaan tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*) dibandingkan penggunaan tanaman pakcoy (*Brassica rapa*) yang cenderung berfluktuasi dengan nilai standar deviasi yang lebih tinggi. Artinya kecenderungan penurunan kadar ammonia melalui penggunaan fitoremediasi.

3.4. Pembahasan

Hasil Uji Anova untuk membandingkan pertumbuhan panjang dan bobot ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) mendapatkan nilai F hitung bobot ($0,904 < 5,14$) dan hasil F hitung panjang ($0,009 < 5,14$), mendapatkan masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata. Hasil uji statistik ini menegaskan bahwa antar perlakuan tidak berbeda karena nilai rerata pertumbuhan panjang dan bobot tidak berbeda jauh sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 2. Meskipun demikian ada kecenderungan penggunaan fitoremediasi memberikan nilai rerata pertumbuhan panjang dan bobot yang lebih baik berdasarkan nilai standar deviasinya

yang artinya ada peningkatan pertumbuhan panjang dan bobot ikan lele sangkuriang setiap kali pengamatan selama penelitian, jika dibandingkan pertumbuhan panjang dan bobot ikan lele sangkuriang tanpa menggunakan fitoremediasi yang cenderung lambat antar pengamatan dengan nilai standar deviasi yang rendah (Gambar 2). Mulqan (2017) juga melaporkan bahwa penggunaan jenis tanaman berbeda pada sistem akuaponik tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan penambahan berat mutlak.

Pertumbuhan ikan lele sangkuriang yang secara statistik tidak berbeda signifikan diduga karena pengamatan yang relatif singkat sehingga belum secara optimal untuk dapat melihat performa pertumbuhan ikan antar perlakuan. Selain itu pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor dalam seperti gen, umur yang tidak menjadi fokus utama dalam penelitian ini, dan itu juga ada faktor luar seperti kualitas air (pH, DO, suhu, salinitas, dan ammonia), dan parasit atau penyakit. Adanya pertumbuhan pada benih ikan juga disebabkan karena adanya asupan makanan (pakan) yang diubah menjadi energi untuk aktivitas dan metabolisme (Francisca 2021).

Pertumbuhan ikan lele Sangkuriang (*C. gariepinus*) terbaik selama masa pemeliharaan terdapat pada perlakuan kangkung (*I. reptans*) dibanding perlakuan pakcoy (*B. rapa*) dan

kontrol. Kangkung memiliki sistem perakaran yang tunggang dengan cabang menyebar kesegala arah memungkinkan untuk menyerap lebih banyak kotoran yang ada pada media pemeliharaan ikan sehingga kualitas air tetap terjaga. Sebagaimana dilaporkan oleh Rini (2018) bahwa tanaman kangkung lebih efektif dalam memanfaatkan hara dari air pemeliharaan ikan lele yang kemudian air yang sudah mengalami filtrasi akan kembali bersih. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hapsari (2020) bahwa, kualitas air, FCR, RGR, dan SR pada perlakuan tanaman kangkung mencapai nilai tertinggi dibanding perlakuan pakcoy, caisim, dan kontrol.

Hasil rata-rata kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) sebelumnya telah dianalisis menggunakan uji *kruskal wallis* dengan hasil $Asymp.Sig$ yaitu 0,264. ($0,264 > 0,05$) yang berarti penggunaan tanaman berbeda pada sistem akuaponik tidak berbeda nyata terhadap kelangsungan hidup ikan lele. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulqan (2017) bahwa, penggunaan jenis tanaman berbeda pada sistem akuaponik tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Kelangsungan hidup ikan dapat dipengaruhi oleh beberapa variabel seperti kualitas air (suhu, kadar ammonia dan nitrit, oksigen terlarut, pH) dan rasio pakan (Francisca 2021). Kematian pada ikan diduga terjadi karena respon adaptasi ikan terhadap perlakuan dan perubahan lingkungan media pemeliharaan ikan. Kelangsungan hidup ikan sangat dipengaruhi oleh daya adaptasi ikan terhadap makanan dan lingkungan, kesehatan ikan, padat tebar, dan kualitas air yang cukup mendukung pertumbuhan (Mulyani *et al.* 2014).

Kelangsungan hidup ikan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) terendah selama masa pemeliharaan terdapat pada perlakuan kontrol. Rendahnya Tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan kontrol disebabkan karena pada perlakuan kontrol tidak memiliki sistem filtrasi sebagaimana perlakuan kangkung dan pakcoy, sehingga kotoran ikan pada media pemeliharaan mengalir begitu saja dan tidak terfiltrasi dengan baik, sebagaimana menurut

Zidni (2019), pada sistem akuaponik tanaman berfungsi sebagai biofilter sehingga air media pemeliharaan tetap bersih dan mendukung untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan.

Suhu dengan sintasan memiliki hubungan yang sangat kuat, sementara suhu dengan pertumbuhan panjang dan bobot memiliki hubungan yang kuat dengan arah hubungan negatif. Artinya semakin tinggi suhu hingga batas toleransi yang telah ditentukan maka semakin rendah sintasan dan pertumbuhan panjang maupun bobot ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Gambar 4 memperlihatkan rata-rata suhu pemeliharaan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) selama penelitian masih sesuai untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) sebagaimana yang terdapat pada pada SNI 6484.3:2014 bahwa suhu untuk budidaya ikan lele berkisar 25-30°C. Ikan merupakan hewan berdarah dingin yang suhu tubuhnya dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Effendi (2015), perubahan suhu lingkungan mempengaruhi proses metabolisme, fisiologi, dan pertumbuhan ikan. Menurut Nugraha (2012), peningkatan suhu menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen.

pH dengan sintasan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan arah hubungan negatif yang berarti semakin tinggi pH hingga batas toleransi yang telah ditentukan maka semakin rendah sintasan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). pH dengan pertumbuhan panjang dan bobot memiliki hubungan yang lemah dengan arah hubungan negatif yang berarti semakin tinggi nilai pH hingga batas toleransi yang telah ditentukan, maka semakin rendah pertumbuhan panjang maupun bobot ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Namun, karena korelasinya masuk kedalam kategori rendah maka dapat disimpulkan bahwa kenaikan pH tidak serta merta dapat menurunkan pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Gambar 5 memperlihatkan rata-rata pH pemeliharaan

ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) selama penelitian masih sesuai untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) sebagaimana yang terdapat pada pada SNI 6484.3:2014 bahwa pH untuk budidaya ikan lele berkisar 6,5-8. Pengaruh pH terhadap proses fisiologi ikan diantaranya yaitu dapat menghambat pertumbuhan ikan, ikan sangat rentan terhadap bakteri maupun parasite, serta air akan bersifat toksik bagi ikan (Irawan 2019).

Oksigen terlarut dengan sintasan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan arah hubungan positif. Artinya semakin tinggi oksigen terlarut hingga mencapai titik optimal, maka akan mendukung tingkat kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Oksigen terlarut sangat dibutuhkan untuk kehidupan dan pertumbuhannya, sebagaimana menurut Latuconsina (2020) bahwa ikan membutuhkan oksigen terlarut untuk menghasilkan energi, yang diperlukan untuk pencernaan dan asimilasi makanan, menjaga keseimbangan osmotik, dan melakukan proses biologis lainnya. Oksigen terlarut dengan pertumbuhan panjang dan bobot memiliki hubungan yang lemah dengan arah hubungan positif. Artinya, semakin tinggi oksigen terlarut hingga mencapai titik optimal maka akan mendukung pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*). Gambar 6 memperlihatkan rata-rata oksigen terlarut pemeliharaan ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*) selama penelitian masih sesuai untuk kebutuhan hidup dan pertumbuhan ikan lele sebagaimana yang terdapat dalam SNI 6484.3:2014 bahwa kadar oksigen terlarut untuk budidaya ikan lele yaitu minimal 3 mg/l. Salmin (2005) menambahkan, kandungan oksigen terlarut yang baik untuk ikan minimum adalah 2 ppm dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh senyawa beracun (toksik). Menurut Sinaga *et al.* (2016), oksigen terlarut sangat dibutuhkan untuk proses respirasi, perkembangbiakan, pertumbuhan, proses metabolisme oleh seluruh jasad hidup akuatik, dan dekomposisi bahan organik perairan. Rendahnya oksigen pada perairan secara langsung dapat

berpengaruh terhadap kehidupan biota air didalamnya karena oksigen sangat dibutuhkan untuk proses respirasi, pertumbuhan, serta reproduksi oleh biota akuatik tersebut (Alfatihah *et al.* 2022). Sugianti (2018) menambahkan, kebanyakan ikan pada beberapa perairan tercemar mati bukan karena daya racun bahan buangan secara langsung tetapi karena kekurangan oksigen dalam perairan akibat digunakan untuk proses degradasi bahan organik oleh mikroorganisme. Ammonia dengan sintasan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan arah hubungan negatif. Artinya, semakin tinggi kadar ammonia hingga batas toleransi yang telah ditentukan maka dapat menurunkan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Ammonia dengan pertumbuhan panjang dan bobot memiliki hubungan yang sedang dengan arah hubungan negatif. Artinya, semakin tinggi ammonia maka dapat menurunkan pertumbuhan panjang dan bobot ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*). Namun, karena korelasi masuk kedalam kategori sedang maka dapat disimpulkan bahwa kenaikan ammonia tidak serta merta dapat menurunkan pertumbuhan panjang dan bobot ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*). Gambar 7 memperlihatkan nilai rata-rata ammonia selama pemeliharaan masih sesuai untuk kehidupan ikan lele (*C. gariepinus*), sebagaimana sesuai SNI 6484.3:2014 bahwa ammonia untuk budidaya ikan lele adalah maksimal 0,1 mgL⁻¹. Ammonia yang tinggi dapat merusak jaringan insang pada ikan yaitu dengan membuat lempeng insang membengkak sehingga fungsinya sebagai alat respirasi terganggu yang berlanjut pada keadaan kronis ikan yang tidak lagi dapat hidup normal (Kordi 2010). Menurut Affandi dan Tang (2017), proses difusi nitrogen dalam bentuk ammonia untuk keluar ke lingkungan perairan oleh ikan melalui insang akan berjalan dengan lancar jika kadar ammonia di perairan rendah, sebaliknya proses difusi ammonia ke lingkungan akan terhambat jika kadar ammonia di lingkungan tinggi.

4. Kesimpulan

Pertumbuhan ikan lele sangkuriang tertinggi didapat pada perlakuan kangkung (*Ipomoea reptans*) dan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) tertinggi didapat pada perlakuan pakcoy (*Brassica rapa*). Kualitas air budidaya selama masa pemeliharaan masih ideal, sehingga mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Penggunaan fitoremediasi efektif terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

Daftar Pustaka

- Affandi R., Tang UM. 2017. *Fisiologi Hewan*. Malang. Inti Media.
- Alfatihah, A., Latuconsina, H., Prasetyo, H. D. 2022. Analisis Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Patrean Kabupaten Sumenep. *Aquacoastmarine: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 1(2):76–84.
- Aditya, L.A., Latuconsina, H., Prasetyo, H.D. 2023. Efektivitas Fitoremediasi *Azolla* sp. dan *Ipomoea aquatica* Terhadap Penurunan Kadar Amonia pada Air Kolam Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Agrikan (Agribisnis Perikanan)*. 16(1):160–164.
- Effendi, H., Utomo, B. A., Darmawangsa, G. M., dan Karo-karo, R. E. 2015. Fitoremediasi Limbah Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp.) Dengan Kangkung (*Ipomoea aquatica*) Dan Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) Dalam Sistem Reskulasi. *Ecolab*. 9(2):80–92.
- Francisca, N. E., dan Muhsoni, F. F. 2021. Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Salinitas yang Berbeda. *Juvenile*. 2 (3):166–175.
- Hapsari, B. M., Hutabarat, J., dan Harwanto, D. 2020. Performa Kualitas Air, Pertumbuhan, dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. 4(1):78–89.
- Hu Zhen, Lee, J. W., Chandran, K., Kim, S., Brotto, A. C., dan Khanal, S. K. 2015. Effect of Plant Species on Nitrogen Recovery in Aquaponics. *Bioresour Technol*, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2015.01.013>
- Irawan, D., Sari, S.P., Prasetyono, E., dan Syarif, A. F. 2019. Performa Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Seluang (*Rasbora einthovenii*) Pada Perlakuan pH Yang Berbeda. *Journal of Aquatropica Asia*. 4(2):15–21.
- Kordi, K. M. Ghufuran H. 2010. *Panduan Lengkap Memelihara Ikan Air Tawar di Kolam Terpal*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Latuconsina, H. 2018. *Ekologi Perairan Tropis: Prinsip Dasar Pengelolaan Sumber Daya Hayati Perairan*. Cetakan Ke-2. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Latuconsina, H. 2020. *Ekologi Ikan Perairan Tropis: Biodiversitas, Adaptasi, Ancaman dan Pengelolaannya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Mulqan, M., Rahimi, S. A., dan 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.
- Mulyani, Y. S., Yulisman, & Fitriani, M. 2014. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 2(1):1–12.
- Nugraha, D., Supardjo, M. N., dan Subiyanto. 2012. Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Perkembangan Embrio, Daya Tetas Telur dan Kecepatan Penyerapan Kuning Telur Ikan Black Ghost (*Apteronotus albifrons*) Pada Skala Laboratorium. *Journal of Management of Aquatic Resources*. 1(1):1–6.

- Rini, D. S., Hasan, H., Prasetio, E. 2018. Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tumbuhan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Tengadak (*Barbonymus swanenfeldii*). *Jurnal Ruaya*. 6(2):14–20.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*, XXX(3):21–26.
- Saputra, A. B., Sumoharjo, dan Ma'ruf, M. 2021. Daya Dukung Sistem Akuaponik Untuk Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Skala Komersial. *J. Aquawarman*. 7(2):97–108.
- Sinaga, E. L. R., Muhtadi, A., Bakti, D. 2016. Profil Suhu, Oksigen Terlarut, dan pH Secara Vertikal Selama 24 Jam di Danau Kelapa Gading Kabupaten Asahan Sumatera Utara. *Omni-Akuatika*. 12(2):114–124.
- Sugianti, Y., dan Astuti, L. P. 2018. Respon Oksigen Terlarut Terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan di Sungai Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 19(2):203–211.
- Sugiono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung. Alfabeta. CV
- Zidni, I., Iskandar, Rizal, A., Andriani, Y., Ramadan, R. 2019. Efektivitas Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Berbeda Terhadap Kualitas Air Media Budidaya Ikan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 9(1):81–94.