**TEKNOLOGI AKUAPONIK DENGAN TANAMAN YANG BERBEDA TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN NILA *(Oreochromis niloticus)***

**Prama Hartami1, Nazarul Syahputra1 dan Erlangga1**

Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh

Korespondensi: prama.hartami@unimal.ac.id / prama\_hartami@yahoo.com

**Abstract**

This study was conducted on July 28th to August 02nd 2014 in Laboratory of Hatchery and Aquaculture Technology which aimed to determine the effectiveness of aquaponic technology to incorporate different types of plants to growth performance of tilapia. The benefit of this research was as useful information to aquaculture field, especially to maximalized fish growth technology. The method used in this study was non factorial completely randomized design with 4 treatments and three replications. The results showed the value of water quality such as mmonia 0.02 mg/l, turbidity 4.67 NTU, lenght growth 3.65 cm and a weight of 9.68 grams with a value of survival rate 96.66%, feed conversion 1.08% and long growth of plants 22.10 cm where Fcount > Ftable.

Keywords: *tilapia, aquaponics, water, growth and FCR*, *Oreochromis niloticus*

**1. Pendahuluan**

Ketersediaan lahan dan air untuk proses akuakultur semakin terbatas seiring dengan pertambahan penduduk dan perkembangan pembangunan. Pertumbuhan penduduk yang diikuti dengan meningkatnya kegiatan industri, pertanian, dan pemukiman telah menggusur lahan budidaya, sehingga dari tahun ke tahun luasnya semakin berkurang. Disamping itu, aktifitas penduduk akan mengakibatkan pencemaran baik berupa limbah organik maupun anorganik.

Inovasi teknologi diperlukan untuk mengantisipasi penurunan produksi akuakultur akibat penyusutan lahan budidaya dan penurunan kualitas perairan. Inovasi teknologi tersebut diharapkan mampu mengurangi limbah dan meningkatkan produktifitas persatuan luas lahan budidaya. Salah satu inovasi teknologi yang dapat diterapkan yaitu budidaya ikan yang terintegrasi dengan tanaman melalui sistem akuaponik.

Akuaponik merupakan bio-integrasi yang menghubungkan akuakultur berprinsip resirkulasi dengan produksi tanaman/ sayuran hidroponik. Teknologi akuaponik terbukti mampu berhasil memproduksi ikan secara optimal pada lahan sempit dan sumber air terbatas, termasuk di daerah perkotaan. Teknologi ini pada prinsipnya disamping menghemat penggunaan lahan dan air juga meningkatkan efisiensi usaha melalui pemanfaatan hara dari sisa pakan dan metabolisme ikan, serta merupakan salah satu sistem budidaya ikan yang ramah lingkungan.

 Teknologi akuaponik merupakan salah satu alternatif yang dapat diterapkan dalam rangka pemecahan keterbatasan air. Disamping itu teknologi akuaponik juga mempunyai keuntungan lainnya berupa pemasukan tambahan dari hasil tanaman yang akan memperbesar keuntungan para peternak ikan. Dengan demikian penulis tertarik untuk meneliti terkait jenis tanaman yang paling baik dalam mengatur kelebihan unsur hara/ bahan organik yang dihasilkan dari sisa pakan dan feses serta performa pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus)*.

Permasalahan umum dalam penelitia ini adalah produksi limbah budidaya yang menyebabkan *eutrofikasi* berlebihan dan dapat bersifat racun bagi organisme budidaya. Adapun permasalahan khusus antara lain:

1. Bagaimanakah pengaruh akuaponik terhadap kualitas air?
2. Bagaimanakah laju pertumbuhan ikan nila dalam sistem budidaya akuaponik?
3. Bagaimanakah tingkat konversi pakan ikan nila dalam metode akuaponik?

**1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas teknologi akuaponik dengan memasukkan jenis tanaman yang berbeda pada wadah akuaponik terhadap performa pertumbuhan ikan nila.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu referensi yang berguna pada bidang budidaya berupa informasi untuk mempertahankan kualitas air dan memaksimalkan pertumbuhan ikan nila.

**2. Metode Penelitian**

**2.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 28 Juli - 02 Agustus 2014 bertempat di Laboratorium Hatchery dan Teknologi Budidaya, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh.

**2.2. Alat dan Bahan**

Alat yang dingunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1sedangkan bahan yang digunakan antara lain benih ikan nila, pakan ikan, arang, bibit tanaman kangkung, sawi dan selada.

Tabel 1. Kegunaan alat selama penelitian

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Nama Alat | Kegunaan |
| 1 | Akuarium | Sebagai wadah pemeliharaan ikan |
| 2 | Wadah fiber | Untuk media tanaman  |
| 3 | Pompa | Untuk mensirkulasikan air |
| 4 | pH meter | Untuk mengukur pH air |
| 5 | DO meter | Untuk mengukur oksigen terlarut dalam air |
| 6 | Spektofoto Meter | Alat pengukur amoniak |
| 7 | Timbangan Analitik | Untuk menimbang bobot ikan |
| 8 | Penggaris  | Untuk mengukur panjang tubuh ikan |
| 9 | Termometer | Alat pengukur suhu |

**2.3. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yaitu dengan penggunaan wadah akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Adapun perlakuan yang digunakan adalah:

Perlakuan A : Wadah Akuaponik Tanaman Kangkung

Perlakuan B : Wadah Akuaponik Tanaman Sawi

Perlakuan C : Wadah Akuaponik Tanaman selada

Perlakuan D : Kontrol

**2.4. Prosedur Kerja**

Sistem akuaponik dalam prosesnya menggunakan air dari kolam pemeliharaan ikan, kemudian disirkulasikan kembali melalui suatu pipa dimana tanaman akan ditumbuhkan. Bakteri nitrifikasi akan merubah limbah pemeliharaan ikan sebagai nutrien yang dapat dimanfaatkan tanaman. Dengan kata lain, tanaman ini akan berfungsi sebagai filter vegetasi, yang akan mengurai zat racun tersebut menjadi zat yang tidak berbahaya bagi ikan, dan berperan secara tidak langsung sebagai pensuplai oksigen pada air yang digunakan untuk memelihara ikan. Secara umum, akuaponik menggunakan sistem resirkulasi, artinya, memanfaatkan kembali air yang telah digunakan dalam budidaya ikan dengan filter biologi dan fisika berupa tanaman dan medianya. Desain teknologi akuaponik pada penelitian ini disajikan seperti pada Gambar 1 berikut. Resirkulasi yang digunakan berisi kompartemen pemeliharaan dan kompartemen pengolahan air.

****

Gambar 1. Teknologi Akuaponik

**a. Persiapan Wadah**

Wadah percobaan yang akan digunakan adalah wadah akuarium yang berukuran 60x40x30 cm sebanyak 12 unit. Sebelum digunakan wadah dicuci dengan air bersih dan menggunakan desinfektan agar akuarium bersih dan bebas penyakit, kemudian dikeringkan dan dibiarkan selama 24 jam. Selanjutnya diisi air dengan ketinggian25 cm dengan volume air 60 Liter/ akuarium.

**b. Pembuatan Wadah Akuaponik**.

Langkah-langkah pembuatan sistem budidaya ikan secara akuaponik, diantaranya adalah :

1. Pembuatan aquarium dan tandon.
2. Pemasangan pompa dan timer.
3. pemasangan pot yang sebelumnya diisi arang dan bibit tanaman, pemasangan dilakukan pada bagian atas aquarium.
4. Pemasangan pipa sirkulasi air, yang terdiri dari dua bagian :
* Pipa yang berada di atas tanaman, yang merupakan pipa yang berisi air hisapan dari kolam yang akan dialirkan ke tanaman.
* Pipa di bawah tanaman, merupakan pipa berisi air dari tanaman yang kemudian dialirkan ke tandon sebelum mengalir kembali ke kolam.
1. Pemasangan selang diantara tanaman dan pipa bawah.
2. Resirkulasi awal air kurang lebih selama seminggu.
3. Penebaran benih ikan nila.

**c. Pembuatan media tanam tanaman**

Media tanam tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah fiber yang berukuran 60 x 10 x 10 cm, wadah tersebut di letakan di atas akuarium dan di isi arang yang sudah di hancurkan dengan ketebalan 5cm, pada ujung media tanaman tanamam diberi lubang agar air yang di alirkan ke media tanam dapat turun kembali ke wadah budidaya ikan.

**d. Cara menanam tanaman**

Pada penelitian ini jenis tanaman yang digunakan adalah tanaman sawi, selada dan tanaman kangkung, tanaman tersebut terlebih dahulu disemai di dalam polibet hingga mempunyai akar selama 2 minggu, kemudian setelah tanaman menpunyai akar baru di pindahkan ke media tanam tanaman pada sistem akuaponik dengan jarak tanam 5 cm antara tanaman dengan jumlah 10 tanaman di setiap wadah.

**e. Seleksi Benih**

Benih ikan nila yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih yang berukuran panjang 6-7cm dan berat ± 3 gram, benih tersebut diperoleh dariBalai Benih Ikan Sawang. Benih tersebut diseleksi terlebih dahulu guna untuk memilih benih yang benar-benar sehat dan bebas dari penyakit serta memiliki ukuran panjang dan berat yang sama. Padat tebar benih yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 30 ekor/wadah.

**f.Aklimatisasi**

Aklimatisasi (adaptasi) ini bertujuan agar biota uji mampu menyesuaikan kondisi lingkungan awal dengan kondisi lingkungan yang baru. Adaptasi ini dilakukan selama 2 hari sebelum penelitian dimulai. Pada masa adaptasi ini biota uji tidak langsung diberikan pakan pellet yang bertujuan untuk pemberokan pada hari kedua baru di berikan pakan dengan cara *adlibitum* dan frekuensi pemberian 2 kali sehari yaitu pada pukul 08.00 WIB dan 17.00 WIB.

**g. Pemberian Pakan**

Selama masa penelitian benih ikan nila di berikan pakan pellet yang sesuai dengan bukaan mulutnya, frekuensi pemberian pakan 2 kali dalam sehari yaitu pada pukul 08:00 WIB dan pukul 17:00 WIB dengan metode *adlibitum*.

**2.5. Parameter Pengamatan**

**a. Pengukuran kualitas air**

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap 10 hari sekali adapun parameter yang diamati adalah pH, suhu, kekeruhan dan amoniak.

**b. Pertumbuhan mutlak**

Pertumbuhan merupakan suatu proses perubahan bobot dan ukuran tubuh dalam periode tertentu, parameter pertumbuhan di ukur 10 hari sekali dengan melakukan pengamatan pertambahan bobot dan panjang. Untuk melihat pertumbuhan berat badan benih ikan nila dapat diketahui menggunakan rumus Effendie (1979):

* **Pengukuran bobot**

W = Wt – Wo

Keterangan:

W : Pertumbuhan berat rata-rata ikan (gram)

Wt : Pertambahan berat rata-rata pada akhir (gram)

Wo : Pertambahan berat rata-rata pada awal (gram)

* **Pengukuran panjang**

Untuk melihat pertambahan panjang badan benih ikan nila dapat diketahui dengan rumus Effendi (1979):

L = Lt – Lo

Keterangan:

L : Pertambahan Panjang

Lt : Pertambahan panjang rata-rata benih pada akhir (cm)

Lo : Pertambahan panjang rata-rata benih pada awal (cm)

**c. Tingkat Kelangsungan Hidup**

Tingkat kelangsungan hidup diukur pada awal dan akhir penelitian dihitung dengan menggunakan rumus (Effendie, 1979) yaitu:

SR : (Nt/No)x100%

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup ikan (%)

Nt = Jumlah ikan hidup disaat akhir penelitian (ekor)

No = Jumlah ikan hidup saat awal penelitian (ekor)

**d. Konversi pakan**

Konversi pakan (FCR) adalah berat kering makanan yang diberikan dibagi dengan pertambahan berat tubuh ikan (Effendie, 2002) dengan rumus sebagai berikut:

$$FCR= \frac{F}{ (Wt+D)-Wo}$$

Keterangan:

FCR = Nilai konversi pakan

F = Jumlah pakan yang diberikan (gr)

Wt = Bobot ikan pada saat akhir (gr)

Wo = Bobot ikan pada saat awal (gr)

D = Bobot ikan yang mati (gr)

**e. Laju pertumbuhan tanaman**

Adapun parameter yang diamati dari pertumbuhan tanaman adalah tinggi tanaman dan jumlah daun yang di ukur setiap 10 hari sekali.

**2.6. Analisis Data**

Dalam penelitian ini rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-Faktorial dengan empat perlakuan tiga ulangan. Menurut Effendi (1979), bahwa model matematika dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) non Faktorial yang digunakan adalah sebagai berikut:

Yij = µ + τi + εij

Keterangan:

Yij = Pengaruh perlakuan ke-i pada ulangan ke-j

µ = Rata-rata pengamatan

τ = Perlakuan ke-i yang diuji

εij = Galat percobaan dari perlakuan ke-i pada ulangan ke-j

i = Perlakuan (A,B,C,D)

j = Ulangan (1,2,3)

Data kelangsungan hidup dan pertumbuhan bobot yang diperoleh dalam bentuk tabel, kemudian dianalisis dengn uji F, apabila diantara perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata dimana Fhitung > Ftabel, maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

**3. Hasil dan Pembahasan**

**3.1. Kualitas Air**

Air merupakan media tempat hidup ikan. Apabila air dijaga dan dipelihara dengan baik maka akan membuat biota yang kita pelihara tumbuh dengan baik dan sempurna. Akuaponik merupakan salah satu metode kombinasi antara akuakultur dan tanaman air untuk mendaur ulang nutrisi atau limbah yang berasal dari media akuakultur sebagai nutisi bagi tanaman sehingga memberi keuntungan bagi tanaman untuk mendapatkan unsur hara untuk pertumbuhan dan bagi ikan memberi keuntungan pembersihan air. Berdasarkan hasil penelitian dari sistem hidroponik yang sudah dilakukan, maka diperoleh hasil dari pengukuran kualitas air sebagai berikut:

**a. Amoniak**

 Amoniak diperairan berasal dari sisa feses, metabolisme tubuh dan dari endapan pakan yang berada pada perairan. Kualitas air pada amoniak memiliki pengaruh terhadap kehidupan ikan nila dimana konsentrasi amoniak pada media budidaya terjadi fluktuasi dalam 10 hari sekali pengukuran. Untuk rata-rata kisaran dan nilai amoniak pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Nilai Amoniak pada Media Pemeliharaan Ikan Nila.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Perlakuan | Kisaran | Rata-rata |
| A (Kangkung) | 0,00 - 0,16 mg/l | 0,05 mg/l |
| B (Sawi) | 0,00 - 0,14 mg/l | 0,06 mg/l |
| C (Selada) | 0,00 - 1,53 mg/l | 0,44 mg/l |
| D (Kontrol) | 0,00 - 1,78 mg/l | 1,02 mg/l |

Sedangkan untuk grafik hasil pengukuran amoniak setiap sepuluh hari sekali dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.

Gambar 2. Hasil Pengukuran Amoniak.

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 2 dapat dilihat bahwa kadar amoniak pada media sangat berbeda-beda. Pada perlakuan A dan B amoniak meningkat pada hari ke-10 dan menurun sedikit demi sedikit pada hari ke-20 sampai hari ke 30. Ini terjadi karena tanaman kangkung dan sawi masih bertahan hidup dari hari pertama penelitian sampai akhir penelitian walaupun amoniak pada perlakuan B lebih besar sedikit dibandingkan dengan perlakuan A. Nilai amoniak pada perlakuan B dan A karena tanaman kangkung dan sawi memanfaatkan lansung bahan - bahan organik yang di bawa oleh air ke dalam media tumbuhnya.

Penyerapan bahan organik tersebut diserap oleh akar kangkung dan sawi untuk kehidupan dan pertumbuhannya. Pada saat penyerapan bahan organik tersebut kangkung dan sawi sudah bisa mengurangi nilai amoniak di dalam media pemeliharaan ikan. Semakin banyak tanaman kangkung dan sawi dalam menyerap bahan-bahan organik maka semakin baik pula pertumbuhannya baik dari jumlah daun maupun dari tingginya. Apabila ini terjadi maka tingkat kesuburan airpun semakin baik karena efek dari tanaman tersebut mampu memberikan nilai kualitas air yang baik dalam media pemeliharaan ikan. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Devi et al. (2006) bahwa tanaman air memiliki kemampuan yang baik dalam upaya penurunan konsentrasi NO3 dengan cara menyerap kadar polutan dalam media. Selanjutnya ditambahkan pula oleh Komawaridjaja (2009) yang menyebutkan bahwa guna biofilter sebagai bioremendasi adalah untuk membantu dalam mengurai bahan-bahan organik atau limbah menjadi lebih sederhana sehingga dapat dimanfaatkan kembali oleh makhluk hidup lainnya.

Sedangkan pada perlakuan C amoniak juga meningkat pada hari kesepuluh dan menurun kembali pada hari ke-20 tetapi terjadi peningkatan kembali pada hari ke-20 menuju hari ke- 30. Ini terjadi karena tanaman air selada sebagai hidroponik mati pada hari ke 22 sampai hari ke 30. Sedangkan pada perlakuan D amoniak tidak terjadi penurunan tetapi selalu meningkat dari hari ke-10 sampai hari ke-30. Pada perlakuan D terjadi peningkatan amoniak karena air yang dipakai tidak diganti dan tidak ada tanaman sebagai pengguna unsur hara, sehingga amoniak dan bahan-bahan lainnya tidak termanfaatkan dan terhidrolisis dengan baik. Seperti diketahui bahwa tinggi rendahnya amoniak diperairan dikarenakan oleh sisa feses atau sisa pakan dari ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumeru dan Ana (2008) yang menyebutkan bahwa sumber utama amoniak adalah hasil perombakan bahan organik dan bahan organik yang terbesar dalam usaha budidaya adalah pakan dan feses.

**b. Kekeruhan**

 Kekeruhan merupakan banyaknya bahan terlarut dan tersuspensi di perairan. Kekeruhan kebiasaan disebabkan oleh partikel-pertikel kecil yang di sebabkan oleh pakan ikan, feses, urin dan faktor-faktor lain. Untuk jelasnya nilai kiasaran kekeruhan tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3. Nilai Kekeruhan Pada Media Pemeliharaan Ikan Nila.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Perlakuan | Kisaran | Rata-rata |
| A (Kangkung) | 1,00 - 7,27NTU | 4,67 NTU |
| B (Sawi) | 1,00 - 6,37 NTU | 4,93 NTU |
| C (Selada) | 1,00 - 7,55 NTU | 5,19 NTU |
| D (Kontrol) | 1,00 - 8,87 NTU | 5,42 NTU |

Sedangkan untuk hasil pengukuran nilai kekeruhan setiap sepuluh hari sekali dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Hasil Pengukuran Kekeruhan .

Dari Gambar dapat dilihat bahwa angka kekeruhan antara perlakuan terjadi peningkatan dari hari pertama penelitian sampai hari ke-30. Namun peningkatan kekeruhan tersebut tidak melebihi dari batas hidup ikan nila. Hal ini dikarenakan media biofilter yang digunakan baik dalam menyaring sisa-sisa feses maupun makanan dalam akuarium. Dari gambar juga dapat dijelaskan bahwa antara perlakuan tidak memiliki angka atau nilai kekeruhan yang jauh berbeda dimana nilai rata-rata kekeruhan pada akhir penelitian adalah pada perlakuan A dengan penggunaan tanaman kangkung sebesar 7,27 NTU, pada perlakuan B dengan penggunaan tanaman sawi 6,37 NTU, pada perlakuan C dengan penggunaan tanaman selada 7,55 NTU dan pada perlakuan D tanpa penggunaan tanaman apapun nilai kekruhan berada pada nilai 8,87 NTU. Jika dirata-ratakan semua nilai kekeruhan yaitu perlakuan A dengan rata-rata 4,67 NTU, perlakuan B yaitu 4,93 NTU, perlakuan C 5,19 NTU dan perlakuan D 5,42 NTU. Dari nilai rata-rata tersebut dapat disimpulkan bahwa kisaran pada media penelitian masih berada pada nilai yang baik dimana ikan nila bertahan hidup pada air dengan kekeruhan 5 - 30 NTU.

**3.2. Pertumbuhan Ikan Nila**

 Pertumbuhan pada ikan dibagi 2 yaitu pertumbuhan berat dan panjang. Adapun pertumbuhan berat diukur berdasarkan berat tubuh dan pertumbuhan panjang diukur berdasarkan panjang tubuh ikan nila.

**a. Pertumbuhan berat ikan nila**

Berdasarkan hasil penelitian selama 30 hari mengenai pengunaan tanaman hidroponik di dalam media budidaya ikan maka diperoleh hasil rata-rata pertumbuhan berat yaitu seperti pada Gambar 4 berikut ini.

 Gambar 4. Pertumbuhan berat ikan nila

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa pertumbuhan berat paling baik dan bagus yaitu pada perlakuan A dengan rata-rata pertumbuhan pada perlakuan A adalah 9,68 gr, kemudian diikuti pada perlakuan B dengan rata-rata pertumbuhan pada perlakuan B adalah 6,49 gr selanjutnya pada perlakuan C dengan rata-rata pertumbuhan pada perlakuan C adalah 5,21 gr dan terakhir pada perlakuan D dengan rata-rata pertumbuhan pada perlakuan D adalah 2,99 gr.

Tinggi rendahnya pertumbuhan ikan sangat tergantung kepada media pemeliharaan, ruang gerak, pakan dan kualitas air. Jadi dapat disimpulkan bahwa tingginya pertumbuhan pada perlakuan A dan B disebabkan karena faktor media hidup ikan baik dan cocok apalagi kadar amoniak pada perlakuan A dan B rendah. Rendahnya kadar amoniak pada perlakuan A dan B dikarenakan bantuan dari tanaman hidroponik yang memanfaatkan kandungan bahan-bahan organik dari limbah budidaya hasil penguraian. Akibatnya daya racun dalam media budidaya berkurang. Inilah yang menjadikan pertumbuhannya ikan nila bertambah karena tidak ada pengaruh dari kualitas air yang memburuk. Ini jelas berbeda apabila dibandingkan dengan perlakuan C dan D yang mana amoniak pada akhir penelitian berada di atas 1 mg/l. Apabila kandungan amoniak berada pada kisaran diatas 1 mg/l akan menyebabkan pertumbuhan ikan terganggu, stres dan lemas. Ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Pescod (1993) bahwa kadar amoniak di perairan ataupun media pemeliharaan ikan tidak boleh melebihi 1 mg/l. Apabila melebihi 1 mg/l akan menyebabkan ikan stres dan kematian.

Berdasarkan uji anova mengenai efektifitas teknologi akuaponik dengan tanaman yang berbeda memberi pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dimana Fhitung > Ftabel (Ftabel adalah 7,59 dan Fhitung 140,17). Berdasarkan uji nyata terkecil diperoleh hasil bahwa perlakuan A lebih berpengaruh terhadap perlakuan B, perlakuan B lebih berpengaruh terhadap perlakuan C dan perlakuan C lebih berpengaruh terhadap perlakuan D.

**b.** **Pertumbuhan panjang ikan nila**

Pertumbuhan panjang ikan nila selama 30 hari penelitian mengenai penggunaan tanaman hidronik di dalam media budidaya ikan maka diperoleh hasil rata-rata pertumbuhan panjang yaitu seperti pada Gambar 5.

Gambar 5. Pertumbuhan Panjang Ikan Nila.

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa pertumbuhan panjang yang paling baik dan bagus terdapat pada perlakuan A dimana rata-rata pertumbuhan panjang ikan nila pada perlakuan A adalah 3,65 cm. Kemudian diikuti pada perlakuan B dengan rata-rata pertumbuhan panjang adalah 2,48 cm, selanjutnya pada perlakuan C dengan rata-rata pertumbuhan panjang adalah 2,17 cm dan terakhir pada perlakuan D dengan rata-rata pertumbuhan panjang ikan nila adalah 1,14 cm.

 Alasan tingginya nilai pertumbuhan panjang pada perlakuan A dan B adalah media sirkulasi dengan penambahan tanaman akuaponik tumbuh dengan baik sehingga parameter kualitas air dalam mediapun baik. Hubungan keduanya yaitu apabila tanaman akuaponik tumbuh dengan baik maka amoniak dan kekeruhan dalam perairan akan menurun apabila kadar ini menurun maka tidak akan mengganggu kehidupan ikan. Alasan lain adalah pemanfaatan pakan yang diberikan pada perlakuan A dan B diserap dan dimanfaatkan dengan baik oleh ikan. Hal ini sesuai dengan penyataan Efendie (2003) yang menyebutkan bahwa pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, umur dan kualitas air pemeliharan.

Berdasarkan uji anova mengenai penggunaan wadah akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda memberi pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dimana Fhitung > Ftabel (Ftabel adalah 7,59 dan Fhitung 30,53). Berdasarkan uji nyata terkecil diperoleh hasil bahwa A lebih berpengaruh terhadap B, B lebih berpengaruh terhadap C dan C lebih berpengaruh terhadap D.

**3.3. Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila**

Tingkat kelangsungan hidup merupakan tingkat kelulushidupan benih ikan yang dipelihara selama satu bulan. Tingkat kelangsungan hidup diperoleh dari hasil angka pada awal tebar benih dan pada akhir benih dikalikan 100%. Pada saat penelitian angka kelangsungan hidup benih ikan nila rata-rata dapat dilihat pada Gambar 6 berikut ini.

Gambar 6. Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila.

 Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa angka kelangsungan hidup paling tinggi yaitu pada perlakuan A dengan rata-rata 96,66% kemudian pada perlakuan B 95,55% selanjutnya diikuti pada perlakuan C 78,88% dan yang terakhir pada perlakuan D 64,44%. Tingginya angka kelangsungan hidup pada perlakuan A dan B karena tanaman hidroponik kangkung dan sawi hidup sebagai biofilter sampai akhir penelitian. Apabila tanaman ini tumbuh dan hidup maka kadar amoniak di dalam wadah atau media budaya akan berkurang.

Hal ini karena bahan organik tersebut dirombak oleh bakteri dan dimanfaatkan kembali oleh tanaman sebagai unsur hara untuk pertumbuhan. Ini sesuai dengan pernyataan Iskandar (2010) yang menyatakan bahwa bakteri yang tumbuh di wadah filter merupakan organisme perombak. Bakteri akan mengoksidasi bahan organik dan anorganik. Bahan organik akan dioksidasi oleh bakteri heterotrof menjadi ammoniak dan karbon selanjutnya ammoniak akan dimanfaatkan oleh bakteri *nitrosomonas* menjadi nitrit, kemudian dioksidasi oleh bakteri *nitrobacter* menjadi nitrat yang tidak berbahaya bagi kelansungan hidup ikan. Hal ini juga ditambahkan oleh Sulstyono *et al,*(2013) yang menyebutkan bahwa nitrat merupakan bentuk nitrogen yang berperan sebagai nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat berasal dari ammonium yang masuk kedalam wadah pemeliharaan bersama bahan hasil metabolisme. Pembentukan nitrat tidak lepas dari peranan mikroorganisme seperti bakteri Nitrobacter yang berperan mengoksidasi nitrit menjadi nitrat.

 Sedangkan pada perlakuan C tanaman selada mengalami kematian pada hari ke 21 sampai ke hari ke-30, sehingga kadar amoniak mulai meningkat. Apabila kadar ini meningkat maka ikan akan mengalami stres dan akhirnya akan mengalami kematian. Meningkatnya kadar amoniak karena tanaman hidroponik mati sehingga penguraian bahan organik dari hasil perombakan kadar amoniak tidak ada yang memanfaatkan sehingga masuk kembali ke dalam wadah pemeliharaan benih. Kadar amoniak rata-rata pada perlakuan C adalah 1,32 mg/L. Sedangkan amoniak dalam perairan masih dikatakan normal dan bisa ditoleri oleh ikan apabila berada pada kisaran < 1 mg/L (Khairuman dan Amri, 2002).

 Sedangkan pada perlakuan D angka kelulushidupan benih ikan nila rata-rata yaitu 64,44% apabila dibandingkan maka angka kelulushidupan pada perlakuan D sangat menurun dibandingkan pada perlakuan yang lain. Menurunnya angka kelulushidupan pada perlakuan ini dikarenakan kualitas air memburuk dari hari ke-10 sampai hari ke-30. Seperti diketahui bahwa dalam usaha media budidaya ikan air merupakan faktor utama yang perlu dijaga dan dikontrol apabila nilai kualitas air memburuk maka organisme yang hidup di dalamnya akan tidak stabil dan tidak normal kembali. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sitompul et al, (2012) yang menyebutkan bahwa tinggi rendahnya nilai kelulushidupan sangat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor dan salah satunya faktor yaitu kualitas air, karena air merupakan media utama hidup ikan.

 Berdasarkan uji Anova mengenai penggunaan wadah akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda memberi pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan nila ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dimana Fhitung > Ftabel (Ftabel 7,59 dan Fhitung 84,26). Berdasarkan uji nyata terkecil diperoleh hasil bahwa perlakuan A lebih berpengaruh terhadap perlakuan B, perlakuan B lebih berpengaruh terhadap perlakuan C dan perlakuan C lebih berpengaruh terhadap perlakuan D.

**3.4. Konversi Pakan Ikan Nila**

 Menurut Efendie (2003) konversi pakan adalah suatu ukuran yang menyatakan ratio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg ikan yang dibudidayakan. Konversi pakan tiap-tiap usaha media budidaya harus ditentukan karena konversi pakan harus sesuai dengan penambahan bobot tubuh ikan.Pada penelitian ini nilai konversi pakan rata-rata pada ikan nila dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Nilai *Food Conversi Ratio*.

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Nilai FCR pada Ikan Nila |
| A (Kangkung) | 1,08 |
| B (Sawi) | 1,60 |
| C (Selada) | 2,01 |
| D (Kontrol) | 2,93 |

 Lebih jelasnya perbedaan nilai FCR atau *Food Conversi Ratio* dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.

Gambar 7. Nilai Konversi Pakan.

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa nilai konversi pakan pada penelitian ini sangat baik dimana nilai konversi pakan pada setiap perlakuan rendah. Untuk rata-rata nilai konversi pakan pada perlakuan A adalah 1,08 selanjutnya pada perlakuan B adalah 1,60 dan diikuti perlakuan C dengan rata-rata nilai konversi pakan 1,92 dan terakhir pada perlakuan D dengan rata-rata nilai konversi pakan adalah 3,37. Rendahnya nilai konversi pakan dikarenakan pelet yang diberikan memiliki nilai kandungan protein yang tinggi yaitu 30% sesuai dengan kebutuhan ikan nila. Apabila pakan dimanfaatkan dengan baik maka nilai FCR akan rendah dan memberikan nilai pertumbuhan yang tinggi dan nilai konversi pakan yang baik yaitu berada pada kisaran 1 - 8. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh (Huet 1971) bahwa nilai konversi pakan ikan dikatakan baik apabila memiliki nilai berkisar 1–8 dan ikan karnivora memiliki nilai konversi pakan yang rendah daripada ikan herbivora.

Berdasarkan uji anova pada (Lampiran 11) mengenai penggunaan wadah akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda memberi pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap nilai konversi pakan dimana Fhitung > Ftabel (Ftabel 7,59 dan Fhitung 8,52). Berdasarkan uji nyata terkecil diperoleh hasil bahwa nilai konversi pakan yan paling baik diperoleh pada perlakuan A selanjutnya B dan C dan terakhir pada perlakuan D.

**3.5. Pertumbuhan Tanaman**

Pertumbuhan tanaman diukur berdasarkan tinggi tanaman dan jumlah daun.Pertumbuhan tinggi dan pertambahan daun dihitung selama 10 hari sekali. Untuk jelasnya rata-rata pertumbuhan panjang dan jumlah daun tanaman hidroponik dapat dilihat pada Tabel 5 di berikut ini.

Tabel 5. Pertumbuhan Tanaman Akuaponik.

|  |  |
| --- | --- |
| Pertumbuhan | Perlakuan |
| A(Kangkung) | B(Sawi) | C(Selada) | D(Kontrol) |
| Panjang | 22,10 | 17,40 | 0 | 0 |
| Jumlah daun | 8,46 | 3,7 | 0 | 0 |

 Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa pertumbuhan tanaman pada perlakuan A yaitu kangkung dan B tanaman sawi sangat meningkat sampai akhir penelitian. Sedangkan pada perlakuan C tanaman selada menurun sampai angka tidak ada pertumbuhan atau terjadi kematian pada akhir penelitian. Tingginya angka pertumbuhan pada perlakuan A dan B karena tanaman kangkung dan sawi mudah hidup dan memiliki kelebihan sebagai tanaman yang mudah hidup pada daerah yang lembab dan dapat memanfaatkan unsur hara dengan optimal (Adiwidjaja *et al*., 1997).

Sedangkan pada perlakuan C tanaman selada tidak cocok ditanam pada media pemeliharaan ikan dalam penelitian ini. Hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan dalam penelitian ini kurang mendukung untuk perkembangan tanaman selada seperti diketahui bahwa tanaman selada sangat rentan terhadap suhu yang tinggi. Pada penelitian ini suhu ruangan diperkirakan 26 - 30 0C. Selada tumbuh baik di dataran tinggi, suhu yang optimal untuk tumbuhnya tanaman selada antara 15 - 20 0C dengan pH antara 5 - 6,5 (Haryanto,. 2003). Selanjutnya ditambahkan pula oleh Setiawan (2007) bahwa dalam media tanam selada harus benar-benar mengontrol tanah dan media hidupnya karena apabila media hidup selada tidak cocok maka selada tumbuh kerdil dan pucat karena kekurangan unsur hara magnesium (Mg) dan besi (Fe). Selain dari faktor suhu, kemungkinan terjadinya kematian pada tanaman selada adalah dari genangan air pada media tempat tumbuh akar selada. Apabila genangan air terlalu lama pada akar tanaman selada akan menyebabkan akar mengalami kekurangan oksigen yang cukup berat. Berdasarkan uji Anova mengenai penggunaan wadah akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda memberi pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dimana Fhitung > Ftabel (138,3 > 7,59).

**4. Kesimpulan dan Saran**

**4.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan mengenai penggunaan wadah akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda di dalam media hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu sebagai berikut:

1. Penggunaan wadah akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai kualitas air, pertumbuhan, kelangsungan hidup dan nilai konversi pakan di dalam media hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
2. Parameter kualitas air yang berpengaruh pada penelitian ini adalah kekeruhan dan amoniak sedangkan pH dan suhu tidak berpengaruh.

**4.2. Saran**

Perlu dilakukan uji lanjutan yaitu dengan kombinasi dua biofilter yang berbeda terhadap pertumbuhan jenis ikan lainnya.

**Daftar Pustaka**

Adiwidjaja dan Rahmat.1997.PengaruhJenis Dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kangkung Darat *(Ipomoeaereptan )*Kultivar Sutera Pada Inceptisols Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran Fakultas Pertanian UNPAD.

Akbar, R. A. 2003 Efisiensi Nitrifikasi dalam Sistem Biofilter *Submerged Bed*, *Trickling Filter*dan *Fluidized Bed* , Skripsi sarjana Biologi, Institut Teknologi Bandung.

Amri, K. dan Khairuman. 2002. Budi Daya Ikan Nila Secara Intensif**.**Agromedia Pustaka. Jakarta. 145 hal.

Andrianto, T T. 2005. Pedoman Praktis Budidaya Ikan Nila. Absolut.Yogyakarta.

Ashari, S. 1995. *Holtikultura Aspek Budidaya*. Universitas Indonesia (UIPress). Jakarta

Daelami, D. 2001. *Agar Ikan Sehat*. Penebar Swadaya: Cianjur

Darmono. 1991. *Budidaya Ikan Nila.*Kanisius.Yogyakarta.

Devi, P dan Bambang. 2006. Efektifitas biofilter tanaman air terhadap pengolahan limbah budidaya ikan dengan s ystem resirkulasi. Seminar nasional limnology 2006. Widya grahalipi Jakarta.

Djarijah, A.S. 1994. Pembenihan Dan Pembesaran Ikan Nila Merah Secara Intensif. Kanisius.Yogyakarta. 87 Hal.

Effendie, M.I. 1979. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.

Effendi, H. 2003.TelaahKualitasAir BagiPengelolaanSumber daya dan Lingkungan Perairan. Cetakan Kelima Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius Yogyakarta.

Forteath, N., Wee, L. and Frith, M. 1993. Water Quality, in P. Hart and O’Sullivan (eds) *Recirculation System : Design, Construction and Management*, Universityof Tasmania at Launceston, Australia.: 1-22.

*Food Agriculture Organization*.2007a. http://faostat.fao.org?site/336/default aspx. [24/11/2007].

Floyd RF, Watson C, Petty D, Pouder DB. 2009. Amonia in aquatic

Grubben, G. J. H and S. Sukprakarn. 1994. *Lactuca sativa*L., p. 186-190. *In*: J. S. Siemonsma and K. Piluek (*Eds*.). Plant Resources of South-East Asia and Vegetables 8.PROSEA Foundation. Bogor

Hardjowigeno, sarwono. 1987. Ilmu Tanah. Jakarta; PT Mediyatama Sarana Perkasa

Haryono, 2003.*Sawi Dan Selada*. Swadaya. Jakarta.

Haryanto, E., 2003. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya, Jakarta.

Huet, M. 1971. *Textbook of Fish Culture*. Breeding and Cultivation of Fish Fishing News Book. Ltd. England.

Iskandar. 2010. Aplikasi Probiotik Pada Media Pendederan Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Udang Windu (Penaeusmonodon Fab.). Jurnal Akuakultur Volume 3 Nomor 4 Tahun 2012.

Kurniastuty 2004. Hama dan Penyakit Ikan.Balai budidaya Laut Lampung.Lampung.

Khairumandan K. Amri.2002. Budidaya Lele Lokal secara Intensif. Agromedia Pustaka. Tangerang.70 hal.

Komawaridjaja, W. 2009. Karakteristik dan Pertumbuhan Konsorsium Mikroba Lokal dalam Media mengandung Minyak Bumi. Pusat Teknolog I Lingkungan BPPT. Jakarta.

Lesmana, D.S. 2004. *Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Pescod, M.B. 1973. Investigation of Rational Effluent and Stream Standard for Tropical Countries. Enironmental Engineering Division. Asian Institute Technology.Bangkok. 59 p.

Priyadi, A., Sularto, dan Sudarto. 1995. Penelitian Pemantapan Mutu Benih Ikan Nila Gift Melalui Pemijahan dan Pembenihan dalam Air Resirkulasi. Pros. Sem. Hasil Pen. Perik.Air Tawar 1993/1994. Balitkanwar, Sukamandi. Hal: 173-178.

Rahardi, F. 1993. *Agibisnis Tanaman Sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Rukmana, R. 1997. Ikan Nila Budidaya Dan Prospek Agribisnis. Kanisius Yogjakarta.

Setiawan, L. 2007. Optimasi Konsentrasi Larutan Hara pada Budidaya Selada (Lactuca sativa L. var. Grand Rapids) dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung (THST).Skripsi. Program Sarjana, Institut Pertanian Bogor. 41 hal.

Setiawan, L. 2007. Optimasi Konsentrasi Larutan Hara pada Budidaya Selada (Lactuca sativa L. var. Grand Rapids) dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung (THST) .Skripsi. Institut Pertanian Bogor. hlm : 5

Sitompul ,O.S., Esti, H dan B. Putri. 2012. Kepadatan Azolla Yang Berbeda Terhadap Kualitas Air Dan Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo *(Clariasgariepinus )* Pada System Tanpa Ganti Air. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan Volume 1 no 1 Oktober 2012.ISSN :2302-3600.

Stickney, R.R. 1979. Principle of Warmwater Aquaculture. John Willey and Sons Inc., New York.

Suresh, A. V. and Lin, C. K. 1992, Effect of Stocking Density on Water Quality and Production of Red Tilapia in Recirculated Water System,*Aquacultural Engineering*,: 1-22.

Sumantadinata, K. 1983. Pengembangbiakan Ikan-ikan Peliharaan di Indonesia.Sastra Hudaya.

Sucipto, A dan Prihartono, R.Eko. 2005. *Pembesaran Nila Merah Bangkok*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Suyanto, R. 2004. *Nila.*PT. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sulistyono, F.C., Rusliadidan P, Iskandar.2013. Growth And Survival Rate Of Common Carp *(Cyprinus carpio)* With Different Biofilter Combination In Recirculation Aquaponik System. Faculty of Fisheries and Marine Science, Riau University.

Sumeru, U.S dan Ana. 2008. Karbondioksida (CO2) dalam Hubungannya dengan Pakan Udang. di download padasitus http:/hobiikan.blogspot.com/2008/09 padatanggal 1 Januari 2008

Suparjo, M.N. 2008.DayaDukungLingkunganPerairanTambakDesaMororejoKabupaten Kendal.JurnalSaintek. 4(1) : 50-55.

Suriawiria, U. 2003. Mikrobiologi Air. Alumni. Bandung.

Tetzlaff, B. L. and Heidinger, R. C. 1990. Basic Principles of Biofiltration and System Design, *SIUC Fisheries Bulletin No. 9*, SIUC Fisheries and Illinois Aquaculture Center.

Ware, G. W and McCollum. 1980. Producing Vegetable Crops. 3rd ed. The Interstate Inc. USA. 607 p.