ISSN 2503-4324
Media Akuatika : Jurnal Ilmiah Jurusan Budidaya Perairan. 2025. 10(2) : 22 - 34

Performa Produksi Ikan Lele (*Clarias* sp), Selada *(Lactuca sativa),* Sawi Pakcoy *(Brassica rapa L),* dan Kangkung *(Ipomoea aquatica)* Pada Sistem Akuaponik yang diberi Pupuk organik Cair dengan Dosis Berbeda

[Production performance of catfish (*Clarias* sp) lettuce (*Lactuca sativa*), pakcoy (*Brassica rapa L*), and water spinach (*Ipomoea aquatica*) in aquaponics system given liquid organic fertilizer with different doses]

Abdul Rahman[1], Syafril[1], Kadir Sabilu[1], Asis Bujang[1] , La Ode Aslin[1]
[1,] Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo
JL. HEA. Mokodompit Kampus Bumi Tridarma Kambu, Kendari, Indonesia, 93232
Email Koresponden: kadirsabilu@uho.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa produksi ikan lele (*Clarias* sp), tanaman selada *(Lactuca sativa),* sawi pakcoy*(Brassica rapa L),* dan tanaman kangkung *(Ipomoea aquatica)* pada sistem akuaponik yang diberi pupuk organik cair dengan dosis berbeda. Penelitian dilaksanakan selama 90 hari pada bulan September hingga Desember 2023 bertempat di kebun percobaan 1, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo. Wadah penelitian berupa set akuaponik yang terdiri atas bak styrofoam berukuran (pxlxt) 0,7m x 0,5m x 0,4m sebagai wadah pemeliharaan ikan lele dan 3 buah pipa PVC diameter 2,5 inch dengan panjang 4 m dipasang secara parallel sebagai wadah penanaman tanaman uji. Setiap set wadah ditebar bibit ikan lele sebanyak 15 ekor berukuran kisaran 1-2 g. Sedangkan bibit selada, sawi pakcoy, dan kangkung air yang digunakan telah berumur 2 minggu dari persemaian. Perlakuan penelitian menggunakan 3 dosis pupuk organik cair yang berbeda yaitu dosis 250 ml, 175 ml, dan dosis 100 ml yang masing-masingnya diulang 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan pupuk organik cair (AB Mix) dengan dosis yang berbeda pada sistem budidaya aquaponik model *Nutrient Film Technique* (NFT) berpengaruh signifikan terhadap performa biomassa dan kinerja pertumbuhan ikan lele, selada, sawi pakcoy, dan kangkung air. Kinerja produksi ikan dan tanaman uji memperlihatkan pola yang sama yaitu pertumbuhan biomassa dan laju pertumbuhan harian tertinggi ditemukan pada pemberian pupuk organik cair dengan dosis 250 ml/unit (A), disusul pemberian pupuk organik cair dengan dosis 175 ml/unit (B) dan terrendah dosis 100 ml/unit (C). Nilai biomassa dan LPS tertinggi secara berturut-turut sebagai berikut: 3,43 kg dan 3,75% untuk ikan lele, 1,8 kg dan 1,99% untuk selada, 3,27 kg dan 3,62% untuk pakcoy, serta 9,63 kg dan 10,68% untuk kangkung air. Parameter kualitas air terukur dalam kisaran nilai yang optimal meliputi: suhu 28-29 ^{0}C, pH 7-7,7, dan DO 7,55-8,02 mg/l.
Kata Kunci: Pupuk organik cair, akuaponik, ikan lele, pertumbuhan spesifik, NFT.

Abstract

This study aims to determine the production performance of catfish (Clarias sp), lettuce (Lactuca sativa), pakcoy (Brassica rapa L), and water spinach (Ipomoea aquatica) in an aquaponic system with different doses of liquid organic fertilizer (AB Mix). The research was conducted for 90 days from September to December 2023 at the Experimental Garden 1, Faculty of Agriculture, Halu Oleo University. The research containers consisted of an aquaponic set with a styrofoam tank (0.7m x 0.5m x 0.4m) for catfish rearing and three PVC pipes (2.5 inches in diameter and 4m long) installed in parallel as plant growing beds. Each container set was stocked with 15 catfish fingerlings weighing 1-2 g. Meanwhile, the lettuce, pakcoy, and water spinach seedlings used were 2 weeks old from sowing. The research treatment used three different doses of liquid organic fertilizer, namely 250 ml, 175 ml, and 100 ml, each replicated three times. The results showed that the use of liquid organic fertilizer with different doses in the aquaponic system using the Nutrient Film Technique (NFT) model had a significant effect on the biomass performance and growth rate of catfish, lettuce, pakcoy, and water spinach. The production performance of fish and plants showed a similar pattern, with the highest biomass growth and daily growth rate found in the application of liquid organic fertilizer at a dose of 250 ml/unit (A), followed by 175 ml/unit (B), and the lowest at 100 ml/unit (C). The highest biomass and daily growth rate values were 3.43 kg and 3.75% for catfish, 1.8 kg and 1.99% for lettuce, 3.27 kg and 3.62% for pakcoy, and 9.63 kg and 10.68% for water spinach, respectively. The measured water quality parameters were within the optimal range, including temperature (28-29°C), pH (7-7.7), and dissolved oxygen (7.55-8.02 mg/l).
Keywords: liquid organic fertilizer, aquaponic, catfish, specific growth, Nutrient Film Technique

PENDAHULUAN

Ikan lele Afrika, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), merupakan spesies penting dalam akuakultur. Pada tahun 2023, produksi ikan lele di Indonesia mencapai 1,04 juta ton (KKP, 2024). Spesies ini memiliki laju pertumbuhan yang cepat dan tergolong jenis ikan yang mudah dibudidayakan karena dapat diproduksi dalam berbagai metode akuakultur, baik

Article history:
Diterima / Received 17 Januari 2025
Disetujui / Accepted 5 Maret 2024
Diterbitkan/ Published 10 April 2025
©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

menggunakan sistem konvensional di kolam tanah/kolam terpal yang sempit atau budidaya menggunakan sistem resirkulasi (RAS). Ikan lele dianggap sebagai ikan populer untuk akuaponik, di mana air limbah dari akuakultur digunakan sebagai nutrisi untuk memelihara tanaman pangan atau sebaliknya (Babmann *et al.,* 2020). Secara khusus, senyawa nitrogen dan fosfor yang terdapat dalam limbah akuakultur dimanfaatkan oleh tanaman sebagai pupuk. Ikan lele dikenal sebagai spesies yang sangat toleran terhadap kondisi lingkungan yang berbeda. Ikan lele dapat hidup baik di air yang tidak terlalu bersih dan dapat bertahan dalam suhu air yang bervariasi, menjadikannya pilihan favorit untuk budidaya sistem akuaponik (Knaus et al., 2020). Menurut Hilmi *dkk.,* (2023), ikan lele mampu memanfaatkan pakan dengan kandungan protein tinggi, namun sebanyak 65% protein akan hilang ke lingkungan. Sebagian besar nitrogen dikeluarkan sebagai amonia (NH_3) melalui insang, dan hanya 10% hilang dalam bentuk padatan.

Akuaponik yaitu kombinasi akuakultur dan hidroponik untuk memelihara ikan dan tanaman dalam satu sistem yang terhubung. Akuakultur merupakan budidaya ikan. Limbah yang dihasilkan oleh ikan digunakan sebagai pupuk untuk tanaman. Interaksi antara ikan dan tanaman menghasilkan lingkungan yang ideal untuk tumbuh sehingga lebih produktif dari metode tradisional (Hutagalung *et. al.*, 2023). Pada sistem akuaponik, aliran air kaya nutrisi dari media pemeliharaan ikan akan digunakan untuk menyuburkan tanaman hidroponik. Dalam beberapa tahun terakhir, produksi berbagai jenis sayuran dengan sistem akuaponik telah berkembang sebagai usaha dengan potensi ekonomi yang tinggi. Budidaya tanaman dalam akuaponik mencakup berbagai macam spesies, khususnya tanaman yang tergolong dalam kelompok sayuran, seperti: selada, sawi pakcoy dan kangkung air.

Selada *(Lactuca sativa)* merupakan salah satu sayuran daun yang digemari oleh masyarakat. Selada biasanya dikonsumsi dalam bentuk segar sebagai lalapan. Restoran-restoran serta hotel juga menggunakan selada dalam masakannya, misalnya salad, vitamin A, dan mineral. Kandungan gizi pada sayuran terutama vitamin dan mineral tidak dapat disubstitusi oleh makanan pokok (Romalasari *dkk.,* 2019). Pakcoy adalah tanaman sawi-sawian yang mudah tumbuh pada suhu yang sejuk, memiliki kandungan vitamin dan mineral yang tinggi sehingga banyak diminati sebagai tanaman sayuran. Selain itu tanaman pakcoy juga memiliki zat besi yang tinggi, memiliki sifat antioksidan, antimikroba, dan mengandung biomolekul, yakni vitamin C, aldehida, keton, flavonoid, selenium, karotenoid, dan glukosinolat. Kegagalan untuk memperoleh hasil tanaman pakcoy masing sangat sering terjadi disebabkan beberapa faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah ketersediaan unsur hara untuk mendukung pertumbuhan pada tanaman pakcoy (Hutagalung et al., 2023). Kangkung air *(Ipomoea aquatica)* merupakan tanaman sayur yang bernilai ekonomi tinggi. Kangkung merupakan tanaman yang relatif tahan kekeringan dan memiliki daya adaptasi luas terhadap berbagai keadaan lingkungan, mudah pemeliharaannya, dan memiliki masa panen pendek yaitu 25-30 hari setelah tanam. Kangkung memiliki kandungan gizi yang lengkap, diantaranya protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, fosfor, zat besi, natrium, kalium, vitamin A, B, C, dan karoten. Permintaan konsumen terhadap kangkung cenderung semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk serta kesadaran masyarakat terhadap kesehatan. Restoran-restoran serta hotel umumnya menggunakan kangkung dalam menu masakannya (Putra, 2020).

Air limbah budidaya ikan lele memiliki kandungan hara makro dan mikro. Kadar hara yang terkandung didalam pupuk organic cair dari air limbah budidaya lele sistem intensif berkisar 0,62% (C-Organik), 1,32% (Nitrogen), 0,35% (Phosfat), 4,97% (kalium), dan pH 5,67-8,00 (Utami, 2024). Dengan besarnya kandungan unsur hara yang terdapat pada air budidaya ikan lele, limbah ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk tanaman sayuran dalam sistem aquaponik. Pemanfaatan hara dari sisa pakan

dan metabolisme ikan dengan menggunakan sistem aquaponik diharapkan akan meningkatkan efisiensi energi dalam sistem produksi ikan dan sayuran, merupakan ssistem terintegrasi antara akuakultur dengan hidroponik dimana limbah budidaya ikan lele berupa sisa metabolisme dan sisa pakan dijadikan sebagai pupuk untuk tanaman (Fahrurozi *et. al.,* 2023).

Sistem akuakultur resirkulasi (RAS) pada era modern saat ini perkembangan sangat pesat di daerah perkotaan, sebagai wujud adaptasi teknologi untuk mempertahankan produksi ikan dan sayuran, akibat pertambahan jumlah penduduk dan semakin berkurangnya lahan pertanian. Penggunaan air limbah lele saluran untuk irigasi tanaman telah terbukti menjadi salah satu opsi pengolahan limbah yang paling hemat biaya. Akuaponik dengan memanfaatkan air kolam yang kaya nutrisi ini juga akan mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh pembuangan air kolam lele yang kaya nutrisi (Handayani dan Dinoto. 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa produksi ikan lele (*Clarias* sp.), selada *(Lactuca sativa)*, sawi pakcoy *(Brassica rapa L),* dan kangkung *(Ipomoea aquatica)* pada sistem budidaya aquaponik dengan penggunaan dosis pupuk organik cair (AB Mix) yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Waktu

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yakni pada bulan September hingga Desember 2023 bertempat di Kebun Percobaan 1, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo Kendari.

Wadah penelitian

Wadah penelitian didesain dengan model NFT (*Nutrient Film Technique)*. NFT adalah model akuaponik yang menggunakan pipa yang dipasang secara horizontal untuk mengalirkan air ke tanaman (Binawati dan Puspita, 2023). Pada pipa tersebut dialirkan air secara tipis, yang berasal dari kolam pemeliharaan ikan. Tanaman ditempatkan pada lubang di atas pipa berukuran 2,5 inchi, dengan bantuan pot-net yang diisi dengan media tanam busa. Instalasi NFT yang dibuat berukuran panjang 4 m x lebar 150 cm x tinggi 90 cm. Di atas pipa tersebut dibuat lubangi untuk meletakkan tanaman dengan jarak 20 cm sehingga memuat 60 tanaman selada, 60 tanaman pakcoy, dan 60 tanaman kangkung air.

Pembuatan Pupuk AB mix

Sebelum penelitian, pupuk AB mix yang sudah dibeli dalam bentuk garam-garam pupuk dilarutkan dalam air. Dipersiapkan pupuk AB mix dengan berat 2000 gram dalam bentuk garam-garam pupuk, dipersiapkan alat dan bahannya seperti jerigen 5 liter sebanyak dua buah, di dalam bungkus pupuk AB mix terdapat dua pupuk yang berbeda yaitu pupuk A dan pupuk B saat melarutkan tidak boleh dicampur, dimasukkan pupuk A ke dalam jerigen 5 liter yang sudah ditandai dengan label A lalu dilarutkan dengan air bersih sebanyak 5 liter diaduk hingga tidak ada bentuk garam-garam pupuk, dimasukkan pupuk B ke dalam jerigen 5 liter yang sudah ditandai dengan label B lalu dilarutkan dengan air bersih sebanyak 5 liter diaduk hingga tidak ada bentuk garam-garam pupuk. Kemudian dilanjutkan pemberian pupuk pada masing-masing bak perlakuan. Perlakuan A di berikan sebanyak 250 ml, perlakuan B diberikan sebanyak 175 ml, dan perlakuan C diberikan sebnayak 100 ml.

Persemaian Tanaman

Persemaian adalah kegiatan memproses benih menjadi bibit tanaman yang siap ditanam di perlakuan penelitian. Pakcoy, selada, dan kangkung disemai dengan menggunakan media busa, untuk benih pakcoy dan selada di berikan masing-masing lubang diberikan 1 biji dan kangkung di berikan 5-6 biji dan disimpan di atas styrofoam, disiram air supaya tetap lembab. Semaian ditutup agar tetap gelap selama 24 jam. Setelah itu, tutup dibuka ketika semaian sudah mulai berkecambah, ditaruh di tempat yang terkena sinar matahari yang tidak langsung. Persemaian dilakukan selam 14 hari, dan untuk menjaga kelembaban, setiap hari bibit disiram dengan air.

Penanaman Hidroponik

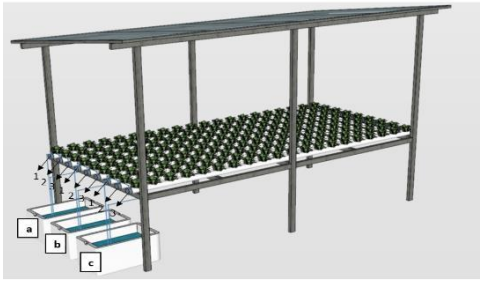
Penanaman tanaman uji pada instalasi hidroponik dilakukan setelah bibit berumur 2 minggu. Bibit yang telah disemai kemudian dimasukkan ke dalam netpot. Netpot berfungsi sebagai penyanggah tanaman agar tetap berdiri kokoh. Bibit yang sudah siap kemudian dipindahkan ke dalam pipa yang sudah disediakan. Busa bibit yang digunakan sejak persemaian ditempatkan dalam pipa hingga menyentuh aliran air dari kolam ikan lele agar akar bibit dapat menyerap unsur hara.

Penebaran ikan lele

Benih ikan lele yang digunakan berukuran kisaran 1-2 g/ekor. Ikan lele ditebar dengan kepadatan 10 ekor/unit perlakuan dan dipelihara selama 90 hari. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari, yaitu pada pagi hari pukul 07.00 WIB, dan sore hari pukul 17.00 WIB. Pakan yang diberikan sebanyak 3% dari berat tubuh total ikan.

Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), ditampilkan pada Gambar 1. Perlakuan penelitian menggunakan 3 dosis pupuk organik cair yang berbeda yaitu: dosis 250 ml (A), 175 ml (B), dan dosis 100 ml (C), 3 ulangan.



Gambar 1. Desain penelitian model *Nutrient Film Technique* NFT

Keterangan :
a,b,c : Wadah Pemeliharaan Ikan Lele
1,2,3 : Wadah Pemeliharaan sayuran

Variabel Penelitian

Pertumbuhan biomassa

Pertumbuhan biomassa dihitung berdasarkan formulasi berikut:

$$\mathbf{P = W1+W2+….+ Wn}$$

Keterangan:
P : Biomassa total
W : Biomassa panen (Biomassa panen= Bobot rata-rata × Jumlah ikan)
1, 2, n : Siklus panen ke-i

Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik dihitung dengan menggunakan rumus Huisman (1976):

$$\mathbf{SGR} = \frac{(Ln\ Wt - LnWo)}{t} x100\%$$

Keterangan:
SGR : Pertumbuhan spesifik (%/hari)
Wo : Bobot ikan awal (kg)
Wt : Bobot ikan akhir (kg)
T : Rentang waktu penimbangan

Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan pada awal penelitian dan diulang setiap bulan seperti yang terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Parameter Kualita Air yang diukur selama Penelitian

Parameter	Alat	Waktu Pengukuran
Suhu (°C)	Thermometer	3 kali
Nilai pH	pH meter	3 kali
DO (mg/L)	DO-Meter	3 kali

Analisis Data

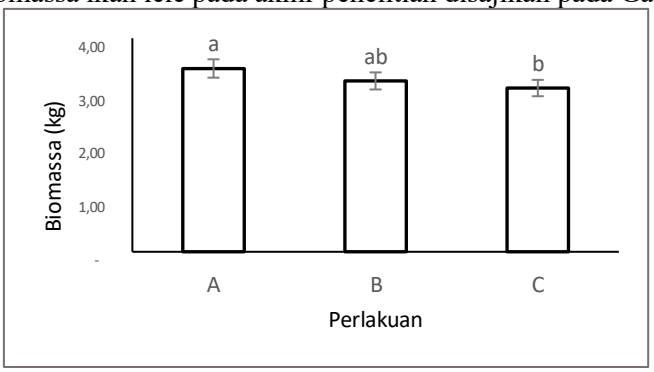
Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel dilakukan analisis data menggunakan Uji Anova dan dilanjutkan dengan uji Duncan, muggunakan taraf kepercayaan 95%.

HASIL

Pertumbuhan biomassa

a. Ikan Lele

Pertumbuhan biomassa ikan lele pada akhir penelitian disajikan pada Gambar 2.

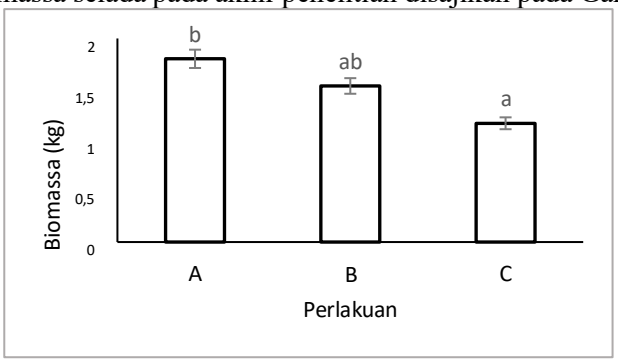


Gambar 2. Biomassa ikan lele setelah dipelihara selama 90 hari, dengan dosis pupuk organik cair yang berbeda (A: 250 ml/set; B:175 ml/set, C: 100 ml/set).

Gambar 2, pertumbuhan biomassa ikan lele tertinggi setelah dipelihara selama 90 hari terdapat pada pemberian pupuk 250 ml/set (A), menghasilkan biomassa ikan sebesar 3,43±0,12 Kg dengan bobot rata-rata ikan perekor yaitu 226±7,70 g, kemudian diikuti perlakuan dengan dosis pupuk organik 175 ml/set (B), menghasilkan biomassa ikan lele sebesar 3,23±0,06 kg dengan bobot rata-rata ikan perekor yaitu 215,56±3,85 g, dan biomassa terrendah terdapat pada perlakuan dosis pupuk organik 100 ml/set menghasilkan biomassa ikan lele sebesar 3,07±0,12 kg dengan bobot rata-rata ikan perekor yaitu 204,44±7,70 g. Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai sig. (0,035 < 0.05) yang artinya ada pengaruh signifikan dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan biomasa ikan lele. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa bobot biomassa ikan lele pada perlakuan dengan pemberian pupuk 250 ml/set berbeda nyata dengan bobot biomassa ikan lele pada perlakuan dosis pupuk organik 100 ml/set, tetapi tidak berbeda nyata biomassa ikan lele dengan penggunaan pupuk organik cair 175 ml/set. Sedangkan pertumbuhan biomassa ikan lele antara perlakuan dosis pupuk 175 ml/set dengan dosis pupuk 100 ml/set, keduanya tidak berbeda nyata.

b. Selada

Pertumbuhan biomassa selada pada akhir penelitian disajikan pada Gambar 3.

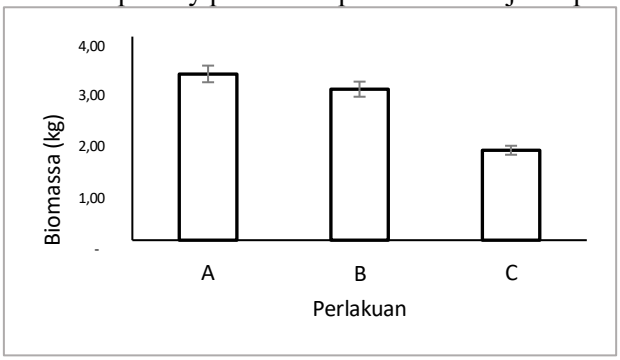


Gambar 3. Biomassa *Lactuca sativa* setelah dipelihara selama 90 hari, dengan dosis pupuk organik cair yang berbeda (A: 250 ml/set; B:175 ml/set, C: 100 ml/set).

Gambar 3 diatas menunjukan bahwa setelah dipelihara selama 90 hari, pertumbuhan biomassa *Lactuca sativa* tertinggi terdapat pada pemberian pupuk 250 ml/set (A), menghasilkan biomassa sebesar 18,0±1,0 Kg dengan bobot rata-rata selada perpohon yaitu 360±20 g, kemudian diikuti perlakuan dengan dosis pupuk organik 175 ml/set (B), menghasilkan biomassa sebesar 15,33±0,58 kg dengan bobot rata-rata *Lactuca sativa* perpohon yaitu 306,67±11,55 g, dan biomassa terrendah terdapat pada perlakuan dosis pupuk organik 100 ml/set menghasilkan biomassa *Lactuca sativa* sebesar 11,67±1,52 kg dengan bobot rata-rata perpohon yaitu 233,33±30,55 g. Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai sig. (0,026 < 0.05) yang artinya ada pengaruh signifikan dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan biomasa *Lactuca sativa*. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa bobot biomassa *Lactuca sativa* pada perlakuan dengan pemberian pupuk 250 ml/set berbeda nyata dengan bobot biomassa *Lactuca sativa* pada perlakuan dosis pupuk organik 100 ml/set, tetapi tidak berbeda nyata biomassa *Lactuca sativa* dengan penggunaan pupuk organik cair 175 ml/set. Sedangkan pertumbuhan biomassa *Lactuca sativa* antara perlakuan dosis pupuk 175 ml/set dengan dosis pupuk 100 ml/set, keduanya tidak berbeda nyata.

c. *Brassica rapa L*

Pertumbuhan biomassa pakcoy pada akhir penelitian disajikan pada Gambar 4.



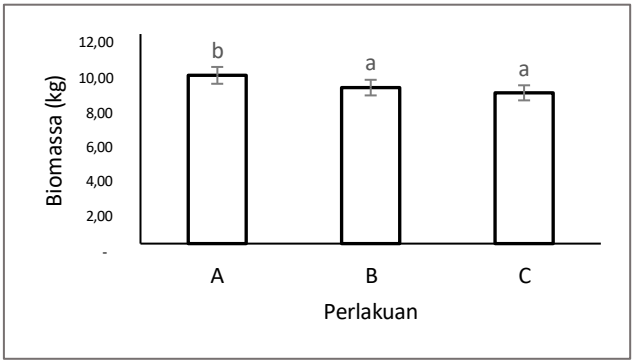
Gambar 4 Biomassa *Brassica rapa L* setelah dipelihara selama 90 hari, dengan dosis pupuk organik cair yang berbeda (A: 250 ml/set; B:175 ml/set, C: 100 ml/set).

Gambar 3 diatas menunjukan bahwa setelah dipelihara selama 90 hari, pertumbuhan biomassa *Brassica rapa L* tertinggi terdapat pada pemberian pupuk 250 ml/set (A), menghasilkan biomassa sebesar 3,27±0,21 Kg dengan bobot rata-rata pakcoy perpohon yaitu 108,89±6,94 g,

kemudian diikuti perlakuan dengan dosis pupuk organik 175 ml/set (B), menghasilkan biomassa pakcoy sebesar 2,97±0,15 kg dengan bobot rata-rata perpohon yaitu 98,89±5,09 g, dan biomassa terrendah terdapat pada perlakuan dosis pupuk organik 100 ml/set menghasilkan biomassa pakcoy sebesar 1,77±0,25 kg dengan bobot rata-rata perpohon yaitu 58,89±8,39 g. Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai sig. (0,034 < 0.05) yang artinya ada pengaruh signifikan dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan biomasa pakcoy. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa bobot biomassa pakcoy pada perlakuan dengan pemberian pupuk 100 ml/set berbeda nyata dengan bobot biomassa pakcoy pada kedua perlakuan dosis pupuk lainnya. Sedangkan pertumbuhan biomassa pakcoy antara perlakuan dosis pupuk 250 ml/set dengan dosis pupuk 175 ml/set, keduanya tidak berbeda nyata.

d. *Ipomea aquatica*

Pertumbuhan biomassa *Ipomoea aquatica* pada akhir penelitian disajikan pada Gambar 5.



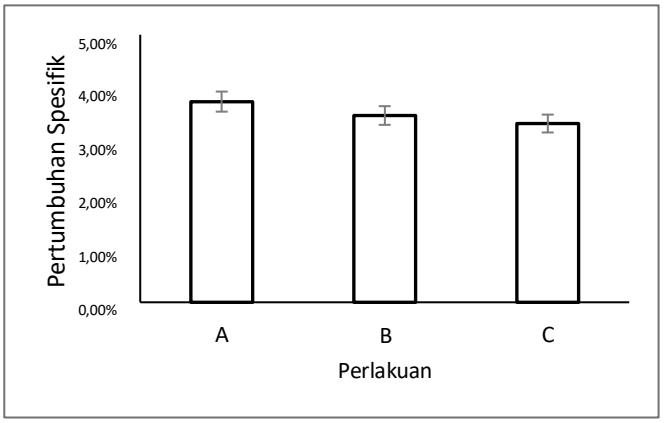
Gambar 5. Biomassa *Ipomoea aquatica* setelah dipelihara selama 90 hari, dengan dosis pupuk organik cair yang berbeda (A: 250 ml/set; B:175 ml/set, C: 100 ml/set).

Gambar 5 diatas menunjukan bahwa pertumbuhan biomassa *Ipomoea aquatica* yang dilakukan selama 90 hari dengan 3 perlakuan menunjukkan bahwa biomassa tertinggi terdapat pada perlakuan dosis pupuk 250 ml/set dengan rata-rata 9,63 kg, selanjutnya perlakuan 175 ml/set dengan biomassa rata-rata 8,93 kg, sedangkan pada perlakuan dosis pupuk organik cair 100 ml/set memiliki nilai terendah dengan biomassa rata-rata 8,63 kg. Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai sig. (0,009 < 0.05) yang artinya ada ada pengaruh signifikan dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan biomasa *Ipomoea aquatica*. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa biomassa *Ipomoea aquatica* pada perlakuan dosis pupuk organik 100 ml/set dan perlakuan 175 ml/set memberikan pengaruh tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata biomassa *Ipomoea aquatica* dengan penggunaan pupuk organik cair dengan dosis 250 ml/set.

Laju Pertumbuhan Spesifik

a. Ikan Lele

Laju pertumbuhan spesifik ikan lele pada akhir penelitian disajikan dalam Gambar 6.



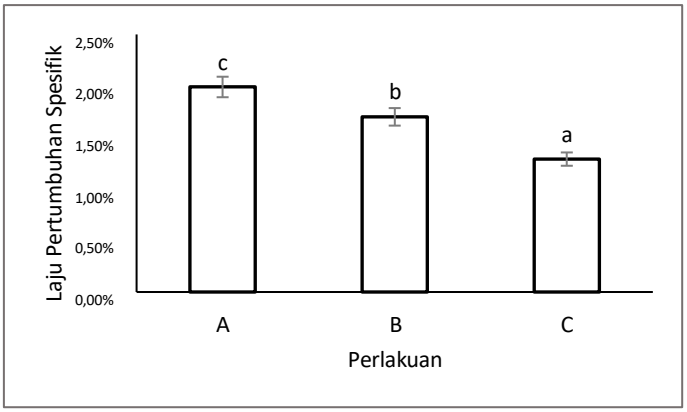
©2025at http:// mediaakuatika.uho.ac.id

Gambar 6. Laju pertumbuhan spesifik ikan lele setelah dipelihara dengan sistem hidroponik selama 90 hari, mengunakan pupuk organik cair dengan dosis yang berbeda (A: 250 ml/set; B:175 ml/set, C: 100 ml/set).

Gambar 6 menunjukan bahwa pertumbuhan spesifik tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 3,75% diikuti perlakuan B sebesar 3,49%, dan terrrendah pada perlakuan C sebesar 3,34%. Hasil analisis analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan dosis pupuk dalam sistem hidroponik tidak berpehgaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan spesifik pada ikan lele (sig>0.05).

b. Selada

Laju pertumbuhan spesifik tanaman selada disajikan dalam Gambar 7.

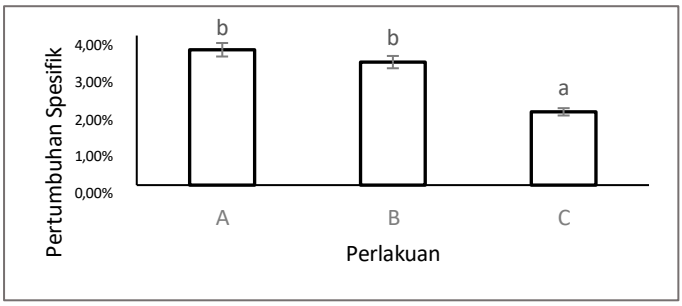


Gambar 7. Laju pertumbuhan spesifik selada setelah dipelihara selama 90 hari pada sistem hidroponik menggunakan dosis pupuk organik cair yang berbeda (A: 250 ml/set; B:175 ml/set, C: 100 ml/set).

Gambar 7 menunjukkan bahwa rata-rata laju pertumbuhan spesifik selada yang tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 1,99% diikuti perlakuan B sebesar 1,70%, sedangkan pada perlakuan C yang terendah sebesar 1,29% kg. Hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,001, yang artinya ada pengaruh signifikan perbedaan dosis popok terhadap pertumbuhan selada. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa ketiga perlakuan penelitian saling berbeda nyata.

c. Pakcoy

Laju pertumbuhan spesifik pakcoy disajikan dalam Gambar 8.



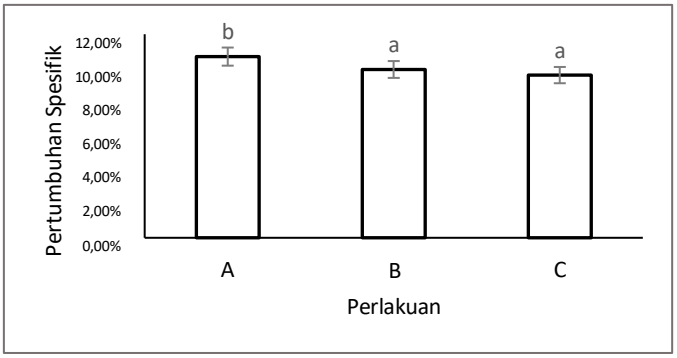
Gambar 8. Laju pertumbuhan spesifik pakcoy setelah dipelihara selama 90 hari pada sistem hidroponik menggunakan pupuk organik cair dengan dosis yang berbeda (A: 250 ml/set; B:175 ml/set, C: 100 ml/set).

Gambar 8 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik pakcoy tertinggi terdapat pada Perlakuan A sebesar 3,62% diikuti Perlakuan B sebesar 3,29%, sedangkan pada Perlakuan C yang terendah sebesar 1,96% kg. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perbedaan dosis pupuk

organik cair yang diberikan pada sistem hidroponik berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan spesifik pakcoy ($p<0.05$). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa pada LPS pada perlakuan C dan Perlakuan B tidak berbeda nyata, tetapi keduanya berbeda nyata dengan perlakuan A.

d. Kangkung air

Laju pertumbuhan spesifik *Ipomoea aquatica* disajikan dalam Gambar 9.



Gambar 9. Laju pertumbuhan spesifik *Ipomoea aquatica* setelah dipelihara selama 90 hari menggunakan sistem hidroponik, dengan dosis pupuk organik cair yang berbeda (A: 250 ml/set; B:175 ml/set, C: 100 ml/set).

Gambar 9 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik kangkung tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 10,68%, diikuti perlakuan B sebesar 9,92%, sedangkan pada perlakuan C yang terendah sebesar 9,59%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perbedaan dosis pupuk organik cair yang diberikan pada sistem hidroponik berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan spesifik kangkung air ($p<0.05$). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa pada LPS pada perlakuan C dan Perlakuan B tidak berbeda nyata, tetapi keduanya berbeda nyata dengan perlakuan A.

Kualitas Air

Hasil pengukuran parameter kualitas air, meliputi: suhu, pH dan DO selama penelitian ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian

Parameter	Nilai	Nilai Optimal	Referensi
Suhu (^{0} C)	28-29	26-29	Wulansari dan Razak (2022)
Ph	7 – 7,70	6.5-8.5	Trisnawati *dkk*. (2014)
DO (mg/L)	7.55-8.02	4-9 mg/L	Puspitasari dan Purnomo (2018)

PEMBAHASAN

Hasil produksi biomassa ikan lele menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk cair berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan biomassa ikan lele ($p < 0.05$). Rata-rata pertumbuhan biomassa ikan lele tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar 3,43 kg, diikuti dengan perlakuan B yaitu sebesar 3,2 kg, sedangkan rata-rata pertumbuhan biomassa terendah terdapat pada perlakuan C memiliki berat terendah yaitu 3,07 kg. Ikan lele yang dipelihara pada sistem hidroponik dengan penggunaan dosis pupuk organik cair yang lebih tinggi memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan ikan lele yang dipelihara pada sistem hidroponik dengan dosis pupuk organik yang rendah yang mengkonfirmasi penelitian sebelumnya (Hutagalung *et al.,* 2023). Tingginya

pertumbuhan biomassa ikan lele pada perlakuan A diduga karena dosis pupuk cair yang digunakan sesuai dengan kebutuhan tanaman sayuran, dimana pertumbuhan tanaman dapat memengaruhi jumlah serasah ke lingkungan air tempat ikan lele hidup, sehingga ikan lele akan mendapat suplai makanan yang lebih banyak sehingga dapat hidup dengan baik. Penggunaan pupuk organik dapat menyebabkan peningkatan kadar nutrien dalam air, yang dapat mendukung keseimbangan ekosistem dan bermanfaat meningkatkan pertumbuhan tanaman air, sebagaimana temuan dalam penelitian ini pertumbuhan tanaman air jenis *Lactuca sativa, Brassica rapa L,* dan *Ipomoea aquatica* yang menggunakan pupuk cair dengan dosis 250 ml/set menghasilkan biomassa yang lebih tinggi. Temuan penelitian ini menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan nutrisi (dosis pupuk organik cair) dengan media hidroponik. Penggunaan pupuk organik yang tepat dan dosis yang sesuai, pupuk cair dapat memperbaiki kualitas air, memberikan nutrisi tambahan untuk ikan lele dalam sistem akuaponik, dimana kotoran ikan digunakan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wiyoto *dkk.* (2013) yang menyatakan bahwa faktor lingkungan berpengaruh terhadap performa produksi budidaya ikan lele. Kecepatan pertumbuhan tubuh individu bisa beraneka ragam. Hal ini disebabkan adanya perbedaan jenis makanan, jumlah makanan yang dimakan, kemampuan mencerna dan menyerap makanan dan faktor genetik. Pemberian nutrisi dengan jenis yang berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan berat dari benih ikan lele.

Hasil produksi biomassa pada tanaman selada menunjukkan adanya pengaruh signifikan dosis pupuk organik cair yang diberikan terhadap pertumbuhan *Lactuca sativa*. Pupuk organik cair Pupuk organik cair hidroponik mengandung berbagai nutrisi penting bagi pertumbuhan tanaman, termasuk hara makro dan mikro. Hara makro meliputi nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), sedangkan hara mikro meliputi zat besi (Fe), mangan (Mn), seng (Zn), tembaga (Cu), dan boron (B) (Hariani et al., 2022). Tingginya pertumbuhan biomassa selada pada perlakuan A diduga bahwa dosisi pupuk cair dan kotoran ikan dimanfaatkan dengan baik oleh tanaman selada. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa tanaman selada yang dibudidayakan secara aqauponik hasil dan kualitasnya akan lebih baik jika menggunakan nutrisi AB Mix dan harus mendapatkan dosis AB Mix yang tepat. Pada dosis yang terlalu rendah mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan kurang stabil sedangkan pada dosis yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan tanaman mengalami plasmolysis (Mas'ud, 2009). Hasil produksi biomassa budidaya pada pakcoy menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk cair yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan biomassa sawi pakcoy (P> 0,005). Rata-rata pertumbuhan biomassa tertinggi terdapat pada Perlakuan A yaitu 3,27 kg, diikuti dengan perlakuan B yaitu 2,97 kg, sedangkan rata-rata pertumbuhan biomassa terendah terdapat pada perlakuan C yaitu 1,77 kg. Pada tanaman sawi pakcoy pertumbuhan biomassa tidak berbeda nyata diduga dipengaruhi oleh dosis pupuk yang digunakan terlalu rendah sehingga kandungan unsur hara yang dibutuhkan sawi pakcoy tidak terpenuhi. Hal ini sesuai pernyataan Ramadhani *dkk.* (2020) Kualitas daun sawi pakcoy yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh unsur hara. Setiap unsur hara memiliki peran dan fungsi fisiologis yang penting dalam pertumbuhan tanaman, sebagai contoh nitrogen memiliki peranan yang sangat signifikan dalam proses pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai pula dengan pernyataan Syafika *dkk.* (2022) Tinggi yang dicapai tanaman yang ditanam secara hidroponik berkaitan dengan kecukupan hara yang ada di larutan nutrisi. Kehilangan unsur hara dalam media seperti Fe, Ca dan K menyebabkan pertumbuhan tanaman pakcoy terganggu. Fe sangat penting untuk respirasi tanaman dan pembentukan klorofil, Ca merangsang pembentukan rambut akar, pengerasan batang, dan pembentukan biji, dan K membantu pembentukan protein dan karbohidrat (Hariani *et al*., 2022). Hasil produksi biomassa kangkung air yang diperoleh dalam

penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan biomassa kangkung (P<0,05). Tingginya rata-rata pertumbuhan biomassa kangkung pada perlakuan A diduga kangkung merespons positif terhadap nutrisi tambahan yang diberikan oleh pupuk organik cair tersebut. Pupuk organik cair umumnya kaya akan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, serta elemen mikro yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Hal diatas sesuai dengan pernyataan Marlina dan Kurniawan (2015) menyatakan bahwa pemberian pupuk dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung terutama pada tinggi, jumlah daun dan bobot.

Hasil analisis laju pertumbuhan spesifik ikan lele yang menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk cair yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan lele (P>0,05). Perlakuan dosis pupuk organik cair yang lebih tinggi (250 ml/set) menghasilkan pertumbuhan spesifik yang lebih tinggi yaitu sebesar 3,75 %, diduga karena pupuk mempengaruhi pertumbuhan tanaman hidroponik, selanjutnya tanaman hidroponik yang lebih subur akan melepaskan serasah yang lebih banyak ke dalam air menyediakan suplay pakan tambahan bagi ikan lele. Melalui akar, tanaman hidroponik juga akan menyerap limbah metabolik ikan dalam media, memperbaiki kualitas air bagi ikan. Adanya asupan unsur hara pada media yang berasal dari pemberian pupuk cair yang telah ditambahkan ke dalam media pemeliharaan juga diduga akan memperkaya mikroba air, komposisi plankton, mendukung tersedianya lingkungan yang optimum dan peningkatan produksi ikan lele. Pada pupuk cair terdapat kandungan unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang cukup (Zhanga *et. al*., 2021). Perbedaan tingkat pertumbuhan antara ketiga perlakuan tersebut secara statistik tidak signifikan. Ketidakberartian ini mungkin disebabkan oleh terbatasnya jumlah ulangan (tiga kali) penelitian, yang memerlukan penelitian lebih lanjut dengan lebih banyak ulangan untuk mengonfirmasi perbedaan antara ketiga perlakuan tersebut. Syafika *dkk.* (2022) melaporkan bahwa laju pertumbuhan yang cepat menunjukkan kelimpahan makanan dan kondisi lingkungan tempat hidup yang sesuai.

Hasil analisis laju pertumbuhan spesifik *Lactuca sativa, Brassica rapa L,* dan *Ipomoea aquatica* yang menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk cair yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik selada (P<0,05). Ketiga tanaman uji tersebut memberikan pola yang sama dengan pertumbuhan spesifik tertinggi terdapat pada Perlakuan A yaitu dosis pupuk organik cair tertinggi (250 mm/L). Tingginya laju pertumbuhan spesifik *Lactuca sativa, Brassica rapa L,* dan *Ipomoea aquatica* pada perlakuan ini diduga dipengaruhi oleh kandungan unsur hara yang cukup sehingga pertumbuhan daun tanaman menjadi lebih baik dan proseses fotosintesis juga berjalan dengan baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahmadani *dkk.* (2020) Cahaya dan klorofil merupakan faktor penting dalam proses fotosintesis yang terjadi pada daun. Semakin besar luas daun maka penerimaan cahaya matahari juga akan lebih besar. Tanaman air berfotosintesis dan menyimpan hasil fotosintat di daun, serta menunjukkan bahwa kemampuan tanaman yang baik dalam menyerap nutrisi dan terakumulasi menjadi cadangan sumber energi (Indriani dan Ulaan, 2024). Sementara itu Wiyoto et. al. (2023) menyatakan bahwa kangkung memanfaatkan limbah ikan dan pupuk dalam wadah pemeliharaan untuk perkembangannya sehingga dapat tumbuh dengan optimal. Catatan penting dalam penelitian ini bahwa tanaman uji *Lactuca sativa* dan *Brassica rapa L* pada siklus ke-2 mengalami kegagalan produksi. Hal ini diduga disebabkan oleh kekurangan nutrisi. Kedua tanaman ini membutuhkan frekuensi pemupukan yang lebih tinggi sehingga nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dapat tersedia lebih kontiniu, seperti nitrogen, fosfor, kalium, serta unsur mikro seperti zat besi, magnesium, dan lainnya. Kekurangan nutrisi dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan mengurangi hasil panen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ramaidani *dkk.* (2021) menyatakan bahwa selada hijau dan sawi

pakcoy membutuhkan konsentrasi AB mix dengan konsentrasi yang lebih tinggi, sehingga dalam budidaya hidroponik model *Nutrient Film Technique* (NFT) harus dilakukan penambahan konsentrasi AB mix.

Variabel kualitas air dalam penelitian ini (Tabel 1) berada dalam kisaran yang optimum untuk pemeliharaan ikan lele menggunakan sistem aquaponik. Ikan lele dapat beradaptasi lebih baik pada kondisi kualitas air, namun demikian, penurunan mutu kualitas ekstrim dapat menyebabkan ketidakstabilan sistem ketahanan tubuh ikan yang dapat mematikan ikan karena stres, pertumbuhan lambat dan mudahnya terserang penyakit (Sarmento *et al.,* 2020).

KESIMPULAN

Penggunaan pupuk organik cair (AB Mix) dengan dosis yang berbeda pada sistem budidaya aquaponik model *Nutrient Film Technique* (NFT) berpengaruh signifikan terhadap performa biomassa dan kinerja pertumbuhan ikan lele (*Clarias* sp.), selada *(Lactuca sativa)*, sawi pakcoy *(Brassica rapa L),* dan kangkung *(Ipomoea aquatica).* Kinerja produksi ikan dan tanaman uji memperlihatkan pola yang sama yaitu pertumbuhan biomassa dan laju pertumbuhan harian tertinggi ditemukan pada pemberian pupuk organik cair dengan dosis 250 ml/set (A), disusul pemberian pupuk organik cair dengan dosis 175 ml/set (B) dan terrendah dosis 100 ml/set (C). Nilai biomassa dan LPS tertinggi secara berturut-turut sebagai berikut: 3,43 kg dan 3,75% untuk ikan lele, 1,8 kg dan 1,99% untuk selada, 3,27 kg dan 3,62% untuk pakcoy, serta 9,63 kg dan 10,68% untuk kangkung air. Parameter kualitas air yang diukur berada dalam rentang nilai yang optimal meliputi suhu 28-29 ^{0}C, pH 7, dan DO 7,55-8,02 mg/l.

DAFTAR PUSTKA

Babmann, B., Harbach, H., Weißbach, S., & Palm, H. W. (2020). Effect of plant density in coupled aquaponics on the welfare status of African catfish, Clarias gariepinus. *Journal of the World Aquaculture Society*, *51*(1), 183-199.Duaja MD. 2012. Pengaruh bahan dan dosis Kompos Cair terhadap pertumbuhan Selada (*Lactusa sativa sp*). *Jurnal Agrikultur.* 1(1).

Binawati, D. K., & Puspita, D. A. (2023). The Growth and Yields of Lettuce (Lactuca sativa l.) on a Aquaponic NFT (Nutrient Film Technique) System with Three Different Types of Fish. *Lux Mensana: Journal of Scientific Health*, 85-94.

Fahrurozi, F., Lumbessy, S. Y., & Lestari, D. P. (2023). Pengaruh kombinasi penambahan tepung gurita (Octopus sp.) sebagai bahan baku pakan ikan lele (Clarias sp.). *Journal of Fish Nutrition*, *3*(2), 1-12.

Hariani, D. D., Dewi, N. N., & Rahardja, B. S. (2022, July). The use of kailan (Brassica oleracea L.), lettuce (Lactuca sativa L.) and pakcoy (Brassica rapa L.) in the cultivation of striped catfish (Pangasianodon hypophthalmus) aquaponic system on blood glucose levels and oxygen consumption levels. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1036, No. 1, p. 012073). IOP Publishing.

Handayani, R., & Dinoto, A. 2020. Effect of fermented feed supplementation in circulated aquaponic system with catfish (Clarias sp.) on growth of lettuce (Lactuca sativa L.). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 572, No. 1, p. 012009). IOP Publishing.

Hilmi E, Sari LK, Cahyo TN, Prayogo NA, Junaidi T, dan Mahdiana A. 2023. Peningkatan Kesadaran Masyarakat terhadap Konservasi Laguna Segara Anakan melalui Sistem Vertikal dan Horizontal Aquaponik. Jurnal Komunitas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, *5*(2):133-147.

Hutagalung, R. A., Soewono, A. D., Darmawan, M., & Cornelius, A. (2023). Effects of Nutritional and Culture Medium-based Approaches for Aquaponics System with Bio-floc Technology on Pak Choi and Catfish

Growth Rates. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, *46*(4).

Indriani, Y., & Ulaan, M. (2024). Analysis of the Effects Aquaponic Cultivation Systems on the Growth of Water Spinach (Ipomoea aquatica) and Pak Choy (Brassica rapa L.). *Jurnal Biologi Tropis*, *24*(4), 596-603.

Kementrian Kelautan dan Perikanan, "Produksi Perikanan Budidaya," 2024.

Knaus, U., Wenzel, L. C., Appelbaum, S., & Palm, H. W. (2020). Aquaponics (sl) Production of spearmint (Mentha spicata) with African catfish (Clarias gariepinus) in Northern Germany. *Sustainability*, *12*(20), 8717.

Putra AR. 2020. Pengaruh Metode Dan Dosis Aplikasi Vermikompos Pada Budidaya Tanaman Kangkung (Ipomoea *Reptans* Poir) Secara Hidroganik.

Ramadhani, Laela E, Laily IW dan Parawita D. 2020. Kualitas Sayur Kasepak (Kangkung, Selada, Pakcoy) dengan Sistem Budidaya Akuaponik dan Hidroponik. *Jurnal Agroteknologi,* 14 (1).

Ramaidani R, Mardina V, dan Al Faraby M. 2021. Pengaruh Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Sawi Pakcoy Dan Selada Hijau Dengan Sistem Hidroponik. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, *6*(3): 300-310.

Rahmadhani, L. E., Widuri, L. I., & Dewanti, P. (2020). Kualitas mutu sayur kasepak (kangkung, selada, dan pakcoy) dengan sistem budidaya akuaponik dan hidroponik. *Jurnal Agroteknologi*, *14*(01), 33-43.

Romalasari, Atika dan Enceng S. 2019. Produksi selada (*Lactusa Sativa L.*) menggunakan sistem hidroponik dengan perbedaan sumber nutrisi. *Journal Of Apprived Agricultural Sciences*, 3 (1).

Sarmento, R. L. T., Hakim, R. R., & Hermawan, D. (2020). The effect of AB Mix nutrition on growth performance of catfish (Clarias gariepinus) and lettuce (Lactuca sativa) cultivated in aquaponic systems. *IJOTA (Indonesian Journal of Tropical Aquatic)*, *3*(2), 87-94.

Syafika N, Putra I, Pamukas NA, Masjudi H, dan Darfia NE. 2022. Pengaruh Pemberian POC (Pupuk Organik Cair) dengan Dosis Berbeda pada Media Pemeliharaan terhadap Pertumbuhan Ikan Gurame (Osphronemus gouramy) dalam Sistem Akuaponik. *Jurnal Akuakultur Sebatin*, *3*(1): 1-11.

Utami, N. R., Diatin, I., & Budiardi, T. (2024). Pembesaran Ikan Lele (Clarias gariepinus) pada Padat Tebar Berbeda menggunakan Sistem Akuaponik.

Wiyoto, W., Siskandar, R., Dewi, R. K., Lesmanawati, W., Mulya, M. A., & Ekasari, J. (2023). Effect of stocking density on growth performance of African catfish Clarias gariepinus and water spinach Ipomoea aquatica in aquaponics systems with the addition of AB mix nutrient. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, *22*(1), 47-54.

Zhanga, H., Gaoa, Y., Liua, J., Lina, Z., Tin Leeb, C., Hashimb, H., & Lia, C. (2021). Recovery of nutrients from fish sludge as liquid fertilizer to enhance sustainability of aquaponics: A review. *Chemical Enginering transactions*, *88*.