



Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau *Brassica juncea* L. Pada Budidaya Ikan Nila *Oreochromis niloticus* Dengan Aplikasi Eko-Enzim Teknologi Akuaponik Sederhana

Growth Response of Green Plants Brassica juncea L. in Cultivation of Tila Fish Oreochromis niloticus with The Application of Eco-Enzyme Technology Simple Aquaponics

Egidius Trisno*, Abri, Muhamad Arif Nasution

Pogram Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bosowa

*email: egidiustrisno08@gmail.com

Diterima: 10 September 2023 / Disetujui: 30 Januari 2024

Abstract: Mustard plants can grow well and adapt well in almost all soil types, both lightly structured mineral soils and heavily structured loamy soils and organic soils such as peat soils. Aquaponics is a technique that integrates closed-loop aquaculture (recirculation aquaculture) in combination with plants. The function of eco-enzymes is to eliminate pollutants and prevent overgrowth of microorganisms in food, pesticides and insecticides, and natural organic fertilizers. The aim of the study was to determine the best ecoenzyme dose for the growth of mustard greens (*Brassica juncea* L.) in an aquaponic system. This research method used a fully Randomized Block Design (RBD) consisting of 4 treatments and 3 replicates. The treatments were treatment A: eco-enzyme 5 ml/L, treatment B: eco-enzyme 10 ml/L, treatment C: eco-enzyme 15 ml/L, treatment D: control (0). As a result, the administration of a dose of 15 ml/L ecoenzyme could achieve the best results in terms of plant height, number of leaves and crop weight of mustard greens (*Brassica juncea* L.).

Keywords: Aquaponics, Dosage, Eco-enzyme, Green Mustard, Tilapia

Abstrak: Tanaman sawi dapat tumbuh dan beradaptasi dengan baik hampir di semua jenis tanah baik pada tanah-tanah mineral yang bertekstur ringan sampai tanah liat yang bertekstur berat maupun tanah organik seperti tanah gambut. Akuaponik merupakan teknik yang mengintegrasikan budidaya ikan secara tertutup (*resirculating aquaculture*) yang dipadukan dengan tanaman. Fungsi eco-enzyme adalah membersihkan polutan, mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang berlebih pada makanan, pestisida, dan insektisida serta sebagai pupuk organik alami. Tujuan penelitian untuk mengetahui dosis pemberian eco-enzyme yang terbaik terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) pada sistem akuaponik. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah perlakuan A : Eco-enzyme 5 ml/L, perlakuan B : Eco-enzyme 10 ml/L, perlakuan C : Eco-enzyme 15 ml/L, perlakuan D : Kontrol (0). Hasilnya, pemberian dosis 15 ml/L eco-enzyme mampu memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat panen tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).

Kata Kunci: Akuaponik, Dosis, Eco-Enzyme, Sawi Hijau, Nila



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

A. PENDAHULUAN

Akuaponik merupakan sebuah alternatif yang membudidayakan tanaman dan ikan dalam satu tempat. Teknik ini mengintegrasikan budidaya ikan secara tertutup (*resirculating aquaculture*) yang dipadukan dengan tanaman. Dalam proses ini tanaman memanfaatkan unsur hara yang berasal dari kotoran ikan. Bakteri pengurai akan mengubah kotoran ikan menjadi unsur nitrogen, kemudian unsur tersebut akan dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi pada tanaman (Fathulloh, 2015).

Ikan yang dibudidayakan dengan metode akuaponik sebaiknya yang dapat dikonsumsi, mempunyai nilai ekonomis, dan memiliki keindahan; misalnya ikan lele dan ikan nila (Riawan, 2016).

Tanaman sawi dapat tumbuh dan beradaptasi dengan baik hampir di semua jenis tanah baik pada tanah mineral yang bertekstur ringan sampai tanah liat yang bertekstur berat maupun tanah organik seperti tanah gambut. Sawi hijau dapat dipanen pada umur satu bulan setelah tanam. Sawi hijau yang sudah tua akan berbunga dan akan membentuk bakal biji yang akan digunakan sebagai benih (Fernandes, 2010).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengurai masalah kurangnya pemanfaatan limbah timbunan sisa pakan atau sisa metabolisme ikan (feaces) yang dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi tumbuhan, juga kurangnya optimalisasi dalam pengelolaan limbah pada kolam ikan air tawar, dan masih rendahnya pemanfaatan lahan kosong yang terbatas.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis pemberian eco-enzyme yang terbaik terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) pada sistem akuaponik.

B. METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ikan nila ukuran 3-4 cm sebanyak 120 ekor, eco-enzyme 10 kg, pakan ikan 1 kg, dan bibit sawi 1 kg.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember 12 buah, pipa paralon 0,5 sebanyak 4 batang, pompa air 4 unit, ember kecil 3 buah, selang 0,9 inci ukuran 1,5 m, thermometer 0-40°C, kertas lakmus satuan M, roll meter, kertas label, limbah gelas air satuan 76, spong ukuran 0,5 m.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan metode pemberian larutan eco-enzyme pada sistem akuaponik tanaman sawi hijau dan ikan nila dengan dosis yang berbeda, yaitu:

- Perlakuan A : 5 ml eco-enzyme
- Perlakuan B : 10 ml eco- enzyme
- Perlakuan C : 15 ml eco- enzyme
- Perlakuan D : 0 ml (kontrol).

1. Tahapan Persiapan Eco-Enzym dan Persiapan Wadah

Teknik perakitan wadah pengkajian budidamber sistem hidroponik yaitu pemerataan lahan sebagai tempat duduk wadah budidaya (ember). Persiapan ember dan tutup ember dilubangi sesuaikan besarnya gelas air mineral sebagai tempat tumbuhnya sayuran. Selanjutnya, ember dirangkai jadi satu dari setiap perlakuan dan dihubungkan antara satu ember dengan ember yang lain menggunakan selang dengan terlebih dahulu ember dilubangi pada bagian samping sekitar 15 cm dari dasar. Pada lubang tersebut dipasang keran air sebagai tempat pembagian air kembali kearah ember pengisapan. Pada bagian atas ember dipasang pipa paralon yang telah diberi lubang sesuai jarak masing-masing ember dan dipasang karet bekas ban dalam sepeda motor guna pengaturan debit air yang jatuh ke ember sebagai sumber oksigen.

Tahapan pelaksanaan yaitu penyemaian sawi hijau yang akan dipelihara bersama ikan nila. Sebelum ember diisi air, terlebih dahulu disterilkan agar terhindar dari bau atau racun yang akan mengganggu pernapasan ikan. Penyiapan aerator aquarium untuk masing-masing ember. Ember diisi air sebanyak 50 liter, kemudian masukkan *eco-enzyme* sesuai rencana kajian. Masukkan bibit ikan ke dalam ember dengan padat tebar 10 ekor/ember. Pemberian makanan 2 x sehari (pagi dan sore) dengan dosis 3% dari bobot tubuh/hari.

Penyemaian benih dan penanaman yaitu memotong rockwool dengan gergaji besi menjadi bentuk persegi. Potongan rockwool dimasukkan ke dalam tray semai dan melubangi rockwool dengan kedalaman sekitar 0,5 cm. Pengisian tiap lubang tanam dengan satu benih sawi kemudian disimpan pada tempat yang tidak terpapar sinar matahari secara langsung. Setelah berumur 3 hari atau benih sudah menjadi kecambah, benih dipindahkan ke tempat yang terpapar sinar matahari. Benih siap pindah tanam setelah berumur satu minggu.

Pemindahan rockwool yang berisi benih ke dalam netpot dan memasukkannya ke dalam instalasi akuaponik (talang).

2. Penanaman

Bibit yang telah cukup umur ditandai dengan tumbuhnya 3-5 hari helai daun bibit ini relatif kuat bila dipindahkan ke instalasi akuaponik sebelum bibit dicabut. Media tanam disiram dengan air selain bibit mudah dicabut juga untuk mengurangi stress agar tidak terlalu stress waktu pemindahan bibit sebaiknya pada pagi hari atau sore hari. Ketika proses pemindahan bibit ini sebaiknya instalasi akuaponik sudah siap dioperasikan.

3. Pemeliharaan Tanaman

Dalam akuaponik, pemeliharaan tanaman tidak menggunakan pupuk anorganik tetapi hanya dengan air yang telah diperkaya oleh limbah atau kotoran dari kolam ikan dengan demikian dapat dihasilkan tanaman organik. Jarak tanam juga perlu diperhatikan tergantung jenis tanamannya. Jarak tanaman yang sesuai dengan jenis tanaman yang dibudidayakan akan membuat tanaman tersebut tumbuh dengan baik karena adanya ruang tumbuh yang memadai.

4. Pengecekan pH Air

Budidaya secara akuaponik pH air sebenarnya tidak terlalu penting tetapi sebaiknya dicek secara berkala. Pengecekan pH air bisa dilakukan menggunakan pH meter. Derajat keasaman ini sangat berhubungan dengan ketersediaan unsur hara yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. pH yang ideal untuk tanaman sekitar 5,5 -6,5; terlalu asam atau basa dapat mengganggu pertumbuhan tanaman fluktuasi pH juga akan berpengaruh pada kondisi kesehatan ikan.

Parameter pengamatan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh menggunakan penggaris dengan satuan ukur centimeter. Pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 1 MST dengan interval 1 minggu sekali sampai masuk fase generatif.

b) Jumlah Daun

Perhitungan jumlah daun hanya dilakukan pada daun yang sudah terbuka sempurna pada batang pokok tanaman dan pada cabang batang tanaman. Pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 1 MST dengan interval 1 minggu sekali sampai masuk fase generatif.

c) Berat Panen Tanaman

Penimbangan berat panen tanaman dilakukan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman dengan menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian.

d) Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Laju pertumbuhan spesifik rata-rata adalah bobot spesifik ikan nila, dimana hasil sampling akhir dikurang dengan sampling awal dibagi dengan lama pemeliharaan (45 hari).

e) Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak adalah selisih berat rata-rata tubuh ikan pada akhir dan awal pemeliharaan selama 45 hari.

f) Parameter Kualitas Air

Produksi ikan melalui kegiatan budidaya tergantung pada pasokan air yang berkualitas tinggi. Jika budidaya dilakukan dengan kualitas air yang mengalami gangguan atau tercemar tanpa penanggulangan apapun, maka budidaya akan gagal.

Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis ragam dengan menggunakan aplikasi Microsoft Excel. Jika perlakuan menunjukkan $F_{hit} > F_{tabel}$, maka dilanjutkan dengan analisis rata-rata perlakuan dengan uji Beda Nyata Terkecil BNT dengan $\alpha=0,05$.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam perlakuan menunjukkan bahwa pemberian *eco-enzyme* pada sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dengan sistem akuaponik sederhana pada budidaya ikan air tawar

berpengaruh nyata di umur 1, 2, 4, 5 dan 6 MST dengan uji BNT taraf $\alpha=0,05$. Rata – rata tinggi tanaman memperlihatkan pada umur 1 MST tinggi tanaman yang memiliki rata – rata tertinggi ada pada tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L) perlakuan C yang menggunakan 15 ml *eco-enzyme* dengan rata – rata 3,63 cm dan rata – rata terendah ada pada perlakuan D yaitu tanpa perlakuan (kontrol) dengan rata – rata 1,73 cm dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman 1 MST

Perlakuan	Rata-Rata	NP BNT 0,05
C	3.63 ^a	0.35
B	2.70 ^b	
A	2.40 ^b	
D	1.73 ^c	

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan

Pada umur 2 MST rata – rata tertinggi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) terdapat pada perlakuan C yang menggunakan 15 ml *eco-enzyme* dengan rata – rata tertinggi 5 cm, sedangkan rata – rata terendah terdapat pada perlakuan D yaitu tanpa perlakuan (kontrol) dengan rata – rata 3 cm yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi Tanaman 2 MST

Perlakuan	Rata-Rata	NP BNT 0,05
C	5.00 ^a	0.35
B	4.67 ^b	
A	4.20 ^b	
D	3.00 ^c	

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan

Pada umur 3 MST rata – rata tertinggi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) terdapat pada perlakuan C yang menggunakan 15 ml *eco-enzyme* dengan rata – rata tertinggi 6,83 cm, sedangkan rata – rata terendah terdapat pada perlakuan D yaitu tanpa perlakuan (kontrol) dengan rata – rata 4,33 cm yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tinggi Tanaman 3 MST

Perlakuan	Rata-Rata	NP BNT 0,05
C	6.83 ^a	0.40
B	5.67 ^b	
A	5.33 ^b	
D	4.33 ^c	

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan

Pada umur 4 MST rata – rata tertinggi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) terdapat pada perlakuan C yang menggunakan 15 ml *eco-enzyme* dengan rata – rata tertinggi 7.83 cm, sedangkan rata – rata terendah terdapat pada perlakuan D yaitu tanpa perlakuan (kontrol) dengan rata – rata 5 cm yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tinggi Tanaman 4 MST

Perlakuan	Rata-Rata	NP BNT 0,05
C	7.83 ^a	0.31
B	6.60 ^b	
A	6.30 ^b	
D	5.00 ^c	

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan

Pada umur 5 MST rata – rata tertinggi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) terdapat pada perlakuan C yang menggunakan *eco-enzyme* dengan rata – rata tertinggi 9,10 cm, sedangkan rata – rata terendah terdapat pada perlakuan D yaitu tanpa perlakuan (kontrol) dengan rata – rata 5,90 cm yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tinggi Tanaman 5 MST

Perlakuan	Rata-Rata	NP BNT 0,05
C	9.10 ^a	0.27
B	7.57 ^b	
A	7.37 ^b	
D	5.90 ^c	

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan

Pada umur 6 MST rata – rata tertinggi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*) terdapat pada perlakuan C yang menggunakan 15 ml *eco-enzyme* dengan rata – rata tertinggi 14,93 cm sedangkan rata – rata terendah terdapat pada perlakuan D yaitu tanpa perlakuan (kontrol) dengan rata – rata 8,33 cm yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tinggi Tanaman 6 MST

Perlakuan	Rata-Rata	NP BNT 0,05
C	14.93 ^a	0.65
B	14.07 ^b	
A	13.27 ^c	
D	8.33 ^d	

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan

1. Jumlah Daun

Hasil perhitungan rata – rata jumlah daun memperlihatkan pada umur 1 MST jumlah tanaman yang memiliki rata – rata jumlah daun tertinggi pada tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*) terdapat pada perlakuan C yang menggunakan 15 ml *eco-enzyme* dengan rata – rata 3,33 helai dan rata – rata terendah terdapat pada perlakuan D yaitu tanpa perlakuan (kontrol) dengan rata – rata 2,00 helai dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Jumlah Daun Tanaman 1 MST

Perlakuan	Rata-Rata	NP BNT 0,05
C	3.33 ^a	0.74
B	2.67 ^a	
A	2.00 ^a	
D	2.00 ^a	

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan

Pada umur 2 MST rata – rata jumlah daun tertinggi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*) terdapat pada perlakuan C yang menggunakan 15 ml *eco-enzyme* dengan rata – rata tertinggi 6 helai sedangkan rata – rata jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan D yaitu tanpa perlakuan (kontrol) dengan rata – rata 2,67 helai yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Jumlah Daun Tanaman 2 MST

Perlakuan	Rata-Rata	NP BNT 0,05
C	6.00 ^a	1.15
B	4.67 ^b	
A	3.67 ^b	
D	2.67 ^b	

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan

Pada umur 3 MST rata – rata jumlah daun tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*) terdapat pada perlakuan C yang menggunakan 15 ml *eco-enzyme* dengan rata – rata tertinggi 7 helai; sedangkan rata – rata terendah terdapat pada perlakuan D yaitu tanpa perlakuan (kontrol) dengan rata – rata 4,00 helai yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Jumlah Daun Tanaman 3 MST

Perlakuan	Rata-Rata	NP BNT 0,05
C	7.00 ^a	0.88
B	5.67 ^b	
A	4.67 ^c	

Perlakuan	Rata-Rata	NP BNT 0,05
D	4.00 ^c	

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan

Pada umur 4 MST rata – rata jumlah daun tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) terdapat pada perlakuan C yang menggunakan 15 ml *eco- enzyme* dengan rata – rata tertinggi 7 helai; sedangkan rata – rata terendah terdapat pada perlakuan D yaitu tanpa perlakuan (kontrol) dengan rata – rata 4,00 helai yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Jumlah Daun Tanaman 4 MST

Perlakuan	Rata-Rata	NP BNT 0,05
C	8.67 ^a	0.88
B	7.67 ^b	
A	6.67 ^c	
D	5.00 ^d	

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan

Pada umur 5 MST rata – rata jumlah daun tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) terdapat pada perlakuan C yang menggunakan 15 ml *eco- enzyme* dengan rata – rata tertinggi 10 helai; sedangkan rata – rata terendah terendah terdapat pada perlakuan D yaitu tanpa perlakuan (kontrol) dengan rata – rata 6 helai yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Jumlah Daun Tanaman 5 MST

Perlakuan	Rata-Rata	NP BNT 0,05
C	10.00 ^a	0.88
B	8.67 ^b	
A	7.67 ^c	
D	6.00 ^d	

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan

Pada umur 6 MST rata – rata jumlah daun tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) terdapat pada perlakuan C yang menggunakan 15 ml *eco- enzyme* dengan rata – rata tertinggi 10 helai; sedangkan rata – rata terendah terendah terdapat pada perlakuan D yaitu tanpa perlakuan (kontrol) dengan rata – rata 6 helai yang dapat dilihat pada Tabel 12.

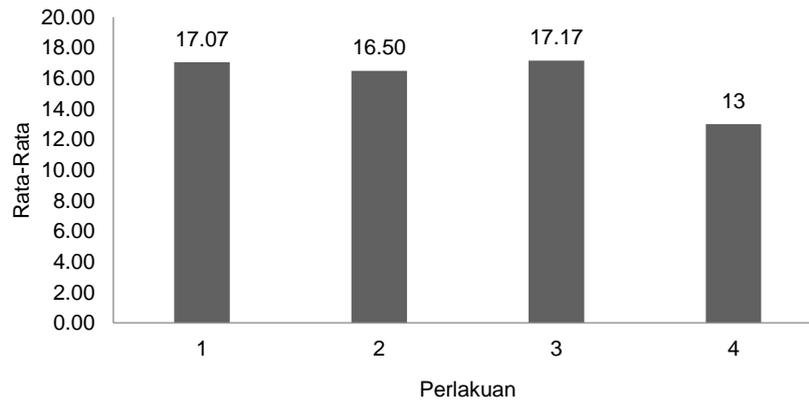
Tabel 12. Jumlah Daun Tanaman 6 MST

Perlakuan	Rata-Rata	NP BNT 0,05
C	13.67 ^a	1.53
B	12.67 ^a	
A	11.00 ^b	
D	8.67 ^c	

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan

2. Berat Panen

Hasil pengamatan rata-rata berat panen sawi hijau (*Brassica juncea* L.) sidik ragam perlakuan menunjukkan bahwa pemberian *eco-enzyme* pada sawi hijau (*Brassica juncea* L.) tidak berpengaruh nyata pada berat panen tanaman sawi hijau, sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNT taraf $\alpha=0,05$. Rata – rata berat basah per tanaman perlakuan C yang menggunakan 15 ml *eco- enzyme* memberikan rata – rata tertinggi dengan 17,17 g; sementara rata – rata terendah pada tanpa perlakuan (kontrol) dengan rata 13,00.



Gambar 1. Berat Panen Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*).

3. Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

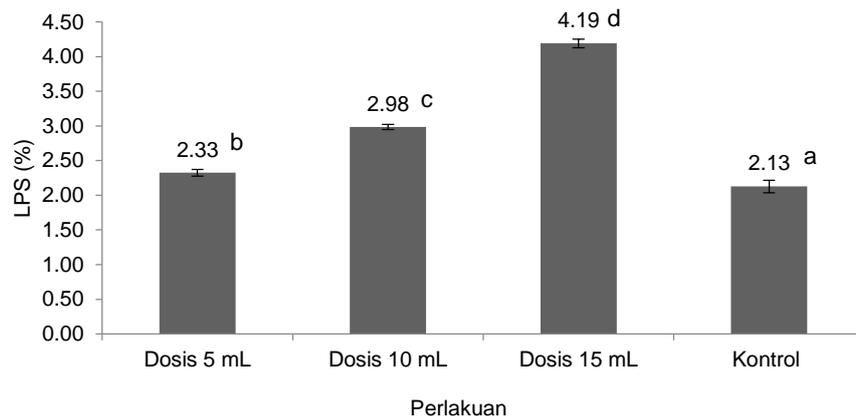
Rata-rata laju pertumbuhan spesifik benih ikan nila yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Rata-Rata Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Nila

No	Perlakuan	Rata-Rata LPS (%/hari)
1	A. <i>Eco-enzyme</i> 5 ml/L	2,3267±0,04726 ^b
2	B. <i>Eco-enzyme</i> 10 ml/L	2,9833±0,03512 ^c
3	C. <i>Eco-enzyme</i> 15 ml/L	4,1900±0,06245 ^d
4	C. Kontrol (0)	2,1267±0,09292 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan

Tabel 13 terlihat laju pertumbuhan spesifik rata-rata ikan nila yang diperoleh selama penelitian pada perlakuan A sebesar 2,33 %; B sebesar 2,98 %; C sebesar 4,19 %; dan D sebesar 2,13 %.



Gambar 2. Laju Pertumbuhan Spesifik (%)

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa ada pengaruh perbedaan perlakuan terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh berbeda terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila.

Pada Tabel 13 terlihat bahwa laju pertumbuhan spesifik pada benih ikan nila yang diberi *eco-enzyme* 15 ml/L memberikan hasil yang lebih tinggi yaitu 4,9%/hari, diduga karena semakin banyak penambahan *eco-enzyme* pada media pemeliharaan, maka air akan menurunkan kekeruhan air dan berbagai senyawa berupa amonia dan nitrat terdapat dalam air. Selain itu, *eco-enzyme* dapat berfungsi sebagai anti bakteri, sehingga mampu menurunkan kandungan bakteri patogen didalam lingkungan budidaya.

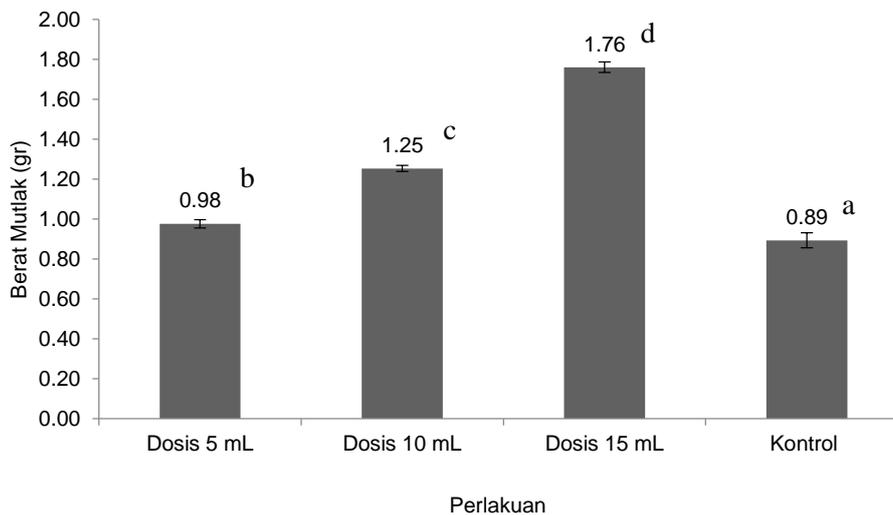
4. Pertumbuhan Berat Mutlak

Rata-rata pertumbuhan berat mutlak yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Rata-Rata Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Nila.

No	Perlakuan	Rata-Rata Berat Mutlak (g)
1	A. <i>Eco-enzyme</i> 5 ml/L	0,9767±0,02082 ^b
2	B. <i>Eco-enzyme</i> 10 ml/L	1,2533±0,01528 ^c
3	C. <i>Eco-enzyme</i> 15 ml/L	1,7600±0,02646 ^d
4	D. Kontrol (0)	0,8933±0,03786 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda diatas angka menunjukkan pengaruh perlakuan



Gambar 3. Pertumbuhan Berat Mutlak (g)

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa ada pengaruh perlakuan perbedaan terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan nila. Hasil uji BNT menunjukkan masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap rata-rata pertumbuhan ikan nila.

Tabel 14 hasil pertumbuhan berat mutlak ikan nila yang diberi *eco-enzyme* 15 ml/L memberikan pertumbuhan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena *eco-enzyme* yang berupa ekstrak cairan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan nila. *Eco-enzyme* perlakuan C mempunyai dosis yang lebih tinggi dan memiliki banyak manfaat yang bersifat ramah lingkungan. Produk *eco-enzyme* bermanfaat sebagai sumber nutrisi seperti nitrat (NO₃) dan karbon trioksida (CO₃). *Eco-enzyme* juga dapat dimanfaatkan dalam campuran pakan ikan, dan meningkatkan pertumbuhan ikan. Selain itu, juga dapat meningkatkan pemanfaatan nutrisi yang penting untuk penyerapan protein pada ikan (Rachmawati *et al.*, 2019).

5. Parameter Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Pengukuran Kualitas Air di Wadah Pemeliharaan

No	Parameter	Perlakuan	Nilai Kisaran
1	Suhu (°C)	A	26-30
		B	26-30
		C	26-30
		D	26-30
2	DO/Oksigen Terlarut (mg/L)	A	5,6-7,3
		B	5,0-7,4
		C	4,8-6,3
		D	5,8-9,6

No	Parameter	Perlakuan	Nilai Kisaran
3	Derajat Keasaman (pH)	A	7,6-9,1
		B	7,6-9,1
		C	7,6-9,1
		D	7,6-9,1
4	Amonia NH ₃ (mg/L)	A	0,0069-0,010
		B	0,0089-0,014
		C	0,0085-0,041
		D	0,0069-0,007
5	Nitrat NO ₃ (mg/L)	A	0,370-1,1874
		B	0,537-1,8358
		C	0,125-1,6888
		D	0,379-1,4710
6	Phospat PO ₄ (mg/L)	A	0,0691-0,117
		B	0,0136-0,118
		C	0,0791-0,130
		D	0,0107-0,114

Untuk menyokong pertumbuhan dan perkembangan tanaman diperlukan nutrisi yang cukup dan nutrisi yang diberikan dalam konsentrasi dan jumlah yang tepat akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selain itu, unsur N yang dihasilkan dari kolam ikan sangat tinggi, sehingga nutrisi tersedia untuk pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun (Fariudin *et al.*, 2013).

Pertambahan tinggi tanaman sawi hijau menunjukkan aktivitas pertumbuhan vegetatif suatu tanaman. Tinggi tanaman merupakan variabel atau parameter untuk mengetahui dan mengukur pengaruh perlakuan dan kondisi lingkungan terhadap tanaman. Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata pertumbuhan tanaman sawi hijau menunjukkan hasil yang berbeda dan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan C dengan dosis 15 ml *eco-enzyme* dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini diduga perlakuan yang memperoleh dosis 15 ml *eco-enzyme* meningkatkan ketersediaan hara untuk mendukung pertumbuhan tanaman agar dapat memberikan hasil yang optimal.

Eco-enzyme adalah senyawa organik komposit yang terdiri dari asam organik, rantai protein (enzim), dan mineral garam yang dihasilkan dari fermentasi limbah sayuran, kulit buah, gula, dan air (Arun & Sivashanmugam, 2015). Beberapa fungsi *eco-enzyme* diantaranya membersihkan polutan, mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang berlebih pada makanan, pestisida dan insektisida serta sebagai pupuk organik alami (Arifin, *et al.*, 2009).

Hasil pengamatan terhadap jumlah daun tanaman sawi hijau menunjukkan pemberian *eco-enzyme* berpengaruh secara nyata terhadap jumlah daun. Perlakuan C dengan dosis 15 ml *eco-enzyme* merupakan perlakuan yang memberi pengaruh terbaik terhadap parameter pengamatan jumlah daun. Hal ini diduga karena pemberian nutrisi berupa *eco-enzyme* sangat berpengaruh pada pembentukan daun terutama unsur nitrogen (N). Nutrisi *goodplant* memiliki komposisi unsur nitrogen yang lebih tinggi dari nutrisi premium. Walaupun komposisi unsur nitrogen berbeda pada masing-masing jenis nutrisi namun keduanya mengandung unsur nitrogen (N) yang diperlukan tanaman untuk pembentukan daun dan proses pertumbuhan batang (Nicholls, 1993). Pada tanaman yang tidak diberi nutrisi pertumbuhannya akan terhambat.

Pemberian *eco-enzyme* pada sawi hijau (*Brassica juncea* L.) tidak berpengaruh nyata pada berat panen tanaman sawi hijau. Hal ini disebabkan karena tanaman masih muda sehingga jumlah daun masih sedikit untuk menjalankan aktivitas fotosintesis. Nilai nisbah luas daun berhubungan dengan bobot basah tajuk tanaman. Bila nilai luas daun naik maka akan menyebabkan laju asimilasinya naik dan menghasilkan berat basah yang tinggi.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian *eco-enzyme* memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat panen tanaman

sawi hijau (*Brassica juncea* L.). Selain itu, juga memberikan hasil terbaik terhadap budidaya ikan nila pada sistem akuaponik baik laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan berat mutlak maupun parameter kualitas air. Beberapa parameter kualitas air yang diamati yaitu suhu, DO, dan nitrat yang dapat ditolerir oleh organisme pemeliharaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, L. W., Syambarkah, A., Purbasari, H. S., Ria, R., & Puspita, V. A. (2009). Introduction of Eco-enzyme to Support Organic Farming in Indonesia. *As. J. Food Ag-Ind*, 356-359
- Arun, C. & Sivashanmugam, P. (2015). Investigation of Biocatalytic Potential of Garbage Enzyme and its Influence on Stabilization of Industrial Waste Activated Sludge. *Process Safety and Environmental Protection*, 94, 471-478
- Fariudin, R., E. Sulistyaningsih, dan S. Waluyo. (2013). Pertumbuhan dan Hasil Dua Kultivar Selada (*Lactuca sativa* L.) dalam Akuaponika pada Kolam Gurami dan Kolam Nila. *J. Vegetalika*. 2(1):66-81.
- Fathulloh A.S., dan N. S. Budiana. (2015). *Akuaponik Panen Sayur Bonus Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya, h. 17
- Haliya, H., Budi, S., & Zainuddin, H. (2019). Analisis Performa Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Suplementasi Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada Pakan. *Journal of Aquaculture and Environment*, 1(2), 46-49.
- Mardiana, M., & Budi, S. (2016). Immune Responses Of Tilapia *Oreochromis Niloticus* by With The Provision Of Xanthones Extracted From Mangosteen Peel *Garcinia Mangostana*. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(2), 528-534.
- Marziah, A. Nurhayati. Nurahmi.E. (2019). Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas Ateng Keumala Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Buah-buahan dan Dosis Pupuk Fosfor. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. 4(4):11-20.
- Mu'minun, N., Budi, S., Indrawati, E., & Effendy, I. J. (2023, December). Analisis Simplisia Mucus Abalon Tropis (*Haliotis Asinina*) Terhadap Regenerasi Luka Sirip Kaudal Ikan Nila (*Oreochromis* sp). In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan* (Vol. 4, pp. 280-287).
- Nicholls, RE. 1993. *Hidroponik Tanaman Tanpa Tanah*. Dahara Prize. Semarang. Publisher.
- Novianti, N., Umar, N. A., & Budi, S. (2022). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Anggur Laut *Caulerpa Lentillifera* Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila. *Journal of Aquaculture and Environment*, 4(2), 45-49.
- Rachmawati D., Samidjan I., Pranggono H., & Agus, M. (2019). Penambahan Probiotik yang Berbeda pada Pakan Buatan Terhadap Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *PENA Akuatika*, 18(2), 63-74.
- Riawan, N. 2016. *Step by Step Membuat Instalasi Akuaponik Portable 1 m2 Hingga Memanen*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.