

**Pengaruh Sisa Pakan dan Kotoran Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Mas terhadap  
Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy Merah (*Brassica rapa var. chinensis*)  
pada Sistem Akuaponik**

***Effects of Feed Residue and Excrement of Tilapia, Catfish and Carp on The Growth  
and Yield of Red Pakcoy (*Brassica rapa var. chinensis*) in Aquaponics System***

Melasanty Aditiya Sagita Gafur\*, Anis Rosyidah<sup>1</sup> dan Abdul Basit<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang  
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

\*Korespondensi : melasanty99@gmail.com

**ABSTRACT**

*The aquaponics system is an integrated system between aquaculture and hydroponics. Where fish farming waste is in the form of metabolic waste and leftover feed used as nutrients for plants. The plant used in this study was red pakcoy. The purpose of this study was to determine the effect of feed residues and manure of tilapia, catfish and carp in the aquaponics system on the growth and yield of red pakcoy (*Brassica rapa var. Chinensis*). This research was conducted in November 2020-February 2021. The research location was at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Islamic University of Malang. The research design used was a simple randomized block design (RAK) with 3 treatments, namely tilapia aquaponics (A1), catfish aquaponics (A2), and carp aquaponics (A3). The number of samples observed was 3 plants with each treatment repeated 7 times. So the total number of samples observed was 63 plants. This research uses the Deep Flow Technique (DFT) recirculation system. The results showed that the treatment of aisa feed and tilapia manure gave the best growth. The treatment of leftover feed and carp manure gave the best effect on the yield of red pakcoy plants, namely fresh weight (4.06 grams). The results of chlorophyll levels in the treatment of carp waste were the lowest, while for the vitamin C content there was no difference in the effect of the treatment of leftover feed and manure of tilapia, catfish and carp.*

**Keywords : tilapia, catfish, carp, red pakcoy, aquaponics system**

**ABSTRAK**

Sistem akuaponik merupakan salah satu sistem terintegrasi antara akuakultur dengan hidroponik. Dimana limbah budidaya ikan berupa sisa metabolisme dan sisa pakan dijadikan sebagai nutrisi untuk tanaman. Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakcoy merah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sisa pakan dan kotoran ikan nila, lele dan mas pada sistem akuaponik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy merah (*Brassica rapa var. chinensis*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2020 – Februari 2021. Lokasi penelitian di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) sederhana dengan 3 perlakuan, yaitu akuaponik ikan nila (A1), akuaponik ikan lele (A2), dan akuaponik ikan mas (A3). Jumlah sampel yang diamati sebanyak 3 tanaman dengan setiap perlakuan diulang

---

sebanyak 7 kali. Sehingga jumlah keseluruhan sampel yang diamati adalah 63 tanaman. Penelitian ini menggunakan sistem resirkulasi *Deep Flow Technique* (DFT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan nila memberikan pertumbuhan terbaik. Pada perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan mas memberikan pengaruh terbaik terhadap hasil tanaman pakcoy merah yaitu bobot segar (4,06 gram). Hasil kadar klorofil pada perlakuan sisa kotoran ikan mas paling rendah, sedangkan untuk kandungan vitamin C tidak terdapat perbedaan pengaruh perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan nila, lele dan mas.

**Kata kunci : ikan nila, ikan lele, ikan mas, pakcoy merah, sistem akuaponik**

## I. PENDAHULUAN

Saat ini lahan pertanian semakin sempit, masyarakat mulai menyadari bahwa sayuran dan buah-buahan yang terdapat di pasar telah terancam residu berbahaya sehingga masyarakat mulai memilih produk berkualitas dan bebas residu pestisida meskipun harus membayar relatif mahal. Kebutuhan konsumen pada produk berkualitas dapat terpenuhi dengan budidaya lingkungan yang terkendali melalui inovasi teknologi tepat guna. Salah satu inovasi yang dapat diterapkan adalah budidaya ikan berkelanjutan yang mengkombinasikan antara akuakultur dan hidroponik melalui sistem akuaponik (Pramono, 2009).

Sistem akuaponik adalah sistem pertanian berkelanjutan yang mengkombinasikan akuakultur dan hidroponik yang mana limbah budidaya ikan berupa sisa metabolisme dan sisa pakan ikan digunakan untuk nutrisi bagi tanaman (Stathopoulo *et al.*, 2018). Prinsip utama dalam sistem akuaponik yaitu menghemat penggunaan lahan dan air, meningkatkan efisiensi usaha melalui pemanfaatan limbah air pada budidaya ikan sebagai nutrisi bagi tanaman serta merupakan salah satu sistem budidaya yang ramah lingkungan (Zidni dkk., 2013). Zat racun yang ada pada kolam ikan berupa amonia dan nitrat yang berasal dari sisa metabolisme dan sisa pakan ikan akan diurai oleh bakteri pengurai menjadi nitrat. Kemudian tanaman akan memanfaatkan nitrat sebagai nutrisi dalam pertumbuhannya. Adapun tanaman yang

---

dapat digunakan dalam sistem akuaponik salah satunya yaitu pakcoy merah. Tanaman ini dapat menyerap bahan organik dan tahan terhadap air hujan.

Ikan adalah kunci dalam sistem akuaponik. Ikan menyediakan hampir semua nutrisi bagi tanaman. Adapun jenis ikan yang dapat digunakan pada sistem akuaponik adalah jenis ikan konsumsi yang sering di budidayakan di Indonesia yakni gurami, lele, patin, nila, mujair, gabus, mas atau tombro dan lainnya. Dalam penelitian ini, ikan yang digunakan yaitu ikan nila, ikan lele dan ikan mas. Ikan nila dan ikan mas ini memiliki kemampuan yang tinggi sehingga dapat hidup di berbagai macam lingkungan dengan berbagai tingkat kadar garam terutama dalam kondisi air jernih ataupun keruh (Anonim, 2012). Sedangkan ikan lele adalah ikan yang tahan terhadap penyakit dan menghasilkan limbah organik dalam bentuk padatan - endapan dan cair yang berasal dari sisa metabolisme dan sisa pakan. Limbah organik tersebut akan dimanfaatkan tanaman sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan tanaman.

Keuntungan dari sistem akuaponik yaitu dapat menghemat penggunaan lahan dan air, reduksi bahan organik berupa ammonia, nitrit dan penyangga atau *buffer* pH (Effendi dkk., 2015). Penyerapan unsur hara hasil limbah ikan akan lebih efektif pada sistem akuaponik sehingga produksi tanaman dapat meningkat (Rokhmah dkk., 2014). Adanya masalah seperti kurangnya pemanfaatan limbah perairan secara optimal khususnya limbah air pada budidaya ikan, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai budidaya sayuran pakcoy merah dengan sistem akuaponik ikan air tawar. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk untuk mengetahui pengaruh sisa pakan dan kotoran ikan nila, lele dan mas pada sistem akuaponik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy merah (*Brassica rapa var. chinensis*).

---

## II. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang. Penimbangan berat segar tanaman, berat kering tanaman, ratio tajuk akar, analisis vitamin C dan kadar klorofil dilakukan di Laboratorium Universitas Islam Malang. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 24 November 2020 – 04 Februari 2021.

Alat yang digunakan dalam rancang bangun instalasi sistem akuaponik adalah pipa PVC, talang, sambungan elbow, lem pipa, selang PE, karet sil, bor, pompa air celup, netpot, penggaris, amplas, terpal, kawat, kayu, aerator, spidol dan pisau. Sedangkan untuk analisis pada tumbuhan, alat yang digunakan adalah penggaris, timbangan analitik, TDS meter, pH meter, termometer digital, klorofil meter SPAD, mortal dan alu, gelas ukur, pipet tetes, corong gelas, gelas beaker, erlenmeyer, penyangga kaki tiga dan kawat kasa, bunsen, buret, klem statif, spatula, stirer, batang stirer dan oven. Bahan-bahan yang digunakan adalah rockwool, kertas label, benih pakcoi red choi F1, ikan nila, ikan lele, ikan mas, pakan ikan buatan (pelet), dan akuades, spirtus, amilum 1%, larutan iodine, korek, kertas whattmann dan amplop coklat polos.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) sederhana dengan 3 perlakuan , yaitu akuaponik ikan nila (A1), akuaponik ikan lele (A2), dan akuaponik ikan mas (A3). Jumlah sampel yang diamati sebanyak 3 tanaman dengan setiap perlakuan diulang sebanyak 7 kali. Sehingga jumlah keseluruhan sampel yang diamati adalah 63 tanaman. Penelitian ini terdapat tiga kategori pengamatan, yaitu: pengamatan lingkungan tumbuh tanaman, pengamatan pertumbuhan dan pengamatan tanaman saat panen. Pengamatan lingkungan tumbuhan meliputi suhu, pH, dan TDS (*Total Dissolve Solid*). Posisi pengukuran dilakukan di sekitar sistem. Pengambilan dan pengukuran

data dilakukan setiap hari untuk mengetahui keadaan nutrisi pada sistem akuaponik. Variabel pengamatan pertumbuhan 5 hari meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun yang dilakukan pada 7 hst, 12 hst, 17 hst, 22 hst, 27 hst, 32 hst, 37 hst, 42 hst dan 47 hst. Sedangkan pengamatan saat panen yaitu berat kering tanaman, berat segar tanaman, ratio tajuk akar dan analisis vitamin C. Pengamatan kadar klorofil dilakukan saat umur 30, 40 dan 50 hari setelah tanam (hst).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kondisi Lingkungan Tumbuh Tanaman

Pengamatan lingkungan tumbuh pada penelitian ini meliputi suhu air ( $^{\circ}\text{C}$ ), TDS (*Total Dissolve Solid*) (ppm) dan pH yang dilakukan setiap hari mulai tanaman beumur 7-50 hari setelah tanam. Berikut tabel pengamatan lingkungan tumbuh tanaman sebagai berikut :

Tabel 1. Rata-rata Suhu Air, TDS dan pH Air Harian pada Sistem Akuaponik

Perlakuan	Parameter Kondisi Lingkungan Tumbuh		
	Suhu Air	TDS	pH Air
A1	23.06	356.35 b	8.68
A2	22.82	428.71 c	8.66
A3	22.88	305.59 a	8.81
BNJ5%	TN	17,81	TN

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

BNJ : Beda Nyata Jujur

HST : Hari setelah tanam

TN : Tidak nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa suhu air di pagi hari rata-rata pada kolam ikan nila, lele dan mas masing-masing yaitu  $23,06^{\circ}\text{C}$ ,  $22,82^{\circ}\text{C}$  dan  $22,88^{\circ}\text{C}$ . Banyaknya kandungan zat padat yang terlarut pada ikan nila, lele dan mas rata-rata 356,35 ppm, 428,71 ppm dan 305,59 ppm. Sedangkan pH air pada masing-masing perlakuan berturut-turut A1 (8,68), A2 (8,66) dan A3 (8,81).

## Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam (Anova) pada umur 12 dan 32 hst memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan nila, lele dan mas. Hasil uji BNJ 5% pada variabel pengamatan tinggi tanaman pada berbagai umur pengamatan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji BNJ 5% Rata-rata Tinggi Tanaman Pakcoy Merah pada Perlakuan Sisa Pakan dan Kotoran Ikan Nila, Lele dan Mas pada Berbagai Umur

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) pada Umur Tanaman (HST)								
	7	12	17	22	27	32	37	42	47
A1	3.64	5.06 b	5.69	7.42	8.26	8.81 b	8.68	7.94	7.90
A2	3.19	3.78 a	4.73	6.47	6.57	7.10 a	8.09	7.83	7.46
A3	3.48	4.14 a	5.02	6.25	6.79	7.14 a	7.97	8.77	8.75
BNJ 5%	TN	0.75	TN	TN	TN	1.51	TN	TN	TN

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

BNJ : Beda Nyata Jujur

HST : Hari setelah tanam

TN : Tidak nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 2 menunjukkan pada umur 12 hari setelah tanam perlakuan A1 (sisa pakan dan kotoran ikan nila) berbeda nyata dengan perlakuan A2 (sisa pakan dan kotoran ikan lele) dan A3 (sisa pakan dan kotoran ikan mas). Pada pengamatan umur 32 hst perlakuan A1 (sisa pakan dan kotoran ikan nila) memiliki tinggi tanaman tertinggi dengan nilai 8,81 cm dibandingkan perlakuan yang lain, namun pada umur 37, 42 dan 47 hst tinggi tanaman pakcoy merah tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

### Jumlah Daun

Hasil analisis ragam pada umur 12, 42 dan 47 hst memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan nila, lele dan mas. Hasil uji BNJ 5% pada variabel pengamatan jumlah daun pada berbagai umur pengamatan ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji BNJ 5% Rata-rata Jumlah Daun Pakcoy Merah pada Perlakuan Sisa Pakan dan Kotoran Ikan Nila, Lele dan Mas.

Perlakuan	Jumlah Daun pada Umur Tanaman (HST)								
	7	12	17	22	27	32	37	42	47
A1	2.30	3.24 b	3.70	4.24	4.66	5.30	4.90	4.56 a	4.43 a
A2	2.00	3.00 ab	3.43	3.86	3.90	4.76	4.52	4.43 a	4.19 a
A3	2.10	2.81 a	3.52	4.19	4.33	4.67	4.86	5.48 a	5.81 b
BNJ 5%	TN	0.34	TN	TN	TN	TN	TN	1.08	0.76

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

BNJ : Beda Nyata Jujur

HST : Hari setelah tanam

TN : Tidak nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 3 menunjukkan pada umur 12 hst perlakuan A3 (sisa pakan dan kotoran ikan mas) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2 (sisa pakan dan kotoran ikan lele) dan perlakuan A1 (sisa pakan dan kotoran ikan nila) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2 (sisa pakan dan kotoran ikan lele). Pada umur 42 hst perlakuan A1 (sisa pakan dan kotoran ikan nila) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain. Namun pada pengamatan umur 47 hst perlakuan A3 (sisa pakan dan kotoran ikan mas) berbeda nyata dengan yang lain dan memiliki jumlah daun terbanyak dibandingkan dengan yang lain dengan nilai 5,81 helai.

### Luas Daun

Hasil analisis ragam (Anova) pada umur 7, 12, 17, 42 dan 47 hst memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan nila, lele dan mas. Hasil uji BNJ 5% pada variabel pengamatan luas daun pada berbagai umur pengamatan ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji BNJ 5% Rata-rata Luas Daun Pakcoy Merah pada Perlakuan Sisa Pakan dan Kotoran Ikan Nila, Lele dan Mas.

Perlakuan	Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) pada Umur Tanaman (HST)								
	7	12	17	22	27	32	37	42	47
A1	3.22 b	9.71 b	15.19 b	26.53	37.73 b	47.35	45.24	43.99 a	36.69 a
A2	2.19 a	4.11 a	8.46 a	18.05	22.88 a	38.38	43.90	45.16 a	38.46 a
A3	2.06 a	4.31 a	8.22 a	18.53	22.82 a	35.70	41.34	58.63 a	66.87 b
BNJ 5%	0.48	1.98	4.94	TN	14.67	TN	TN	21.05	21.19

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

BNJ : Beda Nyata Jujur

HST : Hari setelah tanam

TN : Tidak nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 4 menunjukkan pada umur 7, 12, 17 dan 27 hari setelah tanam perlakuan A1 (sisa pakan dan kotoran ikan nila) berbeda nyata dengan perlakuan lain. Namun, pada umur 42 hst perlakuan A1 (sisa pakan dan kotoran ikan nila) tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Pada umur 47 hst perlakuan A3 (sisa pakan dan kotoran ikan mas) berbeda nyata dengan yang lain dan memiliki nilai luas daun terluas yaitu 66,87 cm<sup>2</sup>.

### Berat Segar Tanaman dan Berat Kering Tanaman

Hasil analisis ragam (Anova) pada perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan nila, lele dan mas berpengaruh nyata terhadap berat segar dan berat kering tanaman. Hasil uji BNJ 5% pada variabel pengamatan berat segar dan berat kering tanaman ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Ragam Berat Segar dan Berat Kering Tanaman Pakcoy Merah pada Perlakuan Sisa Pakan dan Kotoran Ikan Nila, Lele dan Mas

Perlakuan	Berat Segar Tanaman (g)	Berat Kering Tanaman (g)
A1	1.42 a	0.52 a
A2	2.16 a	0.79 a
A3	4.06 b	1.14 b
BNJ 5%	1.64	0.55

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

BNJ : Beda Nyata Jujur

HST : Hari setelah tanam

TN : Tidak nyata pada uji BNJ 5%



Tabel 5 menunjukkan pada hasil berat segar dan berat kering tanaman perlakuan A3 (sisa pakan dan kotoran ikan mas) berbeda nyata dengan perlakuan yang lain dan masing-masing memberikan berat segar dan berat kering tanaman terberat yaitu 4,06 g dan 1,14 g.

### Ratio Tajuk Akar

Hasil analisis ragam pada perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan nila, lele dan mas tidak berpengaruh nyata terhadap ratio tajuk akar tanaman pakcoy merah. Hasil uji BNJ 5% pada variabel pengamatan ratio tajuk akar ditampilkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Ragam Ratio Tajuk Akar Tanaman Pakcoy Merah pada Perlakuan Sisa Pakan dan Kotoran Ikan Nila, Lele dan Mas

Perlakuan	Ratio Tajuk Akar (g)
A1	9.24
A2	8.79
A3	9.08
BNJ 5%	TN

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

BNJ : Beda Nyata Jujur

HST : Hari setelah tanam

TN : Tidak nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 6 menunjukkan ratio tajuk akar tidak memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan nila, lele dan mas. Namun perlakuan A1 (sisa pakan dan kotoran ikan nila) memiliki nilai ratio tajuk akar terberat yaitu 9,24 g.

### Kadar Klorofil

Hasil analisis ragam (Anova) pada umur 30 dan 50 hst memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan nila, lele dan mas. Hasil uji BNJ 5% pada variabel pengamatan kadar klorofil tanaman pada umur 30, 40 dan 50 hst ditampilkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Ragam Kadar Klorofil Daun Tanaman Pakcoy Merah pada Perlakuan Sisa Pakan dan Kotoran Ikan Nila, Lele dan Mas

Perlakuan	Kadar Klorofil pada Umur Tanaman (HST)		
	30	40	50
A1	25.40 a	25.94	26.21 b
A2	35.59 b	27.64	30.42 b
A3	28.17 a	22.58	19.39 a
BNJ 5%	3.87	TN	6.78

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

BNJ : Beda Nyata Jujur  
 HST : Hari setelah tanam  
 TN : Tidak nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 7 menunjukkan pada umur 30 hst perlakuan A2 (sisa pakan dan kotoran ikan lele) berbeda nyata dengan perlakuan A1 (sisa pakan dan kotoran ikan nila) dan A3 (sisa pakan dan kotoran ikan mas). Namun pada umur 50 hst perlakuan A2 (sisa pakan dan kotoran ikan lele) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 (sisa pakan dan kotoran ikan nila). Namun A2 memiliki nilai kadar klorofil tertinggi yaitu 30,42 µmol/m.

### Kadar Vitamin C

Hasil analisis ragam pada perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan nila, lele dan mas memberikan berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C. Hasil uji BNJ 5% pada variabel pengamatan kadar vitamin C ditampilkan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Ragam Kadar Vitamin C Tanaman Pakcoy Merah pada Perlakuan Sisa Pakan dan Kotoran Ikan Nila, Lele dan Mas

Perlakuan	Kadar Vitamin C (mg/100 g)
A1	144.57 a
A2	201.14 b
A3	81.71 a
BNJ 5%	69.76

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

BNJ : Beda Nyata Jujur  
 HST : Hari setelah tanam  
 TN : Tidak nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 8 menunjukkan kadar vitamin C memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan nila, lele dan mas. Perlakuan A2 (sisa pakan dan

kotoran ikan lele) berbeda nyata dengan perlakuan lain dan memiliki nilai kadar vitamin C tertinggi yaitu 201,14 mg/100 g.

## **Pembahasan**

### **Pengaruh Sisa Pakan dan Kotoran Ikan Nila, Lele dan Mas terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy Merah**

Berdasarkan analisis statistik pada variabel pertumbuhan tanaman, perlakuan A3 (sisa pakan dan kotoran ikan mas) memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan dibandingkan dengan sisa pakan dan kotoran ikan nila dan lele. Dengan demikian pengaruh lingkungan relatif sama (suhu, pH dan TDS), bahkan TDS di perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan mas (A3) cenderung lebih rendah. Diduga mineralisasi sisa pakan dan kotoran ikan mas (A3) berlangsung lebih baik dibanding pada perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan nila (A1) dan perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan lele (A2). Menurut Sugita dkk (2005) dalam Sagita (2014), bahwa dalam proses mineralisasi nitrogen, protein didekomposisi menjadi amonia ( $\text{NH}_4^+$ ) melalui kinerja enzim protease dan deaminase yang dihasilkan oleh bakteri. Amonia sebagai material yang berbahaya bagi kehidupan ikan akan dikonversi menjadi nitrat melalui pembentukan nitrit oleh bakteri nitrifikasi. Ammonia dalam bentuk  $\text{NH}_3$  ataupun ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) merupakan senyawa yang mengandung unsur nitrogen ( $\text{N}_2$ ). N yang terserap oleh tanaman tergantung pada jumlah N pada kolam ikan yang termineralisasi. Semakin banyak ketersediaan N mineral pada kolam ikan maka N yang terserap oleh tanaman juga semakin tinggi. Agustina (2009) mengatakan bahwa meningkatnya N yang terserap oleh tanaman dapat meningkatkan luas daun. Meningkatnya luas daun dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman.

Pada penelitian ini tanaman pakcoy merah kecil, hal ini karena tanaman kekurangan nutrisi dari perubahan warna daun menguning (klorosis) karena kekurangan

---

zat besi. Zat besi sangat penting bagi tanaman dan tingkat kelarutannya yang sangat dipengaruhi oleh tingkat pH. Tanaman kekurangan nutrisi karena pH larutan yang tinggi sehingga unsur hara yang tersedia tidak dapat diserap oleh tanaman. Menurut Supriatna (2020), nilai pH air dipengaruhi oleh konsentrasi CO<sub>2</sub> pada siang hari karena terjadi fotosintesa maka konsentrasi CO<sub>2</sub> menurun sehingga pH airnya meningkat. Peningkatan pH dapat meningkatkan konsentrasi ammonia. Hal ini berarti meningkatkan daya racun dari ammonia. Kemampuan pakcoy merah dalam menyerap ammonia dapat menurun seiring dengan meningkatnya hama yang menyerang tanaman pakcoy merah dan semakin tingginya ammonia yang ada. Hal tersebut menyebabkan ikan mati sehingga unsur hara yang tersedia semakin sedikit. Karena unsur yang tersedia dalam akuaponik sedikit sehingga menyebabkan tanaman tidak tumbuh secara optimal.

### **Pengaruh Sisa Pakan dan kotoran Ikan Nila, Lele dan Mas terhadap Hasil Tanaman Pakcoy Merah**

Berdasarkan hasil analisis statistik, A3 (sisa pakan dan kotoran ikan mas) menghasilkan berat segar terberat dibandingkan dengan perlakuan lain (4,06 g/tanaman). Namun hasil rata-rata berat segar tanaman pada penelitian ini tidak mencapai standar potensi hasil dari tanaman pakcoy. Hal ini disebabkan oleh nilai luas daun tanaman rendah yang menyebabkan proses fotosintesis tidak maksimal sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman tidak maksimal. Tanaman yang memiliki daun lebih luas dapat menyerap cahaya secara efektif, sehingga menghasilkan fotosintat lebih banyak karena dapat melakukan fotosintesis dengan baik. Hasil fotosintesis tersebut yang akan digunakan untuk membuat sel-sel batang, daun dan akar sehingga dapat mempengaruhi berat segar tanaman. Pada penelitian ini berat segar tanaman yang dihasilkan relatif rendah sehingga bobot kering tanaman juga rendah jika dibandingkan dengan kondisi normal. Walaupun perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan mas (A3)

---

menunjukkan pengaruh lebih baik dibanding sisa pakan dan kotoran ikan nila (A1) dan perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan lele (A2). Serapan unsur hara pada sistem akuaponik yang diteliti tidak berjalan optimal. Hal ini kemungkinan terjadi amonifikasi karena sisa pakan dan kotoran ikan tidak terurai dengan sempurna.

Berdasarkan hasil analisis statistik pada tabel 6 diketahui bahwa ratio tajuk akar tidak berpengaruh nyata terhadap semua perlakuan. Hal ini diduga unsur hara yang diberikan ke daun mampu diserap dan dimanfaatkan tanaman untuk pembentukan tajuk dan akar dalam ratio yang relatif sama. Gardner et al. (1991) dalam Gunawan dkk (2014) menyatakan bahwa nilai ratio tajuk akar menunjukkan seberapa besar hasil fotosintesis yang terakumulasi pada bagian tanaman. Hal ini diduga bahwa hasil ratio tajuk akar melalui proses fotosintesis, lebih banyak ditranslokasikan ke bagian tajuk daripada ke bagian akar tanaman. Ratio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan dalam penyerapan hara pada tanaman. nilai ratio tajuk akar tanaman pakcoy merah pada penelitian ini (8,79-9,24 g/tanaman) lebih mengarah ke perkembangan tajuk daripada akar. Nilai ratio tajuk akar yang tinggi karena diduga kandungan unsur P yang terdapat pada kolam ikan nila, lele dan mas rendah sehingga pembentukan akar terhambat. Dimana unsur P berpengaruh terhadap perkembangan akar.

### **Pengaruh Sisa Pakan dan Kotoran Ikan Nila, Lele dan Mas terhadap Kualitas Tanaman Pakcoy Merah**

kualitas hasil tanaman perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan mas (A3) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan lele (A2) dan sisa pakan dan kotoran ikan nila (A1). Hal tersebut diduga unsur makro primer dan mikro yang tersedia pada kolam ikan mas lebih rendah dibandingkan dengan kolam ikan nila dan lele. Menurut Dwidjoseputro (1994) dalam Yama dkk (2020) bahwa salah satu

faktor yang mempengaruhi pembentukan klorofil yaitu nitrogen, magnesium dan besi, ketiga unsur tersebut merupakan keharusan dalam pembentukan klorofil. Unsur hara makro primer seperti nitrogen, fosfor dan kalium memiliki peranan dalam dalam proses fotosintesis yang mampu mempegaruhi hasil vitamin C pada tanaman (Ghifari dkk, 2019). Hasil fotosintesis sangat menentukan sintesis-sintesis senyawa lainnya yang menggunakan glukosa yaitu senyawa hasil fotosintesis sebagai precursor, diantaranya adalah sintesis vitamin C dan metabolisme sekunder. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai kandungan klorofil maka kandungan vitamin C yang terdapat pada tanaman akan tinggi pula. Karena kadar klorofil yang tinggi akan sangat mendukung proses fotosintesis sehingga prekursor untuk sintesis vitamin C.

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

Perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan nila memberikan pertumbuhan terbaik. Pada perlakuan sisa pakan dan kotoran ikan mas memberikan pengaruh terbaik terhadap hasil tanaman pakcoy merah yaitu bobot segar (4,06 gram) namun hasil kadar klorofil dan vitamin C pada perlakuan sisa kotoran ikan mas paling rendah. Berdasarkan hasil penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan prebiotik EM4 agar sisa pakan dan kotoran ikan terdegradasi untuk mengurangi nitrit yang berlebih pada kolam ikan serta perlu nutrisi tambahan seperti AB-mix dengan kepekatan tertentu (ppm) pada kolam agar pertumbuhan dan hasil tanaman lebih optimal. Dan perlu adanya kajian lebih mendalam mengenai pengaruh sisa pakan dan kotoran ikan terhadap terjadinya serangan hama dan penyakit.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada program studi Agroteknologi yang telah memfasilitasi analisis tanaman dalam penelitian ini serta semua pihak yang turut membantu pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Rohmatin. 2009. Mineralisasi Nitrogen Bahan Organik Berupa sampah Kota dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Okra (*Abelmoschus esculentus L Moench*). *Agrofisih*. 6 (1): 22-35.
- Anonim. 2012. Jenis-jenis bahan anorganik yang dapat dijadikan sebagai media tanam. <http://blog.umy.ac.id/bramsetya/agriculture/> [23 September 2020].
- Efendi, H., Utomo, B.A., Darmawangsa, G.M., dan Karo-Karo, R.E. 2015. Fitoremediasi limbah budidaya ikan lele (*Clarias sp.*) dengan kangkung (*Ipomea aquatica*) dan pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) dalam system resirkulasi. *Ecolab*, 9 (2) : 47-104.
- Ghifari, A. F., Roviq, M., & Koesriharti, K. 2019. Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk NPK terhadap Hasil dan Kandungan Vitamin C Dua Varietas Bayam (*Amaranthus tricolor L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 7 (10).
- Gunawan, G., Ariani, E., & Khoiri, M. A. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Berbagai Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guien eensis Jacq.*) di Main Nursery. Doctoral dissertation, Riau University.
- Pramono, T.B. 2009. Akuaponik Solusi Budidaya Ikan pada Lahan dan Air Terbatas. <http://www.academia.edu/1327576/akuaponik>. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. [10 November 2020].
- Rokhmah, N.A., Ammatillah, C.S., dan Sastro, Y. 2014. Vertiminaponik, mini akuaponik untuk lahan sempit di perkotaan. *Buletin Pertanian Perkotaan*. 4(2) : 14-22.
- Sagita, A., Wicaksana, S. N., Primasaputri, N. R., Prakoso, K., Afifah, F. N., Nugraha, A., & Hastuti, S. 2014. Pengembangan teknologi akuakultur biofilter-akuaponik (Integrating fish and plant culture) sebagai upaya mewujudkan rumah tangga Tahan Pangan. *Prosiding hasil-hasil penelitian dan kelautan tahun ke IV*. Universitas Diponegoro.
- Stathopoulo, P., Berillis, P., Levizou, E. Sakellariou-Makrantonaki M, Kormas AK, Aggelaki A, Kapsis P, Vla hos N, Mente E. 2018. Aquaponics : A Mutually Beneficial Relationship of Fish, Plants and Bacteria. *Hydromedit*. 1-5.
- Supriatna, M., Mahmudi, M., dan Musa, M. 2020. Model pH dan Hubungannya dengan Parameter Kualitas Air pada Tambak Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Banyuwangi Jawa Timur. *jfmr (journal of fisheries and marine research)*, 4(3), 368-374.
- Yama, D. I., & Kartiko, H. 2020. Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil Pakcoy (*Brassica Rappa L.*) Pada Beberapa Konsentrasi Ab Mix Dengan Sistem Wick. *Jurnal Teknologi*, 12 (1), 21-30.
- Zidni I, Herawat T dan Liviawaty E. 2013. Pengaruh Padat Tebar terhadap Pertumbuhan Benih Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dalam Sistem Akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 4 (4) : 315-324.