

# RESPON PERTUMBUHAN SELADA (*Lactuca sativa* L.) DENGAN BERBAGAI MEDIA TANAM PADA SISTEM BUDIDAYA AKUAPONIK

## *Growth Response of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) With Variety of Planting Media in Aquaponic Culture System*

Moh. Ega Elman Miska<sup>1\*</sup>, Inti Mulyo Arti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri. Universitas Gunadarma Jl. Margonda Raya No 100 Depok 16424, email: elman\_miska@staff.gunadarma.ac.id

\* Penulis korespondensi

### ABSTRAK

Ketersediaan lahan pertanian dipertkotaan sangat terbatas sehingga memberikan dampak pada mahalnya harga pangan utamanya komoditas hortikultura dan hewan. Teknik budidaya sistem akuaponik menjadi alternatif bagi pertanian perkotaan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui respon pertumbuhan selada dan ikan pada berbagai media tanam dan mengetahui kualitas air budidaya dalam mendukung pertumbuhan selada dan ikan yang optimal pada sistem akuaponik. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor yaitu media tanam yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: batu apung tunggal, batu apung dan *cocopeat* perbandingan 3:1, batu apung dan *cocopeat* 1:3, dan *cocopeat* tunggal. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan selada dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan media tanam batu apung tunggal pada parameter tinggi tanaman dan luas daun. Parameter panjang akar dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan media campuran antara batu apung dan *cocopeat* dengan perbandingan 3:1. Pertumbuhan ikan gurami dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan media tanam campuran antara batu apung dan *cocopeat* dengan perbandingan 1:3 pada parameter panjang ikan. Kualitas air budidaya dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan media tanam campuran antara batu apung dan *cocopeat* dengan perbandingan 3:1 pada parameter karbon organik total.

**Kata kunci:** akuaponik, ikan, media tanam, selada

### ABSTRACT

*The availability of agricultural land in urban areas is very limited so it has an impact on the high price of food, mainly horticulture and animal commodities. Aquaponic system cultivation techniques become an alternative for urban agriculture. The purpose of this study was to determine the response of lettuce and fish growth in various planting media and to find out the quality of aquaculture water to support optimal growth of lettuce and fish in the aquaponic system. The experimental design used was a Randomized Block Design (RCBD) with one factor, namely planting media consisting of 4 levels, namely: pumice, pumice and cocopeat mixed with ratio of 3:1, pumice and cocopeat ratio mixed with of 1:3, and cocopeat. The results showed the growth of lettuce was significantly by the treatment of pumice planting media on the parameters of plant height and leaf area. The root length parameter is significantly by the treatment of planting media between pumice and cocopeat mixed with ratio of 3:1. Carp fish growth is significantly by the treatment of planting media between pumice and cocopeat mixed with ratio of 1:3 on the length parameters of the fish. Aquaculture*

*water quality is significantly affected by the treatment of planting media between pumice and cocopeat mixed with ratio of 3: 1 to the total organic carbon parameters.*

**Keywords:** *aquaponics, fish, lettuce, planting media*

## **PENDAHULUAN**

Ketersediaan lahan budidaya tanaman di wilayah perkotaan sangat terbatas sehingga memberikan dampak pada mahalnya harga pangan terutama komoditas hortikultura dan hewan. Alternatif yang dapat dilakukan dengan adanya keterbatasan lahan budidaya adalah melakukan kegiatan intensifikasi lahan dengan menerapkan teknik budidaya dengan sistem akuaponik. Penerapan sistem akuaponik dapat mengurangi masalah keterbatasan lahan produktif, karena sistem ini tidak menggunakan lahan dan tanah untuk budidaya tanaman (Gusrina, 2008).

Teknik budidaya akuaponik merupakan gabungan teknologi budidaya ikan dengan budidaya tanaman dalam satu sistem untuk mengoptimalkan fungsi air dan ruang sebagai media pemeliharaan. Akuaponik adalah konsep pengembangan *bio-integrated farming system*. Selain itu, prinsip dasar yang bermanfaat bagi budidaya perairan adalah sisa pakan dan kotoran ikan yang berpotensi memperburuk kualitas air akan dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman. Tanaman pada sistem akuaponik memanfaatkan

hasil penguraian bahan organik di dalam air sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhannya sehingga jumlah bahan toksik dalam air bisa terkendali. Sistem akuaponik diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pangan keluarga secara mandiri, khususnya di daerah perkotaan (Nugraha, 2012). Tanaman air pada akuaponik memiliki peran sebagai bagian dari sistem filter biologi yang efektif menjaga kejernihan air. Upaya penggabungan tanaman dengan ikan dapat mengurangi kandungan bahan organik. Mikroba pendekomposisi bahan organik dapat menjadikan media tanam tempat tumbuhnya tanaman sebagai substrat media hidupnya (Listyanto dan Andriyanto, 2008).

Kandungan bahan organik yang tinggi dalam media budidaya air dapat menjadi sumber penyakit yang akan berpengaruh terhadap kesehatan ikan yang dibudidaya (Afrianto, *et al.*, 2015). Unsur karbon merupakan unsur yang melimpah pada semua makhluk hidup. Amonia yang terdapat pada kolam budidaya secara umum berasal dari proses dekomposisi bahan organik seperti tumbuhan, hewan, dan pakan yang

membusuk oleh mikroba dan jamur. Selain itu amonia juga dapat bersumber dari produk ekskresi ikan (urin dan feses). Unsur nitrogen yang diserap oleh tanaman seluruhnya berbentuk nitrat dan amonium. Jika tanaman menyerap hampir 100% N dalam bentuk amonium maka akan meningkatkan ketersediaan protein (Gumelar *et al.*, 2017). Penentuan masing-masing bahan organik cukup sulit karena sangat kompleks sehingga dalam menentukan bahan organik menggunakan metode uji Karbon Organik Total (KOT) karena penyusun utama dari bahan organik adalah karbon (Yang, 2018). Hasil penelitian Firdaus (2018) menunjukkan bahwa tanaman air terbukti mampu menyerap zat racun berupa amonia dan nitrat yang berasal dari sisa pakan, feses dan urin ikan. Jenis tanaman hortikultura, khususnya sayur-sayuran yang dapat ditanam pada teknik budidaya akuaponik pada umumnya adalah tanaman yang memiliki ketahanan yang tinggi terhadap air seperti selada dan pakcoy. Upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga bahan organik dalam kolam budidaya ikan tidak melebihi ambang batas maka perlu diketahui media tanam yang tepat dalam mengurangi bahan organik. Jenis media tanam yang dapat digunakan yaitu *cocopeat* dan batu

apung. Media tanam batu apung mampu mempengaruhi proses nitrifikasi karena bakteri nitrifikasi memanfaatkannya sebagai substrat untuk tempat hidupnya. Media tanam *cocopeat*/serabut kelapa memiliki kerapatan serat yang tinggi, sehingga media ini mampu menahan amonium yang besar. Meskipun demikian molekul amonium pada serabut kelapa hanya tertahan dan tidak terurai sehingga tidak memungkinkan tumbuhnya bakteri pengurai N (Junita, 2002). Berdasarkan penjelasan tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai respon pertumbuhan dengan berbagai media tanam pada sistem budidaya akuaponik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan selada dan ikan pada berbagai media tanam dan mengetahui kualitas air budidaya dalam mendukung pertumbuhan selada dan ikan yang optimal pada sistem akuaponik.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Kampus F7 Ciracas, Universitas Gunadarma pada Bulan Maret sampai April 2019. Analisis Kualitas Air Budidaya dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Kampus F5 Depok, Universitas Gunadarma.

## **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman selada berumur tujuh hari semai, batu apung, *cocopeat*. Ikan gurami berukuran 3-5 cm dan pakan yang diberikan sebanyak 4% dari biomassa selama 2 kali sehari.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah bak fiber berukuran 195 L, pompa air, aerator, gelas plastik berdiameter 9 cm, penggaris, pH meter, spektrofotometer UV Visible, KOT meter, thermometer, pipa dan timbangan analitik.

## **Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 1 Faktor yaitu media tanam yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: batu apung tunggal (BAT), batu apung dan *cocopeat* perbandingan 3:1 (BA3C1), batu apung dan *cocopeat* 1:3 (BA1C3, dan *cocopeat* tunggal (CT).

Setiap unit percobaan terdiri atas 7 tanaman dan diulang sebanyak 3 kali sehingga total sebanyak 84 tanaman. Parameter pengamatan pertumbuhan selada meliputi tinggi tanaman, luas daun (dilakukan setiap seminggu sekali), bobot basah, bobot kering dan panjang akar (dilakukan diakhir penelitian). Parameter

pengamatan pertumbuhan ikan meliputi panjang ikan, dan bobot ikan yang dilakukan diakhir penelitian. Parameter pengamatan kualitas air meliputi amonia, dan Karbon Organik Total (KOT), masing-masing terdiri 4 sampel setiap unit percobaan dan diulang sebanyak 3 kali yang dilakukan diakhir penelitian.

## **Analisis Data**

Data hasil pengamatan dianalisis dengan Uji ANOVA (*Analysis of variance*) pada taraf  $\alpha$  5%, jika terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf  $\alpha$  5%. Analisis menggunakan program SAS Windows 9.1.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pertumbuhan Selada**

#### *Tinggi Tanaman*

Tinggi tanaman selada dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan media tanam pada 21 hari setelah tanam (HST) dan 35 HST Media tanam batu apung merupakan media tanam yang paling berpengaruh terhadap tinggi tanaman selada baik media campuran (21 HST) dan media tunggal (35 HST) (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Faktor Media Tanam terhadap Tinggi Tanaman Selada sampai 35 HST

Perlakuan	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
	------(cm)-----				
BAT	5.2	9.4	12.6 a	15.4	24.9 a
BA3C1	4.3	8.0	10.8 ab	11.9	13.9 b
BA1C3	6.2	9.7	13.8 a	13.6	18.9 ab
CT	5.3	4.6	5.2 b	11.7	12.0 b

Keterangan: BAT: Batu apung Tunggal; BA3C1: Batu Apung+Cocopeat (3:1); BA1C3: Batu Apung+Cocopeat (1:3); CT: Cocopeat Tunggal. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$ ; HST: Hari Setelah Tanam.

Media campuran antara batu apung dan *cocopeat*/serabut kelapa dengan perbandingan 1:3 (BA1C3) mempengaruhi tinggi tanaman selada pada 21 HST (Tabel 1). Hal ini diduga batu apung menyediakan bakteri N (*nitrozobacter* dan *nitrosomonas*), sehingga molekul amonium yang tertahan dan tidak terurai oleh serabut. Kandungan yang kecil memungkinkan tidak tumbuhnya bakteri pengurai nitrogen. Carvalho *et al.*, (2010) menyatakan bahwa serabut kelapa memiliki kerapatan yang tinggi sebesar  $0.56 \mu$ , hal ini sudah cukup menahan amonium yang memiliki besar molekul  $0,98 \mu$ . Amonium tidak dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman, karena tanaman hanya bisa memanfaatkan amonium yang sudah terurai menjadi nitrat oleh bakteri pengurai N. Diduga dengan adanya batu apung pada media campuran tersebut mampu mengopti-

malkan N dengan baik dengan mekanisme fisiologi pemanfaatan N seperti yang telah dijelaskan. Media batu apung tunggal (BAT) mempengaruhi tinggi tanaman selada pada 35 HST (Tabel 1). Hal ini diduga secara fisik batuanannya ringan, berpori, porositasnya tinggi dan material penyusunnya tidak mudah larut atau melapuk. Selain itu, kandungan hara yang dibutuhkan tanaman pada batu apung dapat dimanfaatkan sebagai media tanam. Penggunaan media ini akan membantu dalam penyediaan hara dan udara serta tidak menekan pertumbuhan akar. Cohen (2018) menyatakan bahwa batu apung tersusun atas unsur  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $NaO$  dan I, dimana keberadaan unsur oksida silika dan kalsium merupakan tempat optimum keberadaan *nitrozobacter* maupun *nitrosomonas*. Hal ini sejalan dengan pernyataan Somerville *et al.*, (2014) bahwa bakteri pengurai N

hidup pada lokasi yang kaya mineral Kalsium dan Silikat.

#### *Luas Daun*

Luas daun dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan media tanam pada 21 hari setelah tanam (HST). Media tanam campuran antara batu apung dan *cocopeat*/serabut kelapa dengan perbandingan 3:1 (BA3C1) (Tabel 2) mempengaruhi luas daun pada 21 HST, hal ini diduga ketersediaan N oleh bakteri pengurai pada batu apung. Proses fisiologi pengoptimalan unsur N oleh daun adalah amonium disintesis menjadi protein dan digunakan sebagai bahan bangunan, sel yang terbentuk berukuran besar (Agustina, 2004). Fahn (1990) menyatakan bahwa fungsi utama daun adalah menjalankan sintesis senyawa-senyawa organik dengan memanfaatkan cahaya sebagai sumber energi yang diperlukan yang dikenal sebagai

fotosintesis. Proses perubahan energi berlangsung dalam organel sel khusus yang disebut kloroplas. Fotosintesis memerlukan air yang mengandung nutrisi (salah satunya amonium) dan CO<sub>2</sub> yang dibantu cahaya matahari yang cukup.

Amonium dalam bentuk NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (amonium) sebagian langsung dimanfaatkan oleh tanaman dan sebagian lagi diuraikan ke dalam bentuk nitrat terlebih dahulu dengan bantuan bakteri nitrifikasi yang terdapat pada batu apung sebelum dimanfaatkan oleh tanaman. Mangel dan Kirby (1979) menyatakan bahwa nitrogen diserap tanaman hampir seluruhnya dalam bentuk amonium dan nitrat.

#### *Bobot Basah dan Bobot Kering*

Bobot basah dan bobot kering selada tidak dipengaruhi oleh perlakuan media tanam pada 35 hari setelah tanam (HST).

Tabel 2. Pengaruh Faktor Media Tanam terhadap Luas Daun Selada sampai 35 HST

Perlakuan	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
	------(cm <sup>2</sup> )-----				
BAT	6.6	6.4	10.9 b	25.5	87.4
BA3C1	6.0	14.5	59.4 a	48.9	77.2
BA1C3	4.0	10.0	22.8 b	21.7	42.8
CT	7.3	9.3	12.8 b	48.3	20.6

Keterangan: BAT: Batu apung Tunggal; BA3C1: Batu Apung+Cocopeat (3:1); BA1C3: Batu Apung+Cocopeat (1:3); CT: Cocopeat Tunggal. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$ ; HST: Hari Setelah Tanam.

Tabel 3. Pengaruh Faktor Media Tanam terhadap Bobot Basah dan Bobot Kering Selada pada 35 HST

Perlakuan	Bobot Basah	Bobot Kering
	------(g)-----	
BAT	2.77	0.17
BA3C1	2.06	0.12
BA1C3	2.11	0.12
CT	1.18	0.09

Keterangan: BAT: Batu apung Tunggal; BA3C1: Batu Apung+Cocopeat (3:1); BA1C3: Batu Apung+Cocopeat (1:3); CT: Cocopeat Tunggal; HST: Hari Setelah Tanam.

Meskipun demikian, nilai rerata pada media tanam batu apung tunggal (BAT) menunjukkan nilai tertinggi 2.77 g (bobot basah) dan 0,17g (bobot kering) (Tabel 3).

Hal ini diduga penyerapan unsur N pada media batu apung tunggal (dalam bentuk nitrat dan amonium) oleh tanaman sangat optimal dalam membantu perkembangan sel daun, tajuk, dan akar dengan bantuan bakteri pengurai N. Nitrat adalah nutrient utama untuk proses pertumbuhan tanaman. Nitrat adalah hasil oksidasi pada tahap dua proses nitrifikasi. Nitrit tidak bisa dimanfaatkan oleh tanaman melainkan diuraikan dengan bantuan oksigen oleh bakteri nitrosomonas dan akan segera diubah menjadi nitrat apabila oksigen mencukupi (Djokosetiyanto *et al.*, 2006) serta aliran resirkulasi oleh akuaponik (Saptarini, 2010). Bobot basah merupakan gambaran biomassa ekonomi dari tanaman selada.

Parameter tersebut akan menggambarkan pertumbuhan akar yang mendukung fungsinya dalam hal penyerapan unsur hara dari media pertumbuhan. Bobot basah dipengaruhi oleh banyaknya jumlah daun, luas daun dan diameter batang (Fariudin, 2013). Peningkatan bobot kering tanaman akan mengikuti laju pertumbuhan dari tanaman tersebut. Laju peningkatan bahan kering di awal pertumbuhan, kemudian meningkat dengan cepat dan menurun sejalan dengan penuaan setelah masa vegetatif maksimum.

#### *Panjang Akar*

Panjang akar dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan media tanam pada 35 HST. Media tanam campuran antara batu apung dengan *cocopeat* atau serabut kelapa dengan perbandingan 3:1 (BA3C1) (Tabel 4) mempengaruhi panjang akar selada pada 35 HST. Hal ini diduga porositas media campuran tersebut

cukup tinggi dan tidak menekan pertumbuhan akar dibandingkan media tanam lainnya.

Nurlaeny (2014) menyatakan bahwa *cocopeat*/serabut kelapa merupakan bahan organik alternatif yang dapat digunakan sebagai media tanam. Kelebihan media tanam serabut kelapa salah satunya memiliki karakteristik yang mampu mengikat air dengan kuat, mengandung unsur hara esensial, seperti kalsium (Ca), Magnesium (Mg), kalium (K), nitrogen (N), dan fosfor (P). Selain itu serabut kelapa memiliki kapasitas tukar kation

dan porositas total yang tinggi sehingga mampu menyerap dan menahan nutrisi.

### **Pertumbuhan Ikan Gurami**

#### *Panjang Ikan*

Panjang ikan dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan media tanam pada 35 HST.

Media campuran antara batu apung dan *cocopeat*/serabut kelapa dengan perbandingan 1:3 (BA1C3) (Tabel 5) mempengaruhi panjang ikan pada 35 HST.

Tabel 4. Pengaruh Faktor Media Tanam terhadap Panjang Akar Selada pada 35 HST

Perlakuan	Panjang Akar
	------(cm)-----
BAT	8.93 a
BA3C1	9.07 a
BA1C3	4.87 b
CT	7.13 ab

Keterangan: BAT: Batu apung Tunggal; BA3C1: Batu Apung+Cocopeat (3:1); BA1C3: Batu Apung+Cocopeat (1:3); CT: Cocopeat Tunggal. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$ ; HST: Hari Setelah Tanam.

Tabel 5. Pengaruh Faktor Media Tanam terhadap Panjang Ikan Gurami pada 35 HST

Perlakuan	Panjang Ikan
	------(cm)-----
BAT	9.6 a
BA3C1	9.7 a
BA1C3	10.1 a
CT	8.5 b

Keterangan: BAT: Batu apung Tunggal; BA3C1: Batu Apung+Cocopeat (3:1); BA1C3: Batu Apung+Cocopeat (1:3); CT: Cocopeat Tunggal. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$ ; HST: Hari Setelah Tanam.

Hal ini diduga media campuran tersebut mampu menjadi biofilter untuk ikan dalam meloloskan air lebih bersih. Sejalan dengan pernyataan Gusrina (2008) bahwa pertumbuhan panjang ikan tersebut terjadi apabila ada kelebihan energi bebas setelah energi yang tersedia dipakan untuk metabolisme standar, kemudian energi untuk proses pencernaan dan energi untuk aktivitas. Selain itu, tingginya bahan organik dalam media air budidaya dapat berpengaruh terhadap ikan yang dibudidaya karena jika tidak dirombak secara anaerob akan dihasilkan senyawa-senyawa yang tidak stabil dan bersifat toksik seperti amonia metana, dan hidrogen sulfida (Effendi, 2003). Unsur hara yang dilepas ke dalam sistem budidaya dapat dikonversi oleh tanaman atau biomassa lainnya, yang dapat menghilangkan limbah atau unsur hara tersebut (Neori *et al.*, 2004). Penyerapan limbah budidaya (pakan) berupa fosfor dan nitrogen dalam air oleh tanaman berpengaruh baik terhadap pertumbuhan ikan. Selain itu penyerapan hara fosfor dan nitrogen oleh tanaman mampu mengurangi limbah secara langsung ke lingkungan dan memperpanjang masa penggunaan air (Rakocy *et al.*, 2006).

### *Bobot Ikan*

Bobot ikan tidak dipengaruhi oleh perlakuan media tanam pada 35 HST. Meskipun demikian, nilai rerata pada media tanam *cocopeat* tunggal (CT) menunjukkan nilai tertinggi 18.94 g (Tabel 6). Hal ini diduga ikan pada budidaya tumbuh baik dalam media pemeliharaan.

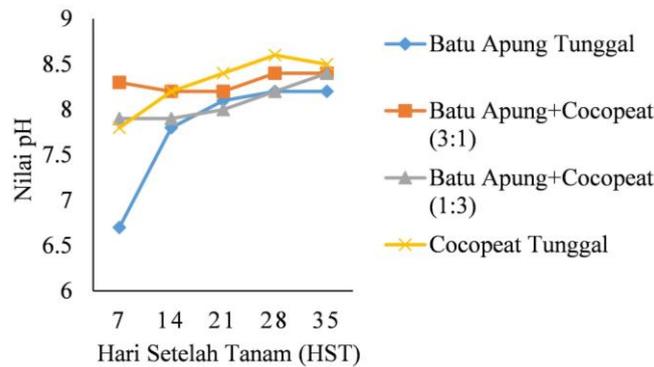
Faktor yang mempengaruhi dalam pertumbuhan ikan adalah kemampuan ikan untuk mencerna makanan, lingkungan dan makanan yang diberikan. Pengaruh dari kemampuan ikan untuk mencerna makanan dalam setiap tahap pertumbuhannya. Pengaruh dari lingkungan meliputi oksigen, suhu, dan amonia. Konsentrasi oksigen, suhu, dan amonia ini akan memengaruhi kandungan bahan organik dalam air sehingga konsentrasi karbon organik total dalam air dapat berubah.

Pengaruh makanan yang diberikan meliputi komposisi, formulasi, tipe makanan, bentuk makanan dan *feedinglevel*/tingkat pemberian makan serta frekuensi pemberian makan yang dalam hal ini memengaruhi kemampuan ikan untuk mencerna dan memanfaatkannya (Handajani & Widodo, 2010)

Tabel 6. Pengaruh Faktor Media Tanam terhadap Bobot Ikan pada 35 HST

Perlakuan	Bobot Ikan
	(g)
BAT	17.37
BA3C1	16.64
BA1C3	17.44
CT	18.94

Keterangan: BAT: Batu apung Tunggal; BA3C1: Batu Apung+Cocopeat (3:1); BA1C3: Batu Apung+Cocopeat (1:3); CT: Cocopeat Tunggal.; HST: Hari Setelah Tanam.



Gambar 1. Nilai Suhu selama Periode Pengamatan

Meningkatnya bobot ikan maka semakin tinggi pula oksigen yang dikonsumsi.

Apabila bobot ikan bertambah maka sisa pakan dan kotoran yang dihasilkan akan bertambah sehingga proses nitrifikasi akan terus meningkat. Bakteri nitrifikasi membutuhkan oksigen untuk mampu mengubah amonia menjadi nitrat. Media *cocopeat* memiliki kemampuan menyerap nutrisi (amonium dan nitrat) untuk dimanfaatkan oleh tanaman sehingga air yang melewati biofilter media tersebut menjadi lebih bersih dan mendukung dalam pertumbuhan bobot ikan.

### Parameter Kualitas Air Budidaya

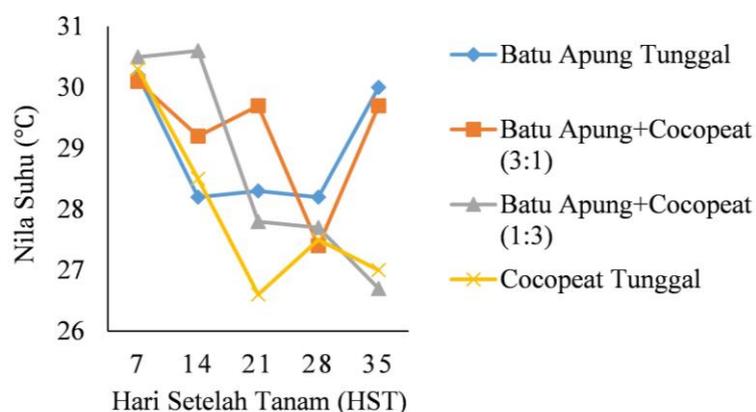
#### Suhu

Pengukuran nilai suhu dilakukan sampai 35 hari setelah tanam (HST). Nilai suhu yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 26.6 – 30.6 °C dengan Nilai suhu terendah terdapat pada perlakuan media tanam *cocopeat* tunggal pada 21 HST sedangkan nilai suhu tertinggi terdapat pada perlakuan media tanam campuran antara batu apung dan *cocopeat* dengan perbandingan 1:3 pada 14 HST. Nilai suhu yang diperoleh dari setiap pengukurannya memiliki nilai yang tidak jauh berbeda pada masing-masing perlakuan (Gambar 1).

Nilai suhu optimum berkisar antara 25-32 °C dapat diterima untuk pertumbuhan ikan. Perubahan suhu lingkungan secara mendadak (guncangan suhu dingin) akan menyebabkan stres yang menginduksi pada tingginya tingkat glukosa darah, selanjutnya mengganggu pertumbuhan bahkan mematikan (De Long *et al.*, 2009). Suhu merupakan faktor fisik yang sangat penting dalam kualitas air, karena bersama-sama dengan zat/unsur yang terkandung didalamnya akan menentukan massa jenis air, dan bersama-sama dengan tekanan dapat digunakan untuk menentukan densitas air (Indriyanto & Saepullah, 2015). Menurut Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (2016) ikan gurami dapat tumbuh dengan baik pada suhu optimum 25-30 °C.

Pengukuran nilai pH (derajat keasaman) dilakukan sampai 35 hari setelah tanam (HST). Nilai pH yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 6.7 - 8.5 dengan Nilai pH terendah terdapat pada perlakuan media tanam batu apung tunggal pada 7 HST sedangkan nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan media tanam *cocopeat* tunggal pada 35 HST. Nilai pH dari 7 HST sampai 35 HST terus meningkat pada seluruh perlakuan (Gambar 2). Keadaan pH yang dapat mengganggu kehidupan ikan adalah pH yang terlalu rendah (sangat asam) dan pH yang terlalu tinggi (sangat basa), sebagian besar ikan dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan perairan yang mempunyai pH berkisar 5-9 (Putra, 2010).

### *pH (Derajat Keasaman)*



Gambar 2. Nilai Ph selama Periode Pengamatan

Menurut Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (2016) besar nilai pH yang memenuhi syarat untuk budidaya ikan gurami adalah 6.5 – 8.5. Jika kondisi pH kurang dari 6 ( $< 6$ ) dapat menyebabkan ikan stres, mudah terserang penyakit, pertumbuhan tanaman tidak maksimal dan daya penguraian bakteri tidak optimal. Tinggi atau rendahnya nilai pH dapat menjadi indikasi pencemaran amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang lebih beracun daripada amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dari jumlah amonia total yang terukur dalam air akuarium pemeliharaan ikan.

Pada nilai pH 7 atau kurang  $\text{NH}_4^+$  akan terionisasi sedangkan pada pH lebih dari 7  $\text{NH}_4^+$  tidak akan terionisasi namun akan bereaksi dengan  $\text{OH}^-$  dan berubah menjadi  $\text{NH}_3$  yang berbahaya bagi ikan yang dibudidayakan (Gumelar, *et. al.* 2017). Kadar air yang asam akan kurang produktif untuk tempat tinggal dan menyebabkan matinya organisme-organisme akuatik. Selain itu, pH rendah (keasaman tinggi), menyebabkan kandungan oksigen terlarut akan berkurang dan sebagian konsumsi oksigen menurun, aktivitas naik dan selera makan ikan berkurang (Firdaus, 2018).

#### ***Konsentrasi Amonia dalam Air***

Konsentrasi amonia dalam air tidak dipengaruhi oleh perlakuan media tanam pada 35 HST. Meskipun demikian, nilai rerata pada media tanam campuran antara batu apung dan *cocopeat*/serabut kelapa menunjukkan nilai konsentrasi amonia terendah 0.13 mg/L (Tabel 7). Hal ini diduga media campuran tersebut mampu menekan konsentrasi amonia total pada air budidaya. Konsentrasi amonia tidak dipersyaratkan atau belum adanya nilai standar yang baku. Konsentrasi amonia diperairan yang dapat diterima oleh ikan berada di bawah 0.2 mg/L. Konsentrasi amonia yang tinggi dapat menjadi indikasi adanya pencemaran bahan organik yang berasal dari limbah domestik. Amonia bebas tidak dapat terionisasi, sedangkan amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dapat terionisasi. Kemudian amonia bebas ( $\text{NH}_3$ ) yang tidak terionisasi bersifat toksik terhadap organisme akuatik (Effendi, 2003).

#### ***Karbon Organik Total***

Karbon organik total dipengaruhi secara signifikan oleh media tanam pada 35 HST. Media tanam campuran antara batu apung dan *cocopeat*/serabut kelapa dengan perbandingan 3:1 mempengaruhi penurunan KOT pada 35 HST (Tabel 8).

Tabel 7. Pengaruh faktor media tanam terhadap konsentrasi amonia dalam air pada 35 HST

Perlakuan	Amonia
	------(mg/L)-----
BAT	0.46
BA3C1	0.22
BA1C3	0.13
CT	0.16

Keterangan: BAT: Batu apung Tunggal; BA3C1: Batu Apung+Cocopeat (3:1); BA1C3: Batu Apung+Cocopeat (1:3); CT: Cocopeat Tunggal; HST: Hari Setelah Tanam.

Tabel 8. Pengaruh faktor media tanam terhadap karbon organik total pada 35 HST

Perlakuan	Karbon Organik Total
	------(mg/L)-----
BAT	-53.80 d
BA3C1	5.00 a
BA1C3	-3.94 c
CT	-0.10 b

Keterangan: BAT: Batu apung Tunggal; BA3C1: Batu Apung+Cocopeat (3:1); BA1C3: Batu Apung+Cocopeat (1:3); CT: Cocopeat Tunggal. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$ ; HST: Hari Setelah Tanam.

Hal ini diduga media campuran tersebut sebagai tempat tumbuh mikroba dan memiliki kandungan lignin untuk mengurangi karbon organik total pada air budidaya. Rakocy *et al.*, (2005) menyatakan bahwa media tanam batu apung dapat mempengaruhi proses nitrifikasi karena bakteri nitrifikasi menggunakannya sebagai substrat untuk tempat hidupnya. Menurut Barlianti dan Wiloso (2008) bahwa *cocopeat*/serabut kelapa mengandung lignoselulosa. Kandungan lignin yang tinggi pada suatu media organik dapat mengurangi percepatan pembusukan. Firdaus (2018)

menyatakan bahwa penggantian media tanam mampu menekan konsentrasi KOT agar tidak meningkat kembali sehingga tidak menurunkan air budidaya pemeliharaan ikan, selain itu akan memperoleh pertumbuhan selada yang baik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pertumbuhan selada dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan media tanam batu apung tunggal pada parameter tinggi tanaman dan luas daun. Parameter panjang akar dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan media

campuran antara batu apung dan *cocopeat* dengan perbandingan 3:1. Pertumbuhan ikan dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan media tanam campuran antara batu apung dan *cocopeat* dengan perbandingan 1:3 pada parameter panjang ikan. Kualitas air budidaya dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan media tanam campuran antara batu apung dan *cocopeat* dengan perbandingan 3:1 pada parameter karbon organik total.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengujian media tanam pada sistem akuaponik dengan mempertimbangkan jenis ikan, tanaman pangan, dan media tanam sehingga diperoleh masing-masing media tanam yang tepat dalam sistem budidaya akuaponik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., Liviawaty, E., Jamaris, Z., Hendi. 2015. *Penyakit Ikan.*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Agustina, L., 2004. *Dasar-Dasar Nutrisi Tanaman.*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Barlianti, V., Wiloso, EI. 2008. Potensi pemanfaatan lingo selulosa pada coir dust sebagai penyerap tumpahan minyak pada air. *Berita Selulosa*. 43: 101-106
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Produksi Benih Ikan Gurami (Osphronemus gourami, Lac) Kelas Benih Sebar.*, Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- [BBPBAT] Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar. 2016. *Baku Mutu Air Untuk Budidaya Ikan.* [Diakses 11 Januari 2020]. <http://www.bbpbat.net>
- Carvalho, KCC., Mulinari, DR., Voorwald, HJC., Cioffi, MOH. Chemical modification effect on the mechanical properties of hips/coconut fiber composites. *BioResources*. 5(2): 1143-1155.
- Cohen, A., Malone, S., Morris, Z., Weissburg, M., Bras, B. 2018. Combined fish and lettuce cultivation: an aquaponics life cycle assesment. *Procedia CIRP*. 69: 551 – 556.
- De Long, DP., Losordo, TM., Rakocy, JE. 2009. Tank culture of tilapia. *Southern Regional Aquaculture Center Publication*. 282: 1-8.
- Djokosetiyanto, D . A Sunarma. Widanarni. 2006. Perubahan amonia (NH<sub>3</sub>-N), nitrit (NO<sub>2</sub>-N) dan nitrat (NO<sub>3</sub>-N) pada media pemeliharaan ikan nila merah (*Oreochromis Sp.*) di dalam sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 5(1): 13-20.
- Effendi, I. 2003. *Pengantar Akuakultur.*, Penebar Swadaya, Depok.
- Fahn, A. 1990. *Plant Anatomy*. In Tjitrosomo, SS., Soediarso, A. (Eds.). *Anatomi Tumbuhan*. UGM Press, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Fariudin, R., Sulistyaningsih, E., Waluto, S. Pertmbuhan dan hasil dua kultivar selada (*Lactuca sativa* l.) dalam akuaponik pada kolam gurami dan kolam nila. *Jurnal Vegetalika*. 1(2): 66-81.
- Firdaus, MR., Hasan, Z., Gumilar, I., Subhan, U. 2018. Efektivitas berbagai media tanam untuk mengurangi karbon organik total pada sistem akuaponik dengan tanamam selada. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 1(9): 35-48.
- Gumelar, WR., Nurruhwati, I., Sunarto., Zahidah. 2017. Pengaruh penggunaan tiga varietas tanaman

- pada sistem akuaponik terhadap konsentrasi total amonia nitrogen media pemeliharaan ikan koi. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*. 8(2): 36-42.
- Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan Untuk SMK*, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta.
- Handajani, H., Widodo, W. 2010. *Nutrisi Ikan*, UMM Press, Malang.
- Indriyanto, FR., Saepullah. 2015. *Limnologi Ilmu tentang Perairan Darat*, Untirta Press, Serang.
- Junita, F., Muhartini, S., Kastono, D. 2002. Pengaruh frekuensi penyiraman dan takaran pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoi. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 9(1): 37-45.
- Listyanto, N., Andriyanto, S. 2008. *Manfaat Penerapan Teknologi Akuaponik dari Segi Teknis Budidaya dan Siklus Nutrien*, Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jakarta.
- Mangel, Kirkby, EA. 1979. *Principle of Plant Nutrition, 2.*, International Potash Institute, Berne, Switzerland.
- Neori, A., Chopin T., Troell, M., Buschmann, AH., Kraemer, GP., Halling, C., Shpigel, M., Yarish, C. 2004. Integrated aquaculture: rationale, evolution and state of the art emphasizing seaweed biofiltration in modern mariculture. *Aquaculture*. 231: 361-391.
- Nugraha, RA., Pambudi, LT., Chilmawati, D., Haditomo, AHC. 2012. Aplikasi teknologi akuaponik pada budidaya ikan air tawar untuk optimalisasi kapasitas produksi. *Jurnal Saintek Perikanan*. 8(1): 46-51.
- Nurlaeny, N. 2014. *Teknologi Media Tanam dan Sistem Hidroponik*, UNPAD Press, Universitas Padjajaran, Bandung.
- Putra, ID. 2010. Penyerapan Nitrogen dengan Medium Filter Berbeda Pada Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dalam System Resirkulasi. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rakocy J., Nelson, LR., Wilson, G. 2005. Aquaponic is the combination of aquaculture (Fish Farming) and hydroponic (growing plants without soil). *Aquaponics Journal*. 4(1): 8-11.
- Rakocy, JE., Masser, MP., Losordo, TM. 2006. Recirculating aquaculture tank production systems: aquaponics-intergrating fish and plant culture. *Southern Regional Aquaculture Center*. 46: 14-17.
- Saptarini, P. 2010. Efektivitas Teknologi Akuaponik dengan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*) Terhadap Penurunan Amonia pada Pembesaran Ikan Mas. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Somerville, C., Cohen M., Pantanella, E., Stankus, A., Lovatelli, A. 2014. *Smallscale Aquaponics Food Production: Integrated Fish and Plant Farming*, FAO, Rome.
- Yang P., Guo, Y., Qiu, L. 2018. Effects of ozone treated domestic sludge on hydroponic lettuce growth and nutrition. *Journal of Integrative Agriculture*. 17(3): 593 – 602.