

**PENGARUH MEDIA TANAH DAN AKUAPONIK TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SELADA  
(*Lactuca sativa*), CAISIM (*Brassica juncea* L.),  
DAN PAKCOY (*Brassica rapa chinensis*)**

Krisma Abeltino<sup>1</sup>, Sugiyanto<sup>2</sup>, Harlina Kusuma Tuti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Borobudur

Email: [abeltino.unbor@gmail.com](mailto:abeltino.unbor@gmail.com)

Naskah diterima : 26-11-2021, direvisi : 12-12-2021, dipublikasi : 24-12-2021

**ABSTRACT**

*Research to determine the effect of soil media and aquaponics on the growth and production of lettuce, caisim, and pakcoy. The growth and production of lettuce, caisim, and pakcoy are influenced by several factors, one of which is the planting media. This research was conducted in the experimental garden of the Faculty of Agriculture, University of Borobudur. The study was conducted in November 2019 until January 2020. The experimental design carried out in this study was a 2 x 3 factorial in the Randomized Block Design (RBD) design. The first factor is the planting media (soil, and aquaponics) and the second factor is the type of plant (Lettuce, Caisim, and Pakcoy). Based on these two factors, 10 plants were assigned to each sample unit, so that 10 x 18 = 180 sample plants were determined. The sample plants were randomly determined from experimental plants other than marginal plants.*

*The results showed that the planting media and plant types significantly affected the parameters of the number of leaves (strands), plant height (cm), root length (cm), root wet weight (grams), consumption wet weight (grams), root dry weight (grams), and consumption dry weight (grams). Aquaponic media treatment of lettuce plants provides the best effect of the treatment of soil media on lettuce plants. The treatment of soil media on caisim plants gives the best effect from the treatment of aquaponic media on caisim plants. Soil and aquaponic media treatments on Pakcoy plants were not significantly different in the parameters of the number of leaves, plant height, root length, and root dry weight*

**Key words:** *Aquaponics, Catfish, Growing media, Narrow land, Organic vegetables*

**ABSTRAK**

Penelitian untuk mengetahui pengaruh media tanah dan akuaponik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada, caisim, dan pakcoy.

Pertumbuhan dan produksi hasil tanaman selada, caisim, dan pakcoy dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya adalah media tanam. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Borobudur. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2019 sampai dengan bulan Januari 2020. Rancangan percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah faktorial  $2 \times 3$  dalam desain Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah media tanam (Tanah, dan Akuaponik) dan faktor kedua adalah jenis tanaman (Selada, Caisim, dan Pakcoy). Berdasarkan kedua faktor, sampel ditetapkan 10 tanaman untuk setiap unit percobaan, sehingga ditetapkan sebanyak  $10 \times 18 = 180$  tanaman sampel. Tanaman sampel tersebut ditetapkan secara acak dari tanaman percobaan selain tanaman pinggir.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media tanam dan jenis tanaman berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun (helai), tinggi tanaman (cm), panjang akar (cm), bobot basah akar (gram), bobot basah konsumsi (gram), bobot kering akar (gram), dan bobot kering konsumsi (gram). Perlakuan media akuaponik pada tanaman selada memberikan pengaruh terbaik dari perlakuan media tanah pada tanaman selada. Perlakuan media tanah pada tanaman caisim memberikan pengaruh terbaik dari perlakuan media akuaponik pada tanaman caisim. Perlakuan media tanah dan akuaponik pada tanaman pakcoy tidak berbeda nyata pada parameter jumlah daun, tinggi tanaman, panjang akar, dan bobot kering akar.

**Kata Kunci: Akuaponik, Ikan lele, Lahan sempit, Media Tanam, Sayuran organik**

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya bermata pencaharian di sektor pertanian. Sektor pertanian menjadi sangat penting, dimana laju pertumbuhan penduduk yang tinggi tidak seimbang dengan luas lahan pertanian yang sudah ada. Untuk mengatasi hal ini, perlu adanya suatu terobosan yaitu dengan meningkatkan hasil pertanian dengan lahan yang minimalis. Khususnya di daerah perkotaan, pemanfaatan lahan kosong seperti atap gedung, lantai basement, gudang yang tidak terpakai dapat dimaksimalkan peruntukannya sebagai lahan pertanian yaitu dengan sistem pertanian secara hidroponik (Sibarani 2005).

Dewasa ini perkembangan penduduk di Indonesia terus meningkat, hal ini menyebabkan tuntutan permintaan lahan yang semakin meningkat pula dari tahun

ke tahun. Luas lahan tidak mengalami penambahan secara berarti dan relatif stagnan bahkan berkurang, sehingga dapat dikatakan penambahan penduduk dan luas lahan merupakan perbandingan terbalik. Pada akhirnya akibat dari semua ini, lahan pertanian produktif telah banyak beralih fungsi, termasuk di dalamnya lahan untuk pemeliharaan ikan dan pertanian.

Mengingat permasalahan tersebut, peneliti melakukan percobaan teknologi yang dapat diterapkan pada lahan dan sumber air terbatas. Salah satu upaya adalah dengan menerapkan sistem akuaponik. Aplikasinya baik secara teoritis, praktis dan ekonomis tentu saja akuaponik akan sangat menguntungkan sekali, karena lahan yang dipakai tidak terlalu luas, memiliki hasil produksi ganda, hemat air, mengurangi penggunaan bahan kimia serta bersifat organik.

Sistem akuaponik muncul atas permasalahan lahan pertanian yang sempit dan budidaya semakin sulit mendapatkan sumber air yang sesuai untuk budidaya, akuaponik merupakan salah satu teknologi hemat lahan dan air yang dapat dikombinasikan dengan berbagai tanaman sayuran (Widyastuti 2008). Sistem akuaponik tidak menggunakan pupuk kimia untuk tanaman, maka hasilnya adalah sayuran organik, yang biasanya memiliki harga jual lebih tinggi (Anonim, 2014).

Hasil panen tanaman akuaponik tentunya memiliki nilai harga jual yang cukup tinggi di pasaran karena bersifat organik. Membangun sistem akuaponik dengan tujuan utama bisnis komersil, maka harus diperhitungkan segala biaya yang dikeluarkan baik untuk modal utama (investasi awal), biaya perawatan seperti listrik, sampai dengan biaya distribusi hasil panen. Selain itu, harus memperhitungkan betul harga jual sayuran dan ikan hasil panen kebun akuaponik.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu Pelaksanaan**

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Borobudur pada bulan November 2019 sampai Januari 2020.

### **Rancangan Penelitian**

Rancangan percobaan yang digunakan adalah faktorial 2 x 3 dalam desain Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Faktor pertama berupa media tanam (Tanah, dan Akuaponik) dan faktor kedua berupa jenis tanaman (Selada, Caisim, dan Pakcoy). Sampel ditetapkan 10 tanaman secara acak untuk setiap unit percobaan (180 tanaman sampel). Adapun rumus model rancangan percobaan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dimana:

$Y_{ijk}$  : Pengamatan pada perlakuan media tanam ke-I, jenis tanaman ke-j, dan ulangan ke-k,

$\mu$  : Rataan umum

$\alpha_i$  : Pengaruh media tanam dari kelompok ke-i

$\beta_j$  : Pengaruh jenis tanaman dari kelompok ke-j

$\alpha\beta_{ij}$  : Pengaruh acak dari perlakuan ke-I dan kelompok ke-j

$\varepsilon_{ijk}$  : Galat Percobaan

### **Parameter yang diamati**

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, panjang akar, bobot basah akar dan konsumsi, serta bobot kering akar dan konsumsi. Pengamatan dilakukan pada 7 HST, 14 HST, 21 HST, 28 HST, 35 HST dan 42 HST. Perubahan yang diamati meliputi:

1. Jumlah daun, dihitung sdari 7 HST sampai 42 HST.
2. Tinggi tanaman dihitung dari 7 HST sampai 42 HST
3. Panjang akar dihitung pada saat panen
4. Bobot basah akar dihitung berat per akar tanaman pada saat panen
5. Bobot basah konsumsi dihitung berat per tanaman dari pangkal batang hingga daun pada saat panen.
6. Bobot kering konsumsi dihitung per tanaman setelah pengeringan dimasukkan ke dalam oven selama 48 jam dengan suhu 80°C.
7. Bobot kering konsumsi dihitung per tanaman setelah pengeringan dimasukkan ke dalam oven selama 48 jam dengan suhu 80°C.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Daun

Data analisis sidik ragam pengamatan pertumbuhan jumlah daun pada jenis tanaman selada, caisim, dan pakcoy menunjukkan pengaruh media tanah dan akuaponik terhadap pertumbuhan jumlah daun pada tiap jenis tanaman berpengaruh nyata (signifikan), dengan interval waktu pengamatan 7 HST, 14 HST, 28 HST, 35 HST, dan 42 HST (hari setelah tanam), sedangkan pengamatan 21 HST tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan). Hasil nilai rata-rata signifikan dan tidak signifikan terlampir pada grafik 1 dan tabel 1.

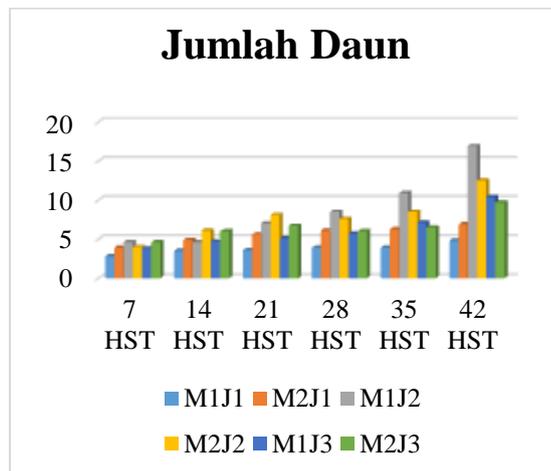


Diagram 1. Rata-rata Pertumbuhan Jumlah Daun.

Tabel 1. Pengaruh Media Tanah dan Akuaponik terhadap Rata-rata Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Selada, Caisim, dan Pakcoy

Interaksi Perlakuan	Jumlah Daun (helai)					
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
<b>Selada</b>						
M1J1	2,8 a	3,5 a	3,6	3,9 a	3,9 a	4,8 a
M2J1	<b>3,9 b</b>	<b>4,9 b</b>	5,6	<b>6,1 b</b>	<b>6,3 b</b>	<b>6,9 b</b>
<b>Caisim</b>						
M1J2	4,6 a	6,4 a	7,0	8,5 a	<b>10,9 b</b>	<b>16,9 b</b>
M2J2	4,0 a	6,1 a	8,1	7,6 a	8,5 a	12,5 a
<b>Pakcoy</b>						
M1J3	3,8 a	4,7 a	5,1	5,7 a	7,1 a	10,4 a
M2J3	<b>4,6 b</b>	<b>6,0 b</b>	6,7	6,0 a	6,5 a	9,7 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan jenis tanaman yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

Data analisis lanjut sidik ragam pada Tabel 1. menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah daun tanaman selada, caisim, dan pakcoy pada pengamatan 7, 14, 28, 35, dan 42 HST berpengaruh nyata, sedangkan pada pengamatan 21 HST tidak berpengaruh nyata. Analisis pengaruh media tanam terhadap jenis tanaman pada waktu pengamatan 7 HST dan 14 HST perlakuan media akuaponik pada tanaman selada memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hasil pada media tanah. Perlakuan media tanah dan akuaponik pada tanaman caisim memberikan hasil tidak berbeda nyata. Perlakuan media akuaponik pada tanaman pakcoy memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hasil pada media tanah, sedangkan pengamatan 21 HST perlakuan media tanah dan akuaponik pada tanaman selada, caisim, dan pakcoy memberikan hasil tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan).

Pada waktu pengamatan 28 HST perlakuan media akuaponik pada tanaman selada memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hasil pada media tanah. Perlakuan media tanah dan akuaponik pada tanaman caisim dan pakcoy memberikan hasil tidak berbedan nyata. Waktu pengamatan 35 HST dan 42 HST perlakuan media akuaponik pada tanaman selada memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hasil pada media tanah, sebaliknya media tanah pada tanaman caisim memberikan hasil yang lebih baik dari pada media akuaponik. Perlakuan media tanah dan akuaponik pada tanaman pakcoy tidak berbeda nyata. Hal ini sesuai dengan literatur (Gardner dkk, 1991), menyatakan bahwa dengan banyaknya cahaya matahari yang diterima tanaman, maka tanaman tersebut akan memberikan respon dengan memperbanyak jumlah helaian daun, bertambahnya jumlah helaian daun maka semakin banyak pula karbohidrat yang dihasilkan oleh tanaman tersebut dalam proses fotosintesis sehingga akan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Jaringan tumbuhan, nitrogen berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman dan merupakan bagian dari sejumlah komponen organik seperti asam amino, protein, asam nukleat, dan koenzim (Purbajanti dkk, 2017). Jumlah daun yang dihasilkan selama penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan. Daun

berfungsi sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis yang menghasilkan zat makanan untuk pertumbuhannya, seperti yang disebutkan (Fahn, 1995) bahwa fungsi utama daun adalah menjalankan sintesis senyawa-senyawa organik dengan menggunakan cahaya sebagai sumber energi yang diperlukan, yang dikenal dengan nama fotosintesis. Proses perubahan energi berlangsung dalam organel sel khusus yang disebut kloroplas. Fotosintesis membutuhkan air yang mengandung nutrisi dan CO<sub>2</sub> yang dibantu dengan cahaya matahari yang cukup.

### Tinggi Tanaman

Data analisis sidik ragam pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman pada jenis tanaman selada, caisim, dan pakcoy menunjukkan pengaruh media tanah dan akuaponik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada tiap jenis tanaman berpengaruh nyata (signifikan), dengan interval waktu pengamatan 7 HST, 21 HST, 28 HST, 35 HST, dan 42 HST (hari setelah tanam), sedangkan pengamatan 14 HST tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan). Hasil nilai rata-rata signifikan dan tidak signifikan terlampir pada Diagram 2 dan Tabel 2.

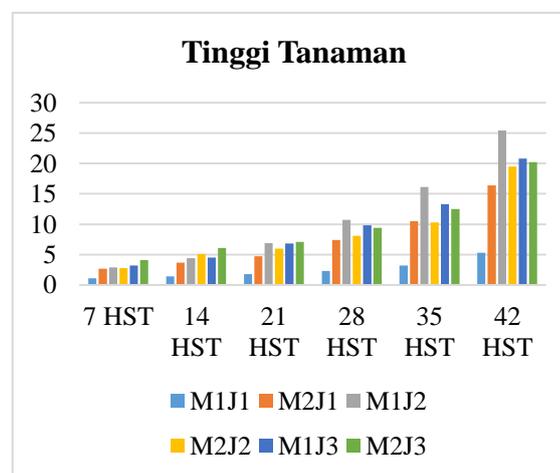


Diagram 2. Rata-rata Tinggi Tanaman

Data analisis lanjut sidik ragam pada Tabel 2. menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman selada, caisim, dan pakcoy pada pengamatan 7 HST, 21 HST, 28 HST, 35 HST, dan 42 HST berpengaruh nyata, sedangkan pada pengamatan 14 HST tidak berpengaruh nyata. Analisis pengaruh media tanam terhadap jenis tanaman pada waktu pengamatan 7 HST perlakuan media

akuaponik pada tanaman selada memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hasil pada media tanah. Perlakuan media tanah dan akuaponik pada tanaman caisim memberikan hasil tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Pengaruh Media Tanah dan Akuaponik terhadap rata-rata Pertumbuhan Tinggi Tanaman Selada, Caisim, dan Pakcoy

Interaksi Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
<b>Selada</b>						
M1J1	1,1 a	1,4	1,8 a	2,3 a	3,2 a	5,3 a
M2J1	<b>2,7 b</b>	3,7	<b>4,7 b</b>	<b>7,4 b</b>	<b>10,5 b</b>	<b>16,4 b</b>
<b>Caisim</b>						
M1J2	2,9 a	4,4	6,9 a	<b>10,7 b</b>	<b>16,1 b</b>	<b>25,4 b</b>
M2J2	2,8 a	5,1	6,0 a	8,1 a	10,3 a	19,5 a
<b>Pakcoy</b>						
M1J3	3,2 a	4,5	6,8 a	9,8 a	13,3 a	20,8 a
M2J3	<b>4,1 b</b>	6,1	7,1 a	9,4 a	12,5 a	20,2 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan jenis tanaman yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Perlakuan media akuaponik pada tanaman pakcoy memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hasil pada media tanah, sedangkan pengamatan 14 HST perlakuan media tanah dan akuaponik pada tanaman selada, caisim, dan pakcoy memberikan hasil tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan). Pada waktu pengamatan 21 HST perlakuan media akuaponik pada tanaman selada memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hasil pada media tanah. Perlakuan media tanah dan akuaponik pada tanaman caisim dan pakcoy memberikan hasil tidak berbeda nyata.

Waktu pengamatan 28 HST, 35 HST, dan 42 HST perlakuan media akuaponik pada tanaman selada memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hasil pada media tanah, sebaliknya media tanah pada tanaman caisim memberikan hasil yang lebih baik dari pada media akuaponik. Perlakuan media tanah dan akuaponik pada tanaman pakcoy tidak berbeda nyata. Pertumbuhan ukuran tubuh tanaman secara keseluruhan merupakan hasil penambahan ukuran organ-organ tanaman akibat dari penambahan jaringan sel yang dihasilkan oleh pertumbuhan ukuran sel. Hal ini sesuai dengan literatur (Satria dkk, 2015)

menyatakan jumlah sel yang semakin banyak atau ruang (volume) sel yang semakin besar membutuhkan semakin banyak bahan-bahan sel yang disintesis.

Pada tingkatan sel, proses pertumbuhan menggunakan senyawa-senyawa organik seperti asam amino dan karbohidrat untuk menghasilkan bahan-bahan sel. Pada tingkatan tanaman, bahan anorganik dan unsur lain yang diambil tanaman dari lingkungannya seperti karbondioksida, unsur hara, air, dan kuantitas radiasi matahari diolah menjadi bahan organik yang dapat diukur secara sederhana dengan pertambahan tinggi tanaman. Selain nitrogen, kalium juga berperan dalam pertambahan tinggi tanaman karena kalium membantu metabolisme karbohidrat dan mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik.

### Panjang Akar

Data analisis sidik ragam pengamatan panjang akar pada jenis tanaman selada, caisim, dan pakcoy menunjukkan pengaruh media tanah dan akuaponik terhadap panjang akar pada tiap jenis tanaman berpengaruh nyata (signifikan). Panjang akar diukur mulai dari pangkal batang hingga ujung akar tanaman pada waktu panen. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Diagram 3 dan Tabel 3.

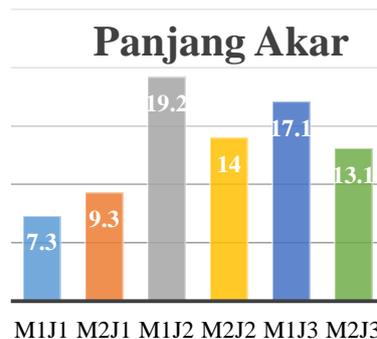


Diagram 3. Rata-rata Panjang Akar Tanaman

Tabel 3. Pengaruh Media Tanah dan Akuaponik terhadap Rata-rata Pertumbuhan Panjang Akar Tanaman Selada, Caisim, dan Pakcoy.

Interaksi Perlakuan	Panjang Akar (cm)
<b>Selada</b>	
M1J1	7,3 a
M2J1	<b>9,3 b</b>

<b>Caisim</b>	
M1J2	<b>19,2 b</b>
M2J2	14,0 a
<b>Pakcoy</b>	
M1J3	<b>17,1 b</b>
M2J3	15,1 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan jenis tanaman yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Data analisis lanjut sidik ragam pada Tabel 3. menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang akar tanaman selada, caisim, dan pakcoy pada tiap media memberikan pengaruh nyata (signifikan). Perlakuan media akuaponik pada tanaman selada memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hasil pada media tanah, sebaliknya media tanah pada tanaman caisim dan pakcoy memberikan hasil yang lebih baik dari pada media akuaponik.

Akar merupakan organ pada tanaman yang berfungsi sebagai penyerap air dan garam-garam mineral (zat-zat hara), menunjang dan memperkokoh berdirinya tanaman di tempat hidupnya, dan translokasi unsur hara dari akar ke bagian organ dari tanaman. Hal ini sesuai dengan literatur (Rosmarkam dan Yuwono, 2002) menyatakan semakin panjang dan banyak rambut akar, maka besar pula kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara atau untuk mengubah unsur hara menjadi tersedia untuk tanaman.

Pertumbuhan akar dapat dipengaruhi oleh jumlah oksigen terlarut dalam air. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Izzati dkk, 2006) menyatakan bahwa oksigen terlarut yang cukup dalam air akan membantu perakaran tanaman dalam mengikat oksigen kemudian proses respirasi akan berjalan lancar sehingga energi yang dihasilkan dari proses respirasi tersebut dapat digunakan untuk asimilasi dalam proses penyerapan air dan unsur hara oleh tanaman untuk pertumbuhannya.

### **Bobot Basah Akar**

Data analisis sidik ragam pengamatan bobot basah akar pada jenis tanaman selada, caisim, dan pakcoy menunjukkan pengaruh media tanah dan akuaponik terhadap penambahan bobot basah akar pada tiap jenis tanaman berpengaruh nyata (signifikan). Bobot basah akar diambil dan ditimbang mulai dari pangkal

antara batang dan akar hingga ujung akar tanaman pada waktu panen. Hasil pengolahan data dapat dilihat pada Diagram 4 dan Tabel 4.

Data analisis lanjut sidik ragam pada Tabel 4. menunjukkan bahwa penambahan berat bobot basah akar tanaman selada, caisim, dan pakcoy pada tiap media memberikan pengaruh nyata (signifikan). Perlakuan media akuaponik pada tanaman selada memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hasil pada media tanah, sebaliknya media tanah pada tanaman caisim dan pakcoy memberikan hasil yang lebih baik dari pada media akuaponik. Faktor penurunan pertumbuhan akar pada tanaman selada media tanah, caisim dan pakcoy media akuaponik dipengaruhi ketersediaannya unsur hara makro dan mikro pada media tanah dan akuaponik. Hal ini sesuai dengan literatur (Juniper dan Abbott, 2006) menyatakan bahwa adanya toksisitas ion seperti Cl dapat merusak jaringan akar tanaman dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman pada umumnya.

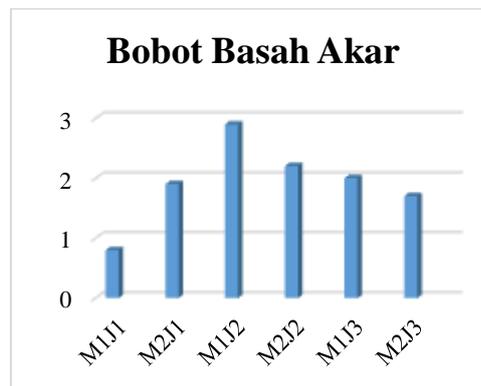


Diagram 4. Rata-rata Nilai Bobot Basah Akar Pada Jenis Tanaman Selada, Caisim, dan Pakcoy

Tabel 4. Pengaruh Media Tanah dan Akuaponik terhadap Rata-rata Bobot Basah Akar Hasil Panen Tanaman Selada, Caisim, dan Pakcoy.

Interaksi Perlakuan	Bobot Basah Akar (gr)
<b>Selada</b>	
M1J1	0,8 a
M2J1	<b>1,9 b</b>
<b>Caisim</b>	
M1J2	<b>2,9 b</b>
M2J2	2,2 a
<b>Pakcoy</b>	
M1J3	<b>2,0 b</b>

M2J3	1,7 a
------	-------

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan jenis tanaman yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

### Bobot Basah Konsumsi

Data analisis sidik ragam pengamatan bobot basah konsumsi pada jenis tanaman selada, caisim, dan pakcoy menunjukkan pengaruh media tanah dan akuaponik terhadap penambahan bobot basah konsumsi pada tiap jenis tanaman berpengaruh nyata (signifikan). Bobot basah konsumsi diambil dan ditimbang mulai dari pangkal batang hingga daun tanaman pada waktu panen. Hasil pengolahan data dapat dilihat pada Diagram 5 dan Tabel 5.

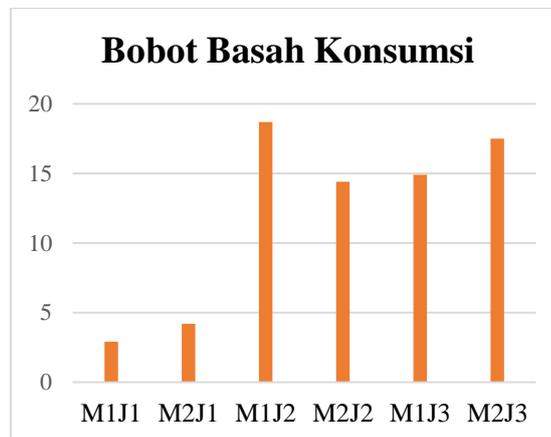


Diagram 5. Rata-rata Bobot Basah Konsumsi

Tabel 5. Pengaruh Media Tanah dan Akuaponik terhadap Rata-rata Bobot Basah Konsumsi pada Hasil Panen Tanaman Selada, Caisim, dan Pakcoy.

Interaksi Perlakuan	Bobot Basah Konsumsi (gr)
<b>Selada</b>	
M1J1	2,9 a
M2J1	4,2 b
<b>Caisim</b>	
M1J2	18,7 b
M2J2	14,4 a
<b>Pakcoy</b>	
M1J3	14,9 a
M2J3	17,5 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan jenis tanaman yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Data analisis lanjut sidik ragam pada Tabel 5. menunjukkan bahwa penambahan berat bobot basah konsumsi tanaman selada, caisim, dan pakcoy pada tiap media memberikan pengaruh nyata (signifikan). Perlakuan media akuaponik pada tanaman selada memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hasil pada media tanah, sebaliknya media tanah pada tanaman caisim memberikan hasil yang lebih baik dari pada media akuaponik, sedangkan perlakuan media akuaponik pada tanaman pakcoy memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hasil pada media tanah. Hal ini sesuai dengan literatur (Gardner dkk., 1991), menyatakan nitrogen dapat merangsang pembentukan auksin yang berfungsi melunakkan dinding sel sehingga kemampuan dinding sel meningkat diikuti meningkatnya kemampuan proses pengambilan air karena perbedaan tekanan. Hal ini menyebabkan ukuran sel bertambah. Kenaikan bobot segar dan volume akan meningkat sejalan dengan pemanjangan dan pembesaran sel.

### **Bobot Kering Akar**

Data analisis sidik ragam pengamatan bobot kering akar pada perlakuan media tanah dan akuaponik terhadap jenis tanaman selada, caisim, dan pakcoy berpengaruh nyata (signifikan). Pengamatan bobot kering akar dilakukan dengan mengambil bagian pangkal akar hingga ujung akar tanaman yang dipotong-potong, selanjutnya dimasukkan kedalam amplop yang sudah diberi label dan dijemur selama 1 minggu dengan cahaya matahari penuh dengan suhu 28 °C sampai dengan 32 °C. Penetapan bobot kering akar diperoleh dengan cara menimbang sampel yang sudah kering. Hasil pengolahan data dapat dilihat pada Diagram 6 dan Tabel 6.

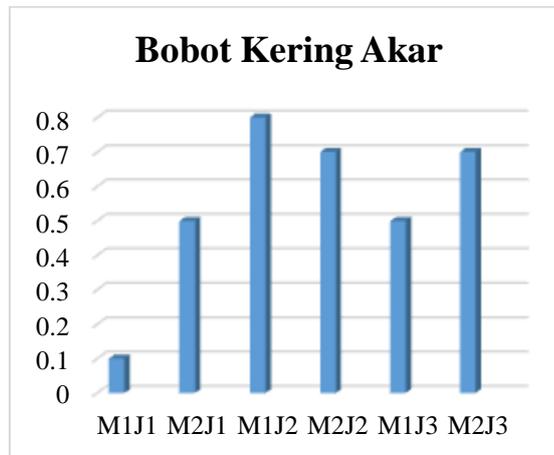


Diagram 6. Rata-rata Bobot Kering Akar

Data analisis lanjut sidik ragam pada Tabel 6. menunjukkan bahwa penambahan bobot kering akar tanaman selada, caisim, dan pakcoy pada tiap media memberikan pengaruh nyata (signifikan). Hasil perlakuan media tanah dan akuaponik pada tanaman selada, caisim, dan pakcoy tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Tabel 6. Pengaruh Media Tanah dan Akuaponik Terhadap Rata-rata Bobot Kering Akar Pada Jenis Tanaman Selada, Caisim, dan Pakcoy.

Interaksi Perlakuan	Bobot Kering Akar (gr)
<b>Selada</b>	
M1J1	0,1 a
M2J1	0,5 a
<b>Caisim</b>	
M1J2	0,8 a
M2J2	0,7 a
<b>Pakcoy</b>	
M1J3	0,5 a
M2J3	0,7 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan jenis tanaman yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

### Bobot Kering Konsumsi

Data analisis sidik ragam pengamatan bobot kering konsumsi pada perlakuan media tanah dan akuaponik terhadap jenis tanaman selada, caisim, dan pakcoy berpengaruh nyata (signifikan). Pengamatan bobot kering konsumsi dilakukan dengan mengambil bagian pangkal batang hingga daun yang dipotong-potong, selanjutnya dimasukkan kedalam amplop yang sudah diberi label dan dijemur selama 1 minggu dengan cahaya matahari penuh dengan suhu 28 °C sampai dengan 32 °C. Penetapan bobot kering konsumsi diperoleh dengan cara menimbang sampel yang sudah kering. Hasil pengolahan data dapat dilihat pada Diagram 7 dan Tabel 7.

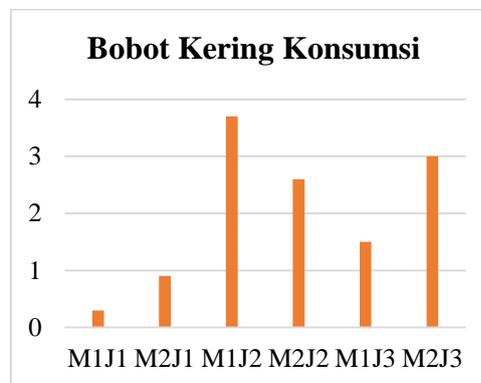


Diagram 7. Rata-rata Bobot Kering Konsumsi

Data analisis lanjut sidik ragam pada Tabel 7. menunjukkan bahwa penambahan bobot kering konsumsi tanaman selada, caisim, dan pakcoy pada tiap media berpengaruh nyata (signifikan). Perlakuan media tanah dan akuaponik pada tanaman selada tidak berbeda nyata. Perlakuan media tanah pada tanaman caisim memberikan hasil yang lebih baik dari pada media akuaponik, sebaliknya perlakuan media akuaponik pada tanaman pakcoy memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hasil pada media tanah.

Tabel 7. Pengaruh Media Tanah Dan Akuaponik terhadap Rata-rata Bobot Kering Konsumsi Pada Jenis Tanaman Selada, Caisim, dan Pakcoy.

Interaksi Perlakuan	Bobot Kering Konsumsi (gr)
<b>Selada</b>	
M1J1	0,3 a
M2J1	0,9 a

<b>Caisim</b>	
M1J2	<b>3,7 b</b>
M2J2	2,6 a
<b>Pakcoy</b>	
M1J3	1,5 a
M2J3	<b>3,0 b</b>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan jenis tanaman yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

### Pembahasan

Data hasil uji lanjut sidik ragam pengaruh perlakuan media tanah dan akuaponik terhadap jenis tanaman selada, caisim, dan pakcoy pada tabel 1 sampai dengan 7. Pengamatan 7 HST, 28 HST, 35 HST ,42 HST (hari setelah tanam), parameter yang diamati jumlah daun, tinggi tanaman, panjang akar, bobot basah akar, bobot basah konsumsi, bobot kering akar, dan bobot kering konsumsi berpengaruh nyata (signifikan). Hasil parameter tinggi tanaman 14 HST dan jumlah daun 21 HST tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Selama dalam tahap pelaksanaan penelitian terdapat tanaman sampel yang terserang hama *Spodoptera litura* dan *Liriomyza* sp pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam dengan kondisi cuaca lembab dan tingginya curah hujan. Serangan terjadi di beberapa satuan percobaan sampel, *Spodoptera litura* memakan permukaan daun bagian bawah, menyisakan tulang-tulang daun dan epidermis bagian atas habis dimakan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu. Hal ini sesuai dengan literatur (Azwana dan Adikorelasi, 2009), menyatakan bahwa *Spodoptera litura* menyerang tanaman pada stadia larva yang merusak dan memakan daun, sehingga daun yang diserang menjadi berlobang-lobang dengan bentuk yang tak teratur.

Lalat dewasa meletakkan telur di permukaan daun, selanjutnya larva masuk ke dalam daun. Larva ini memakan daging daun dan hanya menyisakan kulit daun. Aktivitas larva dapat menurunkan kapasitas fotosintesis tanaman. Kerusakan tersebut terjadi pada jaringan palisade daun pada saat larva membuat liang korokan serpetin (Baliadi, 2009).

Media tumbuh tanaman merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan, sebab mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman untuk mendapatkan hasil yang optimal. Hal ini sesuai dengan literatur (Fatimah S dan Handarto BM, 2008) menyatakan bahwa media tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman caisim. Jumlah daun dan tinggi tanaman diamati per minggu. Hal ini terlihat dari peningkatan pertumbuhan tanaman caisim yang ditanam pada media tanah dan akuaponik.

Ketersediaan unsur hara makro dan mikro pada tanah mampu memperbaiki kondisi fisik dan kimia tanah sehingga akar tumbuh dan berkembang dengan leluasa. Ini sesuai dengan literatur (Nurgroho Y, 2009) menyatakan bahwa sistem perakaran akan tumbuh maksimal pada kondisi media yang baik secara fisik maupun kimia. Sistem perakaran berkorelasi positif dengan pertumbuhan yang dihasilkan. Semakin panjang akar dari suatu tanaman maka kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara semakin tinggi sehingga akan menghasilkan pertumbuhan yang optimal seperti jumlah daun dan tinggi tanaman.

Perlakuan media akuaponik pada tanaman selada menjadi kombinasi terbaik, sebaliknya perlakuan media tanah pada tanaman caisim menjadi kombinasi terbaik. Perlakuan media tanah dan akuaponik pada tanaman pakcoy memiliki nilai rata-rata pertumbuhan yang yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. Perlakuan media tanah pada tanaman caisim cenderung memiliki pertumbuhan hasil yang lebih baik dari pada media akuaponik. Hal ini disebabkan oleh adanya perpaduan komposisi tanah dengan berbagai bahan organik yang memiliki kemampuan dalam menyediakan nutrisi yang lebih baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman caisim. Pada tanaman caisim akuaponik disebabkan oleh intensitas cahaya rata-rata pada minggu pertama lebih tinggi dibanding minggu ke tiga sekaligus intensitas cahaya pada minggu ke tiga lebih rendah dibanding minggu lainnya dimana suhu udaranya menunjukkan nilai paling rendah yaitu 30 °C. Hal ini sesuai dengan literatur (Wirosoedarmo dkk., 2001) menyatakan bahwa suhu optimum yang dibutuhkan oleh tanaman caisim berkisar 22 °C-28 °C sehingga pada siang hari tanaman diduga mengalami stress akibat suhu yang panas.

Menurut (Foth, 1998) menjelaskan bahwa tanah-tanah permukaan yang banyak mengandung bahan organik dengan tekstur halus mempunyai ruang pori total lebih banyak dan proporsinya relatif besar yang disusun oleh pori-pori kecil, akibatnya adalah tanaman mempunyai kapasitas menahan air yang tinggi. Ketika air diberikan selain diserap oleh akar sebagian air tersebut akan lari ke tanah, pada saat akar membutuhkan lagi, air yang masih tertinggal pada media tanam bisa diserap akar dengan mudah.

Khususnya pada tanaman selada media tanah pertumbuhan tidak maksimal. Hal ini disebabkan karena tidak terpenuhinya kebutuhan unsur hara N yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut (Nyakpa dkk. 1988), pembentukan daun oleh tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor pada medium dan yang tersedia bagi tanaman. Kedua unsur ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP dan ATP. Cahaya atau sinar matahari sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Cahaya sangat dibutuhkan untuk proses fotosintesis. Selain itu, kekurangan unsur hara N menyebabkan tanaman menjadi kerdil (Mangoendidjojo dan Decoteau, 2003).

Tanaman memerlukan unsur hara yang lengkap agar dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produk yang berkualitas. Pemenuhan unsur hara kebutuhan tanaman merupakan hal yang mutlak dilakukan, karena ketersediaan unsur hara di alam sangat terbatas, dan semakin berkurang karena telah terserap oleh tanaman. Tanah menyediakan unsur hara makro diantaranya Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Sulfur/belerang (S), Calcium (Ca), Magnesium (Mg) dan mikro Klor (Cl), Zat besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Boron (B), Molibdenum (Mo) yang dibutuhkan tanaman untuk proses fisiologi dan metabolisme, dengan demikian proses fisiologi dan metabolisme dalam tanaman akan memacu pertumbuhan tanaman, yang mengakibatkan peningkatan berat segar tanaman.

Menurut (Gardner dkk. 1991), menyatakan nitrogen dapat merangsang pembentukan auksin yang berfungsi melunakkan dinding sel sehingga

kemampuan dinding sel meningkat diikuti meningkatnya kemampuan proses pengambilan air karena perbedaan tekanan. Hal ini menyebabkan ukuran sel bertambah, kenaikan bobot segar dan volume akan meningkat sejalan dengan pemanjangan dan pembesaran sel.

Pertumbuhan perakaran baik jumlah akar maupun panjang akar sangat dipengaruhi oleh media tanam. Pada media tanah perakaran tanaman dapat tumbuh dan berkembang, sangat dipengaruhi oleh struktur fisik dan kimia tanah. Tanah yang gembur, remah dan berpori mendukung pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman menjadi lebih optimal. Hal ini sesuai pernyataan (Gardner dkk. 1991) bahwa proses pertambahan tinggi tanaman terjadi karena pembelahan sel, peningkatan jumlah sel dan pembesaran ukuran sel. Bertambahnya panjang tanaman akan meningkatkan berat segar tanaman.

Ketersediaan bahan organik dalam media tumbuh akan mengoptimalkan proses penyerapan unsur hara dan semakin banyak hasil fotosintesis oleh tanaman. Unsur hara pada air limbah lele berasal dari sisa-sisa pakan dan kotoran ikan, didalamnya terkandung bahan organik dan anorganik berupa unsur nitrogen, fosfor dan kalium. Unsur hara makro sangat dibutuhkan oleh tanaman selada, caisim, dan pakcoy dalam proses pertumbuhan jumlah daun, tinggi tanaman dan panjang akar. Ketiga unsur hara tersebut termasuk unsur makroprimer bagi tanaman yang harus tersedia pada tanah atau media tanam lainnya untuk menjaga agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara normal.

Kandungan unsur N, P dan K di dalam air limbah budidaya lele lebih tinggi dibandingkan unsur hara pada tanah. Tinggi kadar ketiga unsur hara tersebut di dalam air limbah tidak terlepas dari tinggi kandungan bahan organik seperti protein, karbohidrat dan lemak serta bahan anorganik lainnya yang disuplai ke kolam dalam bentuk pakan ikan yang mampu merangsang pertumbuhan akar untuk menyerap nutrisi air limbah lele. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Permentan nomor 28 tahun 2009) Kadar N, P dan K air limbah budidaya Lele baik dalam bentuk cair maupun dalam bentuk padat secara umum memenuhi persyaratan teknis pupuk organik bagi pertumbuhan tanaman.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlakuan antara media tanah dan media akuaponik memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun, tinggi tanaman, panjang akar, bobot basah akar, bobot basah konsumsi, bobot kering akar, dan bobot kering konsumsi pada tanaman selada, caisim, dan pakcoy.
2. Budidaya sistem akuaponik efektif meningkatkan hasil produksi tanaman Selada (*Lactuca sativa*), Caisim (*Brassica juncea L.*), dan Pakcoy (*Barissca rapa chinensis*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, I., A. Rauf, Aiyen. 2016. Respon Varietas Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Terhadap Larutan Hara (AB Mix) Pada Sistem Hidroponik. Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.
- Anonim. 2014. Baku Mutu Kualitas Air Budidaya. <http://www.bbbat.net/index.php/artikel/60-baku-mutu-kualitas-air-budidaya>. Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar. Sukabumi, Jakarta. Diakses pada tanggal 14 Oktober 2019.
- Azwana dan Adikorelsi T. (2009). Preferensi Spodoptera litura F. Terhadap Beberapa Pakan. Jurnal Pertanian dan Biologi-Universitas Medan Area. 1(1). Hlm: 29-30.
- Baliadi, Y. 2009. Fluktuasi populasi lalat pengorok daun, *Liriomyza sp.* Pada tanaman kedelai dikebun percobaan Kendalpayak dan pengaruh serangannya terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. *Laporan hasil penelitian. Balai penelitian tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian, Malang.*
- Fahn, A. 1995. Anatomi Tumbuhan. Edisi ketiga. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Fatimah S. dan Handarto BM. 2008. Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sambiloto (*Andrographis Paniculata*, Nees). Embryo Vol. 5 No. 2, 2008, Halaman 133-148. ISSN 0216- 0188.
- Foth, H.D. 1998. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Gardner, F.P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchel. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo. UI Press. Jakarta.

- Herawati N, Sudarmayanti A. 2014. Beberapa cara mempersiapkan media tanam, perbenihan tanaman buah dan sayur.
- Izzati, I. R., K. Suketi, dan W. D. Widodo. 2006. Penggunaan Pupuk Majemuk sebagai Sumber Hara pada Budidaya Selada (*Lactuca sativa L.*) Secara Hidroponik dengan Tiga Cara Fertigasi. Seminar Nasional PERHORTI. Hal. 153-165.
- Juniper, S., & Abbott, L. K. 2006. Soil salinity delays germination and limits growth of hyphae from propagules of arbuscular mycorrhizal fungi. *Mycorrhiza*, 16(5), 371- 379.
- Mangoendidjojo, W. Dan Decoteau. 2003. Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius. Yogyakarta. 182 hlm.
- Nugroho Y., Pambudi LT., Chilmawati D., Haditomo AHC. 2009. Aplikasi Teknologi Aquaponic Pada Budidaya Ikan Air Tawar Untuk Optimalisasi Kapasitas Produksi. *Jurnal Saintek Perikanan*, 8 (1): 46-51.
- Permentan No.28/Permentan/SR.130/5/2009 TAHUN 2009 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah.
- Purbajanti, E. D., W. Slamet, dan F. Kusmiyati. 2017. Hidroponik: Bertanam Tanpa Tanah. Semarang: EF Press Digimedia.
- Rosmarkam, A., dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Yogyakarta: Kanisius.
- Satria, N., Wardati, dan M. A. Khoiri. 2015. Pengaruh Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Gaharu (*Aquilaria malaccensis*). *JOM Faperta*. Vol. 2(1).
- Sibarani SM. 2005. Analisis Sistem Irigasi Hidroponik NFT pada Budidaya Tanaman Selada. [skripsi]. Sumatera: Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara.
- Widyastuti, Y.R. 2008. *Peningkatan Produksi Air Tawar melalui Budidaya Ikan Sistem Akuaponik*. Bogor: Prosiding Nasional imnologi LIPI. Hlm 62-73.
- Wirosoedarmo, R., J. Bambang Rahadi, dan Dita Ermayanti. 2001. Pengaruh Sistem Pemberian Air Dan Ketebalan Spon Terendam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*) Dengan Metode Aquaculture. *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 2, No. 2: 52-57.