

Hasil Dan Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Dalam Sistem Akuaponik Ikan Nila, Ikan Lele Dan Ikan Pelangi

Ranti Wijaya dan Nurul Fajeriana M.

Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sorong

matrenku@gmail.com

ABSTRACT

Lettuce (Lactuca sativa L.) is one plant that has many benefits and has a high economic value. Therefore lettuce cultivation has great potential to be developed. However, the condition of agricultural land in Indonesia is limited, requiring the selection of an efficient alternative cultivation system so as to be able to maintain the yield and growth of lettuce.

The aquaponics system is a promising system. In addition to getting results from lettuce plants can also use directly the fish waste that is cultivated. This study aims to determine the effect of the use of tilapia, catfish and rainbow fish in the aquaponics system on the growth and yield of lettuce.

The results of the study are expected to contribute to the development of lettuce cultivation techniques. Aquaponic systems used in this study were aquaponics of tilapia (A1), aquaponics of catfish (A2), aquaponics of rainbow fish (A3) and controls (A0). The research was carried out at the Unit 1 Aimas Hydroponic Garden, Sorong Regency, from June to August 2018.

There is an effect of treatment of the aquaponic system of Tilapia, Catfish and Rainbow Fish towards the growth and yield of lettuce at 35 days after planting. Aquaponic treatment of ornamental fish has the highest value and has a significant effect on the character of the number of lettuce leaves in all treatments except aquaponic treatment of tilapia. Whereas the aquaponic treatment of Catfish has the best value in observing the ratio of root loss.

Keywords : lettuce, aquaponics, tilapia, catfish, rainbow fish

ABSTRAK

Selada (*Lactuca sativa*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Oleh karena itu budidaya selada memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Akan tetapi, kondisi lahan pertanian di Indonesia yang terbatas, mengharuskan memilih alternatif sistem budidaya yang efisien sehingga mampu tetap menjaga hasil dan pertumbuhan tanaman selada. Sistem akuaponik merupakan sistem yang cukup menjanjikan. Selain mendapatkan hasil dari tanaman selada juga dapat memanfaatkan secara langsung limbah ikan yang dibudidayakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ikan nila, ikan lele dan ikan pelangi dalam sistem akuaponik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada. Hasil dari penelitian diharapkan bisa berkontribusi dalam pengembangan teknik budidaya tanaman selada.

Sistem akuaponik yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuaponik ikan nila (A1), akuaponik ikan lele (A2), akuaponik ikan pelangi (A3) dan kontrol (A0). Pelaksanaan penelitian dilakukan di Kebun Hidroponik Aimas Unit 1, Kabupaten Sorong, pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2018.

Terdapat pengaruh perlakuan sistem akuaponik Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Pelangi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada pada umur 35 hari setelah tanam. Perlakuan akuaponik Ikan Hias memiliki nilai tertinggi dan berpengaruh nyata pada karakter jumlah daun tanaman selada pada semua perlakuan kecuali perlakuan akuaponik Ikan Nila. Sedangkan perlakuan akuaponik Ikan Lele memiliki nilai terbaik pada pengamatan nisbah pupus akar.

Kata kunci : selada, akuaponik, ikan nila, ikan lele, ikan pelangi

PENDAHULUAN

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan tanaman yang dikenal memiliki banyak manfaat. Kandungan gizi dalam selada diantaranya, fosfor, besi, iodium, tembaga, seng, kobalt, kalsium, mangan dan potasium. Dengan kandungan yang demikian selada memiliki khasiat yang cukup baik dalam menjaga kesehatan tubuh.

Selain kandungan gizi yang tinggi, selada merupakan tanaman hortikultura yang memiliki prospek dan nilai komersial yang cukup tinggi, semakin bertambahnya penduduk Indonesia serta meningkatnya kesadaran pemerintah akan kebutuhan gizi menyebabkan bertambahnya permintaan akan sayuran (Mas'ud, 2009). Ditinjau dari beberapa aspek yaitu teknis, bisnis dan ekonomis, selada layak diusahakan untuk memenuhi permintaan konsumen yang cukup tinggi dan peluang pasar internasional yang cukup besar (Haryanto dkk, 1995).

Semakin terbatasnya lahan pertanian di Indonesia, mengharuskan memilih alternatif sistem budidaya yang bisa digunakan dan mampu tetap menjaga hasil dan pertumbuhan tanaman selada. Sistem akuaponik merupakan sistem yang cukup menjanjikan. Selain mendapatkan hasil dari tanaman selada

juga dapat memanfaatkan secara langsung limbah ikan yang dibudidayakan.

Pada penelitian Delaide dkk. (2016) hidroponik menunjukkan penampilan tanaman yang lebih baik dibanding dengan akuaponik. Namun demikian pada hasil penelitian Satria dkk (2015) disimpulkan bahwa sistem biofilter akuaponik mampu meningkatkan performa ikan lele. Biofilter dalam penelitian tersebut menggunakan tanaman kangkung yang sudah biasa ada di tengah-tengah masyarakat Papua Barat. Demikian pula penelitian yang dilakukan Ristiawan dkk (2012), menunjukkan sistem akuaponik berpengaruh terhadap perbaikan kualitas air media pendederan ikan nila, khususnya reduksi kandungan amonia (NH₃). Pada penelitian tersebut juga menggunakan tanaman kangkung. Sehingga penting untuk dilakukan penelitian menggunakan tanaman yang memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi yaitu tanaman selada.

Ikan pelangi merupakan salah satu jenis ikan hias yang beberapa jenisnya asli Papua. Ikan tersebut mulai banyak dibudidayakan. Sedangkan ikan nila dan lele merupakan ikan air tawar yang cukup digemari. Mengingat kondisi ini maka perlu juga memanfaatkan kolam

pembiakan ikan nila, lele dan pelangi sebagai media tanam tanaman selada.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di kebun hidroponik, Aimas Unit 1, Kabupaten Sorong. Pada Bulan Juli-Agustus 2018.

Bahan yang digunakan yaitu sayuran selada, air, Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Pelangi. Adapun alat yang digunakan berupa kit akuaponik, ember plastik, timbangan analitik, pH meter, penggaris dan alat tulis menulis.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan, yaitu akuaponik ikan nila (A1), akuaponik ikan lele (A2) akuaponik ikan pelangi (A3). Sebagai pembanding diberikan kontrol perlakuan akuaponik selada tanpa investasi ikan (A0). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tiga kali ulangan. Dalam setiap perlakuan dipakai 10 tanaman selada.

Teknik pengumpulan data yang dipakai untuk memperoleh data yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti adalah dengan Studi Kepustakaan (*Library research*). Dilakukan dengan maksud untuk menggali teori-teori dasar dan konsep-konsep yang berhubungan dengan penelitian serta orientasi yang luas mengenai topik yang dipilih guna mendapatkan data sekunder.

Adapun Penelitian Lapangan (*field research*), cara ini dilakukan dengan mengadakan peninjauan langsung terhadap objek penelitian untuk memperoleh data primer. Adapun tahapan penelitian di lapangan adalah sebagai berikut.

Penyiapan Media Tanam. Membuat akuaponik kit dilakukan sebagai media tumbuh tanaman selada. Akuaponik kit menggunakan talang yang dibelah menjadi dua, belahan yang kedua dijadikan sebagai tutup dan

dilubangi. Adapaun tempat ikan berupa bak plastik.

Penyemaian Benih dan Penanaman. Benih selada disemai pada media rockwall. Setelah berusia 2 minggu (selada berdaun 4) dipindahkan ke akuaponik kit.

Pembersihan. Filter penyaring akan dibersihkan untuk menjaga media dari kotoran ikan yang bersifat menggumpal.

Panen. Pemanenan dilakukan setelah tanaman selada siap untuk dipanen. Pengamatan yang dilakukan yaitu menghitung berat berangkasan (berangkasan atas dan bawah).

Dalam percobaan ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas (perlakuan) dan variabel terikat (respons). Variabel respons terdiri dari pengamatan penunjang dan pengamatan utama. Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang datanya digunakan untuk mendukung pengamatan utama, meliputi pengamatan lingkungan yaitu suhu udara diukur pada pagi, siang dan sore hari. Posisi pengukuran dilakukan di sekitar sistem. Suhu air diukur di masing-masing perlakuan. Adapun derajat keasaman (pH) dilakukan dengan melakukan pengamatan pada talang dilakukan dengan mengukur pH menggunakan pHmeter. Pengambilan dan pengukuran data dilakukan seminggu sekali untuk mengetahui keadaan nutrisi pada sistem akuaponik.

Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar pertanaman, dan nisbah pupus akar. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai daun terpanjang. Jumlah daun dihitung dari daun-daun yang tumbuh sempurna. Luas daun dihitung pada sampel daun yang sudah terbuka sempurna. Dilakukan pada 21 hst, 27 hst dan 35 hst. Pengamatan bobot

segar per tanaman (hasil) dan Nisbah Pupus Akar dilakukan 35 hst.

$$\text{Rumus : } \text{NPA} = \text{WP/WA}$$

Keterangan :

NPA = nisbah pupus akar

WP = bobot pupus

WA = bobot akar

Analisis Data

Data hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel, selanjutnya membandingkan nilai rata-rata setiap perlakuan. Perlakuan terdiri dari A0 (Kontrol), A1 (Akuaponik Ikan Nila), A2 (Akuaponik Ikan Lele), A3 (Akuaponik Ikan Pelangi). Variabel-variabel yang diuji adalah tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, bobot segar pertanaman, dan nisbah pupus akar.

Jika dari hasil analisis sidik ragam (Anova) terdapat keragaman yang nyata maka dilanjutkan dengan pengujian Beda Nyata Jujur ($\alpha = 0,05\%$), menurut Gomez & Gomez sebagai berikut :

$$\text{BNJ}_{0,05} = t_{0,05} \sqrt{\frac{2s^2}{r}}$$

Keterangan :

$\text{BNJ}_{0,05}$ = beda nyata jujur pada taraf nyata 5%

$t_{0,05}$ = nilai t tabel pada taraf nyata 5%

s^2 = kuadrat tengah galat

r = ulangan

Bila rata-rata dua populasi sampel lebih kecil atau sama dengan nilai BNJ, maka dinyatakan tidak berbeda nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Penunjang

Selama penelitian berlangsung terdapat gangguan yang relatif sedikit, yang diakibatkan oleh air hujan yang sebagian masuk. Tidak ditemukan serangan hama dan penyakit tumbuhan.

Adapun suhu di tempat penelitian pagi hari rata-rata suhu adalah 23°C. Sedangkan di siang hari berkisar 34°C dan sore hari sekitar 26°C. Suhu air di pagi hari rata-rata 23°C, siang hari 33°C dan sore hari 25°C.

Rata-rata tingkat keasaman pada Ikan Nila sebesar 7,5. Tingkat keasaman pada Ikan Lele sdan Ikan Pelangi sebesar 7,6. Sedangkan tingkat keasaman pada kontrol sebesar 8.

Hasil Pengamatan Utama

1. Jumlah Daun

Hasil analisis statistik terhadap jumlah daun tanaman selada pada umur 21 hari setelah tanam (hst), dan 28 hst menunjukkan bahwa H_0 diterima sehingga tidak dianalisis lebih lanjut. Sedangkan pada umur 35 hst menunjukkan bahwa semua jenis perlakuan akuaponik berbeda nyata dengan kontrol.

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Akuaponik dengan Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Pelangi terhadap Jumlah Daun Selada

No	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (Helai) pada umur 35 hst
1	Kontrol	6,67 a
2	Ikan Nila	9,33 bc
3	Ikan Lele	9,00 b
4	Ikan Pelangi	10,67 c

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dan 1%.

Perlakuan akuaponik Ikan Nila tidak berbeda nyata dengan Ikan Lele dan Ikan Pelangi. Sedangkan perlakuan akuaponik Ikan Lele berbeda nyata dengan ikan pelangi. Perlakuan akuaponik Ikan Pelangi memiliki nilai jumlah daun tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

2. Tinggi Tanaman

Hasil analisis statistik terhadap tinggi tanaman selada pada umur 21 hst dan 28 hst menunjukkan bahwa H0 diterima sehingga tidak diadakan uji lanjut. Sedangkan pada umur 35 hst terdapat perbedaan pengaruh diantara masing-masing perlakuan akuaponik.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Akuaponik dengan Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Pelangi terhadap Tinggi Tanaman Selada

No	Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) pada Umur 35 hst
1	Kontrol	7,4 a
2	Ikan Nila	17,9 b
3	Ikan Lele	20,9 b
4	Ikan Pelangi	20,2 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dan 1%.

Seluruh perlakuan akuaponik yaitu Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Pelangi memberikan pengaruh yang nyata terhadap Kontrol. Akuaponik dengan Ikan Lele memberikan nilai tertinggi tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan akuaponik Ikan Nila dan Ikan Pelangi.

3. Luas Daun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pada umur 21 hst dan 28 hst Hipotesis 0 diterima, sehingga tidak diadakan uji lanjut. Sedangkan pada umur 35 hst terdapat perbedaan pengaruh masing-masing perlakuan.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Akuaponik dengan Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Pelangi terhadap Luas Daun Tanaman Selada

No	Perlakuan	Rata-rata Luas Daun (cm ²) pada Umur 35 hst
1	Kontrol	6,12 a
2	Ikan Nila	12,76 b
3	Ikan Lele	16,63 b
4	Ikan Pelangi	13,65 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Perlakuan akuaponik Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Pelangi secara keseluruhan berbeda nyata terhadap Kontrol menurut uji BNJ pada taraf 5%. Perlakuan akuaponik dengan Ikan Lele memiliki nilai tertinggi yaitu 16,63 cm²

tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan akuaponik lainnya.

4. Berat Basah

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pada umur 35 hst terdapat perbedaan diantara perlakuan.

Seluruh perlakuan akuaponik berbeda nyata dengan kontrol.

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Akuaponik dengan Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Pelangi terhadap Berat Basah Tanaman Selada

No	Perlakuan	Rata-rata Berat Basah (gram) pada Umur 35 hst
1	Kontrol	4,00 a
2	Ikan Nila	11,33 b
3	Ikan Lele	12,33 b
4	Ikan Pelangi	14,33 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan akuaponik dengan Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Pelangi, ketiganya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Namun demikian perlakuan akuaponik dengan Ikan Pelangi memiliki nilai yang tertinggi yaitu 14,33 gram.

5. Nisbah Pupus Akar

Sesuai dengan hasil analisis statistik bahwa terdapat perbedaan diantara perlakuan. Semua perlakuan baik akuaponik dengan Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Pelangi menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan kontrol.

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Akuaponik dengan Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Pelangi terhadap Nisbah Pupus Akar Tanaman Selada

No	Perlakuan	Rata-rata Nisbah Pupus Akar pada Umur 35 hst
1	Kontrol	2,67 a
2	Ikan Nila	4,13 b
3	Ikan Lele	5,63 c
4	Ikan Pelangi	4,60 bc

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dan 1%.

Perlakuan akuaponik dengan Ikan Lele menunjukkan nilai tertinggi, yang berbeda nyata dengan perlakuan Ikan Nila, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan Ikan Pelangi. Sedangkan perlakuan akuaponik Ikan Nila berbeda nyata dengan perlakuan Ikan Lele akan tetapi tidak berbeda nyata dengan Ikan pelangi.

Pembahasan

Tingkat keasaman air yang dialirkan dalam sistem akuaponik ke area tanaman selada sangat menentukan pertumbuhan yang berpengaruh terhadap hasil tanaman tersebut. Pada kontrol yang mana air murni tanpa ada perlakuan apapun menunjukkan nilai pH tinggi. Kondisi ini berarti kontrol bersifat basa. Ini menunjukkan pula control miskin akan zat hara yang dibutuhkan oleh tanaman selada.

Adapun nilai derajat keasaman pada perlakuan akuaponik Ikan Nila sebesar 7,5 tidak terpaut jauh dengan Ikan lele dan Ikan Pelangi yang memiliki nilai 7,6. Ini menunjukkan kondisi yang hampir sama dan kandungan nutrisi yang tidak jauh berbeda.

Pertumbuhan tanaman selada belum menunjukkan hasil yang berbeda

nyata di fase awal yaitu pada usia 21 hst dan 28 hst. Kondisi ini diprediksi akibat kandungan sisa-sisa makanan dan feses, baik Ikan Nila, Ikan Lele ataupun Ikan Pelangi masih sedikit dan belum berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada.



Gambar. Tanaman selada umur 35 hst dengan perlakuan akuaponik dengan Ikan Nila, Ikan Lele, Ikan Pelangi dan Kontrol.

Pada tanaman selada yang berumur 35 hst sudah menunjukkan perbedaan nyata dengan kontrol. Ini diakibatkan akumulasi sisa-sisa makanan dan feses Ikan Nila, ikan lele dan Ikan Pelangi mulai berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada. Sisa-sisa makanan dan feses ikan memiliki kandungan nitrat dan ammonium yang pada akhirnya diperlukan dalam proses pembentukan sel-sel tumbuhan.

Pada pengamatan jumlah daun, perlakuan akuaponik dengan Ikan Pelangi memiliki nilai tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan Ikan Lele dan kontrol, namun tidak berbeda nyata dengan Ikan Nila. Kondisi ini diduga konsumsi yang berbeda antara Ikan Pelangi dengan Ikan Lele, sehingga mengakibatkan sisa-sisa makanan yang lebih banyak. Sisa-sisa makanan yang lebih banyak tersebut mengakibatkan

nutrisi lebih tersedia untuk pertumbuhan tanaman selada khususnya pada karakter jumlah daun.

Adapun pada pengamatan tinggi tanaman, luas daun dan berat basah tidak menunjukkan perbedaan yang nyata diantara perlakuan akuaponik dengan Ikan Nila, Ikan Lele, dan Ikan Pelangi. Sedangkan pada pengamatan nisbah pupus akar perlakuan akuaponik Ikan lele berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kondisi sebagian besar karakter pertumbuhan yang diamati tidak berbeda nyata diakibatkan dari jenis makanan yang sama, sehingga menyediakan nutrisi yang sama bagi pertumbuhan tanaman. Jenis dari makanan diduga akan mempengaruhi kandungan nutrisi pada fesesnya. Sehingga apabila makanan yang diberikan kepada ikan pada masing-masing perlakuan sama akan menghasilkan nutrisi yang terkandung dalam feses juga sama.

Demikina pula dengan sisa-sisa makanan dapat dipastikan memiliki kandungan nutrisi yang sama.

KESIMPULAN

1. Terdapat pengaruh perlakuan sistem akuaponik Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Pelangi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada pada umur 35 hari setelah tanam.
2. Perlakuan akuaponik Ikan Hias memiliki nilai tertinggi dan berpengaruh nyata pada karakter jumlah daun tanaman selada pada semua perlakuan kecuali perlakuan akuaponik Ikan Nila. Sedangkan perlakuan akuaponik Ikan Lele memiliki nilai terbaik pada pengamatan nisbah pupus akar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Delaide, B., Goddek, S., Gott, J., Soyeurt, H., and Jijakli, M.H. (2016). *Lettuce (Lactuca sativa L. Var Sucrine) Growth Performance in Complemented Aquaponic Solution Outperforms Hydroponics*. Water.
- Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1995). *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. UI-Press.Jakarta.
- Haryanto., Tina S., & Rahayu, E. (1995) *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hidayati, M. (2009). *Sistem Hidroponik dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda terhadap Pertumbuhan*

dan Hasil tanaman Selada. Program Studi Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

- Mulqan, M., El Rahimi, S. A., & Dewiyanti, I. (2017). *Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (Oreochromis niloticus) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah Volume 2, Nomor 1: 183-193
- Putra. I., Pamukas, N. A. (2011) *Pemeliharaan Ikan Selais (Ompok sp) Dengan Resirkulasi, Sistem Aquaponik*. Jurnal Perikanan dan Kelautan 16,1 (2011) : 125-131
- Putra, I., Setiyanto, D. D., Wahyuningrum, D. (2011). *Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Oreochromis niloticus Dalam Sistem Resirkulasi* . Jurnal Perikanan dan Kelautan 16,1 (2011) : 56-63
- Rokhmah, N.A., Ammatillah, C. S & Sastro, Y. 2014. Vertiminaponik, Mini akuaponik untuk Lahan Sempit di Perkotaan. Buletin Pertanian Perkotaan Volume 4 Nomor 2.
- Rubatzky, V. E. & Yamaguchi, M. (1998). *Sayuran Dunia 1*. ITB Press.
- Samadi, B. Ir. (2015). *Rahasia Budidaya Selada*. Depok Timur.
- Siregar, J., Trioyono, S., & Suhandy, D. (2015). *Pengujian Beberapa Nutrisi Hidroponik pada Selada (Lactuca sativa L.) dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung Termodifikasi*. Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol. 4 No. 1

Sunarjono, H. H. Drs. (2011). *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta

Wicaksana, S.N., Hastuti,S., & Arini, E. (2015). *Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) yang Dipelihara dengan Sistem Biofilter Akuaponik dan*

Konvensional. Jurnal of Agriculture Management and Technology, vol.4 no. 4

Yuwono, S.T. (2015). *Pengaruh Macam Media Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) Hidroponik*. Jurnal Agronomika Vol.09, No. 03