

PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI MENGGUNAKAN SISTEM HIDROPONIK DAN AKUAPONIK

THE GROWTH OF MUSTARD USING HYDROPONICS AND AQUAPONICS SYSTEMS

Aulia Rakhman¹, Budianto Lanya², R.A. Bustomi Rosadi², M. Zen Kadir²

¹Mahasiswa Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Staf Pengajar Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

✉Komunikasi penulis, e-mail: auliarakhman1990@gmail.com

Naskah ini diterima pada 22 September 2015; revisi pada 13 Oktober 2015;
disetujui untuk dipublikasikan pada 22 Oktober 2015

ABSTRACT

Hydroponics is an alternative way of farming in a limited area of urban. It is Easy, controlled, and can be done on media without soil, even in a house. In hydroponic watering system done automatic and the environment can be controlled to prevent the plant from pests, it is suitable for people who spent more routine work in the office than at home. However, hydroponics nutrients is very difficult to obtain, even in Lampung no body has sold. Aquaponics is another alternative that could be used to grow crops in a limited area and the nutrients are easier to find because it uses fish waste. This study was conducted to evaluate whether the fish waste could replace hydroponic nutrients to support the growth of mustard plants. This research compared yield of mustard plants grown in three treatments, namely L1 (hydroponics), L2 (Aquaponics using comet fish), and L3 (Aquaponics using tilapia). The study was conducted at the residence of Amin Khairi, St. Said Sabri, No. 58B, Kedaton, Bandar Lampung and Laboratory of Agricultural Engineering Department, University of Lampung. The variables tested were plant height, leaf number, root length, and the total weight of harvest. The research showed that the growth of mustard plants at hydroponic was better than at aquaponics systems. The average plant height at week four were 24,6 cm; 9,1 cm; 14,0 cm of L1, L2, and L3, respectively. The average number of leaves at week four were 10,2; 7,2; 7,7 of L1, L2, and L3, respectively. The average root length at week four were 27,3 cm; 10,6 cm; 15,0 cm of L1, L2, and L3, respectively. The total weight of mustard plants of L1, L2, and L3 were 77,08; 9,7; 28,6 grams; respectively.

Keywords: hydroponics, Aquaponics, nutrients, mustard

ABSTRAK

Hidroponik adalah cara bercocok tanam alternatif di perkotaan. Mudah, terkendali, dan bisa dilakukan di media tanpa tanah, bahkan di dalam rumah. Pada sistem hidroponik penyiraman tanaman dilakukan secara otomatis dan lingkungan bisa dikendalikan dari hama tanaman, sangat cocok untuk masyarakat yang rutinitasnya lebih banyak dihabiskan untuk bekerja di kantor dibanding di rumah. Bagaimanapun, nutrisi hidroponik sangat susah untuk didapatkan, bahkan di Lampung belum ada yang menjualnya. Akuaponik adalah alternatif lain yang bisa digunakan untuk bercocok tanam di lahan terbatas dan nutrisi lebih mudah ditemukan karena memanfaatkan kotoran ikan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah kotoran ikan mampu menggantikan nutrisi hidroponik dalam menunjang pertumbuhan tanaman sawi. Penelitian ini membandingkan hasil pertumbuhan tanaman sawi pada tiga perlakuan, yaitu L1 (hidroponik), L2 (akuaponik menggunakan ikan komet), dan L3 (akuaponik menggunakan ikan nila). Penelitian dilakukan di kediaman Amin Khairi, Jalan Said Sabri, Nomor 58B, Kedaton, Bandar Lampung dan Laboratorium Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung. Variabel-variabel yang diuji adalah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, dan berat total tanaman sawi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman sawi pada sistem hidroponik lebih baik dari pada akuaponik. Tinggi tanaman rata-rata pada minggu ke empat untuk L1, L2, dan L3 adalah 24,6 cm; 9,1 cm; 14,0 cm; secara berturut-turut. Jumlah daun rata-rata pada minggu ke empat untuk L1, L2, dan L3 adalah 10,2; 7,2; 7,7; secara berturut-turut. Panjang akar rata-rata pada minggu ke empat untuk L1, L2, dan L3 adalah 27,3 cm; 10,6 cm; 15,0 cm; secara berturut-turut. Berat total tanaman sawi untuk L1, L2, dan L3 adalah 77,08 gr; 9,7 gr; 28,6 gr; secara berturut-turut.

Kata Kunci: hidroponik, akuaponik, nutrisi, sawi.

I. PENDAHULUAN

Hidroponik merupakan salah satu cara bercocok tanam yang memanfaatkan air sebagai media nutrisi yang akan langsung diserap oleh tanaman sebagai penunjang tumbuh tanaman. Hidroponik bisa dilakukan di lahan terbatas perkotaan. Nutrisi pada Hidroponik diperoleh dengan mencampurkan formula cair A dan B, biasa disebut dengan pupuk AB Mix. Dalam ketersediaannya pupuk ini sedikit bisa ditemukan di toko-toko pertanian, khusus di Bandar Lampung belum ada, karena kurangnya sosialisasi bercocok tanam jenis ini.

Akuaponik memberikan alternatif bercocok tanam di lahan terbatas dengan menggabungkan akuakultur dan hidroponik dalam lingkungan yang simbiotik. Nutrisi akuaponik bisa didapat dengan mudah, yaitu kotoran ikan. Umumnya, pada akuakultur ekskresi dari ikan yang dipelihara akan terakumulasi di air dan meningkatkan toksisitas jika tidak dibuang. Dalam akuaponik, kotoran ikan ini akan dipecah menjadi nitrat dan nitrit melalui proses alami dan dimanfaatkan oleh tanaman sebagai sumber nutrisi. Dalam kegiatan ini sistem hidroponik berperan sebagai filter bagi lingkungan ikan (Hasbullah, dkk., 2011).

Sawi merupakan sayuran yang bermanfaat bagi tubuh manusia karena kandungan gizinya. Direktur Budidaya Tanaman Sayuran dan Biofarmaka Ditjen Hortikultura Deptan, Yul H Bahar, mengatakan bahwa konsumsi sayuran di

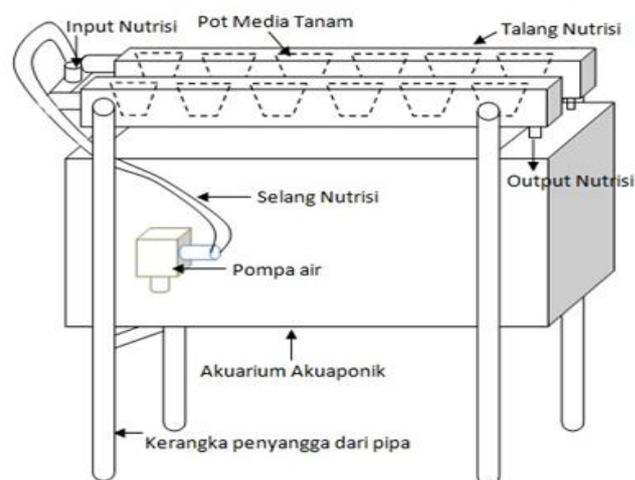
Indonesia masih dibawah standar *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) yaitu sebesar 73 kg/kapita/tahun, sementara standar kecukupan untuk sehat sebesar 91,25 kg/kapita/tahun (Anonim, 2014). Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan sistem hidroponik dan akuaponik pada pertumbuhan tanaman sawi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menumbuhkan keinginan masyarakat untuk bercocok tanam sayuran meskipun lahan yang dimiliki terbatas, khususnya sawi.

Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan hasil penanaman sawi menggunakan sistem hidroponik dan akuaponik.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Februari 2015 di kediaman Amin Khairi, Jalan Said Sabri, Nomor 58B, Kedaton, Bandar Lampung. Setelah panen tanaman dilakukan pengamatan lanjutan di Laboratorium Teknik Pertanian Universitas Lampung. Alat dan bahan yang digunakan yaitu sayuran sawi hijau, pupuk kompos, kit hidroponik dan akuaponik (Gambar 1), pupuk AB Mix, Ikan Komet dan Ikan Nila, EC meter, pH tester, lux meter, dan Timbangan merk *Ohaus*.

Data hasil penelitian akan ditampilkan dalam bentuk kurva dan tabel, lalu membandingkan nilai rata-rata setiap perlakuan. Perlakuan terdiri dari L1 (Hidroponik), L2 (Akuaponik Ikan Hias), L3 (Akuaponik Ikan Konsumsi). Variabel-variabel yang diuji adalah tinggi tanaman, jumlah daun, berat berangkasan dan panjang akar.



Gambar 1. Akuaponik Kit

2.1. Pelaksanaan Penelitian

a. Penyiapan Media Tanam

Membuat kit hidroponik sistem NFT dilakukan sebagai media tumbuh tanaman sawi hijau (caisin) menggunakan gelas plastik kemasan air mineral yang diisi arang sekam kemudian diletakkan pada talang PVC yang diisi bioball, dan kapas filter akuarium diletakkan di lubang masuk dan keluar air pada talang.

b. Penyemaian Benih dan Penanaman

Benih sawi disemai pada media campuran pasir, sekam dan kompos dengan perbandingan (1:1:1). Setelah ± 2 minggu benih diseleksi dan dipindahkan ke *styrofoam* pada sistem NFT.

c. Pembersihan

Filter penyaring akan dibersihkan untuk menjaga media dari kotoran ikan yang bersifat menggumpal. Khusus untuk media kapas dan air yang ditampung sistem NFT tidak dilakukan pembersihan, dibiarkan saja hingga panen.

d. Panen

Pemanenan dilakukan setelah tanaman sawi siap untuk di panen. Pengamatan yang dilakukan antara lain menghitung berat berangkasan (berangkasan atas dan bawah) dan panjang akar di masing-masing perlakuan

2.2. Pengamatan Lingkungan

a. Intensitas Cahaya

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui berapa besar intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman tiap minggu. Pengukuran dilakukan pada minggu ke 3.

b. Suhu Udara

Suhu udara diukur pada siang hari. Posisi pengukuran dilakukan di sekitar sistem.

c. Suhu Air

Suhu air diukur di masing-masing perlakuan.

d. Konsumsi air

Mengetahui konsumsi air oleh masing-masing

perlakuan dilakukan dengan pengamatan pada hari pertama tanaman ditanam dan saat panen.

e. Konduktivitas Elektrik (EC) dan Derajat Keasaman (pH)

Pengamatan nutrisi pada talang dilakukan dengan mengukur EC dan pH menggunakan EC meter dan pH Tester. Pengambilan dan pengukuran data dilakukan seminggu sekali untuk mengetahui keadaan nutrisi pada sistem akuaponik.

2.3. Pengamatan Tanaman Sawi

a. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai daun terpanjang dan dilakukan seminggu sekali sampai panen.

b. Jumlah Daun

Jumlah daun dihitung seminggu sekali sampai panen.

c. Berat Berangkasan

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui berat hasil produksi tanaman menggunakan timbangan *O'haus* (gr). Berat berangkasan dihitung pada berangkasan atas (tangkai tanaman hingga ujung leher) dan berangkasan bawah (Akar). Penimbangan berat berangkasan dilakukan setelah panen.

d. Panjang Akar

Panjang akar diukur menggunakan mistar (cm) dan dilakukan setelah panen.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman Sawi tumbuh dilingkungan skala rumah tangga. Selama penelitian lingkungan memiliki nilai pengamatan yang berbeda-beda setiap minggu. Pengukuran dilakukan pada pukul 12.30 WIB. Hasil akhir pertumbuhan tanaman sawi setelah empat minggu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil akhir pertumbuhan tanaman sawi

3.1. Pengamatan Lingkungan

a. Intensitas Cahaya

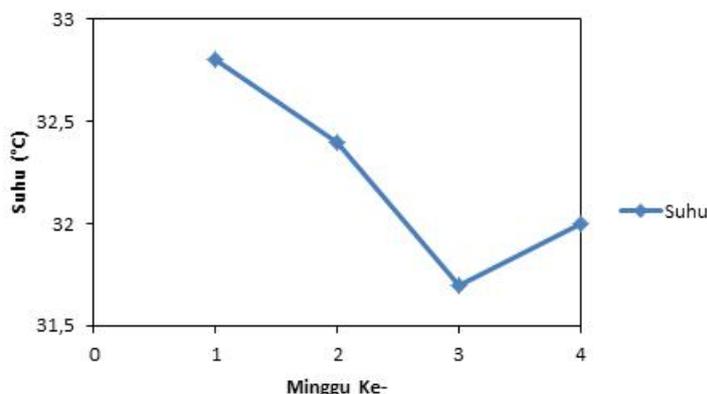
Pengamatan dilakukan pada minggu ke 3, dimulai pada tanggal 8 Februari hingga 15 Februari 2015 pada pukul 12.30 WIB. Intensitas cahaya di atas tanaman berbeda-beda. Data intensitas cahaya ditunjukkan pada Tabel 1. Intensitas cahaya tertinggi terjadi pada tanggal 13 Februari yaitu 94500 lux. Secara keseluruhan nilai intensitas cahaya yang diamati berbeda. Untuk suhu udara, nilai tertinggi terjadi pada minggu pertama yaitu 32,8 °C. Grafik suhu udara tiap minggu dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 1. Intensitas cahaya.

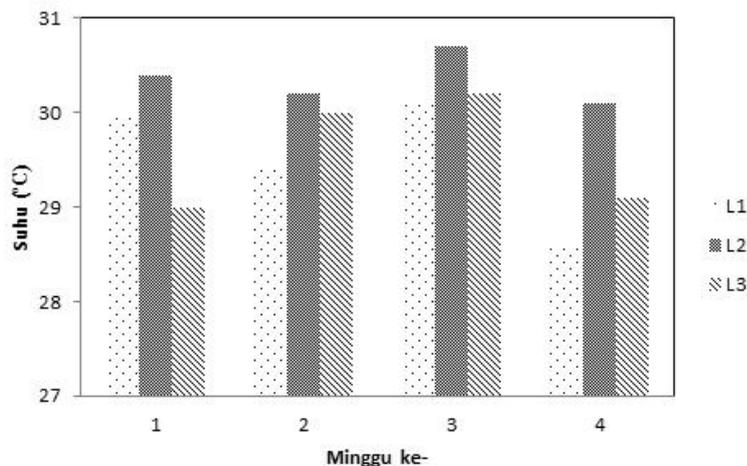
Tanggal	Intensitas Cahaya (Lux)
08/02/2015	58400
11/02/2015	62000
13/02/2015	94500
15/02/2015	82600
Rata-rata	71875

Pada minggu pertama suhu udara di lingkungan memiliki nilai paling tinggi. Hal ini mengasumsikan bahwa nilai 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 31,7 °C. Suhu udara optimum yang dibutuhkan oleh tanaman sawi berkisar 20 °C – 26 °C (Wirosoedarmo, dkk, 2001), sehingga pada tengah hari tanaman diduga mengalami stress panas. Suhu nutrisi masing-masing perlakuan menunjukkan nilai yang berbeda-beda seperti pada Gambar 4.

Salah satu penyebab perbedaan suhu nutrisi adalah pertumbuhan jumlah dan besar daun yang berbeda tiap perlakuan (Gambar 2). Daun dapat menaungi air nutrisi pada talang. Pada perlakuan L1 yang memiliki jumlah daun paling banyak serta terlihat lebar memiliki suhu air rata-rata paling rendah yaitu 29,5 °C, selanjutnya L3 dengan suhu air rata-rata 29,6 °C, dan suhu air tertinggi



Gambar 3. Grafik suhu udara mingguan



Gambar 4. Suhu nutrisi mingguan

terjadi pada perlakuan L2 yang memiliki jumlah daun paling sedikit dan daun terlihat kecil, yaitu 30,4 °C.

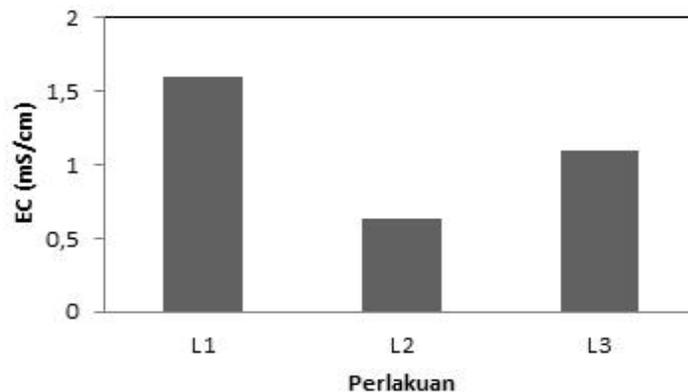
b. Konduktivitas Elektrik dan Derajat Keasaman

Konduktivitas Elektrik (EC) larutan masing-masing perlakuan tiap minggunya mengalami perubahan. Hal ini disebabkan oleh suhu lingkungan dan khusus untuk akuaponik juga disebabkan oleh produksi kotoran ikan yang semakin bertambah banyak. Tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata EC tiap minggu pada masing-masing perlakuan.

Tabel 2. Nilai EC mingguan tiap perlakuan.

Minggu ke-	L1 (mS/cm)	L2 (mS/cm)	L3 (mS/cm)
1	2,14	0,56	0,61
2	1,48	0,52	0,56
3	0,98	0,68	1,30
4	1,90	0,76	1,84

Nilai EC yang berbeda pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh penyerapan air nutrisi pada pertumbuhan masing-masing tanaman (transpirasi) dan evapotranspirasi yang berbeda di setiap perlakuan sehingga nutrisi yang terserap ke tanaman dan air yang terlepas ke udara berbeda-beda (Mansyur, dkk., 2014). Nutrisi Hidroponik (L1) yang diberikan selama pengamatan sebesar 0,5 liter, sedangkan pada Akuaponik nutrisi berasal dari kotoran ikan yang produksinya berbeda-beda pada setiap jenis ikan. Terjadi perbedaan nilai EC yang cukup besar pada masing perlakuan. Rata-rata nilai EC untuk L1, L2, dan L3 adalah 1,63; 0,63; 1,07; secara berturutan. Rata-rata nilai EC selama pengamatan tiap minggunya dapat di lihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata nilai EC tiap perlakuan.

Tanaman sawi pada perlakuan L1 (Hidroponik) sudah sesuai dengan EC tanaman sawi pada umumnya, yaitu 1,5–2,0 mS/cm (Wirosodarmo, dkk, 2001). Sementara untuk L2 dan L3 (Akuaponik) EC diukur dari banyaknya padatan terlarut, hal ini dikarenakan kotoran ikan tidak berwujud garam mineral (Wiratsongko, 2014). Pada Akuaponik umumnya menggunakan pengukuran TDS yang merupakan jumlah padatan terlarut, satuannya adalah ppm.

Pada hidroponik suhu akan mempengaruhi nilai EC. Menurut penelitian (Nxawe, *et al*, 2009), temperatur yang optimum (28°C) membuat nutrisi banyak yang terlarut, sehingga dapat menaikkan nilai EC pada nutrisi. Sedangkan pada akuaponik nilai padatan terlarut dipengaruhi oleh produksi kotoran ikan. Rata-rata padatan terlarut yang terkandung pada perlakuan akuaponik (L2 dan L3) selama pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3.

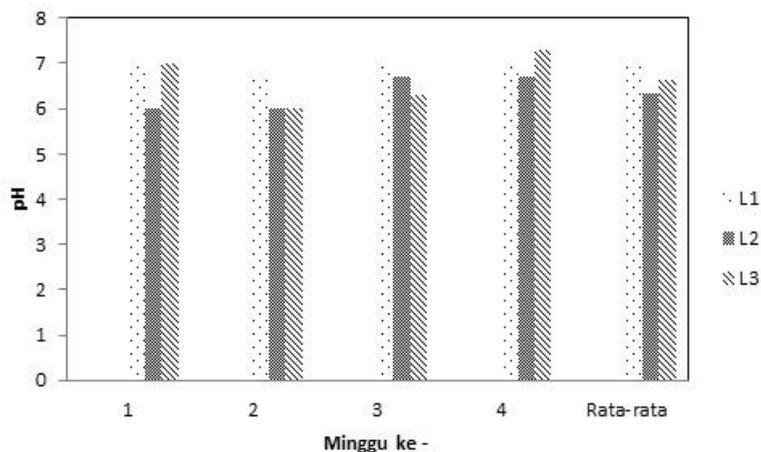
Tabel 3. Nilai padatan terlarut pada perlakuan akuaponik

Perlakuan	EC (ms/cm)	Padatan Terlarut (ppm)
L2	0,63	300 – 420
L3	1,07	500 – 700

Padatan terlarut yang dihasilkan ikan nila (L3) lebih banyak dari pada ikan komet (L2). Hal ini disebabkan oleh jenis pakan yang berbeda. Pada ikan konsumsi jenis pakan memiliki ukuran yang lebih besar dari pada ikan hias. Dalam satu hari ikan nila (L3) mengkonsumsi pakan sebanyak 2 gr, sedangkan ikan komet (L2) 0,9 gr.

c. Derajat Keasaman

Uji pH menghasilkan air warna hijau tua, hijau muda, dan biru. Menurut indikator pH yang digunakan warna hijau tua menunjukkan pH 6 dan hijau muda/hijau daun menunjukkan pH 7, sedangkan warna biru menunjukkan pH 8. Kadar pH mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara. Kondisi lingkungan nutrisi mengakibatkan nilai pH tidak seragam. Grafik nilai pH mingguan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rata-rata nilai pH tiap perlakuan.

Rata-rata nilai pH setiap minggunya menunjukkan L1 (Hidroponik) memiliki nilai pH paling tinggi mendekati pH netral yaitu 6,93, sedangkan pH terkecil pada L2 (Akuaponik Ikan Komet) yaitu 6,35, untuk L3 (Akuaponik Ikan Nila) memiliki pH rata-rata 6,65. Nilai pH antara 6 – 7,3 masih dianggap layak karena masih berada pada kisaran pH netral yaitu 7. Tanaman sawi membutuhkan pH antara 6 – 7 (Wirosoedarmo, dkk, 2001).

Pengukuran konsumsi air yang dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan L1 (Hidroponik) paling tinggi konsumsi airnya yaitu 25 liter selama 4 minggu dari total air dalam bak nutrisi sebanyak 50 l. L3 menghabiskan air sebanyak 24,7 l, dan L2 paling kecil yaitu 20,4 l. Hal ini dipengaruhi oleh pertumbuhan daun yang dialami masing-masing perlakuan, L1 memiliki pertumbuhan paling subur sehingga jumlah daun yang lebih banyak menyebabkan transpirasi yang terjadi lebih banyak mengambil air. L3 memiliki jumlah daun yang lebih sedikit dari L1, dan L2 memiliki jumlah daun paling sedikit serta mengalami pertumbuhan yang paling rendah. Di luar faktor transpirasi yang dilakukan oleh

tanaman sawi pada masing-masing perlakuan, untuk perlakuan L2 dan L3 ada faktor lain yaitu konsumsi air oleh jenis ikan yang berbeda (di luar pengamatan).

d. Konsumsi air

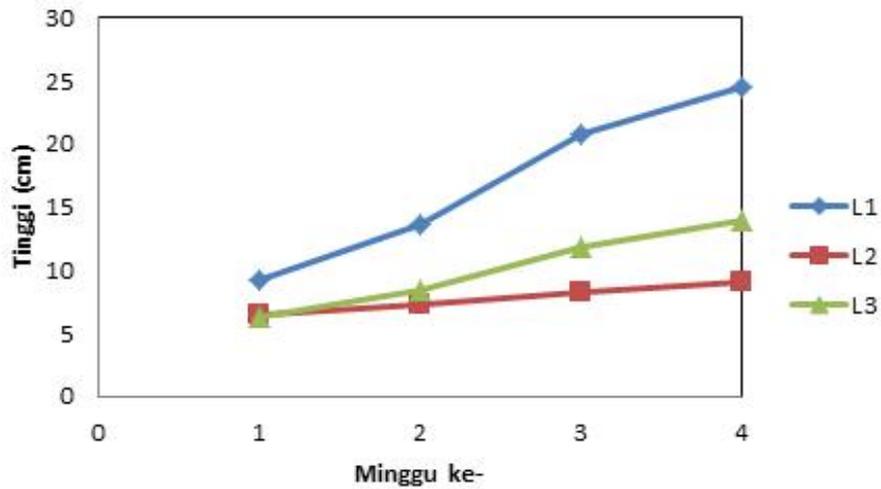
Pengukuran konsumsi air yang dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan L1 (Hidroponik) paling tinggi konsumsi airnya yaitu 25 l selama 4 minggu dari total air dalam bak nutrisi sebanyak 50 l. L3 menghabiskan air sebanyak

24,7 l, dan L2 paling kecil yaitu 20,4 l. Hal ini dipengaruhi oleh pertumbuhan daun yang dialami masing-masing perlakuan, L1 memiliki pertumbuhan paling subur sehingga jumlah daun yang lebih banyak menyebabkan transpirasi yang terjadi lebih banyak mengambil air. L3 memiliki jumlah daun yang lebih sedikit dari L1, dan L2 memiliki jumlah daun paling sedikit serta mengalami pertumbuhan yang paling rendah. Di luar faktor transpirasi yang dilakukan oleh tanaman sawi pada masing-masing perlakuan, untuk perlakuan L2 dan L3 ada faktor lain yaitu konsumsi air oleh jenis ikan yang berbeda (di luar pengamatan).

3.1. Pengamatan Tanaman Sawi

a. Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan menunjukkan tinggi tanaman yang berbeda antara masing-masing perlakuan. Ukuran tanaman pada perlakuan L1 (Hidroponik) memiliki nilai paling tinggi dibandingkan dengan L2 dan L3 (Akuaponik). Tinggi tanaman rata-rata pada minggu ke empat untuk L1, L2, dan L3 adalah 24,6 cm; 9,1 cm; 14,0 cm; secara berturutan. Grafik tinggi tanaman rata-rata disajikan pada Gambar 7.



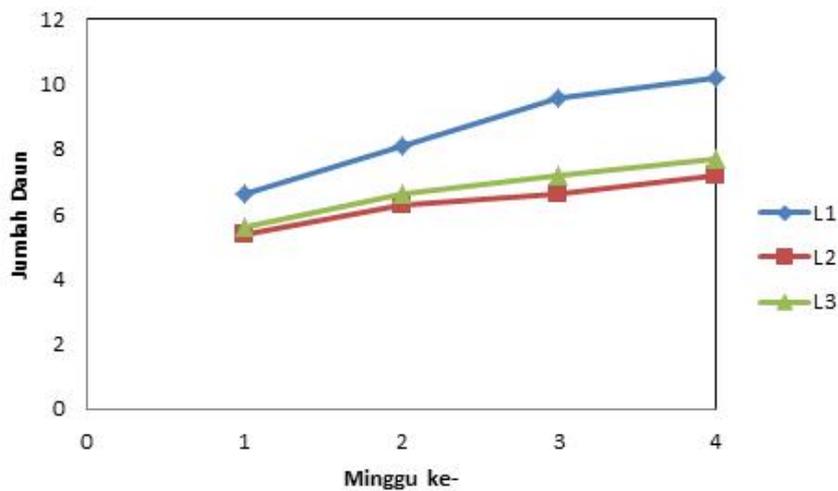
Gambar 7. Grafik tinggi tanaman sawi tiap minggu

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa Hidroponik masih lebih baik dari pada akuaponik. Dari kedua sistem Akuaponik, perlakuan L3 (Ikan Nila) memiliki hasil yang mendekati ukuran tanaman sawi yang diberi perlakuan hidroponik. Hal ini diduga dikarenakan pada perlakuan L3 ikan nila memiliki ukuran yang lebih besar dibanding ikan komet pada perlakuan L2, sehingga konsumsi makanan ikan nila lebih tinggi dibanding ikan komet yang pada akhirnya akan mempengaruhi banyaknya kotoran (sumber nutrisi) yang diproduksi. Pada awal ikan dimasukkan ke dalam akuarium berat ikan komet 250 gr diakhir penelitian berat ikan komet tidak berubah. Untuk ikan nila, berat awal 450 gr dan berat akhir 500 gr.

b. Jumlah Daun

Hasil pengamatan tiap minggunya menunjukkan pertumbuhan jumlah daun yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Perlakuan L1 (Hidroponik) mengalami rata-rata pertumbuhan jumlah daun yang lebih banyak tiap minggunya, diikuti oleh perlakuan L3 (Ikan Nila) dan paling sedikit terjadi pada perlakuan L2 (Ikan Komet). Jumlah daun rata-rata pada minggu ke empat untuk L1, L2, dan L3 adalah 10,2; 7,2; 7,7; secara berturut-turut. Gambar 8 menunjukkan grafik rata-rata jumlah daun pada masing-masing perlakuan tiap minggunya.

L3 (Akuaponik menggunakan ikan nila) memiliki jumlah daun serta ukuran yang paling mendekati L1, ini menunjukkan bahwa perlakuan akuaponik dengan ikan nila memiliki



Gambar 8. Grafik rata-rata pertumbuhan jumlah daun tiap minggu.

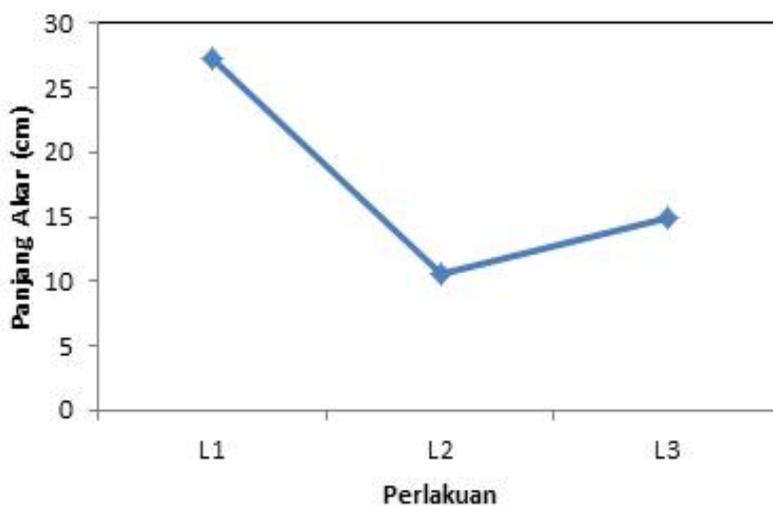
produksi kotoran yang mampu menunjang kebutuhan tanaman sawi mendekati nutrisi hidroponik.

c. Panjang Akar

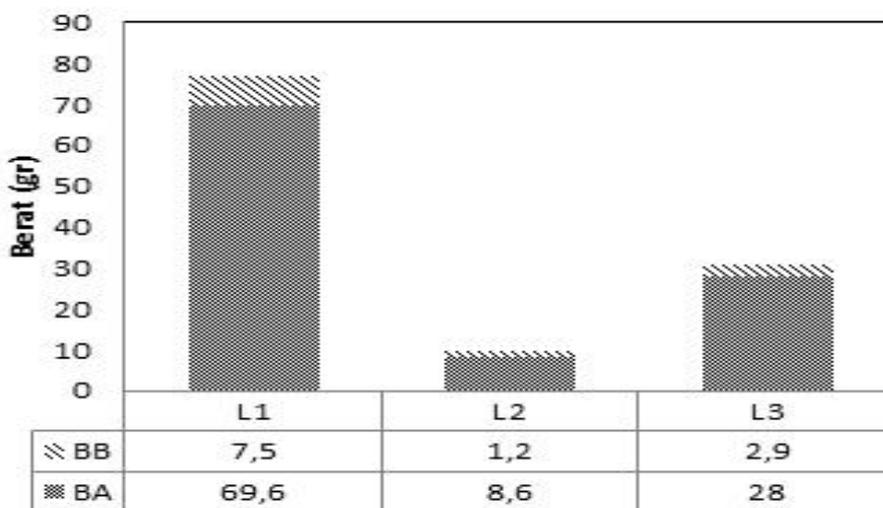
Panjang akar tanaman sawi yang diamati menunjukkan bahwa tanaman sawi dengan perlakuan L1 (Hidroponik) memiliki akar paling panjang dibanding akuaponik. Panjang akar rata-rata pada minggu ke empat untuk L1, L2, dan L3 adalah 27,3 cm; 10,6 cm; 15,0 cm; secara berturutan. Grafik panjang perakaran rata-rata masing-masing perlakuan ditunjukkan pada Gambar 9.

d. Berat Total Tanaman

Berat tanaman sawi dihitung dengan menimbang berangkasan atas (BA) dan berangkasan bawah (BB) tanaman sawi. Hasil pengamatan menunjukkan perbedaan pada setiap perlakuan. Gambar 10 menunjukkan data berat tanaman sawi setelah panen. Secara keseluruhan, rata-rata berat total tanaman sawi berbeda-beda di setiap perlakuan. Nutrisi hidroponik memiliki nilai paling tinggi dan menunjukkan bahwa penggunaan nutrisi hidroponik lebih baik dari akuaponik. Untuk Akuaponik, menggunakan ikan konsumsi (Ikan Nila) lebih baik dari pada ikan hias (Ikan Komet).



Gambar 9. Rata-rata panjang akar tanaman sawi



Gambar 10. Berat rata-rata berangkasan tanaman sawi.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

- 1) Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman sawi pada sistem hidroponik (L1) lebih baik dari pada akuaponik (L2 dan L3).
- 2) Tinggi tanaman sawi rata-rata saat panen untuk L1, L2, dan L3 adalah 24,6 cm; 9,1 cm; 14,0 cm; secara berturutan.
- 3) Jumlah daun tanaman sawi rata-rata saat panen untuk L1, L2, dan L3 adalah 10,2; 7,2; 7,7; secara berturutan.
- 4) Panjang akar tanaman sawi rata-rata saat panen untuk L1, L2, dan L3 adalah 27,3 cm; 10,6 cm; 15,0 cm; secara berturutan
- 5) Berat total tanaman sawi untuk L1, L2, dan L3 adalah 77,08 gr; 9,7 gr; 28,6 gr; secara berturutan.

3.2. Saran

Adapun saran dari penelitian yang telah dilakukan adalah:

- 1) Jumlah ikan untuk akuaponik diperbanyak agar nutrisi yang menunjang pertumbuhan sawi mencukupi.
- 2) Akuarium kurang cocok sebagai media ikan untuk akuaponik, selain jumlah ikan yang terbatas, lingkungan *outdoor* membuat akuarium sangat cepat ditumbuhi lumut

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2014. *Konsumsi Sayur Indonesia Di Bawah Standar FAO*. Surat Kabar Online Harian Umum Pelita. <http://www.pelita.or.id/2014/05/18>. Diakses pada tanggal 18 Mei 2014.

Hasbullah, B., Adrianus, N. Putriani, S. Sedubun, S. Sabirin, dan Suwar. 2011. *Akuaponik, Sistem Resirkulasi Alternatif yang Memanfaatkan Simbiosis Mutualisme antara Ikan dan Tanaman*. Laporan Praktikum Manajemen Kualitas Air. Universitas Padjadjaran, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Program Alih Jenjang Diploma IV. Cianjur.

Mansyur, A.N., S. Triyono, dan A. Tusi. 2014. Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan Sawi (*Brasissca Junacea L.*) Pada Sistem

Hidroponik DFT (Deep Flow Technique). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol.3, No. 2: 103- 110*.

Nxawe, S., C.P. Laubscher, and P.A. Ndakidemi. 2009. Effect of Regulated Irrigation Water Temperature On Hydroponics Production of Spinach (*Spinacia Oleracea L.*). *African Journal Of Agriculture Research Vol. 4, No. 12: 1442-1446*.

Wiratsongko, H. 2014. *Tren Akuaponik: Perbedaan Akuaponik dan Hidroponik (bag 2)*. <http://www.desaqu.com>. Diakses tanggal 29 Juli 2015.

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*.

Halaman ini sengaja dikosongkan