

**PENGARUH PENGGUNAAN TIGA VARIETAS TANAMAN
PADA SISTEM AKUAPONIK
TERHADAP KONSENTRASI TOTAL AMONIA NITROGEN
MEDIA PEMELIHARAAN IKAN KOI**

Widi Restu Gumelar, Isni Nurruhwati, Sunarto, Zahidah
Universitas Padjadjaran

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui varietas tanaman tebaik yang mampu menekan konsentrasi total amonia nitrogen media pemeliharaan ikan koi dalam sistem akuaponik. Penelitian pengaruh penggunaan tiga varietas tanaman berbeda pada sistem akuaponik terhadap konsentrasi total amonia nitrogen media pemeliharaan ikan koi telah dilaksanakan di Laboratorium Akuakultur Ciparanje dari tanggal 1 November hingga 18 Desember 2015. Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas selada Batavia, Romaine dan Pakcoy masing-masing sebanyak lima batang. Tanaman yang digunakan berumur 14 hari dengan jumlah rata-rata daun sebanyak enam helai. Benih ikan koi yang digunakan berumur 90 hari dengan panjang rata-rata sembilan cm dan dipelihara selama 30 hari. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Parameter yang diamati adalah konsentrasi nitrogen amonia total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi nitrogen amonia total terkecil terdapat pada perlakuan tanaman selada varietas Batavia yaitu sebesar 0,133 mg/L.

Kata kunci : Akuaponik, ikan koi, pakcoy, selada batavia selada romaine , total amonia nitrogen ,

Abstract

This study aims to determine the best crop varieties that can reduce total ammonia concentration of the water medium of live fish koi in the Aquaponics system. The research aims to the effect of using three different plant varieties on Aquaponics systems to the concentration of nitrogen ammonia total water in live media to koi fish have been implemented in Laboratory Aquaculture Ciparanje from 1 November to 18 December 2015. Plants used in this study are varieties Batavia lettuce, Romaine and Mustard Greens (*Brassica rapa*) each as much as 5 shaft. The plant used to be 14 days with average number of leaves as many as six strands. Koi fish seed used aged 90 days with an average length of 9 cm and maintained for 30 days. The experimental design used was completely randomized design with four treatments and three repetitions. Parameters measured were nitrogen ammonia total concentration. The results showed that the nitrogen ammonia total concentration of the smallest artifacts of the treatment is Batavia lettuce varieties that is equal to 0.133 mg / L.

Keywords : Aquaponics, batavia lettuce, koi fish, mustard, nitrogen ammonia total, romaine lettuce,

PENDAHULUAN

Keberhasilan suatu usaha budidaya sangat bergantung pada kuantitas dan kualitas air yang digunakan, karena air merupakan media hidup bagi ikan yang di budidayakan. Dalam kondisi air yang terbatas budidaya ikan akan dilakukan dengan sistem tertutup. Terdapat suatu kekurangan dalam sistem ini, yaitu secara terus-menerus ikan didalamnya memproduksi limbah dari sisa metabolisme akan meningkat cepat hingga mencapai level beracun (toksik) bagi ikan yang dibudidayakan, selain dari sisa metabolisme ikan, limbah juga dihasilkan dari sisa pakan yang tidak termanfaatkan sehingga penurunan kualitas air semakin cepat terjadi.

Amonia pada kolam budidaya secara umum berasal dari proses dekomposisi bahan organik seperti, tumbuhan, hewan dan pakan yang membusuk oleh mikroba dan jamur. Ammonia juga berasal dari produk ekskresi ikan (urin dan feses). Amonia dalam air terdiri dari dua bentuk yaitu amoniak NH_3 dan amonium NH_4^+ (Amonia Total). Kadar amonia dipengaruhi oleh suhu dan pH kolam budidaya. Pada suhu dan pH yang tinggi menyebabkan kadar NH_3 meningkat dalam kolam budidaya. Amonia dalam bentuk NH_3 bersifat racun pada kegiatan budidaya dapat menyebabkan iritasi insang dan gangguan pernapasan (Molleda 2007).

Nitrogen diserap oleh tanaman hampir seluruhnya dalam bentuk nitrat dan ammonium. Jika tanaman menyerap hampir 100% N dalam bentuk amonium maka akan meningkatkan ketersediaan protein (Mangel dan Kirby 1979).

Teknik budidaya yang dilakukan dengan menggabungkan budidaya tanaman dan budidaya ikan disebut dengan Akuaponik. Tanaman memanfaatkan hasil penguraian bahan organik di dalam air sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhannya sehingga jumlah bahan toksik dalam air bisa terkendali.

Listyanto dan Andriyanto (2008) menyatakan bahwa pemanfaatan tanaman air pada akuaponik, yaitu sebagai bagian dari sistem filter biologi terbukti efektif menjaga kejernihan air. Tanaman air terbukti dapat menyerap zat racun berupa amonia dan nitrat yang berasal dari sisa pakan, feses dan urine ikan. Adapun jenis tanaman sayur yang dapat ditanam dengan menggunakan sistem akuaponik pada umumnya adalah tanaman

yang memiliki tingkat ketahanan yang tinggi terhadap air seperti selada dan pakcoy.

Varietas tanaman yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ciri yang khas seperti bentuk, ukuran, jumlah dan warna daun. Daun merupakan salah satu bagian penting dalam tumbuhan, karena daun merupakan tempat terjadinya proses fotosintesis untuk membuat makanannya sendiri. Melihat hal tersebut, menjadikan penelitian ini cukup penting dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggunaan tanaman selada varietas Batavia, Romaine dan Pakcoy terhadap konsentrasi total amonia pada air media hidup ikan koi dan varietas mana yang memberikan dampak paling baik untuk kualitas air.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental yaitu dengan melakukan uji coba penggunaan tiga varietas tanaman berbeda dengan perlakuan yang sama pada setiap varietas. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Satuan penelitian dengan 4 perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Perlakuan yang diterapkan adalah perbedaan varietas tanaman berbeda pada sistem akuaponik yaitu akuaponik dengan menggunakan selada Batavia, akuaponik dengan menggunakan selada Romaine, akuaponik dengan menggunakan Pakcoy dan untuk perlakuan kontrol sistem resirkulasi tanpa tanaman, ikan koi yang dipelihara berumur tiga bulan dengan panjang rata-rata 8-12 cm, masing-masing perlakuan dengan kepadatan 20 ekor.

Parameter penelitian yang diamati adalah kualitas air dan pertumbuhan tanaman selama penelitian. Tanaman disemai selama dua minggu sebelum ditanam pada sistem akuaponik. Tanaman yang telah siap dipelihara bersama ikan pada sistem akuaponik yang ditempatkan dalam greenhouse. Tidak dilakukan pergantian air selama penelitian.

Pengambilan data kualitas air dilakukan setiap tujuh hari sekali dengan parameter berupa Amonia Total, Suhu, pH, DO (Dissolved oxygen). Pengambilan data pertumbuhan tanaman dilakukan pada awal penelitian dan akhir penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

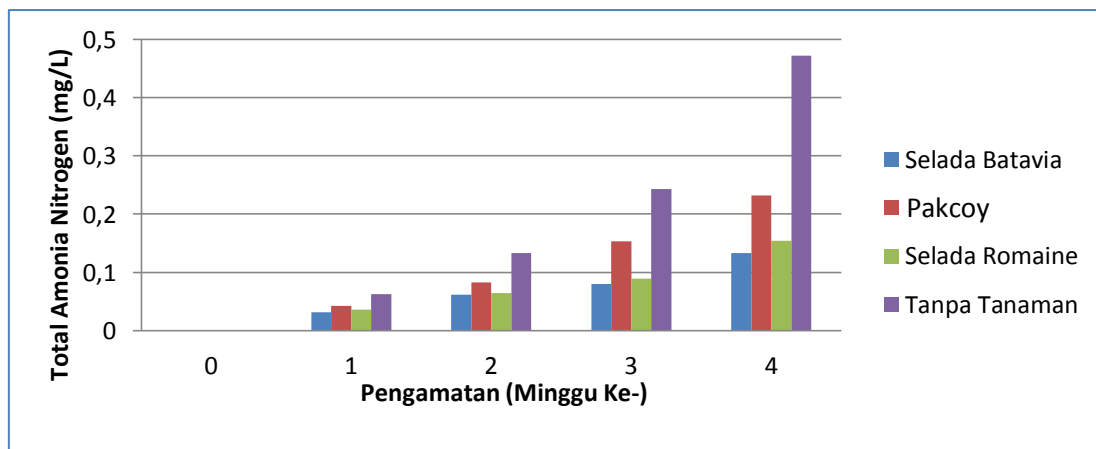
Hasil pengukuran pada minggu pertama penelitian berkisar antara 0,03 - 0,06 mg/L dan pada minggu ke-empat berkisar antara 0,13 - 0,47 mg/L. Kadar rata-rata amonia total tertinggi di minggu ke-empat pengamatan terjadi pada akuarium pemeliharaan tanpa menggunakan tanaman yaitu sebesar 0,472 mg/L, sedangkan kadar rata-rata amonia total terendah terjadi pada akuarium pemeliharaan dengan menggunakan varietas tanaman selada Batavia yaitu sebesar 0,133 mg/L (Gambar 1)

Nilai selisih kenaikan konsentrasi amonia total, nilai paling tinggi ada pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 1,417 mg/L sedangkan selisih nilai kenaikan konsentrasi tekecil ada pada perlakuan akuaponik dengan tanaman selada varietas Batavia yaitu sebesar 0,399 mg/L (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan mampu memberikan pengaruh pada konsentrasi nilai amonia total yang ada. Perlakuan akuaponik dengan tanaman mampu menekan kenaikan nilai amonia total lebih kecil dari pada

perlakuan akuaponik tanpa tanaman, sesuai dengan pernyataan Listyanto dan Andriyanto (2008) bahwa penggunaan tanaman pada akuaponik terbukti dapat menyerap zat racun berupa amonia dan nitrat yang berasal dari sisa pakan, feses dan urin ikan.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan tanaman dalam sistem akuaponik berpengaruh terhadap konsentrasi amonia total dalam air media hidup ikan koi, kemudian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan yang menunjukkan hasil setiap perlakuan memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap konsentrasi amonia total air media hidup ikan koi.

Hasil pengukuran nilai pH dari minggu pertama hingga minggu ke-3 terus mengalami kenaikan yaitu berkisar antara 7,5-8 dan pada minggu ke-4 nilai pH kembali turun berkisar antara 7-7,3 (Gambar 2.). Kenaikan nilai pH yang terjadi tidak terlalu signifikan dan masih berada dalam ambang batas yang baik bagi ikan koi, sesuai dengan SNI 7734 (2011) yaitu berkisar antara 6,5-8.

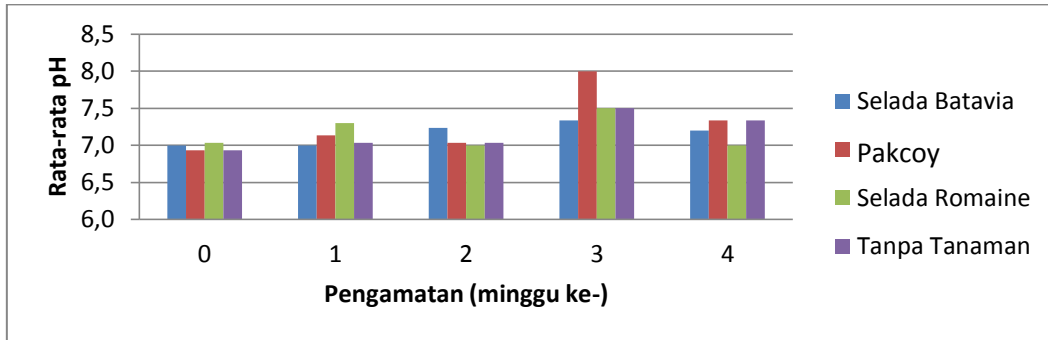


Gambar 1. Grafik Kisaran Nilai Total Amonia Nitrogen Selama Penelitian

Tabel 1. Selisih Konsentarsi Total Amonia Air Setiap Perlakuan

Varietas Tanaman	Selisih Total Amonia (mg/L)
A (selada <i>Batavia</i>)	0.399a
C (selada <i>Romaine</i>)	0.463a
B (pakcoy)	0.697a
K (tanpa tanaman)	1.417a

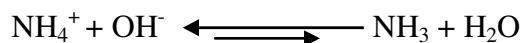
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada taaf 5%



Gambar 2. Grafik Nilai Kisaran pH Selama Penelitian

Tinggi atau rendahnya nilai pH dapat menjadi indikasi pencemaran amoniak (NH₃) yang lebih beracun daripada amonium (NH₄⁺) dari jumlah amonia total yang terukur dalam air akuarium pemeliharaan ikan. Pada nilai pH 7 atau kurang NH₄⁺ akan terionisasi sedangkan pada pH lebih dari 7 NH₄⁺ tidak akan terionisasi namun akan bereaksi dengan OH⁻ dan berubah menjadi NH₃ yang berbahaya bagi ikan yang dibudidayakan, seperti menurut Novotny dan Olem (1994) pada pH 7 atau kurang, sebagian besar amonia akan mengalami ionisasi, sedangkan pada pH lebih dari 7 amonia tidak terionisasi dan bersifat toksik jika terdapat dalam jumlah lebih banyak.

NH₃ dan NH₄⁺ di dalam air berada dalam keadaan setimbang, sehingga keduanya sulit untuk diukur secara terpisah. Persamaan reaksi menurut Boyd (1982) berikut menunjukan NH₃ dan NH₄⁺ yang berada dalam keadaan setimbang dalam air yaitu:

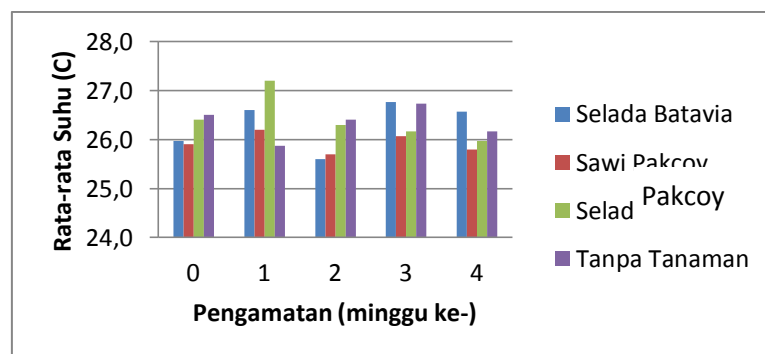


Amonium (NH₄⁺) bereaksi dengan OH⁻ pada air yang memiliki pH tinggi dan menghasilkan Amoniak (NH₃), ketika NH₃ bereaksi dengan H₂O maka terjadi reaksi sebaliknya.

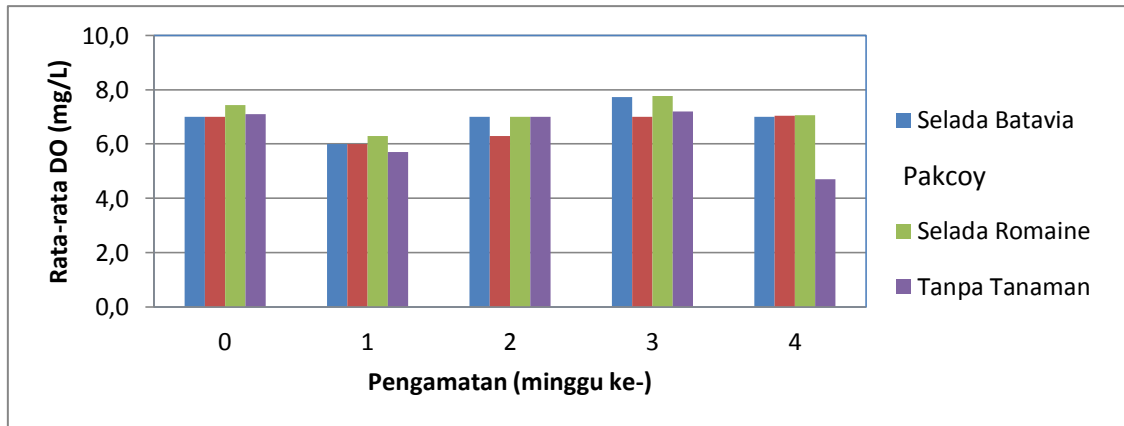
Hasil pengukuran suhu air pada akuarium pemeliharaan menunjukkan nilai yang berfluktuasi antara 25,6 oC–27,2 oC (Gambar 3.). Suhu yang terukur selama penelitian sebagian besar berada dalam kondisi yang masih sesuai untuk pertumbuhan ikan koi, sesuai dengan nilai suhu yang ditetapkan dalam SNI 7734 (2011) tentang Syarat Mutu dan Penanganan untuk ikan hias koi yaitu berkisar antara 20-26 oC.

Suhu dapat mempengaruhi jumlah amonia total yang terkandung dalam air akuarium pemeliharaan ikan, karena apabila suhu naik konsumsi oksigen dalam air akan meningkat sehingga setiap organisme yang membutuhkan oksigen akan bersaing untuk kelangsungan hidupnya. Proses amonifikasi terjadi dalam kondisi aerob yang membutuhkan oksigen, sehingga secara langsung akan berdampak pada perombakan N organik menjadi amonia total.

Oksigen terlarut yang terukur pada minggu pertama sampai minggu ketiga penelitian berkisar antara 5,7-7,8 mg/L. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kandungan oksigen yang terlarut dalam air akuarium penelitian berada dalam jumlah yang cukup, namun pada minggu terakhir nilai oksigen terlarut dalam air akuarium kontrol menurun dari 7,2 menjadi 4,7 mg/L (Gambar 4).



Gambar 3. Grafik Nilai Kisaran Suhu Selama Penelitian



Gambar 4. Grafik Nilai Rata-rata DO Selama Penelitian

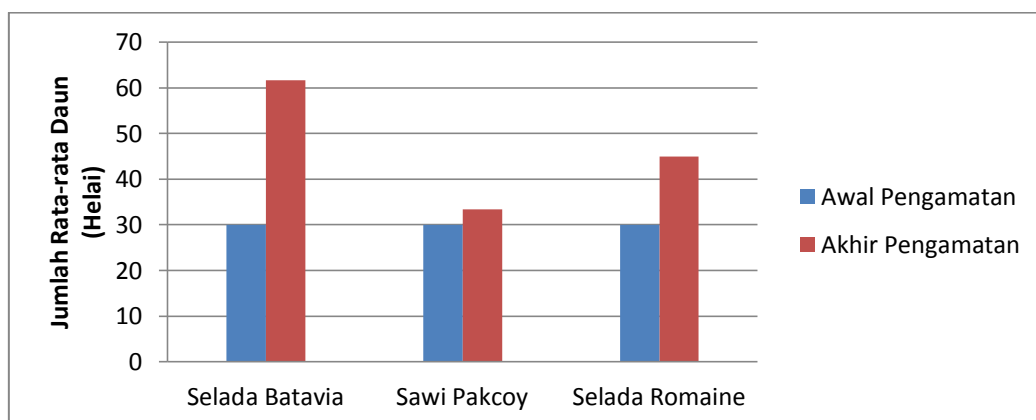
Penurunan nilai oksigen terlarut (DO) yang terjadi pada akuarium kontrol kemungkinan diakibatkan oleh proses amonifikasi dan nitrifikasi dengan bantuan mikroba aerob, dimana proses ini membutuhkan banyak oksigen, seperti yang disebutkan Effendi (2003) bahwa proses dekomposisi secara aerob memerlukan pasokan oksigen secara terus menerus.

Pertumbuhan tanaman yang diamati meliputi jumlah daun dan pertambahan bobot pada awal penelitian dan akhir penelitian. Tanaman memanfaatkan amonia dalam air sebagai nutrisi untuk pertumbuhannya. Hasil pengamatan setiap minggu menunjukkan adanya peningkatan kadar amonia total dari minggu pertama sampai minggu ke-empat. Dari tiga varietas tanaman yang digunakan (Selada Batavia, Pakcoy, Selada Romaine) pada akuarium pemeliharaan ikan menunjukkan tingkat penyerapan yang tidak berbeda jauh. Nilai amonia total minggu terakhir pada

akuarium dengan varietas tanaman Selada Batavia adalah 0,133 mg/L, pada akuarium dengan varietas tanaman Pakcoy sebesar 0,232 mg/L dan pada akuarium dengan varietas tanaman Selada Romaine sebesar 0,154 mg/L.

Penggunaan tanaman selada dalam penelitian ini menjadikan nilai amonia total dalam air akuarium penelitian lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan tanaman pakcoy, hal ini diduga akibat dari perbedaan kemampuan fotosintesis yang juga dipengaruhi oleh jumlah daun yang dimiliki oleh tanaman.

Jumlah daun yang dihasilkan selama penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan. Jumlah helai daun awal setiap perlakuan sebanyak 30 helai (lima pot), pada minggu terakhir varietas tanaman selada Batavia meningkat menjadi 62 helai, selada Romaine menjadi 45 helai, dan Pakcoy sebanyak 33 helai (Gambar 5).

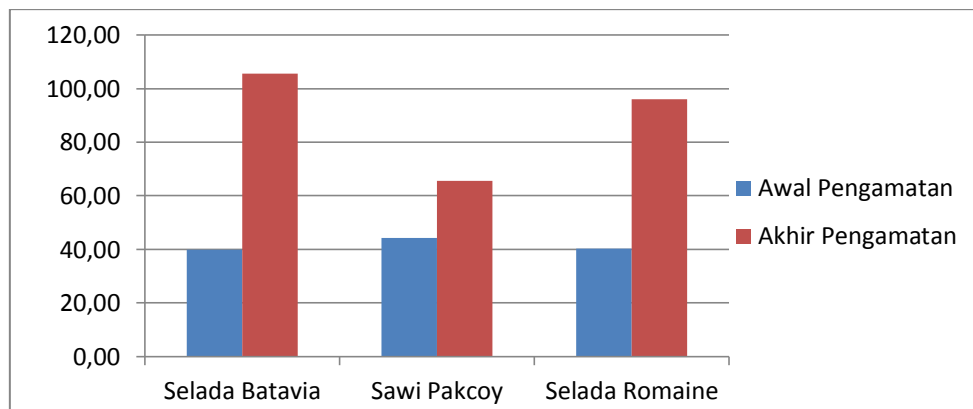


Gambar 5. Grafik Jumlah Daun

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 CO₂ yang dibantu dengan cahaya matahari yang cukup. Amonia dalam bentuk NH₄⁺ (Ammonium) sebagian langsung dimanfaatkan oleh tanaman dan sebagian lagi diuraikan ke dalam bentuk nitrat terlebih dahulu dengan bantuan bakteri nitrifikasi sebelum dimanfaatkan oleh tanaman. Menurut Mangel dan Kirby (1979) Nitrogen diserap oleh tanaman hampir seluruhnya dalam bentuk

ammonium dan nitrat. Pertambahan biomassa tanaman paling tinggi terdapat pada varietas selada batavia sebesar 65,74 gram, sedangkan pada varietas selada romaine sebesar 55,7 gram dan pertambahan bobot terkecil terdapat pada varietas pakcoy sebesar 21,44 gram (Gambar 6).

Bobot setiap varietas pada awal penelitian dan akhir penelitian menunjukkan peningkatan yang berbeda-beda, hal ini membuktikan bahwa setiap varietas yang digunakan memiliki kemampuan berbeda dalam menyerap nutrisi untuk pertumbuhannya. Tanaman menyerap nutrisi dalam air untuk pertumbuhan yang salah satunya adalah pertambahan bobot itu sendiri. Tanaman yang digunakan merupakan tanaman yang memiliki kemampuan untuk membuat makannya sendiri (fotosintesis) yang sangat dipengaruhi oleh jumlah daun yang dimiliki setiap varietas.



Gambar 6. Grafik Bobot Tanaman

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan konsentrasi amonia total dari waktu ke waktu, namun kenaikan yang terjadi mampu ditekan dengan adanya tanaman. Perlakuan akuaponik menggunakan tanaman selada varietas Batavia menunjukkan hasil terbaik dengan nilai kenaikan konsentrasi amonia total paling sedikit yaitu 0,399 mg/L

DAFTAR PUSTAKA

Aini, R.Q, Y. Sonjaya, dan M.N. Hana. 2010. Penerapan Bionutrien KPD pada Tanaman Selada Kriting (*Lactuca sativa* var. *crispa*). Jurnal Sains dan Teknologi Kimia, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia Vo.. 1, No.1, Hal 73-79

Boyd, C. E. 1990. Water Quality Management in Aquaculture and Fisheries Science. Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam. 3125p.

Boyd, C. E. and F. Lichtkoppler 1982. Water Quality Management in Pond Fish Culture. Auburn University. Auburn.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air : bagi pengelolaansuber daya dan lingkungan perairan, Kanisius, Yogyakarta.

Fahn, A. 1990. Anatomi Tumbuhan. Terjemahan Sitti Soetarmi Tjitrosoemo dan tim. Yogyakarta : UGM Press

- Gaspersz, V. (1995) Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan, Jilid 1. Bandung:Tarsito.
- Haryanto, E, E. Rahayu, dan Suhartini. 1995. Sawi dan Selada. PT. Penebar Swadaya. Jakarta
- Haslam, S.M. 1995. River Pollution and Ecological Perspective. John Wiley and Sons, Chichester, UK. 253 p.
- Ikedo, H, 1991. Utilization of Nitrogen by Vegetable Crops. JARQ 25, hal 117-124.
- Khairuman, D. Sudenda dan B. Gunandi. 2002. Budidaya Ikan Mas Secara Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Kim,K.Y. 1990. Status and prospect of hydroponics cropproduction in Korea. Internatio na Seminar on HydroponicCulture of High Value Crops in the Tropics, in Malaysia,November 25-27, 1990.
- Listyanto, N. dan S. Andriyanto. 2008. Manfaat Penerapan Teknologi Akuaponik dari Segi Teknis Budidaya dan Siklus Nutrien. Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jakarta.
- Mangel dan E.A, Kirkby, 1979. Principle of Plant Nutrition, 2. International Potash Institute, Berne, Switzerland.
- Molleda, M.I. 2007. Water Quality In Recirculating Aquaculture S ystems For Arctic Charr (*Salvelinus alpinus* L.) Culture. United Nation University, Iceland.
- Novotny, V. and Olem, H. 1994. Water Quality, Prevention, Identification, and Management of Diffuse Pollution. Van Nostrans Reinhold, New York. 1054 p.
- Nugroho dan Sutrisno. 2008, Budidayalkan dan Sayuran Dengan Sistem Akuaponik. Bogor. Halaman 7-9.
- Pusat Perlindungan Varietas Tanaman. 2006. Panduan Pengujian Individual Kebaruan, Keunikan, Keseragaman, dan Kesetabilan, Selada (*Lactuca sativa* L.). Departemen Pertanian Indonesia.
- Rukmana, R. 1994. Bertanam Selada. Kanisius, Yogyakarta. 43 hlm.
- Sutanto, R. 1998. Inventarisasi teknologi alternatif dalam mendukung pertanian berkelanjutan. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Suyitno. 2006. Faktor-faktor Fotosintesis. Biologi FMIPA – UNY
- SNI. 2011. Ikan Hias Koi (*Cyprinus carpio*) Syarat Mutu dan Penanganan. Badan Standardisasi Nasional/BSN. SNI 7734-2011 (Koi).
- Svobodová, Z., Lloyd, R., Máchová, J., Vykusová, B. 1993. Water Quality and Fish Health. FAO Corporate Document Repository.
- Warganegara, R, Gorendva. Ginting, C, Y. dan Kushendarto. 2015. Pengaruh Konsentrasi Nitrogen dan Plant Catalyst Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Secara Hidroponik. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Wicaksono. 2008. Morfologi Tanaman Sayuran. Universitas Gajah Mada. Press, Yogyakarta. 421 hal.