

EFEKTIFITAS PUPUK ORGANIK CAIR DAN GANDASIL-D PADA DUA JENIS SAWI DALAM SISTEM AQUAPONIK BERBASIS LELE

The Effectiveness of Liquid Organic Fertilizer and Gandasil-D on Two Types of Brassica in Catfish-Based on Aquaphonic Systems

Asriyani*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Muslim Buton. Jl. Betoambari No. 146, Bone-Bone, Batupoaro, Kota Bau-Bau, Sulawesi Tenggara-93721

*E-mail: asriyani_31@yahoo.com

ABSTRAK

Teknologi Aquaponik adalah salah satu teknologi budidaya yang ramah lingkungan karena sistem ini dapat diterapkan pada lahan sempit, air yang terbatas penggunaan pupuk anorganik dapat diminimalisir penggunaannya. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk organik cair dan gandasil D terhadap pertumbuhan dan hasil sawi (hijau dan Pakcoy) yang berbasis ikan lele pada sistem aquaponik. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk Rancangan Petak Terpisah (RPT) dengan 4 ulangan. Petak utama adalah Jenis Tanaman (T) yang terdiri 2 jenis yaitu (t₁): Pakcoy, (t₂): Sawi hijau dan Anak Petak adalah Konsentrasi pupuk organik cair dan gandasil D (P) yang terdiri 5 taraf yaitu dosis (p₁): Pupuk organik cair 12,5 ml L⁻¹, (p₂): Pupuk organik cair 10 ml L⁻¹ + Gandasil D 1,25 gr L⁻¹, (p₃): Pupuk organik cair 7,5 ml L⁻¹ + Gandasil D 2,5 gr L⁻¹, (p₄): Pupuk organik cair 5 ml L⁻¹ + Gandasil D 3,75 gr L⁻¹, (p₅): Pupuk organik cair 2,5 ml L⁻¹ + Gandasil D 5 gr L⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis tanaman sawi hijau (t₂) memberikan respon yang nyata disemua perlakuan yang digunakan dengan konsentrasi pupuk (p₂) 10 ml L⁻¹ + Gandasil D 1.25 gr L⁻¹. Penggunaan pupuk organik cair dan gandasil D memberi pengaruh nyata terhadap tanaman sawi yang terintegrasi dengan ikan lele pada sistem aquaponik.

Kata kunci: Aquaponik, Gandasil-D, Pupuk Organik Cair, Sawi

ABSTRACT

Aquaponik technology is one of environmentally friendly technology alternative because this system can be cultivated on narrow land, limited water and the use of inorganic fertilizers can be minimized. This research aimed to investigate the effects of the concentration of liquid organic fertilizers and Gandasil-D on the growth and Brassica result (green and pakcoy) based on Catfish in aquaphonic system. The research was conducted in the form of Split Bed Design (SBD) with 4 replications. The mean bed was the plant types (T) consisting of 2 types, namely (t₁) and pakcoy (t₂): Green Brassica and the sub-beds were the concentration of liquid organic fertilizers and Gandasil-D (P) consisting of the level and dose (p₁) and liquid organic fertilizers (p₂): liquid organik fertilizers of 12.5 ml L⁻¹, (p₂): Liquid organic fertilizers of 10 ml L⁻¹ + Gandasil D of of 1.25 gr L⁻¹ (p₃): Liquid organik fertilizers of 7.5 ml L⁻¹ + Gandasil D of 2.5 gr L⁻¹. (P₄): liquid organik fertilizer of 5 ml L⁻¹ + Gandasil D of 3.75 gr L⁻¹. (p₅): Liquid organik fertilizer of 2.5 ml L⁻¹ + Gandasil D of 5 gr L⁻¹. The research result indicated that the sawi plant type (t₂) had a significant response in all treatments used with the concentration of fertilizer (p₂) of 10 ml L⁻¹ + Gandasil D 1,25 gr L⁻¹. The use of liquid organic fertilizer and gandasil D had a significant effect on sawi plants integrate with lele fish in aquaphonic system.

Keywords: Aquaphonic., Gandasil-D, Liquid Organic Fertilizer, Brassica



PENDAHULUAN

Penurunan hasil produksi sawi di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor seperti Budidaya yang masih sederhana, lahan yang semakin kuarang yang disebabkan oleh perkembangan industri sehingga alih fungsi lahan untuk pertanian tergantikan hal ini umumnya terjadi di area perkotaan sehingga hasil produksi yang dihasilkan masih tergolong rendah. Pernyataan ini sesuai dengan Data Departemen Pertanian (2015) yakni lahan produktif pertanian yang beralih fungsi menjadi bangunan sebesar 200 ha/tahun. Hal ini menyebabkan kebutuhan akan sayur semakin sulit untuk dipenuhi sehingga diperlukan teknik budidaya menggunakan lahan sempit secara Akuaponik dengan sistem DFT (*Deep Flow Technique*).

Teknologi aquaponik merupakan gabungan teknologi akuakultur dengan teknologi hidroponik dalam satu sistem untuk mengoptimalkan fungsi air dan ruang sebagai media pemeliharaan (Nugroho et al, 2012). Tanaman akan mendapat pupuk organik secara otomatis yang berasal dari sisa pakan dan kotoran ikan. Selain itu, budidaya vertiminaponik jika penempatannya berada di pekarangan akan memiliki nilai estetika yang tinggi. Efektivitas produksi ikan dan sayuran dapat lebih tinggi dibandingkan dengan budidaya konvensional pada satuan luas yang sama. Sistem ini dapat menghemat penggunaan air dalam budidaya ikan sampai 97% (Ecolife Foundation, 2011). Interaksi antara ikan dan tanaman pada sistem ini menciptakan lingkungan tumbuh yang lebih produktif dari metode konvensional.

Budidaya menggunakan sistem akuaponik terbukti mampu memproduksi ikan secara optimal pada lahan sempit dan sumber air terbatas, termasuk di daerah perkotaan (Ahmad dkk., 2007). Teknologi ini pada prinsipnya disamping menghemat penggunaan lahan dan air juga meningkatkan efisiensi usaha melalui pemanfaatan hara dari sisa pakan dan metabolisme ikan, serta merupakan salah satu sistem budidaya ikan yang ramah lingkungan (Ahmad dkk., 2007).

Ikan lele merupakan jenis ikan air tawar yang mudah dibudidayakan dilahan yang sempit karena ikan ini dapat bertahan hidup dengan tingkat tebar yang padat serta dapat bertahan hidup pada kondisi air yang terbatas. selain itu Kotoran dari ikan juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan hal ini dapat diterapkan dengan Teknologi budidaya secara akuaponik dengan memadukan budidaya tanaman dan ikan secara bersamaan.

Penerapan Budidaya secara Akuaponik dapat mengurangi penggunaan Pupuk pada Budidaya Tanaman karena selain dari pupuk untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman juga diperoleh dari faces ikan sebagai pupuk tambahan untuk pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan sehingga teknik budidaya Aquaponik yang terintegrasi dengan ikan ini merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan ketersediaan, kecukupan, efisiensi serapan hara bagi tanaman sawi dan dapat menekan penggunaan pupuk anorganik

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk organik cair dan gandasil D terhadap pertumbuhan dan hasil sawi (hijau dan Pakcoy) yang berbasis ikan lele pada sistem aquaponik.



BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Maros, Kecamatan Lau, Kelurahan Allepolea dan Uji Laboratorium dilaksanakan di Fakultas Pertanian dan Perikanan Universitas Hasanuddin berlangsung dari bulan Juli - Oktober 2016.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi, bibit ikan lele, pakan (pellet) ikan, media rockwool, pupuk gandasil D dan pupuk organik cair, paranet 50%. dan bahan instalasi Akuaponik. Alat yang digunakan adalah Alat perlengkapan instalasi Aquaponik.

Jenis Penelitian dan Analisis Data

Jenis penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan mengumpulkan data dari awal hingga akhir penelitian dilapangan serta dilengkapi dengan gambar dokumentasi penelitian serta data hasil analisis laboratorium dan penelitian menggunakan rancangan petak terpisah (RPT) dengan 4 ulangan. Petak utama adalah Jenis Tanaman (T) yang terdiri 2 jenis yaitu (t_1) : Pakcoy, (t_2) Sawi hijau dan Anak Petak adalah Konsentrasi pupuk organik cair dan gandasil D (P) yang terdiri 5 taraf yaitu dosis (p_1): Pupuk organik cair $12,5 \text{ ml L}^{-1}$, (p_2): Pupuk organik cair $10 \text{ ml L}^{-1} + \text{Gandasil D } 1,25 \text{ gr L}^{-1}$, (p_3): Pupuk organik cair $7,5 \text{ ml L}^{-1} + \text{Gandasil D } 2,5 \text{ gr L}^{-1}$, (p_4): Pupuk organik cair $5 \text{ ml L}^{-1} + \text{Gandasil D } 3,75 \text{ gr L}^{-1}$, (p_5): Pupuk organik cair $2,5 \text{ ml L}^{-1} + \text{Gandasil D } 5 \text{ gr L}^{-1}$. Data hasil pengamatan yang diperoleh, dianalisis menggunakan Analisis of Variance (ANOVA) dalam Microsoft Excell 2010. Apabila ada pengaruh perlakuan pada analisis sidik ragam maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).



HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Tinggi Tanaman

Rata-rata pengamatan dan sidik ragam tinggi tanaman pada lampiran tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanaman, Konsentrasi dosis pupuk dan interaksi tanaman pada sistem aquaponik berpengaruh nyata. Hasil menunjukkan pada umur tanaman 5 mst perlakuan interaksi antara jenis tanaman t2 dengan perlakuan konsentrasi pupuk p2 (32.35) memberikan hasil tertinggi dan berbeda nyata dengan interaksi perlakuan lainnya.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada dua jenis sawi dengan sistem aquaponik

Jenis Tanaman	Konsentrasi paket Pupuk organik cair dan Gandasil. D					Rata-rata	NPt BNT α 0.01
	P1 12.5 ml L ⁻¹	P2 10 ml L ⁻¹ + 1.25 gr L ⁻¹	P3 7.5 ml L ⁻¹ + 2.5 gr L ⁻¹	P4 5 ml L ⁻¹ + 3.75 grl L ⁻¹	P5 2.5 ml L ⁻¹ + 5 grl L ⁻¹		
Umur 5 mst							
T1 (pakcoy)	15.20 ^a _y	14.85 ^a _y	13.46 ^a _y	15.25 ^a _y	13.88 ^a _y		1.84
T2 (sawi hijau)	28.14 ^b _x	32.35 ^a _x	31.00 ^a _x	25.21 ^c _x	25.98 ^c _x		
NPt BNT α 0.01			2.82				

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom (abc) dan baris (xy) berarti berbeda nyata pada uji BNT taraf 0.01

Bobot Tanaman (Bobot Segar dan Kering Oven)

Rata-rata pengamatan dan sidik ragam bobot tanaman pada lampiran Tabel 2 sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanaman, konsentrasi dosis pupuk dan interaksi antara jenis tanaman dengan konsentrasi dosis pupuk berpengaruh nyata terhadap bobot tanaman pada sistem aquaponik. Hasil menunjukkan pada pengamatan bobot segar tanaman perlakuan interaksi antara jenis tanaman t2 memberikan hasil terbaik dengan konsentrasi dosis pupuk p2 (77.13). Demikian halnya Hasil menunjukkan pada pengamatan bobot kering oven tanaman perlakuan interaksi antara jenis tanaman t2 memberikan hasil terbaik dengan konsentrasi dosis pupuk p2 (18.37).



Tabel 2. Rata-rata bobot Tanaman (g) pada dua jenis sawi dan konsentrasi paket pupuk organik cair dan Gandasil.D dengan sistem aquaponik.

Jenis Tanaman	Konsentrasi Pupuk organik cair dan Gandasil. D					NPt BNT α 0.01
	P1 12.5 ml L ⁻¹	P2 10 ml L ⁻¹ + 1.25 grl L ⁻¹	P3 7.5 ml L ⁻¹ + 2.5 gr L ⁻¹	P4 5 ml L ⁻¹ + 3.75 gr L ⁻¹	P5 2.5 ml L ⁻¹ + 5 gr L ⁻¹	
Bobot Segar						
T1 (pakcoy)	43.25 ^a _x	47.75 ^a _y	42.63 ^a _y	22.63 ^b _y	42.38 ^a _x	28.14
T2 (sawi hijau)	59.75 ^b _x	77.13 ^a _x	72.25 ^{ab} _x	52.88 ^{bc} _x	40.63 ^c _x	
NPp BNT α 0.01			12.99			
Bobot Kering Oven						
T1 (pakcoy)	14.61 ^b _y	15.79 ^a _y	14.85 ^b _x	10.06 ^d _y	12.27 ^c _y	1.79
T2 (sawi hijau)	16.95 ^b _x	18.37 ^a _x	14.69 ^c _x	14.83 ^c _x	18.75 ^a _x	
NPp BNT α 0.01			0.93			

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom (abcd) dan baris (xy) berarti berbeda nyata pada uji BNT taraf 0.01.

Indeks klorofil

Rata-rata pengamatan dan sidik ragam indeks klorofil pada lampiran tabel 3 sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanaman, konsentrasi dosis pupuk dan interaksi antara jenis tanaman dengan jenis pupuk berpengaruh nyata terhadap indeks klorofil tanaman pada sistem aquaponik. Hasil menunjukkan bahwa indeks klorofil tertinggi terdapat pada tanaman sawi hijau (0.08292).

Tabel 3. Indeks Klorofil pada dua jenis sawi dan konsentrasi paket pupuk organik cair dan Gandasil.D dengan sistem aquaponik.

Jenis Tanaman	Konsentrasi Pupuk organik cair dan Gandasil. D					Rata-rata	NPt BNT α 0.05
	P1 12.5 ml L ⁻¹	P2 10ml L ⁻¹ + 1.25 grl L ⁻¹	P3 7.5 ml L ⁻¹ + 2.5 gr L ⁻¹	P4 5 ml L ⁻¹ + 3.75 grl L ⁻¹	P5 2.5 ml L ⁻¹ + 5 gr L ⁻¹		
Indeks Klorofil							
T1 (pakcoy)	0.08287	0.08281	0.08289	0.08280	0.08281	0.08284b	0.00006
T2 (sawi hijau)	0.08298	0.08289	0.08294	0.08285	0.08293	0.08292a	
Rata-rata	0.08293x	0.08285yz	0.08291xy	0.08282z	0.08287xyz		
NPt BNT α 0.05				0.00007			

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom (abc) dan baris (xy) berarti berbeda nyata pada uji BNT taraf 0.05.



Panjang ikan

Rata-rata pengamatan dan sidik ragam panjang ikan pada lampiran tabel 4. sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanaman, konsentrasi dosis pupuk dan interaksi antara jenis tanaman dengan konsentrasi dosis pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap panjang ikan pada sistem aquaponik. Hasil menunjukkan pada umur 14 minggu perlakuan jenis tanaman t2 dengan konsentrasi dosis pupuk p2 (29.53) memberikan panjang ikan tertinggi dan panjang ikan terendah terdapat pada jenis tanaman t2 dengan konsentrasi dosis pupuk p5 (27.13).

Tabel 4. Rata-rata panjang ikan (cm) pada dua jenis sawi dengan sistem aquaponik

Jenis Tanaman	Konsentrasi Pupuk organik cair dan Gandasil.D					Rata-rata	NPt BNT α 0.01
	P1 12.5 ml L ⁻¹	P2 10 ml L ⁻¹ + 1.25 gr L ⁻¹	P3 7.5 ml L ⁻¹ + 2.5 gr L ⁻¹	P4 5 ml L ⁻¹ + 3.75 grL ⁻¹	P5 2.5 ml L ⁻¹ + 5 grl L ⁻¹		
Umur 4 minggu							
T1 (pakcoy)	9.58	9.88	9.38	9.88	9.46		
T2 (sawi hijau)	9.11	9.28	9.59	9.58	8.94		
Umur 8 minggu							
T1 (pakcoy)	22.88	21.74	23.91	22.30	22.18	22.60 _a	2.53
T2 (sawi hijau)	22.50	20.29	19.89	19.48	17.25	19.88 _b	
Rata-rata	22.69 ^x	21.01 ^{xy}	21.90 ^{xy}	20.89 ^y	19.71 ^y		
NPp BNT α 0.05			1.73				
Umur 14 minggu							
T1 (pakcoy)	29.13	28.63	25.25	27.76	28.13		
T2 ((sawi hijau)	29.38	29.53	28.63	29.38	27.13		

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (ab) dan baris (xy) berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 0.01 dan 0,05.

Bobot ikan

Rata-rata pengamatan dan sidik ragam bobot ikan pada lampiran tabel 5. sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis tanaman, konsentrasi dosis pupuk dan interaksi antara jenis tanaman dengan konsentrasi dosis pupuk berpengaruh nyata terhadap bobot ikan pada sistem aquaponik. Tabel 5 menunjukkan pada umur 14 minggu perlakuan jenis tanaman t2 memberikan bobot ikan terberat dan berbeda nyata dengan jenis tanaman t1, konsentrasi dosis pupuk p2 (181.63) memberikan bobot ikan terberat.



Tabel 5. Rata-rata bobot ikan (g) pada dua jenis sawi dengan sistem aquaponik.

Jenis Tanaman	Konsentrasi Pupuk organik cair dan Gandasil.D					Rata-rata	NPt BNT α 0.05
	P1 12.5 ml L ⁻¹	P2 10 ml L ⁻¹ + 1.25 grL ⁻¹	P3 7.5 ml L ⁻¹ + 2.5 gr L ⁻¹	P4 5 ml L ⁻¹ + 3.75 grl L ⁻¹	P5 2.5 ml L ⁻¹ + 5 gr L ⁻¹		
Umur 4 Minggu							
T1 (pakcoy)	20.50	19.00	17.88	21.50	19.25	19.63 _b	1.75
T 2 (sawi hijau)	20.88	20.63	24.25	23.25	21.50	22.10 _a	
Umur 8 Minggu							
T1 (pakcoy)	79.25	89.61	91.40	96.16	89.65	89.22 _a	4.70
T2 (sawi hijau)	80.85	84.58	89.94	88.54	76.91	84.16 _b	
Umur 14 Minggu							
T1 (pakcoy)	154.38	177.50	156.75	170.00	153.63	162.45 _b	6.76
T2 (sawi hijau)	168.25	181.63	169.75	177.13	160.80	171.51 _a	
Rata-rata	161.31 ^y	179.56 ^x	163.25 ^y	173.56 ^{xy}	157.21 ^y		
NPp BNT α 0.01			14.77				

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (ab) dan baris (xy) berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 0.01 dan 0.0

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang di peroleh menjelaskan bahwa tinggi tanaman pada umur 5 mst memberikan hasil terbaik pada perlakuan P₂ =Pupuk Organik Cair 10 ml L⁻¹+ Gandasil D 1,25 gr L⁻¹, Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian pupuk organik cair memberi pengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif pada tanaman khususnya pada parameter tinggi tanaman. Sehingga dibutuhkan lebih banyak unsur hara yang dapat diperoleh melalui peningkatan dosis pupuk cair dan penambahan pupuk anorganik serta pemanfaatan feses ikan sebagai pupuk untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi tanaman yang dibudidayakan.

Penambahan Gandasil D yang di kombinasikan dengan pupuk organik cair bertujuan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman dimana pertumbuhan tanaman yang baik, maka unsur hara makro yaitu N, P, dan K harus tercukupi dengan baik karena Gandasil D mengandung kadar N 20%, P₂O₅ 15%, K₂O 15% dan MgSO₄ 1%, dilengkapi unsur-unsur mengan (Mn), boron (B), tembaga (Cu), kobalt (Co) dan seng (Zn) serta vitamin-vitamin untuk pertumbuhan tanaman seperti *aneurine*, *lactoflavine* dan *nicotinic acid* (Lingga & Marsono, 2000).

Berdasarkan hasil penelitian yang di peroleh menjelaskan bahwa bobot tanaman yang terdiri dari bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman di peroleh hasil tertinggi pada



perlakuan p2 yaitu Pupuk Organik Cair 10% + Gandasil D 1,25 gr L⁻¹ hal ini di sebabkan oleh Penigkatan hasil bobot segar tanaman dapat mencapai hasil yang optimal, karena tanaman memperoleh hara yang dibutuhkan sehingga peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat mencapai optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman yang optimal pula. Menurut Loveless (1987), sebagian besar berat basah tumbuhan disebabkan oleh kandungan air.

Hasil Penelitian terhadap indeks Klorofil pada tanaman sawi menunjukkan pengaruh nyata hal ini dapat terjadi akibat kebutuhan unsur N pada tanaman terpenuhi sehingga unsur ini sangat diperlukan dalam produksi protein dan unsur lainnya dalam menyusun sel sel klorofil pada daun. Klorofil yang cukup pada tanaman akan berpengaruh dalam penyerapan cahaya matahari sehingga berpengaruh pada Proses fotosintesis sehingga hasil dari fotosintesis akan menghasilkan fotosintat yang akan dirombak kembali melalui proses respirasi dan menghasilkan energi yang diperlukan oleh sel untuk pembelahan sel sehingga daun dapat tumbuh lebar dan panjang.

Selama penelitian, bobot dan panjang lele dumbo mengalami peningkatan untuk setiap ekornya. Pada awal pemeliharaan bobot rata-rata tiap ekor benih pada seluruh perlakuan adalah 10 gram per ekor dengan panjang rata rata 7 cm, setelah di pelihara selama 14 minggu bertambah rata rata bobot ikan 153 – 181 gr/ekor dengan panjang ikan rata 25 - 29 cm per ekor. Pertumbuhan ikan mengalami perubahan ukuran dari segi berat dan panjang dengan bertambahnya waktu. Hal ini sesuai dengan Pernyataan Effendie (1997), menjelaskan pertumbuhan ikan terjadi apabila terdapat kelebihan input energi dan protein (asam amino) yang berasal dari makanan. Bahan yang berasal dari pakan akan digunakan oleh tubuh ikan untuk metabolisme dasar, pergerakan, produksi organ seksual, perawatan bagian-bagian tubuh atau mengganti sel-sel yang sudah rusak.

Rata-rata pengamatan pada setiap perlakuan menunjukkan bahwa pada hasil pengukuran pada pH berkisar antara 6 – 7 nilai pH dikolam lele dari awal sampai akhir pemeliharaan stabil. Barus (2001), menyebutkan bahwa nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air berkisar antara 7 – 8,5. Kondisi perairan yang terlalu asam maupun terlalu basah akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena mengakibatkan gangguan metabolisme dan respirasi. Nilai pH tinggi akan menyebabkan keseimbangan antara amonium



dan amonia dalam air terganggu, sedangkan konsentrasi amonia yang terlalu tinggi bersifat toksik bagi organisme. Sebaliknya tanaman dapat tumbuh dengan baik pada pH 5,5 - 7 karena proses penyerapan unsur hara dari air dapat berlangsung dengan baik.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan p2 memperlihatkan adanya pengaruh konsentrasi pupuk organik cair dan Gandasil D terbaik terhadap tanaman sawi hijau dan hasil ikan. Sesuai dengan hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa terdapat interaksi, terhadap tanaman yang memberikan hasil terbaik pada salah satu jenis tanaman sawi dan konsentrasi pupuk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan Penggunaan Pupuk Organik cair dan Gandasil D memberi pengaruh terhadap tanaman yang terintegrasi dengan ikan lele pada sistem akuaponik pertumbuhan terbaik rata-rata pada tanaman Sawi terdapat pada paket pemupukan perlakuan P₂:Pupuk Organik Cair 10 ml L⁻¹+ Gandasil D 1,25 gr L⁻¹. Sebaiknya Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan uji coba di lahan terbuka dan diujicobakan secara organik dengan sistem Aquaponik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada Beasiswa LPDP 2014 yang telah membiayai penelitian ini. Serta kepada Dr. Ir. Amirullah Dachlan, MP dan Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc. sebagai ketua komisi penasihat dalam membimbing penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad T., Sofiarsih L., & Rusmana. (2007). The Growth of Patin *Pangasius hypophthalmus* in a close system tank. *Aquaculture* 2(1):67-73.
- Barus T.A. (2011). Pengantar Limnologi, Studi Tentang Ekosistem Sungai dan Danau. Jurusan Biologi, Fakultas MIPA USU, Medan.
- Departemen Pertanian. (2015). Lahan Produktif Pertanian. Jawa Timur. Indonesia.



- Ecolife Foudation. (2011). Introduction to Vilage Aquaponics. ECOLIFE, 324 State Place, Escondido, CA 92029. 25p.
- Effendie M. I. (1997). Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 163 hlm.
- Gardner F.P., Pearce B.R., & Roger L.M. (1985). Physiology of Crop Plants. The Iowa State University Press, Iowa.
- Indrawati R., Indradewa D., & Utami S. N. H. (2012). Pengaruh Komposisi Media dan Kadar Nutrisi Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Lingga P. & Marsono. (2000). Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta
- Loveless A.R. (1987). Prinsip-prinsip Fisiologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik. Jakarta: Gramedia.
- Nugroho, R.A., L.T. Pambudi, D. Chilmawati dan A.H.C. Haditomo. 2012. Aplikasi Teknologi Aquaponik pada Budidaya Ikan Air Tawar untuk Optimalisasi Kapasitas Produksi. Jurnal Saintek Perikanan Vol. 8. No. 1: 46 – 51.
- Wahyunindyawati F., Kasijadi & Abu. (2012). Pengaruh pemberian pupuk organik “Biogreen Granul” terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Journal Basic Science and Technology 1: 21-25.

