

Artikel

Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Kompos terhadap Pertumbuhan Daun Kangkung (*Ipomea reptans*) Akuaponik

R. S. Sayekti^{1*}, Djoko Prajitno², Didik Indradewa²

Diterima: 6 Mei 2018 ; Direvisi: 3 Juni 2018 ; Diterbitkan: 24 Juni 2018

¹Pusat Inovasi Agroteknologi, Universitas Gadjah Mada, Kalitirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta 55573, Indonesia.

²Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora Bulaksumur Yogyakarta, Indonesia.

*Korespondensi penulis:
rr_rahmi@yahoo.com

DOI:
<http://10.22146/agrinova.41776>

ABSTRAK

Jumlah penduduk yang meningkat akan diiringi dengan peningkatan kebutuhan akan pangan. Sektor pertanian merupakan bidang mayoritas yang dikerjakan oleh penduduk di Indonesia. Kebutuhan akan lahan yang luas harus dilakukan agar mampu mencukupi peningkatan kebutuhan pangan penduduk di Indonesia. Saat ini alih fungsi lahan merupakan salah satu masalah yang membuat produksi hasil pertanian mengalami penurunan. Akuaponik merupakan sebuah alternatif yang membudidayakan tanaman dan ikan dalam satu tempat. Teknik ini mengintegrasikan budidaya ikan (*resirculating aquaculture*) yang dipadukan dengan tanaman. Ember diisi air kurang lebih 60 L lalu dicampur dengan pupuk kandang 250 g.1000 L⁻¹, pupuk kandang 500 g.1000 L⁻¹, pupuk kompos 250 g.1000 L⁻¹, pupuk kompos 500 g.1000 L⁻¹, dan air kontrol tanpa penambahan pupuk. Aplikasi pupuk organik dalam bentuk pupuk kandang dan kompos mampu meningkatkan pertumbuhan daun kangkung akuaponik dibandingkan dengan tanpa aplikasi pupuk organik. Aplikasi pupuk kandang dengan takaran 500 g.1000 L⁻¹ memberikan hasil pertumbuhan daun kangkung akuaponik yang terbaik.

Kata kunci: akuaponik; daun kangkung; pupuk kandang; pupuk kompos.

PENDAHULUAN

Jumlah penduduk di Indonesia mencapai 250 juta jiwa dan akan terus meningkat setiap tahunnya. Jumlah penduduk yang meningkat akan diiringi dengan peningkatan kebutuhan akan pangan. Sektor pertanian merupakan bidang mayoritas yang dikerjakan oleh penduduk di Indonesia. Kebutuhan akan lahan yang luas harus dilakukan agar mampu mencukupi peningkatan kebutuhan pangan penduduk di Indonesia. Saat ini alih fungsi lahan merupakan salah satu masalah yang membuat produksi hasil pertanian mengalami penurunan. Salah satu alih fungsi lahan pertanian yaitu menjadi lahan pemukiman.

Menurunnya luasan lahan pertanian menyebabkan jumlah produksi hasil pertanian menjadi berkurang. Lahan pertanian di

perkotaan perlu digiatkan untuk meningkatkan produksi pertanian bahkan dalam skala rumah tangga. Pertanian yang dilakukan disekitar rumah memiliki kendala lahan yang sempit. Akuaponik model sederhana merupakan salah satu sistem yang dapat dilakukan di lahan yang sempit.

Akuaponik merupakan sebuah alternatif yang membudidayakan tanaman dan ikan dalam satu tempat. Teknik ini mengintegrasikan budidaya ikan secara tertutup (*resirculating aquaculture*) yang dipadukan dengan tanaman. Dalam proses ini tanaman memanfaatkan unsur hara yang berasal dari kotoran ikan. Bakteri pengurai akan mengubah kotoran ikan menjadi unsur nitrogen, kemudian unsur tersebut akan dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi pada tanaman (Fathulloh dan Budiana, 2015). Sistem akuaponik juga dapat dilakukan di perkotaan yang lahan

kosongnya terbatas. Akuaponik sejatinya bisa diterapkan dalam skala kecil untuk rumahan atau bahkan untuk skala komersial (Saparinto dan Susiana, 2010).

Akuaponik adalah kombinasi akuakultur dan hidroponik yang bertujuan untuk memelihara ikan dan tanaman dalam satu sistem yang saling terhubung. Interaksi antara ikan dan tanaman menghasilkan lingkungan yang ideal untuk tumbuh sehingga lebih produktif dari metode tradisional. Penelitian tentang akuaponik dimulai oleh Universitas Virgin Island (UVI) sejak tahun 1971, penelitian berawal dari sulitnya memelihara ikan air tawar dan sayuran di pulau Semiarid, Australia. Hasil penelitian tersebut kemudian digunakan sebagai dasar sistem akuaponik untuk tujuan komersial, namun upaya pengembangan sistem ini masih mengalami banyak kendala. Barulah pada tahun 1980-an sistem akuaponik mulai berkembang luas (Rackocy *et al.*, 1997).

Sampai tahun 1980-an, usaha dalam menggabungkan akuakultur dan hidroponik tidak semuanya berhasil, namun beragam inovasi yang dilakukan telah mengubah teknologi akuaponik menjadi salah satu sistem untuk memproduksi bahan makanan (Diver, 2006). Sistem akuaponik hemat energi, mencegah keluarnya limbah ke lingkungan, menghasilkan pupuk organik untuk tanaman sehingga lebih baik daripada pupuk kimia. Penggunaan kembali air limbah melalui biofiltrasi dan menjamin produksi bahan makanan melalui multi-kultur, membuat akuaponik pantas dikatakan salah satu model panutan untuk green technology (Wahab *et al.*, 2010).

Sistem budidaya akuaponik pada umumnya hanya menggunakan sisa kotoran ikan dan sisa pakan yang tidak termakan sebagai nutrisi tanaman. Pada budidaya ikan air tawar yang banyak dilakukan di masyarakat, pemberian pupuk organik dilakukan sebelum penebaran benih ikan. Pemberian pupuk organik bertujuan untuk menumbuhkan mikroorganisme di dalam air yang dapat dijadikan sebagai pakan alami ikan. Pemberian pupuk organik juga memberikan nutrisi tambahan bagi tanaman sehingga pertumbuhan

tanaman lebih baik.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan macam pupuk dan komposisinya yang lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan daun kangkung (*Ipomea reptans*) sistem akuaponik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober 2015. Bahan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ember dengan volume 70 L, pompa aerator, pupuk kompos, pupuk kandang, tanamanan kangkung dan ikan lele.

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini meliputi data berat segar daun, nisbah luas daun, bobot daun khas, berat kering daun, serta luas daun tanaman kangkung pada beberapa takaran pupuk kandang dan kompos minggu 2, 4, dan 6.

Kangkung yang berumur 7 hst digunakan sebagai bahan tanam dan diletakkan pada bak pemeliharaan tanaman. Ember yang digunakan sebagai penampung ikan berkapasitas 70 L. Penutup ember menggunakan tampah plastik yang bagian tengahnya diberi lubang sebagai saluran keluarnya air menuju ember. Ember diisi air kurang lebih 60 L lalu dicampur dengan pupuk kandang 250 g.1000 L⁻¹, pupuk kandang 500 g.1000 L⁻¹, pupuk kompos 250 g.1000 L⁻¹, pupuk kompos 500 g.1000 L⁻¹, dan air kontrol tanpa penambahan pupuk. Air dengan berbagai perlakuan dibiarkan 1 minggu agar mikroorganisme telah tumbuh di dalam air. 16 buah gelas plastik yang telah diisi bibit kangkung disusun pada tampah plastik. Benih lele berukuran 4–6 cm ditebar pada ember dan diberi makan 2 kali sehari.

Data yang diperoleh dianalisis varian dengan taraf kepercayaan 5%, dan apabila terdapat beda nyata antar perlakuan pupuk dilanjutkan dengan uji DMRT. Data yang diperoleh dianalisis dengan perangkat SAS *system for windows*. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap Faktorial. Apabila pada analisis varian diperoleh $F_{hit} > F_{tab}$ maka terdapat beda nyata antar perlakuan, lalu dilanjutkan dengan uji DMRT dengan taraf 5%. Data diuji lanjut dengan

kontras ortogonal taraf 5 % antara perlakuan dan kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat segar daun

Organ tanaman yang utama dan yang menyerap radiasi matahari adalah daun. Untuk memperoleh laju pertumbuhan tanaman budidaya yang maksimal, harus terdapat cukup banyak daun dalam tajuk untuk menyerap sebagian besar radiasi matahari yang jatuh ke atas tajuk tanaman (Gardner et al., 1991).

Tabel 1. menunjukkan berat segar daun kangkung 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu setelah tanam (mst). Pemberian pupuk organik meningkatkan berat segar daun kangkung baik pada 2, 4, maupun 6 mst. Tidak terjadi interaksi antara jenis dengan takaran pupuk organik terhadap berat segar daun pada 2, 4 maupun 6 mst. Pupuk kandang menyebabkan berat segar daun lebih tinggi dibanding pupuk kompos baik pada 2, 4 maupun 6 mst. Takaran pupuk yang lebih

tinggi yaitu 500 g.1000 L⁻¹ air menyebabkan tanaman tumbuh lebih tinggi dibanding pada takaran 250 g.1000 L⁻¹ air.

Pada uji kontras antara semua perlakuan dan kontrol menunjukkan adanya beda nyata (*) pada berat segar daun kangkung pada 2, 4, dan 6 mst. Hal ini disebabkan tersedianya nutrisi pada awal pertumbuhan tanaman kangkung dari perlakuan pupuk kandang dan kompos. Pada perlakuan tanpa pupuk, tanaman kangkung hanya mendapatkan nutrisi dari air dan kotoran lele. Berat segar daun kangkung dengan perlakuan pupuk mendapatkan nutrisi yang lebih banyak, sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik.

Nisbah luas daun

Jumlah daun yang semakin banyak memerluas bidang serap tanaman untuk mendapatkan sinar matahari yang berperan sebagai sumber energi untuk membentuk fotosintat. Nisbah luas daun (NLD) menunjukkan

Tabel 1. Berat segar daun kangkung pada beberapa takaran pupuk kandang dan kompos minggu 2, 4, dan 6.

Umur	Perlakuan	Berat segar daun (gr)		Rerata
		Dosis pupuk (g.1000 L ⁻¹)		
		250	500	
2 MST	Kandang	0,66	1,08	0,87a
	Kompos	0,39	0,51	0,45b
	Rerata	0,52b	0,79a	0,66(-)
	Kontrol			0,31*
	CV			5,09
4 MST	Kandang	5,07	6,47	5,77a
	Kompos	3,79	3,91	3,85b
	Rerata	4,43a	5,19a	4,81(-)
	Kontrol			2,97*
	CV			10,73
6 MST	Kandang	24,51	38,62	31,57a
	Kompos	21,45	24,22	22,83b
	Rerata	22,98b	31,42a	27,20(-)
	Kontrol			13,79*
	CV			13,29

Keterangan: Angka diikuti dengan huruf sama menandakan tidak terdapat beda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. Tanda negatif (-) menunjukkan tidak ada interaksi yang nyata antar kombinasi jenis pupuk dan takaran pupuk menurut uji varian 5%, dan tanda "*" menunjukkan terdapat beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pupuk menurut uji kontras.

Tabel 2. Nisbah luas daun kangkung pada beberapa takaran pupuk kandang dan kompos minggu 2, 4, dan 6.

Umur	Perlakuan	Nisbah luas daun		Rerata
		Dosis pupuk (g.1000 L ⁻¹)		
		250	500	
2 MST	Kandang	2,78	4,17	3,48a
	Kompos	2,20	2,57	2,38b
	Rerata	2,49b	3,37a	2,93(-)
	Kontrol			2,09*
	CV			8,42
4 MST	Kandang	6,10	9,12	7,61a
	Kompos	3,73	4,35	4,04b
	Rerata	4,91b	6,74a	2,83(-)
	Kontrol			4,88*
	CV			9,58
6 MST	Kandang	5,72	6,43	6,08a
	Kompos	3,92	3,54	3,73b
	Rerata	4,82a	4,99a	4,90(-)
	Kontrol			4,36
	CV			12,98

Keterangan: Angka diikuti dengan huruf sama menandakan tidak terdapat beda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. Tanda negatif (-) menunjukkan tidak ada interaksi yang nyata antar kombinasi jenis pupuk dan takaran pupuk menurut uji varian 5%, dan tanda "*" menunjukkan terdapat beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pupuk menurut uji kontras.

rasio antara luas lamina daun atau jaringan yang melakukan fotosintesis dengan biomasa total tanaman (Gardner et al., 1991).

Suatu peubah pertumbuhan yang dapat digunakan untuk mencerminkan morfologi tanaman adalah nisbah luas daun (NLD), yaitu hasil bagi dari luas daun dengan berat kering total tanaman. Indeks ini mencangkup proses pembagian dan translokasi asimilat ke tempat sintesa bahan daun dan efisiensi penggunaan substrat dalam pembentukan luasan daun (Sitompul dan Guritno, 1995).

Tabel 2. menunjukkan nisbah luas daun tanaman kangkung 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu setelah tanam (mst). Pemberian pupuk organik meningkatkan nisbah luas daun tanaman kangkung baik pada 2, 4, maupun 6 mst. Tidak terjadi interaksi antara jenis dengan takaran pupuk organik terhadap nisbah luas daun pada 2, 4 maupun 6 mst. Pupuk kandang menyebabkan tanaman tumbuh lebih tinggi dibanding pupuk kompos baik pada 2, 4 maupun 6 mst. Perbedaan

asupan unsur hara menyebabkan tanaman dengan perlakuan pupuk kandang mampu menghasilkan nisbah luas daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman perlakuan pupuk kompos.

Pada uji kontras antara semua perlakuan dan kontrol menunjukkan adanya beda nyata (*) pada nisbah luas daun kangkung pada 2 dan 4 mst, dan tidak beda nyata ada 6 mst. Hal ini disebabkan tersedianya nutrisi pada awal pertumbuhan tanaman kangkung dari perlakuan pupuk kandang dan kompos. Pada perlakuan tanpa pupuk, tanaman kangkung hanya mendapatkan nutrisi dari air dan sisa pakan lele. Pada 6 mst tidak terjadi beda nyata karena daun tanaman dengan perlakuan pupuk berukuran besar sehingga saling menaungi. Hal ini menyebabkan penurunan produksi asimilat. Daun yang berukuran kecil pada tanaman kontrol, menyebabkan daun menerima sinar matahari secara maksimal sehingga mampu meningkatkan nisbah luas daun pada 6 mst.

Tabel 3. Bobot daun khas kangkung pada beberapa takaran pupuk kandang dan kompos minggu 2, 4, dan 6.

Umur	Perlakuan	Bobot daun khas		Rerata
		Dosis pupuk (g.1000 L ⁻¹)		
		250	500	
2 MST	Kandang	2,11	1,98	2,04a
	Kompos	1,77	1,83	1,79a
	Rerata	1,90a	1,93a	1,92(-)
	Kontrol			2,25
	CV			7,00
4 MST	Kandang	1,58	1,22	1,39b
	Kompos	2,29	1,82	2,06a
	Rerata	1,94a	1,52b	1,73(-)
	Kontrol			3,21*
	CV			5,27
6 MST	Kandang	1,12	1,45	1,28b
	Kompos	1,83	1,88	1,85a
	Rerata	1,47a	1,66a	1,57(-)
	Kontrol			2,19*
	CV			9,47

Keterangan: Angka diikuti dengan huruf sama menandakan tidak terdapat beda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. Tanda negatif (-) menunjukkan tidak ada interaksi yang nyata antar kombinasi jenis pupuk dan takaran pupuk menurut uji varian 5%, dan tanda "*" menunjukkan terdapat beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pupuk menurut uji kontras.

Bobot daun khas

Bobot daun khas meruakan bobot daun setiap satuan luas daun, menggambarkan ketebalan daun. Semakin tebal daun, semakin tinggi ketebalan jaringan mesofil. Dengan demikian, jika ketebalan mesofil daun meningkat maka kandungan kloroplas dalam daun meningkat pula (Gardner et al., 1991).

Tabel 3. menunjukkan bobot daun khas kangkung 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu setelah tanam (mst). Pemberian pupuk organik menurunkan bobot daun khas kangkung baik pada 2, 4, maupun 6 mst. Tidak terjadi interaksi antara jenis dengan takaran pupuk organik terhadap bobot daun khas kangkung pada 2, 4 maupun 6 mst. Ketebalan daun kangkung pada perlakuan tanpa pupuk menunjukkan nilai yang paling tinggi. Ketebalan daun kangkung pada tanaman perlakuan pupuk kandang menunjukkan nilai yang paling rendah. Pertumbuhan daun kangkung pada tanaman kontrol lebih lambat

dibandingkan tanaman dengan perlakuan pupuk sehingga daun tidak saling menaungi. Tanaman dengan perlakuan pupuk kandang memiliki daun berukuran besar sehingga saling menaungi. Terbatasnya penerimaan sinar matahari oleh daun menyebabkan daun lebih tipis dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk.

Pada uji kontras antara semua perlakuan dan kontrol menunjukkan adanya tidak beda nyata pada bobot daun khas 2 mst dan beda nyata (*) pada pada 4 dan 6 mst. Hal ini disebabkan oleh tingkat pencahayaan pada 4 dan 6 mst meningkat seiring dengan perluasan ukuran daun. Maksimalnya penerimaan sinar matahari oleh daun perlakuan tanpa pupuk menyebabkan daun tumbuh lebih tebal dibandingkan dengan daun perlakuan pupuk.

Berat kering daun

Pertumbuhan tanaman berhubungan dengan kemampuan tanaman menghasilkan

Tabel 4. Berat kering daun kangkung pada beberapa takaran pupuk kandang dan kompos minggu 2, 4, dan 6.

Umur	Perlakuan	Brat kering daun (gr)		Rerata
		Dosis pupuk (g.1000 L ⁻¹)		
		250	500	
2 MST	Kandang	0,023	0,025	0,02a
	Kompos	0,020	0,021	0,02a
	Rerata	0,02a	0,02a	0,02(-)
	Kontrol			0,002*
	CV			15,99
4 MST	Kandang	0,18	0,19	0,18a
	Kompos	0,15	0,16	0,16a
	Rerata	0,16a	0,18a	0,17(-)
	Kontrol			0,010*
	CV			16,06
6 MST	Kandang	1,03	1,14	1,08a
	Kompos	0,83	1,01	0,92b
	Rerata	0,93b	1,07a	1,001(-)
	Kontrol			0,048*
	CV			11,69

Keterangan: Angka diikuti dengan huruf sama menandakan tidak terdapat beda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. Tanda negatif (-) menunjukkan tidak ada interaksi yang nyata antar kombinasi jenis pupuk dan takaran pupuk menurut uji varian 5%, dan tanda "*" menunjukkan terdapat beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pupuk menurut uji kontras.

berat kering, yaitu dalam hal keefisienan menangkap energi cahaya matahari dan mengubahnya menjadi karbohidrat dalam proses fotosintesis, dengan meningkatnya laju fotosintesis maka fotosintat yang digunakan untuk pembentukan organ tanaman berupa akar, batang dan daun juga akan meningkat sehingga memberikan kontribusi terhadap peningkatan berat berangkasan kering (Gardner *et al.*, 1991).

Tabel 4. menunjukkan berat kering daun kangkung 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu setelah tanam (mst). Pemberian pupuk organik meningkatkan berat kering daun kangkung baik pada 2, 4, maupun 6 mst. Tidak terjadi interaksi antara jenis dengan takaran pupuk organik terhadap berat kering batang pada 2, 4 maupun 6 mst. Tidak terjadi perbedaan nyata pada berat kering daun perlakuan jenis dan takaran pupuk baik pada 2 dan 4 mst, namun terdapat perbedaan nyata pada 6 mst. Tanaman dengan perlakuan pupuk kandang memiliki daun yang lebih besar

sehingga asimilat yang tersimpan di dalamnya lebih tinggi. Unsur hara yang tinggi pada perlakuan pupuk kandang menyebabkan pertumbuhan daun lebih cepat. Ukuran daun yang besar menyimpan fotosintat yang lebih banyak sebagai hasil fotosintesis. Perlakuan takaran pupuk 500 g.1000 L⁻¹ menunjukkan penimbunan fotosintat lebih tinggi karena kandungan unsur hara lebih besar dibandingkan perlakuan 250 g.1000 L⁻¹.

Pada uji kontras antara semua perlakuan dan kontrol menunjukkan adanya beda nyata (*) pada berat kering daun kangkung pada 2, 4, dan 6 mst. Hal ini disebabkan nutrisi pada perlakuan pupuk kandang dan kompos lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk. Pada perlakuan tanpa pupuk, tanaman kangkung hanya mendapatkan nutrisi dari sisa pakan dan kotoran lele.

Luas daun

Pertumbuhan dapat ditunjukkan dengan

Tabel 5. Luas daun kangkung pada beberapa takaran pupuk kandang dan kompos minggu 2, 4, dan 6.

Umur	Perlakuan	Luas daun (cm ²)		Rerata
		Dosis pupuk (g.1000 L ⁻¹)		
		250	500	
2 MST	Kandang	32,29b	53,91a	43,10
	Kompos	21,88c	28,13bc	25,01
	Rerata	27,08	41,02	34,05(+)
	Kontrol			13,80*
	CV			13,6
4 MST	Kandang	314,05b	528,77a	421,21
	Kompos	166,27c	214,73c	190,50
	Rerata	240,16	371,75	305,91(+)
	Kontrol			96,90*
	CV			14,56
6 MST	Kandang	2284,28	2808,26	2546,30a
	Kompos	1224,48	1250,75	1237,60b
	Rerata	1754,40a	2029,50a	1891,94(-)
	Kontrol			638,02*
	CV			3,29

Keterangan: Angka diikuti dengan huruf sama menandakan tidak terdapat beda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. Tanda negatif (-) menunjukkan tidak ada interaksi yang nyata antar kombinasi jenis pupuk dan takaran pupuk menurut uji varian 5%, dan tanda “**” menunjukkan terdapat beda nyata antara kontrol dengan perlakuan pupuk menurut uji kontras.

meningkatnya tinggi tanaman, panjang, lebar, dan luas daun, serta berat kering masing-masing organ yang meliputi akar, batang, daun, dan buah (Noggle dan Frits, 1983). Pada proses fotosintesis juga diperlukan aerasi yang baik pada media tanam agar dapat mendukung akar tanaman dalam menyerap air dan unsur hara secara optimal yang selanjutnya ditranslokasikan tanaman untuk proses metabolisme yang berperan dalam penambahan luas daun (Sukawati, 2010).

Luas daun dan jumlah klorofil yang tinggi akan menyebabkan proses fotosintesis berjalan dengan baik. Semakin besar luas daun tanaman maka penerimaan cahaya matahari akan juga lebih besar. Dengan luas daun yang tinggi, maka cahaya akan dapat lebih mudah diterima oleh daun dengan baik (Fahrudin, 2009).

Tabel 5. menunjukkan luas daun kangkung 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu setelah tanam (mst). Pemberian pupuk organik meningkatkan luas daun kangkung

baik pada 2, 4, maupun 6 mst. Terjadi interaksi antara jenis dengan takaran pupuk organik terhadap tinggi tanaman pada 2 dan 4 mst, tidak terjadi interaksi pada 6 mst. Pada 4 dan 6 mst menunjukkan bahwa tanaman kangkung dengan perlakuan pupuk kandang 500 g. 1000 L⁻¹ menghasilkan luas daun yang paling besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada 6 mst, perlakuan pupuk kandang menghasilkan luas daun yang paling besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pada uji kontras antara semua perlakuan dan kontrol menunjukkan adanya beda nyata (*) pada luas daun kangkung pada 2, 4, dan 6 mst. Peningkatan luas daun pada perlakuan jenis dan takaran pupuk karena terdapat unsur hara dari pupuk yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk meningkatkan luas daun. Pada perlakuan tanpa pupuk, tanaman kangkung hanya mendapatkan nutrisi dari air, sisa pakan, dan kotoran lele.

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk organik dalam bentuk pupuk kandang dan kompos mampu meningkatkan pertumbuhan daun kangkung akuaponik dibandingkan dengan tanpa aplikasi pupuk organik. Aplikasi pupuk kandang dengan takaran 500 g.1000 L⁻¹ memberikan hasil pertumbuhan daun kangkung akuaponik yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Fathulloh A.S., dan N. S. Budiana. 2015. Akuaponik Panen Sayur Bonus Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Cahyo Saparinto dan Rini Susiana. 2010. Panduan Lengkap Budidaya Ikan dan Sayuran dengan Sistem Akuaponik. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Rackocy, J.E., D.S. Bailey., K.A Shultz., W.M. Cole. 1997. Development of an Aquaponic System for the Intensive Production of Tilapia and Hydroponic Vegetables. University of the Virgin Island Agricultural Experiment Station. Kingshill, U.S Virgin Island.
- Diver, S. 2006. Aquaponics – Integration of Hydroponics with Aaquaculture. National Sustainable Agriculture Information Service. Australia.
- Wahab, M. A., Jellali, S., and Jedidi, N., 2010. Ammonium biosorption onto sawdust: FTIR analysis, kinetics and adsorption isotherms modeling, *Bioresource Technology*, 101(14): 5070-5075.
- Gardner FP, Pearce RB, and Mitchell RL. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Sitompul dan Guritno. 1995. *Analisa Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Noggle, G.R and Frits, G.J. 1983. *Introduction Plant Physiology*, Second Edition. New Jersey: Prentice Hall, Inc, Englewood Clifts.
- Sukawati, I. 2010. Pengaruh Kepekatan Larutan Nutrisi Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Baby Kailan (*Brassica oleraceae* Var. Albo-glabra) pada berbagai Komposisi Media Tanam dengan Sistem Hidroponik Substrat. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* l.) menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.