

# PERAN MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SAYURAN DALAM SISTEM AKUAPONIK MINI (VERTIMINAPONIK) SKALA PEKARANGAN

Yudi Sastro<sup>1</sup>, Dewi Putri Utami<sup>2</sup>, dan Reni Nurjasm<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Peneliti Madya, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta

<sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Respati

Email : yudis.bkl@gmail.com

## ABSTRAK

Salah satu strategi optimasi pemanfaatan pekarangan adalah melalui sistem budidaya tanaman yang dipadukan dengan budidaya ikan atau disebut "akuaponik". Media tanam merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya di dalam sistem akuaponik, oleh karena itu pemilihan jenis media yang mudah didapat dan berharga murah sangat penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari peran media tanam dalam mendukung pertumbuhan dan hasil kangkung, caisim, dan selada dalam sistem akuaponik mini skala pekarangan. Jenis media tanam yang diujikan adalah sekam dan zeolit. Setiap media tanam dicampur kascing dengan perbandingan 1:1. Tanaman uji meliputi kangkung, caisim, dan selada. Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali dan masing-masing ulangan terdiri dari sepuluh individu tanaman sebagai sampel. Peubah pengamatan terdiri atas tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan berat hasil panen per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pertumbuhan dan hasil caisim serta selada secara nyata pada kedua jenis media tanam uji, sedangkan pada kangkung tidak berbeda nyata. Kesimpulan bahwa media tanam campuran zeolit lebih baik dari sekam dalam mendukung pertumbuhan dan hasil kangkung, caisim, dan selada dalam sistem budidaya akuaponik skala pekarangan.

**Kata Kunci** : akuaponik, media tanam, zeolit, sekam

## PENDAHULUAN

Tingginya laju pertumbuhan penduduk dunia menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan pangan yang berbanding lurus dengan pertambahan jumlah penduduk. Peningkatan kebutuhan pangan tersebut dapat dipenuhi dengan peningkatan produksi hingga 70% dibandingkan saat ini (Syamhudi, 2012; FAO, 2016). Langkah-langkah strategis untuk mencapai tingkat produksi tersebut sangat diperlukan. Salah satu langkah strategis yang dapat dilakukan adalah melalui optimalisasi pemanfaatan pekarangan sebagai basis budidaya dan produksi tanaman (Badan Litbangtan, 2014).

Pemanfaatan pekarangan sebagai basis budidaya tanaman, diperlukan inovasi teknologi berkarakteristik khas pekarangan yang umumnya memiliki luasan sempit hingga sangat sempit. Salah satu inovasi teknologi berkarakteristik demikian adalah budidaya terintegrasi antara ikan dengan tanaman atau disebut akuaponik (Sastro dan Lestari, 2012). Akuaponik merupakan bio-integrasi yang menghubungkan sistem budidaya air berprinsip resirkulasi dengan budidaya tanaman, khususnya sayuran (Rakocy, et al., 2004; Pantanella et al., 2012; Sastro, 2015). Keuntungan sistem akuaponik diantaranya adalah hemat lahan, air, pupuk, dan tenaga kerja, serta menghasilkan dua produk sekaligus yakni ikan dan sayuran organik (Somerville et al., 2014).

Salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan budidaya system akuaponik adalah media tanam (Hughey, 2005; Rakocy et al., 2006; Somerville et al., 2014). Selain sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya akar tanaman, media tanam berperan dalam

mendukung pertumbuhan dan aktifitas mikroba nitrifikasi, buffering hara, dan juga sebagai agens filtrasi senyawa toksik yang berasal dari system budidaya ikan di bawahnya. Hingga saat ini, media tanam yang umum digunakan dalam akuaponik adalah expanded clay atau disebut Hydroton (Brook, 2016). Ketersediaan Hydroton di Indonesia sangat terbatas dan memiliki harga yang relative mahal. Informasi mengenai media alternatif yang dapat menggantikan media tersebut masih sangat terbatas. Penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan jenis media tanam alternative dalam budidaya akuaponik masih sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan zeolite dan sekam sebagai media tanam kangkung, caisim, dan selada dalam system akuaponik skala pekarangan.

## METODOLOGI

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bibit ikan lele Sangkuriang ukuran 5 cm diperoleh dari Balai Benih Ikan Cipedak, Jakarta Selatan; benih kangkung(var. Bangkok LP-1, Panah Merah), caisim (var.Tosakan, Panah Merah), dan selada (var. Belini, Pertiwi); zeolit berukuran 20 mesh; sekam padi bakar; batu split; dan pupuk kascing atau kotoran cacing produksi Balai Pengkajian dan Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta. Alat-alat yang digunakan meliputi jangka sorong, timbangan digital merek Tanita, dan lima set akuaponik mini (vertiminaponik) produksi BPTP Jakarta (Gambar 1).



Gambar 1. Unit vertiminaponik yang digunakan dalam penelitian

### Pelaksanaan Pengujian

Penelitian diatur menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan dua perlakuan media tanam yaitu zeolit dan sekam. Masing-masing media tanam tersebut dicampur vermikompos dengan perbandingan 1:1. Pengujian dilakukan pada unit vertiminaponik yang memiliki delapan lajur wadah penanaman berupa talang air plastik dengan panjang satu meter. Tanaman uji meliputi kangkung, caisim, dan selada. Setiap perlakuan pada setiap tanaman uji diulang sebanyak lima kali. Satu unit ulangan terdiri atas satu set media penanaman dan sepuluh sampel tanaman sehingga total unit pengamatan pada setiap perlakuan adalah 50 tanaman.

Setiap jenis media tanam ditempatkan dalam talang penanaman yang sebelumnya telah dilapisi *screen* yang pada bagian bawahnya terdapat batu *split* setebal 3 cm. Benih kangkung, caisim, dan selada ditebar merata pada media dan selanjutnya ditutup tipis menggunakan kascing. Penjarangan dilakukan untuk selada dan caisim pada minggu ke-dua setelah sebar benih dengan jarak antar tanaman  $\pm$  3 cm.

Peubah pengamatan meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun, diameter batang (mm), dan berat panen per tanaman (g). Pengamatan dilakukan setiap minggu sejak 7 hingga 21 hari setelah tanam (HST) untuk kangkung dan 14 hingga 28 HST untuk caisim dan selada. Tinggi tanaman diukur dimulai dari pangkal batang hingga ujung daun terpanjang. Jumlah daun dihitung apabila telah terbentuk sempurna. Sementara itu, diameter batang diukur pada bagian pangkal batang tanaman. Berat panen diamati pada akhir pe ngamatan dengan

carame panen dan menimbang setiap sampel tanaman yang telah ditentukan. Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis menggunakan uji-t pada tingkat kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem akuaponik adalah sistem terintegrasi antara sub sistem pemeliharaan ikan dengan sub sistem tanaman (Hughey, 2005; Rakocy et al., 2006). Kedua subsistem tersebut saling berhubungan dan bersifat tertutup. Sub sistem pemeliharaan ikan menghasilkan berbagai senyawa produk metabolisme yang dapat berperan sebagai sumber hara bagi tanaman (Somerville et al., 2014). Karakteristik air kolam pada sistem akuaponik yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 1. Apabila mengacu pada sistem budidaya sayuran daun secara hidroponik, karakteristik air dalam sub sistem pemeliharaan ikan tersebut memenuhi syarat sebagai sumber hara untuk kangkung, caisim, dan selada, sebagaimana dilaporkan oleh Kratky (2010), Brechner dan Both (2010), Parks (2011) dan Parks dan Murray (2011).

Tabel 1. Karakteristik kimia air pada subsistem pemeliharaan ikan dalam akuaponik

DHL dS/m	pH	Kation m.e/l									Total Kation	
		NH <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	Na	Fe	Al	Mn			
1,120	6,5	2,85	0,99	2,89	2,10	3,17	0,03	0,00	0,01	12,04		
Anion m.e/l												
NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	Cu	Zn	B	Pb	Cd	Co	Cr
0,10	2,30	0,25	0,60	8,67	0,00	0,00	0,10	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00

Laju pertumbuhan tanaman kangkung, meliputi peubah tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang, pada media tanam zeolit sedikit lebih tinggi dibandingkan media tanam arang sekam. Demikian juga halnya dengan berat hasil panen per tanaman. Akan tetapi perbedaan tersebut secara statistik tidak nyata (Tabel 2). Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa media tanam zeolit dan arang sekam secara umum sama baiknya dan dapat digunakan dalam budidaya kangkung secara akuaponik.

Tabel 2. Pertumbuhan dan hasil kangkung dalam sistem budidaya akuaponik

Media Tanam	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Daun			Diameter Batang (mm)	Berat Panen (gr/tan)
	7 HST	14HST	21HST	7HST	14HST	21HST		
Sekam	18.440 <sup>a</sup>	33.278 <sup>a</sup>	40.340 <sup>a</sup>	5.160 <sup>a</sup>	8.580 <sup>a</sup>	9.940 <sup>a</sup>	0.682 <sup>a</sup>	6.840 <sup>a</sup>
Zeolit	18.074 <sup>a</sup>	34.738 <sup>a</sup>	42.152 <sup>a</sup>	5.200 <sup>a</sup>	8.860 <sup>a</sup>	9.820 <sup>a</sup>	0.681 <sup>a</sup>	7.640 <sup>a</sup>

Ket.:- angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama sekolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji-t 5%

- hari setelah tanam (HST)

Berbeda dengan kangkung, laju pertumbuhan caisim dan selada pada media tanam zeolit nyata lebih cepat dibandingkan pada media tanam arang sekam. Respon laju pertumbuhan kedua jenis tanaman tersebut terhadap media tanam hampir sama. Demikian juga halnya dengan peubah hasil tanaman, media tanam zeolit memberikan pengaruh secara statistik nyata lebih tinggi dibandingkan arang sekam (Tabel 3 dan 4).

Tabel 3. Pertumbuhan dan hasil caisim dalam sistem budidaya akuaponik

Media Tanam	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Daun			Diameter Batang (mm)	Berat Panen (gr/tan)
	7 HST	14HST	21HST	7HST	14 HST	21HST		
Sekam	6.242 <sup>b</sup>	8.916 <sup>b</sup>	11.980 <sup>b</sup>	3.980 <sup>a</sup>	3.900 <sup>a</sup>	3.980 <sup>b</sup>	0.262 <sup>b</sup>	2.456 <sup>b</sup>
Zeolit	7.910 <sup>a</sup>	13.758 <sup>a</sup>	19.368 <sup>a</sup>	4.180 <sup>a</sup>	4.240 <sup>a</sup>	5.000 <sup>a</sup>	0.588 <sup>a</sup>	12.511 <sup>a</sup>

Ket.:Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama sekolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji-t 5% hari setelah tanam (HST)

Tabel 4. Pertumbuhan dan hasil selada dalam sistem budidaya akuaponik

Media Tanam	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Daun			Diameter Batang (mm)	Berat Panen (gr/tan)
	7HST	14HST	21HST	7HST	14 HST	21HST		
Sekam	2.770 <sup>b</sup>	5.274 <sup>a</sup>	8.386 <sup>b</sup>	3.240 <sup>a</sup>	4.968 <sup>a</sup>	5.660 <sup>b</sup>	0.310 <sup>b</sup>	4.960 <sup>b</sup>
Zeolit	3.240 <sup>a</sup>	6.404 <sup>a</sup>	12.310 <sup>a</sup>	2.880 <sup>a</sup>	4.300 <sup>a</sup>	6.580 <sup>a</sup>	0.432 <sup>a</sup>	12.302 <sup>a</sup>

Ket.:Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama sekolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji-t 5% hari setelah tanam (HST)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap peubah pertumbuhan dan hasil tanaman di atas, dapat disimpulkan bahwa caisim dan selada sangat merespon kondisi media tanam yang digunakan dalam sistem akuaponik sedangkan kangkung cenderung lebih toleran. Pada kondisi media tanam terlalu basah, yakni pada media arang sekam, pertumbuhan caisim dan selada tergolong lambat, sedangkan kangkung cenderung memberikan respon yang relatif hampir sama. Apabila diurutkan maka kangkung paling toleran terhadap kondisi media tanam dan diikuti oleh selada dan caisim.

Media tanam berperan dalam mendukung tumbuh tegak serta penyediaan oksigen, air, serta hara untuk tanaman (Jacobs *et al.*, 2009). Terkait dengan perannya tersebut maka karakteristik media tanam akan berpengaruh terhadap setiap aspek pertumbuhan dan hasil tanaman, khususnya dalam sistem budidaya akuaponik (Somerville *et al.*, 2014). Namun demikian, tingkat respon setiap tanaman terhadap lingkungan sangat ditentukan oleh karakteristik fisiologis tanaman (Braam *et al.*, 1997; Anjum *et al.*, 2011).

Pada penelitian ini, tingginya daya toleransi kangkung dibandingkan caisim dan selada disebabkan karena secara alami kangkung dapat tumbuh dengan baik pada lahan daratan hingga lahan tergenangi air, seperti sawah, sungai, atau rawa-rawa (Owen, 2003; Stephens, 2015). Perbedaan kondisi kebasahan media tanam relatif tidak berpengaruh terhadap pertumbuhannya. Sementara itu, caisim dan selada tergolong jenis tanaman yang sangat rentan terhadap kelebihan air pada zona perakaran sehingga sangat merespon perbedaan karakteristik media tanam yang diujikan (Averbeke dan Netshithuthuni, 2010; Bozkurt *et al.*, 2011). Tingginya kandungan air pada media tanam akan menyebabkan kandungan oksigen dalam media menurun, respirasi akar terhambat, sehingga serapan hara juga akan berkurang (Singh, 2007; Jacobs *et al.*, 2009).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Media tanam dalam system akuaponik mini skala pekarangan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil caisim dan selada, sedangkan kangkung relative toleran terhadap perbedaan media tanam.
2. Perbedaan respon tanaman terhadap jenis media dalam system akuaponik berhubungan erat dengan karakteristik fisiologis tanaman serta karakteristik fisik media, khususnya terkait kemampuan media dalam mengikat air serta oksigen.
3. Penggunaan zeolit sebagai media tanam dalam sistem akuaponik sayuran lebih baik dibandingkan arang sekam. Zeolit sangat direkomendasikan untuk digunakan dalam budidaya sayuran sistem akuaponik, khususnya pada caisim dan selada serta sayuran sejenisnya.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Badan Litbang Pertanian atas pembiayaan penelitian, Kepala Balai Pengkajian Teknologi (BPTP) Jakarta atas izin dan fasilitasi sarana penelitian, serta Tim Teknisi BPTP Jakarta, meliputi Muhamad Nur, Asep, dan Winarto yang telah membantu persiapan hingga pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anjum, S.A., X. Xie, L. Wang, M. F. Saleem, C. Man and W. Lei. 2011. Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. *African Journal of Agricultural Research* 6(9): 2026-2032.
- Averbeke, W. and C. Netshithuthuni. 2010. Effect of irrigation scheduling on leaf yield of non-heading Chinese cabbage (*Brassica rapa* L. subsp. *chinensis*), *South African Journal of Plant and Soil*, 27(4): 322-327.
- Badan Litbang Pertanian. 2014. Panduan Umum: Pengembangan Kawasan Pertanian Bio-Industri Berbasis sumberdaya Lokal. IAARD Press. Jakarta.
- Bozkurt, S., G. S. Mansurolu, M. Kara and S. Onder. 2011. Responses of lettuce to irrigation levels and nitrogen forms. *African Journal of Agricultural Research* 4 (11): 1171-1177.
- Braam, J., M.L. Sistrunk, D.H. Polisensky, W.Xu, M.M. Purugganan, D. M. Antosiewicz, P. Campbell, and K.A. Johnson. 1997. Plant responses to environmental stress: regulation and functions of the *Arabidopsis* TCH genes. *Planta* 203: S35-S41.
- Brechner, M. and A.J. Both. 2010. *Hydroponic Lettuce Handbook*. Cornell Controlled Environment Agriculture. Cornell University. New York.
- Brook, R. 2016. What is the best grow media for aquaponics. Home Aquaponics System. <http://homeaquaponicssystem.com/basics/what-is-the-best-aquaponics-grow-media/>. 10 Mei.
- FAO, 2016. *How to Feed The World in 2050*. FAO. Rome.
- Hughey, T.W. 2005. *Aquaponics in a Barrel*. <http://www.aces.edu/dept/fisheries/education/documents/barrel-ponics.pdf>.
- Jacobs, F.D., T.D. Landis, T. Luna. 2009. Growing media. In: Dumroese, R.K., T. Luna, T.D. Landis. editors. *Nursery manual for native plants: A guide for tribal nurseries vol. 1: Nursery management*. Agriculture Handbook 730. Washington, D.C. U.S. Department of Agriculture, Forest Service. p. 77-93.

- Kratky, B.A. 2010. A Suspended Net-Pot, Non-Circulating Hydroponic Method for Commercial Production of Leafy, Romaine, and Semi-Head Lettuce. *Vegetable Crop-1*. College of Tropical Agriculture and Human Resources. University of Hawaii. Hawaii.
- Owens, G. 2003. Kangkong. Department of Primary Industry, Fisheries and Mines. Crops, Forestry and Horticulture Division. Darwin.
- Pantanella, E., M. Cardarelli, G. Colla, E. Rea, and A. Marcucci. 2012. Aquaponics vs. hydroponics: production and quality of lettuce crop. *Acta Hort. (ISHS)* 927:887-893.
- Parks, S. 2011. Nutrient Management of Asian Vegetable. NSW University-Horticulture of Australia. Sydney.
- Parks, S. dan C. Murray. 2011. Leafy Asian Vegetable and Their Nutrition in Hydroponics. Industry and Investment. NSW Government.
- Rakocy, J.E., R.C. Shultz, D.S. Bailey, E.S. Thoman. 2004. "Aquaponic production of tilapia and basil: Comparing a batch and staggered cropping system", *Acta Hort (ISHS)* (648).
- Rakocy, J.E., T.M. Losordo, and M.P. Masser. 2006. Recirculating aquaculture tank production systems: Integrating fish and plant culture. Southern Region Aquaculture Center Publication 454:1-16.
- Sastro, Y. 2015. Akuaponik: Budidaya Terintegrasi Tanaman dengan Ikan, Permasalahan Keharaan dan Strategi Mengatasinya. *Buletin Pertanian Perkotaan* 5 (1):33-42.
- Sastro, Y. dan I.P. Lestari. 2012. Potensi budidaya tanaman sistem akuaponik dalam mendukung pengembangan pertanian di Perkotaan. *Buletin Pertanian Perkotaan* 2 (1):20-28.
- Singh, A.K. 2007. Integrated Water Managemen: Water and Plant Growth. Water Technology Centre Indian Agricultural Research Institute. New Dehli.
- Somerville, C., M. Cohen, E. Pantanella, A. Stankus, and A. Lovatelli. 2014. Small-scale Aquaponics Food Production : Integrated Fish and Plant Farming. FAO. Rome.
- Stephens, J.M. 2015. Kangkong-*Ipomoea aquatic* Forsk., also *Ipomoea reptans* Poir. IFAS. University of Florida.
- Syamhudi. 2012. Feed Indonesia Feed The World. Disampaikan dalam Food Security Summit, Jakarta. Februari 2012.