

**Aplikasi Pasir dan Serat Batang Aren sebagai Substrat pada Budidaya Cabai Keriting secara Hidroponik**

**Application of Sand and Arenga Wood Fiber as Substrates to Growing Chili in Hydroponic**

Rhian Pambudi<sup>1)</sup>, Dwi Harjoko<sup>2)</sup>, Endang Setia Muliawati<sup>2)</sup>

**ABSTRACT**

This research aims for finding out the response of chili to type of sand and composition of substrate in hydroponic systems and obtain the optimal composition of substrate in chili planting hydroponically. This research started from August 2014 until February 2015 at Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University Surakarta using Completely Randomized Design that consists of two factors. First factor was sand type with 3 levels and the second one the composition of substrate with 4 levels. Data of observation result have been analyzed based on F test at 5% grade and average comparison test using Duncan Multiple Range Test (DMRT) at 5% grade. The Pearson Correlation test is used for analyzing to observe the relation of inter variable. The type of sand is not interacting with the composition of substrate except at observation of green leaves. The best growing and development of chili is at pure sand beach has the highest value it can be seen from fresh weight of root, root dry weight, plant height and canopy fresh weight, and the composition of the substrate (sand: palm wood fiber) 3:1 indicated by the root dry weight, plant height, canopy fresh weight, shoot dry weight, the weight of fruit per plant and the sum of fruits per plant.

**Keywords:** hydroponic substrate, sand, arenga palm wood fiber, chili

**PENDAHULUAN**

Hidroponik merupakan cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah tetapi digantikan dengan media inert, seperti arang sekam, rockwool, kapas, kerikil, dll. Di daerah dengan lahan yang tidak produktif atau marginal, hidroponik dapat menjadi alternatif cara bercocok tanam yang tepat. Pertanian hidroponik mampu memberikan hasil dengan mutu yang tinggi sehingga meningkatkan nilai jual produk. Cabai salah satu komoditas yang dapat dibudidayakan menggunakan sistem hidroponik. Media substrat yang dapat digunakan untuk hidroponik cabai antara lain pasir dan serat. Pasir yang berasal dari pantai maupun gunung (vulkanik) merupakan material anorganik yang juga berpotensi sebagai substrat sedangkan serat batang aren merupakan limbah pembuatan tepung aren yang juga mempunyai potensial yang digunakan sebagai substrat dalam hidroponik. Limbah padat yang tidak ditangani dengan baik, berpotensi menimbulkan masalah bagi komunitas sekitarnya. Limbah serat yang merupakan bahan organik ini akan terdekomposisi secara alamiah di lingkungan sehingga menimbulkan gangguan berupa bau dan dari segi kebersihan (Mayrina et al. 2005). Masing-masing media substrat baik anorganik maupun organik mempunyai kelebihan dan kekurangan. Kombinasi antara substrat organik dengan anorganik mampu melengkapi kekurangan dan kelebihan dari masing-masing jenis substrat,

sehingga diharapkan dapat menghasilkan media yang baik untuk hidroponik substrat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon cabai keriting terhadap jenis pasir dan komposisi substrat dalam sistem hidroponik dan mendapatkan komposisi substrat yang optimal dalam budidaya cabai keriting secara hidroponik.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus 2014 sampai bulan Februari 2015 bertempat di Screen house B, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman cabai keriting, limbah serat batang aren yang telah digiling, pasir pantai, pasir vulkanik, garam nutrisi (Kalsium nitrat, Kalium nitrat, Fe-EDTA 12%, Kalium dihidrofosfat, Amonium sulfat, Kalium sulfat, Magnesium sulfat, Mangan sulfat, Tembaga sulfat, Seng sulfat, Asam borat, Amonium hepta-molibdat), pakis cacah dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tray (tempat pembibitan), saringan pasir, mesin penggiling serat, gelas ukur, timbangan analitik, kantong plastik, bak plastik, drum air, polibag, gelas ukur, sprayer, kertas label, ember, cetok, ajir, tali kenur, alat tulis, meteran dan kamera.

Penelitian akan dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor, yaitu perlakuan jenis pasir (P) terdiri atas 3 taraf yaitu P1: pasir pantai asli, P2: pasir pantai cuci dan P3: pasir vulkanik cuci. Perlakuan komposisi substrat (pasir : serat batang aren) (K) yang terdiri atas 4 taraf yaitu K1: komposisi substrat 1:3, K2: komposisi substrat 1:1, K3: komposisi substrat 3:1 dan K4: komposisi substrat 1:0. Sebagai kontrol digunakan media pakis cacah. Setiap perlakuan diulang 5 kali sehingga didapatkan 65 satuan percobaan.

<sup>1)</sup> Undergraduate Student of Study Program of Agrotechnology, Faculty of Agriculture University of Sebelas Maret (UNS) in Surakarta.

<sup>2)</sup> Lecturer Staff at Study Program of Agrotechnology, Faculty of Agriculture University of Sebelas Maret (UNS) in Surakarta.

Contact Author: dwiuns@yahoo.com

Variabel pengamatan meliputi volume akar, berat segar akar, berat kering akar, tinggi tanaman, jumlah daun, kadar klorofil daun, berat segar per tanaman, berat kering per tanaman, berat buah per tanaman, jumlah buah per tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam berdasarkan uji F pada taraf 5% dan uji perbandingan rata-rata menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Keeratan hubungan antar variabel, dianalisis dengan menggunakan uji Korelasi Pearson.

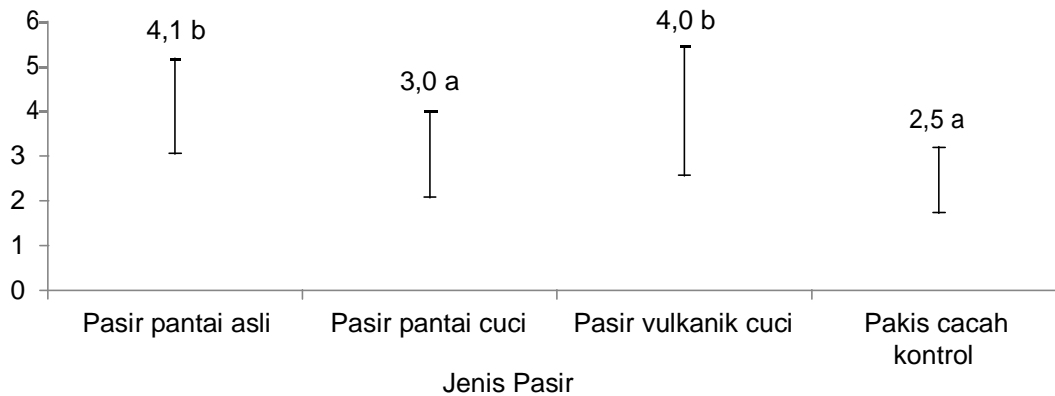
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Berat Kering Akar**

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pasir dan komposisi substrat yang berpengaruh terhadap berat kering akar, tetapi perlakuan jenis pasir maupun komposisi substrat masing-masing berpengaruh nyata terhadap berat kering akar.

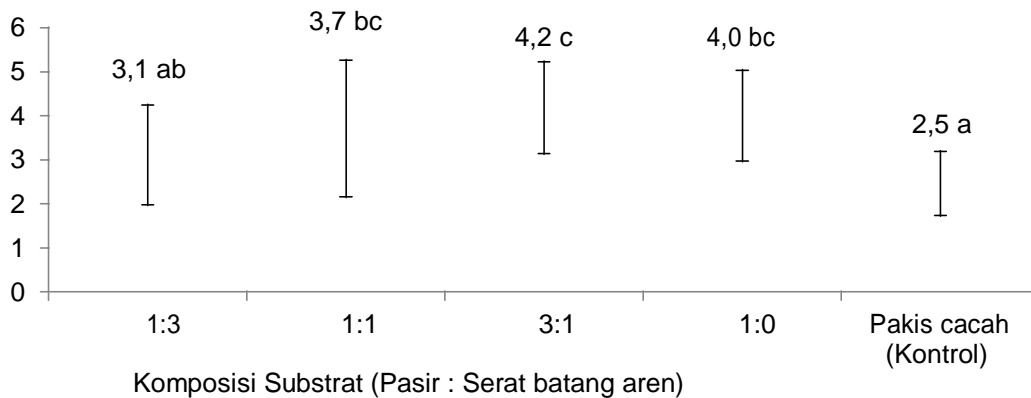
Pada Gambar 1 menunjukkan berat kering akar tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu pasir

pantai asli (4,1 gram), pasir vulkanik cuci (4,0 gram), pasir pantai cuci (3,0 gram) dan yang paling rendah adalah pakis cacah (2,5 gram). Pada pasir pantai asli dan pasir vulkanik cuci menunjukkan berat kering akar yang berbeda nyata dibandingkan pada pakis cacah, sedangkan pada pasir pantai cuci menunjukkan berat kering akar tidak berbeda nyata dibandingkan pada pakis cacah (kontrol). Pada pasir pantai asli menghasilkan berat kering akar lebih tinggi dibanding dengan perlakuan yang lain, diduga sifat fisik pasir pantai yang berbutir kecil dan memiliki ruang pori mikro yang cukup membuat persediaan air dan nutrisi yang diberikan dapat tersimpan dengan baik. Air dan nutrisi yang diberikan berkontribusi dalam proses fotosintesis dan hasil fotosintat yang dihasilkan digunakan dalam pertumbuhan tanaman. Morard dan Silvestre (1996) menyatakan ruang pori yang berisi air berperan dalam memperlambat atau bahkan memutuskan pertukaran gas antara atmosfer dan rizosfer, akibatnya konsentrasi oksigen yang digunakan untuk respirasi akar menjadi terbatas.



Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada α 5%.

Gambar 1. Rerata berat kering akar cabai keriting umur 14 MST dengan perlakuan jenis pasir



Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada α 5%

Gambar 2. Rerata berat kering akar cabai keriting umur 14 MST dengan perlakuan komposisi substrat

Gambar 2 menunjukkan berat kering akar tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu komposisi substrat 3:1 (4,2 gram), 1:0 (4,0 gram), (1:1) (3,7 gram), 1:3 (3,1 gram) dan yang paling rendah pakis cacah (2,5 gram). Komposisi substrat 1:1, 3:1 dan 1:0 menunjukkan berat kering akar yang berbeda nyata dengan pakis cacah, sedangkan komposisi substrat 1:3 menunjukkan berat kering akar tidak berbeda nyata dibandingkan pada pakis cacah. Perlakuan yang

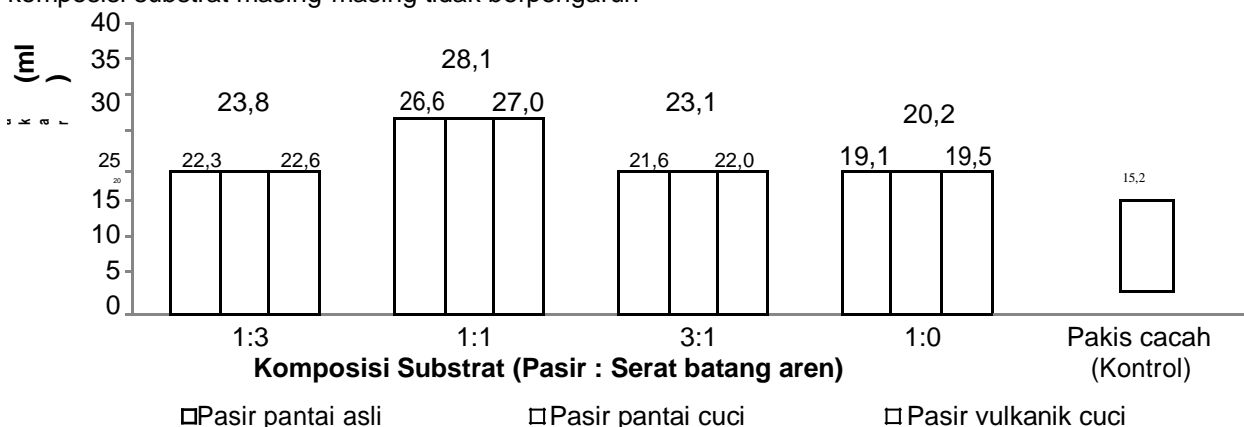
menghasilkan berat kering akar tertinggi yaitu komposisi substrat 3:1, diduga pada komposisi tersebut ketersediaan pori makro dan pori mikro seimbang sehingga pertumbuhan akar dapat optimal, sebaliknya pada komposisi substrat 1:3 dimana serat batang aren mendominasi menghasilkan berat kering akar yang rendah, diduga karena pori makro lebih banyak dibandingkan dengan pori mikro, sehingga media cepat kering karena pori makro yang berlebih

dapat menyebabkan penguapan air dalam media lebih cepat. Dengan penguapan yang cepat media cepat pula kering sehingga kebutuhan tanaman akan air dan nutrisi tidak tercukupi untuk melakukan metabolisme.

**Volume Akar**

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pasir dan komposisi substrat yang berpengaruh terhadap volume akar, tetapi perlakuan jenis pasir maupun komposisi substrat masing-masing tidak berpengaruh

nyata terhadap volume akar. Volume akar sangat erat hubungannya dengan unsur hara yang diserap, menurut Sarif (1986) bahwa unsur N yang diserap tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar. Unsur P berperan dalam pembentukan sistem perakaran yang baik. Unsur K yang berada pada ujung akar merangsang pemanjangan akar.



Gambar 3. Rerata volume akar cabai keriting umur 14 MST dengan perlakuan jenis pasir dan komposisi substrat

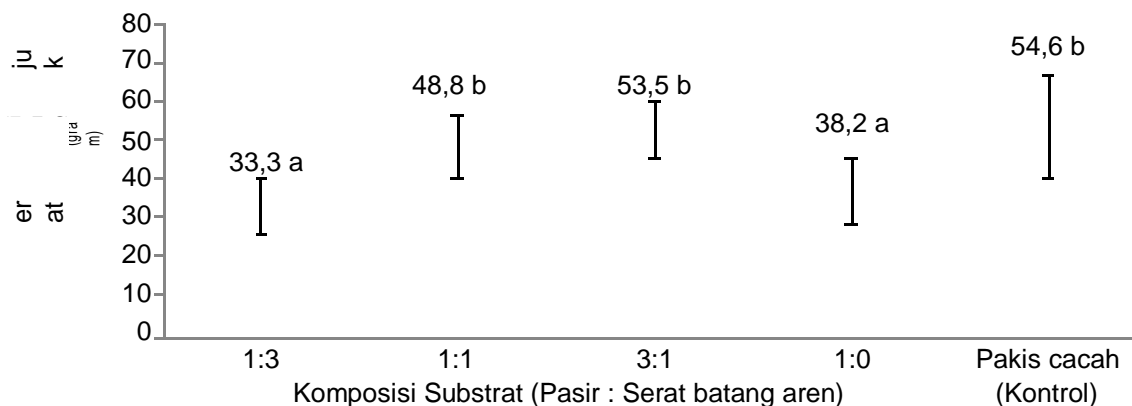
Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan jenis pasir dan komposisi substrat masing-masing tidak memberikan perbedaan pada volume akar. Hasil tertinggi pada perlakuan komposisi substrat 1:3 dari tinggi ke rendah berturut-turut adalah pasir pantai cuci (23,8 ml), vulkanik cuci (22,6 ml) dan pantai asli (22,3 ml). Pada perlakuan komposisi substrat 1:1 dari tinggi ke rendah berturut-turut adalah pasir pantai cuci (28,1 ml), vulkanik cuci (27,0 ml) dan pantai asli (21,6 ml). Menurut Islami dan Utomo (1995) pertumbuhan akar yang meliputi pemanjangan dan pelebaran akar dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan media.

Pada perlakuan komposisi substrat 1:0 dari tinggi ke rendah berturut-turut adalah pasir pantai cuci (20,2 ml), vulkanik cuci (19,5 ml) dan pantai asli (19,1 ml). Semua perlakuan yang diberikan memberikan volume akar yang lebih tinggi dibandingkan pada pakis cacah (kontrol).

Pada perlakuan komposisi substrat 3:1 dari tinggi ke rendah berturut-turut adalah pasir pantai cuci (23,1 ml), vulkanik cuci (22,0 ml) dan pantai asli (21,6 ml).

**Berat Kering Tajuk**

Berdasarkan analisis ragam pada menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pasir dan komposisi substrat yang berpengaruh terhadap berat kering tajuk, perlakuan jenis pasir tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk tetapi komposisi substrat berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk.



Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada α 5%.

Gambar 4. Rerata berat kering tajuk cabai keriting umur 14 MST dengan perlakuan komposisi substrat

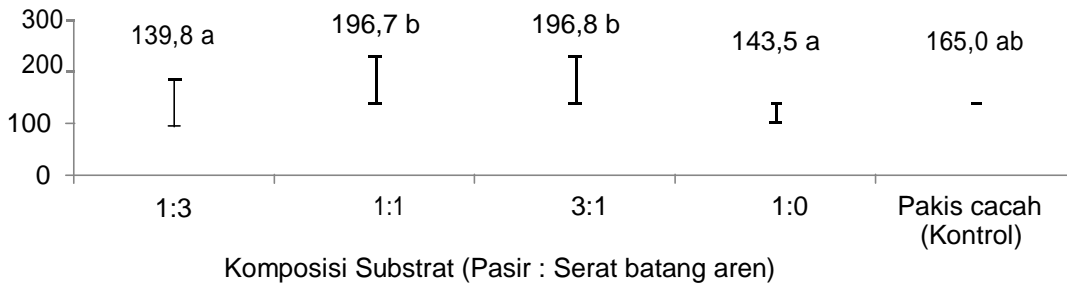
Pada Gambar 4 menunjukkan berat kering tajuk tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu perlakuan pakis cacah (54,6 gram), komposisi substrat 3:1 (53,5 gram), 1:1 (48,8 gram), 1:0 (38,2 gram) dan yang paling rendah komposisi substrat 1:3 (33,3 gram). Pada berat kering tajuk komposisi substrat 1:1 dan 3:1 menunjukkan berat kering tajuk yang tidak berbeda nyata dan lebih rendah dibandingkan pada pakis cacah (kontrol), sedangkan komposisi substrat 1:3 dan 1:0 menunjukkan berat kering tajuk yang berbeda nyata dibandingkan pada pakis cacah. Kemampuan mengikat kelembapan suatu media tergantung dari ukuran partikel, bentuk dan porositasnya. Semakin kecil ukuran partikel, semakin besar luas permukaan jumlah pori, maka semakin besar pula kemampuan menahan air (Lingga 2002).

Pada perlakuan komposisi substrat 1:0 menunjukkan berat kering tajuk paling rendah. Media pasir saja tanpa adanya penambahan serat batang aren sebagai media membuat rendah berat kering tajuk tanaman cabai keriting, diduga pasir memiliki sifat yang kurang baik untuk media tanam karena sifatnya yang berongga-rongga sehingga sangat porous dan air tidak dapat tersimpan dengan baik pada media pasir saja. Penambahan media organik ke dalam media anorganik diperlukan, Gao et al. (2010) menyatakan penambahan substrat organik pada bahan anorganik menghasilkan berat kering tajuk yang lebih tinggi, diduga karena substrat organik meningkatkan kapasitas menahan air dan aerasi.

**Berat Buah per Tanaman**

Berdasarkan analisis ragam pada menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pasir dan komposisi substrat yang berpengaruh terhadap berat buah per tanaman, perlakuan jenis pasir tidak berpengaruh nyata terhadap berat buah per tanaman tetapi komposisi substrat berpengaruh nyata terhadap berat buah per tanaman.

Gambar 5 menunjukkan rerata tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu komposisi substrat 3:1 (196,8 gram), 1:1 (196,7 gram), pakis cacah (165,0 gram), 1:0 (143,5 gram) dan yang paling rendah adalah komposisi substrat 1:3 (139,8 gram). Semua rerata berat buah menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dibandingkan pada pakis cacah. Pada komposisi substrat 3:1 dan 1:1 menghasilkan produk buah tertinggi dibandingkan pada pakis cacah, diduga media tersebut dapat menyimpan air dengan baik guna diserap akar untuk melakukan pertumbuhan dan perkembangan buah, sesuai dengan pendapat Lestari (2003) bila air tersedia dalam jumlah cukup, maka pertumbuhan tanaman akan meningkat. Dengan demikian, perlu air yang cukup untuk pembentukan buah dan periode pembesaran buah. Selain air, ketersediaan pori makro yang berisi udara dalam media juga diperlukan tanaman. Menurut Drew dan Stolzy (1991) gangguan akar sebagai akibat kekurangan oksigen adalah pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang tidak sempurna serta menurunnya hasil panen.



Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada α 5%.

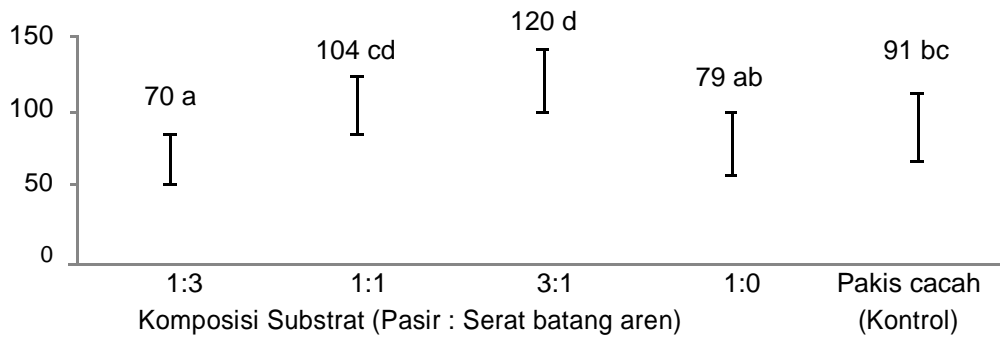
Gambar 5. Rerata berat buah cabai keriting dengan perlakuan komposisi substrat

**Jumlah Buah per Tanaman**

Berdasarkan analisis ragam pada menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis pasir dan komposisi substrat yang berpengaruh terhadap jumlah buah per tanaman, perlakuan jenis pasir tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman tetapi komposisi substrat berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Wasonowati (2011) menyatakan bahwa tanaman yang lebih tinggi dapat memberikan produktivitas lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman lebih pendek.

Gambar 6 menunjukkan jumlah buah tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu komposisi substrat 3:1 (120 buah), 1:3 (104 buah), pakis cacah (91 buah),

1:0 (79 buah) dan yang paling rendah pada komposisi substrat 1:3 (70 buah). Perlakuan komposisi substrat 1:3 dan 3:1 menunjukkan jumlah buah yang berbeda nyata dibandingkan pada pakis cacah, sedangkan komposisi substrat 1:1 dan 1:0 menunjukkan jumlah buah yang tidak berbeda nyata dibandingkan pada pakis cacah. Gould (1974) mengatakan bahwa perlu pemberian air yang cukup untuk kebutuhan selama tanaman tumbuh, pembentukan buah dan periode pembesaran buah. Pada komposisi substrat 3:1 menunjukkan jumlah buah tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain maupun pakis cacah, diduga komposisi substrat 3:1 menjadi media yang dapat menyimpan air dengan baik.



Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada  $\alpha$  5%.

Gambar 6 Rerata jumlah buah cabai keriting dengan perlakuan komposisi substrat

Selain nutrisi air merupakan hal yang sangat penting dalam pembentukan buah, karena apabila tanaman mengalami kekeringan bunga tanaman cabai keriting dapat gugur atau rontok sehingga tidak menghasilkan buah cabai keriting. Begitu pula dengan sebaliknya pada komposisi substrat 1:0 dimana komposisi media hanya pasir tanpa penambahan bahan organik berupa serat batang aren dan komposisi substrat 1:3 dimana serat batang aren mendominasi mengakibatkan media sangat porous sehingga air nutrisi yang diberikan hanya lewat saja dan tidak dapat tersimpan dengan baik. Hal tersebut mengakibatkan media kering dan bunga dapat gugur atau rontok sehingga variabel jumlah buah per tanaman rendah. Boland et al. (1993) menyatakan jumlah air mempercepat pertumbuhan sampai pembentukan ukuran buah. Bila jumlah air yang diberikan semakin banyak, kelebihan air menjadi tidak bermanfaat atau tidak efisien. Penurunan aktifitas fotosintesis berarti berkurangnya fotosintat yang cenderung mengakibatkan menurunnya jumlah bunga, jumlah buah, dan bobot buah.

## KESIMPULAN DAN

### SARAN Kesimpulan

Jenis pasir tidak berinteraksi dengan komposisi substrat kecuali pada variabel pengamatan kadar hijau daun. Pertumbuhan dan perkembangan cabai keriting paling baik pada pasir pantai asli yang ditunjukkan dengan berat segar akar (22,4 gram), berat kering akar (4,1 gram), tinggi tanaman (117 cm), dan berat segar tajuk (167,8 gram) tertinggi, dan pada komposisi substrat (pasir : serat batang aren) 3:1 yang ditunjukkan dengan berat kering akar (4,2 gram), tinggi tanaman (125 cm), berat segar tajuk (183,5 gram), berat kering tajuk (53,5 gram), berat buah per tanaman (196,8 gram) dan jumlah buah per tanaman (120 buah) tertinggi.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan bahwa perlu adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan komoditas yang lain, selain itu perlu dicoba secara langsung budidaya hidroponik di daerah pantai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Drew MC, Stolzy LH. 1991. Growth under oxygen stress. In : Walsel Y, E-hel A, Katkafi U (eds.) Plant roots the hidden half. New York (NY): Marcel Dekker. Inc.
- Gao HB, Zhang TJ, Lv GY, Zhang GH, Wu XL, Li JR, Gong BB. 2010. Effect of different compound substrates on growth, yield and fruit quality of cucumber. *Acta Horticulturae* (856): 173-180.
- Gould WA. 1974. Tomato production, processing and quality evaluation. The Avi Publ Co, Inc. Amerika. 445 Hal.
- Graceson A, Hare M, Hall N, Monaghan J. 2014. Use of inorganic substrates and composted green waste in growing media for green roofs. *Biosy Engin.* 124: 1-7.
- Islami, Wani. 1995. Hubungan tanah, air dan tanaman. Semarang (ID): IKIP Semarang Press.
- Lestari DI. 2003. The effect of different packaging and storage temperature to the quality of salak Wedi (in Indonesian). Master Thesis. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lingga P. 2002. Hidroponik bercocok tanam tanpa tanah. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Mayrina F, Marisa H. 2005. Studi karakteristik dasar limbah industri tepung aren. *J infras dan lingk binaan* 1(2). Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Morard P, Silvestre J. 1996. Lant injury due to oxygen deficiency in the root environment of soilless culture: a review. *Plant and soil* 184: 243-254.
- Sarif S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan tanah pertanian. Bandung (ID): Pustaka Buana.
- Wasonowati C. 2011. Meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dengan sistem budidaya hidroponik. *Agrov* 4: 21-28.