

APLIKASI NOZEL PADA DUA VARIETAS KENTANG UNTUK PRODUKSI BENIH SECARA AEROPONIK

E. Sumarni¹, Ardiansyah¹, N. Farid²

¹Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Unsoed.

²Laboratorium Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, Fakultas
Pertanian, Unsoed.

*e-mail: arny0879@yahoo.com, arny0565@gmail.com

ABSTRACT

Seed is a major problem for potato growers in Indonesia. Therefore, the acceleration of seed potato production is needed to reduce dependence on imports. One of the important things in the aeroponic system is a good oxygenation of each grain fog nutrient solution to the plant roots. The purpose of this study is to get a good nozzle type on nutrition aeroponic system. Seed potatoes used are varieties of Granola and Atlantic. Factors tested : type of nozzle (N) : N₁ (spray jet blue : 55 lt/ h , beam diameter : 2,4 m), N₂ (green jet spray : 90 lt/h, beam diameter : 3,2 m) , N₃ (microsprays black yellow : 70 lt/h, beam diameter: 1 m). Research using a randomized block design with three replications. Analysis of the data using analysis of variance followed by Duncan's multiple range test at level 5 %. The results showed that the use of a good nozzle on aeroponics system is the specification 55l/jam nozzle beam diameter of 2,4 m and 90 lt/h beam diameter of 3,2 m . Micro sprayer with specification of 70 lt/h , beam diameter of 1 m is less suitable because it has less spread bursts specification. Varieties of potato plants that provide both growth and yield up to 65 days after planting is Granola.

Keywords: Potato seed, aeroponic system, nozzle system.

ABSTRAK

Benih merupakan masalah utama bagi petani kentang di Indonesia. Oleh karena itu percepatan produksi benih kentang diperlukan untuk mengurangi ketergantungan impor. Salah satu hal penting pada sistem aeroponik adalah oksigenasi yang baik pada tiap butiran kabut larutan nutrisi yang sampai ke akar tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan jenis nozel yang baik pada pemberian nutrisi sistem aeroponik. Bibit kentang yang digunakan adalah varietas Granola dan Atlantik. Faktor yang dicoba : jenis nozel (N) : N₁ (spray jet warna biru: 55 l/jam, diameter pancaran: 2,4 m), N₂ (spray jet warna hijau: 90 l/jam, d pancaran : 3,2 m), N₃ (microsprays warna hitam kuning : 70 l/jam, d pancaran : 1 m). Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 kali ulangan. Analisis data menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak ganda Duncan pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan nozel yang baik pada sistem aeroponik adalah nozel dengan spesifikasi 55l/jam diameter pancaran 2,4 m dan 90 l/jam diameter pancaran 3,2 m. Microsprayer dengan spesifikasi 70 l/jam, d: 1 m kurang sesuai karena

memiliki spesifikasi semburan yang kurang menyebar. Varietas tanaman kentang yang memberikan pertumbuhan dan hasil baik sampai 65 HST Granola.

Kata kunci: Benih kentang, sistem aeroponic, sistem nozzle.

PENDAHULUAN

Daya saing komoditas sayuran Indonesia di pasar International dapat diukur dengan *Revealed Comparative Advantage* (RCA) atau indeks daya saing ekspor. Komoditas dengan nilai RCA > 1 maka komoditas tersebut memiliki keunggulan komparatif. Nilai RCA komoditas kentang (HS 070190) Indonesia untuk tahun 2009 mencapai 1,11¹.

Kebutuhan benih kentang nasional tahun 2010 sebesar 103.478 ton, namun yang dapat terpenuhi dari dalam negeri sekitar 14.702 ton. Jika dihitung dengan rupiah dengan asumsi harga bibit Rp 7500/kg, kebutuhan bibit kentang mencapai 801 miliar. Kebutuhan bibit kentang di Jawa Tengah mencapai 12.000 ton per tahunnya, namun baru dapat dipenuhi sebanyak 300 ton. Dengan demikian terjadi kekurangan bibit unggul sebanyak 11.700 ton². Melihat kondisi ini, adanya peluang pasar besar untuk penyediaan bibit kentang.

Sektor perbenihan merupakan salah satu pendukung utama program pembangunan pertanian, peningkatan ketahanan pangan, nilai tambah, daya saing usaha pertanian dan kesejahteraan petani. Program pembangunan pertanian akan tercapai dengan terpenuhinya benih secara kualitas dan kuantitas. Produksi benih kentang saat ini umumnya dilakukan secara konvensional, beberapa kelemahannya adalah produktivitas rendah dan tingginya serangan hama dan penyakit, jumlah benih yang dihasilkan dalam waktu tertentu relatif lebih lama, dan daerah dengan ketinggian tempat serta suhu yang sesuai untuk pertanaman kentang di Indonesia terbatas.

Penelitian teknik budidaya kentang dengan aeroponik telah dilakukan dan sesuai untuk produksi umbi kentang mini³. Produksi umbi kentang dengan aeroponik mencapai 1340 umbi tiap 100/m²,⁴ menghasilkan umbi 25 buah tiap bibit dengan budidaya aeroponik dan 4 umbi cara tradisional^{5,6}, 30 umbi/tanaman⁷, menghasilkan 10 kali lipat hasil umbi lebih tinggi dibandingkan teknik konvensional.

Aeroponik merupakan metode alternatif budidaya tanaman dimana lingkungan pertumbuhan bagian akar menggantung di udara⁸. Aeroponik mengoptimalkan aerasi akar, sehingga memproduksi umbi lebih tinggi dibandingkan dengan hidroponik⁹. Keunggulan lainnya adalah penggunaan air yang efisien, resirkulasi dan kontrol nutrisi serta pH yang baik. Teknik aeroponik telah digunakan dalam produksi benih hortikultura dan tanaman hias yang berbeda¹⁰. Sistem aeroponik untuk produksi benih umbi telah berhasil digunakan di Korea dan Cina¹¹.

Teknologi aeroponik dapat menghasilkan umbi kentang yang tinggi dibandingkan media steril (tanah dan pupuk kandang)¹². Keuntungan sistem produksi benih dengan aeroponik diperoleh laba 33%/m² sampai

67% untuk luasan 100 m², tingkat B/C adalah 1,99¹³. Sistem produksi benih kentang dengan aeroponik mulai dicoba oleh tim dari Fakultas pertanian Universitas Jendral Soedirman bekerjasama dengan Balitbang Provinsi Jawa Tengah tahun 2011. *Nozel/spray* yang digunakan untuk menyalurkan larutan nutrisi ke tanaman masih menggunakan tipe *nozel* untuk menyemprot hama penyakit di lahan (sawah), terbuat dari bahan tembaga, sehingga rawan terjadi korosi untuk pemakaian dalam waktu yang lama (Gambar 1).



Gambar 1. Jenis *nozel* yang digunakan dalam sistem aeroponik

Metode aeroponik dikembangkan pertama kali pada tahun 1960-1970-an oleh NASA. Departemen riset NASA berusaha menumbuhkan tanaman pada gravitasi rendah, produksi tinggi dan terkontrol. Butiran air (droplet) kabut/spray yang baik berukuran sekitar 2,5 mikro m. Pada umumnya aeroponik digunakan untuk tanaman bernilai ekonomis tinggi⁸. Oleh karena perlu dilakukan penelitian penggunaan *nozel* untuk produksi benih secara aeroponik di dataran tinggi tropika seperti Indonesia dalam rangka mengoptimalkan hasil umbi. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan jenis *nozel* yang baik pada pemberian nutrisi produksi benih kentang sistem aeroponik.

EKSPERIMENTAL

Penelitian dilakukan di Desa Grogol, Kecamatan Pejawaran, Banjarnegara. *Greenhouse* yang digunakan dalam penelitian bertipe *standar peak*. *Greenhouse* tersebut memiliki panjang 6 m, lebar 5 m. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi *Electric Conductivity* (EC) dan pH meter *portable Merk Hanna*, pompa, termometer, *Lux meter* dan alat pengukur RH (%).

Bibit kentang yang digunakan adalah varietas Granola dan Atlantik. Nutrisi yang digunakan adalah AB mix. Faktor yang dicoba : jenis *nozel* (N) : N₁ (spray jet warna biru: 55 l/jam, diameter pancaran: 2,4 m), N₂ (*spray jet* warna hijau: 90 l/jam, d pancaran : 3,2 m), N₃ (*microsprays* warna hitam kuning : 70 l/jam, d pancaran : 1 m). Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan. Analisis data menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak ganda Duncan (UJGD) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu keunggulan sistem aeroponik yaitu oksigenasi dari tiap butiran kabut larutan nutrisi yang sampai ke akar. Perjalanan butiran nutrisi dari lubang *nozel* sampai ke akar akan menambat oksigen dari udara sehingga kadar oksigen terlarut dalam butiran meningkat. Oleh karena itu proses respirasi di akar akar dapat berlangsung dengan baik dan menghasilkan banyak energi. Pengelolaan yang baik pada produksi dengan sistem aeroponik dapat memberikan kualitas, kuantitas dan kontinuitas produk.

Pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun dan persentase tanaman mati dapat dilihat pada Tabel 1. Tinggi tanaman dari varietas Atlantik (V_1) dan Granola (V_2) menunjukkan tanggap yang berbeda. Varietas Atlantik memberikan tanggap yang sama untuk tinggi tanaman pada penggunaan *nozel* biru (N_1) dan hijau (N_2) serta lebih baik dari pada penggunaan *microspray/nozel* hitam kuning (N_3). Berbeda dengan varietas Granola tanggap tinggi tanaman terbaik pada *nozel* hijau dibandingkan *nozel* biru dan hitam kuning. Tampaknya *nozel* yang baik untuk varietas kentang berbeda pada karakter tinggi tanaman.

Tabel 1. Tanggap varietas tanaman kentang (V) pada penampilan tinggi tanaman (cm), jumlah daun dan persentase tanaman mati (%) terhadap perlakuan *nozel* (N)

No	Kombinasi perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Persentase tanaman mati (%)
1.	V_1N_1	27,64 b	34,20 b	0,00
2.	V_2N_1	30,63 b	43,20 a	3,33
3.	V_1N_2	27,18 b	35,47 b	3,33
4.	V_2N_2	35,69 a	44,87 a	10,00
5.	V_1N_3	17,92 c	23,93 c	40,00
6.	V_2N_3	21,28 c	28,13 c	56,67

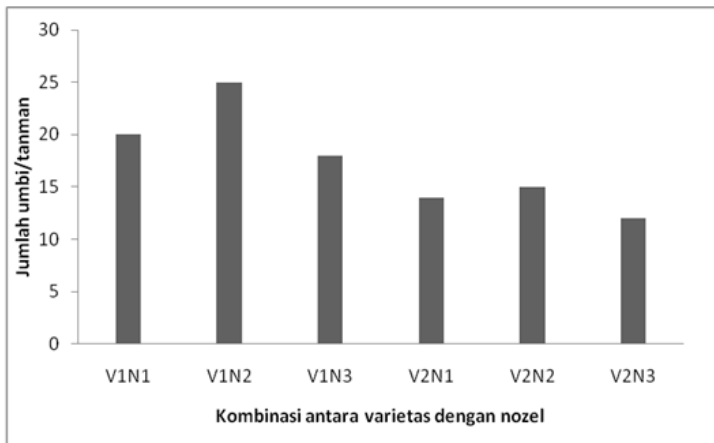
Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda pada UJGD taraf 5%

Hasil jumlah daun dapat diketahui bahwa varietas kentang Granola mempunyai jumlah daun yang lebih banyak dibanding dengan varietas Atlantik pada *nozel* biru dan hijau, tetapi sama jumlah daunnya pada penggunaan *nozel* kuning. *Nozel* biru dan hijau lebih baik dari pada *nozel* hitam kuning (Tabel 1). Persentase tanaman mati dari varietas kentang Atlantik menunjukkan bahwa penggunaan *nozel* biru yang paling sedikit dan sama dengan varietas Granola.

Nozel kedua dengan persentase tanaman kentang mati dalam jumlah sedikit adalah hijau. *Nozel* dengan persentase tanaman mati terbanyak adalah *microspray* baik pada varietas kentang Atlantik maupun Granola, hal ini disebabkan pola semburan *nozel* ini kurang menyebar rata pada akar pertanaman kentang di box aeroponik (cenderung memancar lurus). Tanaman kentang sensitif terhadap kelebihan dan kekurangan air pada fase pertumbuhan dan perkembangan. Kebutuhan air pada tanaman kentang sangat beragam, berkisar antara 250 mm sampai lebih dari 500 mm¹⁴. Untuk hasil tinggi kebutuhan air tanaman kentang dengan umur 120-150 hari mencapai 500-700 mm¹⁵.

Persentase tanaman mati pada penggunaan *nozel* hitam kuning disebabkan pola semprotan nutrisi yang tidak merata dan polanya tidak menyebar ke samping. Semburan yang tidak merata juga dapat disebabkan tekanan pompa yang kurang dari 1,5 atm. Tekanan pompa perlu memperhitungkan hambatan-hambatan yang ada dalam penyaluran aliran. Percabangan, siku (*elbow*) pada belokan, dan keran (*ball valve*) juga dapat mengurangi tekanan. Pompa yang berada tepat di permukaan tanah, sedangkan semua *nozel* berada pada 60 cm di atas permukaan tanah, menyebabkan tenaga untuk menaikkan 60 cm keatas menjadi hambatan yang akan mengurangi tekanan dan harus diperhitungkan. Pipa penyalur yang kecil akan menghasilkan gesekan aliran larutan dengan dinding pipa sehingga lebih baik menggunakan pipa atau selang berukuran agak besar untuk mengurangi gesekan^{16,17}.

Rataan hasil pada jumlah umbi menunjukkan bahwa *nozel* hijau yang paling banyak dibanding biru maupun kuning. Jadi *nozel* yang baik pada penggunaan aeroponik sampai pengamatan terakhir tanaman kentang (65 HST) adalah *nozel* warna hijau karena memberikan karakter pertumbuhan terbaik dan hasil jumlah umbi tertinggi (Gambar 2). *Nozel* warna hijau memiliki spesifikasi diameter pancaran 2,4 m dan 55 l/jam pada tekanan 1,5 bar. Penampilan pertumbuhan umbi pada sistem aeroponik 65 HST disajikan pada Gambar 3.

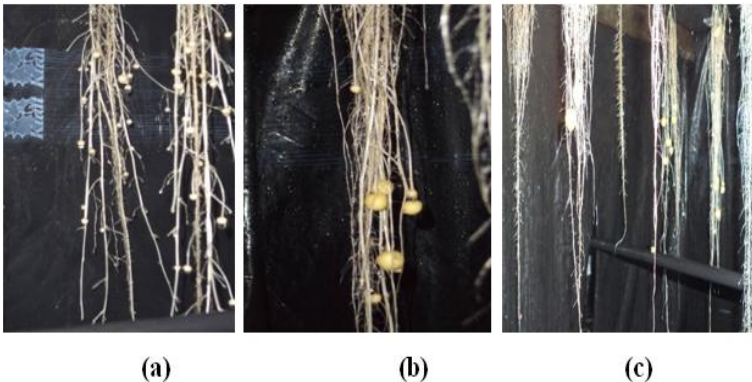


Gambar 2. Hasil rata-rata jumlah umbi tanaman kentang (65 HST) dari tiap jenis *nozel* yang dicoba

Titik utama aplikasi aeroponik di lapang adalah tekanan (*pressure*) yang dihasilkan oleh pompa harus tinggi dan kesesuaian desain instalasi. Tekanan tinggi pada selang saluran akan menghasilkan butiran air berbentuk kabut. Permasalahan dilapang untuk teknik aeroponik pada umumnya adalah tekanan yang dihasilkan pompa kurang tinggi sehingga tercipta butiran air kasar bukan kabut sehingga DO butiran air menurun. Semakin kecil butiran air maka permukaan butiran air semakin luas. Semakin luas permukaan butiran air maka persinggungan dengan udara semakin banyak. Semakin banyak persinggungan dengan udara maka kemungkinan penambatan O₂ oleh butiran air semakin besar⁴.

Tenaga untuk mendorong nutrisi perlu digunakan pompa dengan daya listrik (watt) antara 800-1.600 W dan dengan debit 200-240 l/m. pompa yang sedemikian kuatnya dapat melayani 100-150 *sprinkler* atau setara lahan produksi sekitar 200 m². Tekanan pompa min 1.5 atm, opt 2 atm. Filter digunakan untuk mengurangi kotoran yang dapat menyumbat lubang *sprinkler*. Terdapat beberapa macam ukuran filter dari yang kecil, sedang dan besar. Ukuran tersebut menggambarkan jumlah liter aliran yang dapat dilalui per jam. Pancaran kekuatan tinggi akan membentuk kabut butiran halus dengan jarak pancar lebih dari satu meter, dengan turbulensi tinggi dan akan mengambang lama di udara sehingga dapat mengenai seluruh sistem perakaran.

Penggunaan *nozel* dapat menjamin ketepatan waktu penyiraman, jumlah air dan keseragaman distribusi air di permukaan media (*styrofoam*) secara terus-menerus selama produksi tanaman. Sistem aeroponik memberikan uap air di udara di sekitar tanaman dan memberikan lapisan air pada akar, sehingga menurunkan suhu sekitar daun dan mengurangi evapotranspirasi. Sistem pancaran atau pengabutan dapat diatur melalui pengaturan nyala-mati (on-off) pemberian larutan nutrisi dengan *timer*. Butiran larutan mampu melekat pada akar selama 15-20 menit.



Gambar 3. Umbi kentang pada percobaan (a) *nozel* warna hijau, (b) *nozel* warna biru, (c) *microspray* (hitam kuning)

SIMPULAN

Penggunaan *nozel* yang baik pada sistem aeroponik tanaman kentang adalah *nozel* dengan spesifikasi 55l/jam diameter pancaran 2,4 m dan 90 l/jam diameter pancaran 3,2 m. *Micro sprayer* dengan spesifikasi 70 l/jam, diameter pancaran 1 m kurang sesuai untuk sistem aeroponik tanaman kentang karena memberikan semburan yang kurang menyebar (cenderung lurus). Varietas tanaman kentang yang memberikan pertumbuhan dan hasil baik sampai 65 HST Granola. Jarak *nozel* dengan permukaan tanam dan tekanan pompa untuk pemberian nutrisi pada sistem aeroponik masih perlu dikaji. Perlu kajian EC dan pH untuk produksi benih kentang aeroponik di daerah beriklim tropika basah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Comtrade, UN. <http://comtrade.un.org/> diakses agustus 2010.
2. DINHUBKOMINFO. Petani kentang kekurangan bibit unggul. Copyright ©. 2009. Pemerintah prov.Jawa Tengah. www.jatengprov.go.id.
3. Nugaliyade , M, M. , H.D.M Silva, R. Perera, D. Ayiyaratna and U.R. Sangkkara. An aeroponics system for the production of pre basic seed of potato. *Animals of the Srilanka of agriculture Departemen*. 2005, 7 : 199-208.
4. Farran, I. and M. CASTEL. Potato minituber production using aeroponics: effect of plant density and harvesting intervals. *American Journal of Potato Research*, 2006, v.83, n.1, p.47-53.
5. BBPP. Kentang aeroponik makin digemari. 2009. www.detik.com. (Diakses Agustus 2010).
6. BBPP Lembang. Inovasi baru perbanyak bibit kentang G0 dengan teknik aeroponik. 2011, Di akses 9 Februari. 2011.
7. Dinas Tanaman Pangan. Stop impor kentang bila aeroponik berjalan mulus. 2010. Diakses Agustus 2010.
8. Otazu, V. Manual on quality seed potato production using aeroponics. *International Potato Center (CIP)*. Lima. Peru. 2010. 44p.
9. Soffer H. and Burger, D.W. Effects of dissolved oxygen concentration in aeroponics on the formation and growth of adventitious roots. *J. Am. Soc Hortic Sci* 1988,113:218-221.
10. Molitor, H.D., Fischer M., and Popadopoulos, A.P. Effect of several parameters on the growth of *Chrysanthemum* stock plants in aeroponics. Volume 1. *Acta Hort*. 1999, 481:179-186.
11. Kim H.S., Lee, E.M., Lee, M.A., Woo, I.S., Moon, C.S., Lee, Y.B. and Kim, S.Y. Production of high quality potato plantlets by autotrophic culture for aeroponic systems. *J. Korean Soc. Hort Sci*. 1999,123:330-333.
12. Baharudin. Pengembangan teknologi produksi benih kentang melalui pendekatan bioteknologi ramah lingkungan dan sistem aeroponik. Disampaikan pada Penyusunan Action Plan dalam Rangka Swasembada Benih Kentang di Indonesia. Bandung 19-21 April. 2006.
13. Gunawan dan Afrizal. Teknologi aeroponik terobosan perbanyak cepat benih kentang. 2009.
14. Rubatzky, V.E dan Yamaguchi, M. *Sayuran dunia I. Prinsip Produksi dan Gizi*. ITB. Bandung. 1998.
15. Doorenhos, J dan Kassam, A.H. Yield response to water. *Irrigation and Drainage Paper*. 1979, No 33. Fao. Rome.
16. Sutiyoso, Y. *Aeroponik Sayuran. Budidaya dengan Sistem Pengabutan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 2003.
17. Agung, L. S. *Sistem aeroponik pada Sayuran*. 2008.