

Aplikasi Irigasi Tetes pada Uji Pertumbuhan Fase Vegetatif Benih Kentang Hasil Aeroponik Dataran Rendah dengan Variasi Ukuran Benih

Eni Sumarni^{1,*}, Jajang Juansah², Darjanto³

¹Jurusan Teknologi Pertanian - Fakultas Pertanian - Universitas Jenderal Soedirman

²Jurusan Fisika - Fakultas MIPA – Institut Pertanian Bogor

³Jurusan Agroteknologi - Fakultas Pertanian - Universitas Jenderal Soedirman

¹Jl Dr Soeparno Karangwangkal, Purwokerto 53123

*Korespondensi, Email: arny0565@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mendapatkan hasil pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah daun) benih kentang hasil aeroponik. Benih yang diuji daya tumbuh berasal dari dataran rendah dengan ketinggian 125 m dpl dan akan diuji daya tumbuh di dataran tinggi (1000 m dpl). Penelitian menggunakan RAK dengan 7 kali ulangan. Benih yang digunakan adalah varietas Granola. Analisis data menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$. Variasi benih yang digunakan adalah S, M, dan L. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan irigasi tetes mendukung uji daya tumbuh benih kentang hasil aeroponik. Debit nutrisi yang keluar dari emitter menggunakan tenaga pompa lebih besar (2,54 liter/jam) dibandingkan tenaga gravitasi (0,56 liter/jam). Keseragaman debit di emitter menggunakan pompa mencapai 78% sedangkan tenaga gravitasi 54%. Pertumbuhan tanaman menunjukkan bahwa ukuran benih berpengaruh terhadap pertumbuhan fase vegetatif. Ukuran benih kentang aeroponik dari dataran rendah berukuran L memberikan potensi tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan ukuran benih S dan L.

Kata kunci: aeroponik, benih kentang, dataran rendah, greenhouse, ukuran benih

Application of Drip Irrigation in Vegetative Phase Growth Test of Lowland Aeroponic Potato Seeds with Variations in Seed Size

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain the results of growth (plant height and number of leaves) aeroponic potato seeds. Seed tested for viability comes from the lowlands with a height of 125 m above sea level and will be tested for growing power in the highlands (1000 m above sea level). Research using RAK with 7 replications. The seeds used are Granola varieties. Data analysis used variance analysis and continued with DMRT at $\alpha = 5\%$ level. Seed variations used are S, M, and L. The results show that the use of drip irrigation supports the test of aeroponic potato seed growth. Nutrient discharge that emits from the emitter using pump power is greater (2.54 liters / hour) than gravity (0.56 liters / hour). The uniformity of discharge in emitters using pumps reaches 78% while the gravitational power is 54%. Plant growth shows that seed size influences the growth of the vegetative phase. The size of aeroponic potato seeds from lowland L size gives the potential for higher plant height and number of leaves compared to S and L seed sizes.

Key words: aeroponic, potato seed, low land, greenhouse, seed size

PENDAHULUAN

Kentang menjadi tanaman pangan global dan menempati ranking 4 diantara tanaman pangan lain di dunia (FAO, 2004). Di Eropa, kentang telah menjadi makanan pokok masyarakat yang menetap di negara tersebut (Ferreira dan Goncalves, 2007). Permintaan kentang di dunia akan melebihi padi, jagung dan gandum pada tahun 2020. Saat ini China menjadi penghasil kentang terbesar di negara berkembang (Wei, 2005).

Produksi kentang di Indonesia masih tertinggal dengan negara China, oleh karena itu perlu terus ditingkatkan. Usaha yang dilakukan yaitu dengan memperbaiki dan meningkatkan mutu benih agar hasil yang dicapai dapat maksimal. Selain itu perluasan lahan untuk memproduksi benih kentang selain dataran tinggi dapat menjadi pertimbangan. Produksi benih kentang pada kondisi iklim yang tidak optimal, yaitu di dataran rendah telah dilakukan dan upaya tersebut berhasil memperoleh umbi benih. Teknologi rekayasa lingkungan yang digunakan untuk produksi tersebut adalah menggunakan sistem aeroponik dengan pendinginan nutrisi terbatas di daerah sekitar perakaran tanaman kentang (*root zone cooling*) (Sumarni et al., 2013, Sumarni et al., 2016a, Sumarni et al., 2019).

Benih kentang yang diperoleh tersebut perlu dilakukan uji daya tumbuh untuk mendapatkan potensi pertumbuhan dan hasilnya. Uji daya tumbuh sebelumnya dengan tanpa variasi ukuran benih diperoleh bahwa benih yang berasal dari sistem aeroponik (G0) memiliki pertumbuhan yang kuat dan mampu menghasilkan benih selanjutnya secara normal (Sumarni et al., 2016b). Namun, perlu dilakukan kajian lanjut bagaimana benih hasil aeroponik dari dataran rendah dengan variasi ukuran benih yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan tanaman kentang.

Teknik irigasi tetes/drip merupakan salah satu teknik irigasi yang digunakan untuk produksi tanaman. Teknik irigasi tersebut terbukti menjadi metode irigasi yang efektif untuk menghasilkan kentang dalam jumlah tinggi (Hou et al., 2010; Wang et al., 2006). Oleh karena itu pada penelitian ini irigasi tetes dipilih dalam rangka menguji daya tumbuh benih kentang hasil aeroponik dari dataran rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan hasil pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun benih kentang hasil aeroponik dari dataran rendah dengan variasi ukuran benih.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat-alat ukur iklim seperti termometer, hygrometer, lux meter. Alat ukur larutan nutrisi yaitu EC meter dan pH, serta unit irigasi tetes, pompa (125 Watt) dan tangki sebagai tempat/wadah nutrisi tenaga gravitasi. Bahan yang digunakan terdiri dari nutrisi AB nix untuk nutrisi tanaman kentang, H_3PO_4 dan KOH untuk menstabilkan pH, serta benih kentang hasil aeroponik dari dataran rendah.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dari Maret sampai Juli 2017 di dalam greenhouse dataran tinggi (1000 m dpl). Benih yang diuji adalah hasil penelitian aeroponik benih kentang di dataran rendah dengan ketinggian 125 m dpl.

A. Iklim Mikro Greenhouse

Iklim mikro di dalam greenhouse diukur harian, meliputi suhu udara ($^{\circ}C$), kelembapan (%), radiasi matahari (W/m^2).

B. Uji Kinerja Irigasi Tetes

Parameter yang digunakan untuk menguji kinerja irigasi tetes melalui keseragaman emisi (EU) dengan persamaan berikut :

Koefisien variasi penetesan (CV)

$$Cv = \frac{(S)}{(Q_{avg})} \dots\dots\dots(1)$$

keterangan:

Cv = koefisien variasi

Q_{avg} = rata-rata debit (l / jam)

S = standar deviasi

Keseragaman emisi/emiter

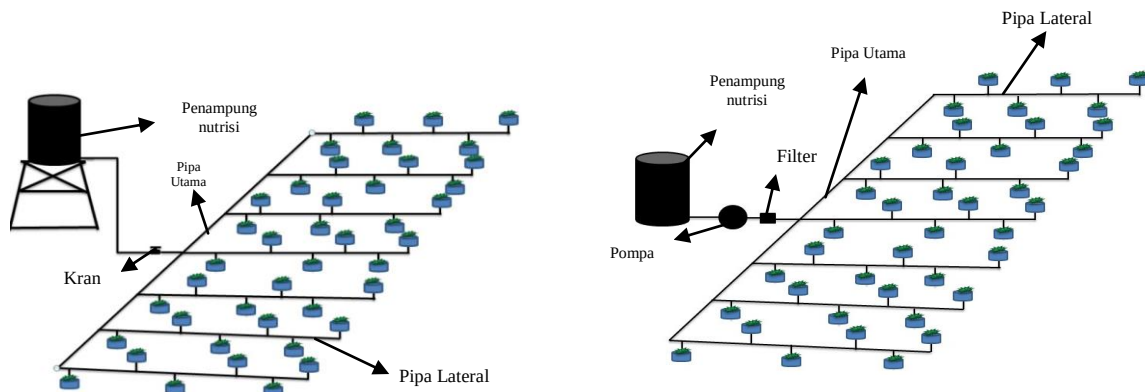
$$EU = \frac{(Q_{25\%})}{(Q)} \dots\dots\dots(2)$$

keterangan:

EU = keseragaman emisi

Q = rata-rata debit (l / jam)

$Q_{25\%}$ = 25% debit penetes terkecil (l / jam)



Gambar 1. Layout irigasi tetes (a) tenaga gravitasi, (b) pompa

C. Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan tanaman yang diamati adalah fase vegetatif, yaitu meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun. Penelitian menggunakan RAK dengan 7 kali ulangan. Benih yang digunakan adalah varietas Granola. Variasi benih yang digunakan adalah S, M, dan L. Benih S (1-10 g), M (11-49 g) dan L (> 50 g). Analisis data menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan DMRT pada taraf $\alpha=5\%$.

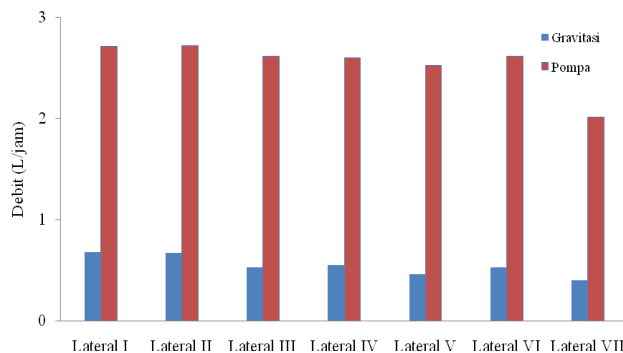
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Iklim Mikro Greenhouse

Suhu udara rata-rata selama masa pertumbuhan vegetatif berkisar 21,67 °C, dan kelembapan 77%. Radiasi matahari yang masuk ke dalam greenhouse mencapai 300 W/m². Iklim mikro tersebut menunjukkan kondisi yang masih sesuai untuk pertumbuhan tanaman kentang. Suhu lingkungan lebih dari 25 °C dapat memperpanjang siklus pertumbuhan atau mempercepat laju penuaan daun, sehingga memperpendek siklus pertumbuhan (Kooman dan Haverkot, 1995).

B. Uji Kinerja Irigasi Tetes

Kinerja sistem irigasi tetes diketahui dengan melakukan pengukuran menggunakan pompa dan gravitasi sebagai sumber tenaga untuk memberikan nutrisi dari ember penampung sampai ke tanaman. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan debit rata-rata sumber tenaga gravitasi sebesar 0,56 L/jam, sedangkan debit rata-rata yang menggunakan pompa sebesar 2,54 L/jam. Grafik debit rata-rata tiap lateral disajikan pada Gambar 2. Debit rata-rata pada lateral I lebih tinggi dibandingkan dengan lateral II, III, IV, V, VI, dan VII. Dari hasil tersebut juga diketahui bahwa semakin jauh dari sumber pompa debit mengalami penurunan. Keseragaman debit penetes untuk irigasi dengan gravitasi diperoleh nilai EU sebesar 54% EU, sedangkan pompa sebesar 78 %. Koefisien variasi



Gambar 2. Debit rata-rata tiap lateral dari tenaga pompa dan gravitasi

Aplikasi irigasi tetes dapat digunakan untuk uji pertumbuhan benih kentang hasil aeroponik dalam rangka menjadi benih selanjutnya. Penggunaan irigasi tetes untuk produksi tanaman sudah dilakukan, seperti untuk tanaman bunga kol dengan pompa 13 Watt, namun menghasilkan keseragaman sebaran yang masih rendah (Yanto et.al., 2014). Penggunaan pompa 125 Watt pada penelitian ini menghasilkan sebaran keseragaman yang lebih baik pada irigasi tetes (nilai range 75 % - 85%). Penggunaan tenaga gravitasi yang masih dibawah saran sebaran keseragaman yang disarankan (54%), kondisi tersebut dapat diperbaiki dengan evaluasi tekanan pada ketinggian head dan mengurangi belokan pada pemberian nutrisi sampai ke tanaman.

C. Pertumbuhan Tanaman

Tinggi tanaman

Tinggi tanaman pada fase vegetatif menunjukkan bahwa benih kentang aeroponik dari dataran rendah aplikasi root zone cooling berukuran L berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, yaitu memberikan potensi tinggi tanaman yang paling tinggi dibandingkan benih ukuran M dan S. Hal tersebut ditunjukkan dari pertumbuhan umur 10 HST sampai 50 HST, yaitu 23,95 cm dan 51,24 cm. Tinggi tanaman terendah diperoleh dari benih ukuran S, yaitu 14,22 cm pada 10 HST dan 37,45 cm pada 50 HST (Tabel 1). Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya tentang uji ukuran umbi sebagai tolak ukur viabilitas benih kentang dari hasil benih non aeroponik (Senjayani, 2001).

Umbi ukuran L memberikan kecepatan tumbuh lebih tinggi dibandingkan M atau S. Pertunasan pada tanaman mempengaruhi tanaman untuk tumbuh, kondisi ini diduga berkaitan dengan kandungan cadangan makanan berdasarkan ukuran umbi (Susanto, 1999). Ketika sistem perakaran mulai terbentuk, maka tanaman memerlukan karbohidrat dalam jumlah yang tinggi untuk sel-sel baru. Pertunasan juga merupakan mobilisasi karbohidrat dan translokasi ke akar

Umbi ukuran L memiliki cadangan karbohidrat yang lebih banyak dibandingkan benih ukuran M dan S. Oleh karena itu mobilitas dan translokasi umbi berukuran L lebih tinggi dibandingkan M dan S. Hal ini juga diduga benih ukuran L memiliki vigor tumbuh tertinggi, sehingga memiliki kekuatan beradaptasi dengan lingkungan (Van Es dan Hartman, 1985). Penampilan tanaman di dalam greenhouse disajikan pada Gambar 3.

Tabel 1. Ukuran benih terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kentang

Ukuran Benih	Tinggi Tanaman (cm) (HST)				
	10	20	30	40	50
L	23,95 a	26,2a	33,48 a	44,83a	51,24a
M	17,09b	20,03b	24,72b	37,96b	46,96b
S	14,22c	16,07c	20,86b	31,27c	37,45c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha=5\%$; HST = hari setelah tanam

Jumlah daun

Ukuran benih memberikan pertumbuhan jumlah daun yang berbeda. Benih dengan ukuran L memberikan jumlah daun tertinggi dibandingkan dengan ukuran M dan S. Ukuran benih L memberikan jumlah daun tertinggi 109,48 helai sampai 50 HST. Jumlah daun terendah dihasilkan oleh benih berukuran S yaitu 89,3 helai sampai 50 HST (Tabel 2). Penampilan pertumbuhan tanaman di dalam greenhouse pada masing-masing ukuran benih disajikan pada Gambar 4 sampai 6.

Tabel 2. Ukuran benih terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman kentang

Ukuran Benih	Jumlah Daun (Helai)				
	10	20	30	40	50
L	68,81a	77,81a	79,29a	80,49a	109,48a
M	50,43b	59,45b	71,25b	72,45b	96,49b
S	47,36b	57,48b	65,49c	66,6b	89,3c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha=5\%$; HST = hari setelah tanam.

Jumlah daun di duga berkaitan dengan jumlah batang perumpun. Jumlah batang perumpun berkaitan dengan jumlah mata tunas. Ukuran umbi L cenderung memiliki mata tunas lebih banyak dibandingkan benih berukuran M dan L. Mata tunas banyak akan menghasilkan jumlah batang perumpun lebih banyak dibandingkan mata tunas yang sedikit. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya (Senjayani, 2001).



Gambar 3. Penampilan pertumbuhan benih kentang di dalam greenhouse



Gambar 4. Penampilan pertumbuhan benih kentang hasil aeroponik ukuran L di dalam greenhouse



Gambar 5. Penampilan pertumbuhan benih kentang hasil aeroponik ukuran M di dalam greenhouse



Gambar 6. Penampilan pertumbuhan benih kentang hasil aeroponik ukuran S di dalam greenhouse

KESIMPULAN

Benih kentang yang dihasilkan dari sistem aeroponik di dataran rendah dengan aplikasi root zone cooling memiliki potensi pertumbuhan vegetatif yang baik. Hasil menunjukkan bahwa ukuran benih berpengaruh terhadap pertumbuhan fase vegetatif tanaman kentang. Ukuran benih kentang aeroponik dari dataran rendah berukuran L memberikan potensi tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan ukuran benih S dan M.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kepada Ristek Dikti yang telah memberikan dana untuk dapat terlaksananya penelitian ini melalui Hibah Strategis Nasional Tahun 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- FAO. (2004). FAOSTAT. Agriculture. Rome. (<http://faostat.fao.org/>).
- Ferreira, T.C., & Goncalves, D.A. (2007). Crop-yield/water-use production functions of potatoes (*Solanum tuberosum*, L.) grown under differential nitrogen and irrigation treatments in a hot, dry climate. *Agricultural water management*, 90, 45-55.
- Wei, Y.A. (2005). Status quo and characteristics of potato industry development in the world. *World Agric. Chinese Journal*, 3, 29–32.
- Hou, X.Y., Wang, F.X., Han, J.J., Kang, S.Z., & Feng, S.Y. (2010). Duration of plastic mulch for potato growth under drip irrigation in an arid region of Northwest China. *Agric. Forest Meteorol*, 150, 115–121.
- Kooman, P.L and Haverkort, A.J. (1995). Modelling development and growth of the potato crop influenced by temperature and daylength: LINTUL-POTATO. In: *Ecology and Modeling of Potato Crops Under Conditions Limiting Growth*. Kluwer, Dordrecht, pp. 41-60.
- Senjayani, A. (2001). Studi panjang tunas dan ukuran umbi sebagai tolak ukur viabilitas bibit kentang. Jurusan Budidaya Pertanian. Faperta IPB.
- Sumarni, E., Herry, S., Kudang, B. S., & Satyanto. K. S. (2013). Aplikasi Pendinginan Zona Perakaran (*Root Zone Cooling*) pada Produksi Benih Kentang Menggunakan Aeroponik di Dataran Rendah Tropika Basah. *Jurnal Agronomi Indonesia Terakreditasi A*, 41, 2, 154-159.
- Sumarni, E., Arief, S., Herry, S., & Satyanto, K.S. (2016a). Produksi Benih Kentang Sistem Aeroponik dan *Root Zone Cooling* dengan Pembedaan Tekanan Pompa di Dataran Rendah. *J. Agron. Indonesia*, 44, 3, 299 - 305 .
- Sumarni, E., Noor, F., Arifin, N. S. & Arief, S.. (2016b). G0 Seed Potential of The Aeroponics Potatoes Seed In The Lowlands With A Root Zone Cooling Into G1 In The Highlands. *Rona Teknik Pertanian*, 9, 1, 1-10.
- Sumarni, E., N. Farid, Darjanto, Ardiansyah and L. Soesanto. 2019. Effect of electrical conductivity (EC) in the nutrition solution on aeroponic potato seed production with application of root zone cooling in tropical lowland, Indonesia. *AgricEngInt: CIGR Journal* Open access at <http://www.cigrjournal.org>, 21, 2, 70-78.
- Susanto, A. (1999). Pengaruh umur simpan dan ukuran umbi terhadap produksi kentang (*Solanum tuberosum* L.). Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Faperta. IPB.
- Wang, F.X., Kang, Y.H., Liu, S.P., Hou, X.Y. (2007). Effects of soil matric potential on potato growth under drip irrigation in the North China Plain. *Agric. Water Manage*, 88, 34–42.
- Yanto, H., A. Tusi, & S. Triyono. (2014). Aplikasi system irigasi tetes pada tanaman kembang kol (*Brassica Oleracea* Var. *Botrytis* L. Subvar. *Cauliflora* DC) dalam greenhouse. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol.3,2, 141-154.