



Pengaruh Tipe Sistem Hidroponik dan Ukuran Wadah Nutrisi Terhadap Hasil Buah Tomat Ceri (*Lycopersicum esculentum* M.)

The Effect of Hydroponic System Type and Nutrient Jar Size on the Yield of Cherry Tomatoes (*Lycopersicum esculentum* M.)

Disca Anggi Pratiwi¹, Sugeng Triyono^{1*}, Winda Rahmawati¹, Agus Haryanto¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding Author: striyono2001@yahoo.com

Abstract. Cherry tomatoes (*Lycopersicum esculentum* M.) are a type of tomato that many people like because they taste sweet and are rich in vitamins. However, conventionally cherry tomatoes have not been widely cultivated in Indonesia because besides of susceptible to disease, cultivation techniques in open fields are not well understood by many farmers either. This research aims to determine the appropriate size of the nutrient jar and hydroponic system. The experiment used a completely randomized design (CRD) which was arranged factorially with three replications. The first factor is the size of the nutrition jar which consists of 3 levels, namely 500 mL (P1), 1500 mL (P2), and 2500 mL (P3). The second factor was the type of hydroponic system consisting of Wick System (HW), Dry System (HD), and Floating System (HF). The results showed that the nutrient jar size had a positive effect on evapotranspiration, number of leaves, root length, number of flowers, fruit weight, and water content of the fruit. The hydroponic system significantly affected the number of flowers, root length, fruit weight, and in general the Wick System (HW) had better performance compared to the Dry system (HD) and the Floating system (HF). The interaction of the two treatment factors was not significant. The data showed that the 1500mL Wick System (P2HW) was the most optimum treatment, based on the parameters of evapotranspiration/consumption of nutrient (2.6-3 liters), number of leaves 17 leaves, root length (23.4-25.1 cm), and fruit weight (14.1-15.22 grams) as well.

Keyword : Cherry tomatoes (*Lycopersicum esculentum* M.), Hydroponic, Nutrient jar size. Wick system

1. Pendahuluan

Tomat ceri (*Lycopersicum esculentum* M.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki prospek pengembangan yang cerah karena pemanfaatannya di masyarakat yang luas. Sebagai sumber vitamin dan mineral (Zikria, 2014), selain dikonsumsi sebagai buah segar atau untuk bumbu masakan, buah tomat ceri juga banyak digunakan untuk kepentingan bahan baku industri makanan olahan seperti minuman sari buah atau saus tomat (Wasonowati, 2011). Tomat ceri juga merupakan salah satu bahan industri obat-obatan dan kosmetik yang penting (Wijayanti dan Susila, 2013).

Di sisi lain, budidaya tomat ceri menghadapi banyak kendala yang di antaranya adalah masalah hama, penyakit, dan cuaca tidak kondusif. Alternatif yang menjanjikan adalah dengan Teknik budidaya hidroponik (Anas, 2013). Budidaya dengan sistem hidroponik memiliki beberapa kelebihan seperti pemberian pupuk yang terukur, pertumbuhan tanaman yang cepat, terlindungi dari hama penyakit, dan sangat memungkinkan tidak menggunakan pestisida (Fallah, 2016). Selain itu, perawatan lebih praktis dan penggunaan air irigasi lebih efisien. Tanaman yang mati lebih mudah diganti dengan tanaman yang baru. Tidak diperlukan tenaga yang kasar karena metode kerja lebih hemat, tanaman lebih higienis, produksi kontinu dan memiliki hasil yang lebih baik. Budidaya hidroponik dapat dilakukan pada lahan yang sempit (Lingga, 2005).

Untuk mengetahui kinerjanya, beberapa sistem hidroponik yang potensial untuk diuji-cobakan dengan tanaman tomat ceri adalah sistem sumbu (wick), sistem kering (*Dry Hydroponics*) dan sistem apung (*floating raft*). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja dari tiga sistem hidroponik tersebut. Selain tiga sistem yang berbeda tersebut, penelitian juga bertujuan untuk menentukan ukuran wadah nutrisi yang optimum.

2. Metode Penelitian

Penelitian budidaya hidroponik dilakukan di dalam greenhouse mini, beratap plastic dan terlindungi dengan insect screen. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu bibit tomat cherry dan larutan nutrisi AB Mix. Sedangkan alat yang digunakan adalah Ec meter, pH meter, thermometer, netpot, *styrofoam*, *rockwool*, oven, nampan, timbangan analitik, kertas label, mistar, kamera digital dan alat tulis.

2.1. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah wadah nutrisi dengan tiga taraf ukuran yang berbeda-beda yaitu ukuran kecil 500 mL (P1), sedang 1500 mL (P2), dan besar 2500 mL (P3). Faktor kedua adalah sistem hidroponik yang terdiri dari tiga taraf, yaitu sistem sumbu (*wick system*, W), *Dry Hydroponics*, D, dan *floating system* (sistem terapung, F). Setiap perlakuan kombinasi diulang tiga kali. Setiap satuan percobaan menggunakan 1 tanaman, sehingga keseluruhan ada 27 tanaman percobaan.

2.2. Penyemaian Benih

Penyemaian benih tomat dilakukan dengan menggunakan media tanam *rockwool*, yang disusun di atas nampan semai. Benih tomat diselipkan pada *rockwool* di bagian atas satu persatu kemudian disiram air sampai jenuh (ada sedikit genangan pada nampan), lalu atasnya ditutup kertas. Semaian kemudian ditaruh di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung. Setelah 24 jam dan mulai berkecambah, semai dipindahkan ke tempat yang terkena sinar matahari pagi sampai siang (setengah hari). Setelah satu minggu, semai dipindah dipindahkan ke tempat yang terkena sinar matahari penuh sepanjang hari (Narulita, 2019).

2.3. Pembuatan Larutan Nutrisi

Larutan A dan larutan B dilarutkan secara terpisah dalam wadah masing-masing menggunakan 5 liter air. Keduanya diaduk secara perlahan lalu sedikit demi sedikit ditambahkan air hingga masing-masing komposisi mencapai volume 20 liter. Kemudian larutan ini menjadi larutan stok.

2.4. Pembuatan Media Hidroponik dan Pindah Tanam

Sistem hidroponik dibuat menggunakan wadah plastik dengan ukuran kecil, sedang dan besar, yang ketiganya terdiri dari tiga sistem yaitu sumbu, kering, dan rakit apung. Setiap sistem memiliki prinsip kerja yang berbeda-beda. Pada *Wick System*, larutan nutrisi dialirkan ke perakaran melalui kain flanel dengan gaya kapiler. Pada *Dry Hydroponics*, akar dibiarkan tenggelam dalam larutan nutrisi, namun media dibiarkan tidak terbasahi. Pada *Floating System*, akar dan media rockwool dibiarkan tenggelam pada larutan nutrisi sehingga tidak ada ruang antara akar tanaman dengan larutan nutrisi. Semua wadah nutrisi dilindungi dengan Styrofoam agar tidak terpapar panas matahari langsung. Setelah berumur 25 hari, bibit tomat dipindah-tanam ke media hidroponik yang telah disiapkan, dengan netpot.

2.5. Perawatan dan Pemanenan

Perawatan dilakukan secara berkala untuk memeriksa tanaman tetap sehat dan terhindar dari hama dan penyakit. Nilai pH larutan nutrisi dimonitor dan dijaga agar tetap stabil pada kisaran 5,5–6,5. Larutan nutrisi ditambahkan sesuai keperluan agar tidak terlalu rendah, dan EC juga disesuaikan dengan fase pertumbuhan tanaman setiap minggu. Buah tomat kemudian mulai dipanen ketika sudah warna buah hijau kekuningan atau merah, biasanya setelah tanaman berumur 68 hari setelah tanam (HST).

2.7 Parameter Pengamatan dan Analisis Data

Parameter yang diamati saat penelitian antara lain:

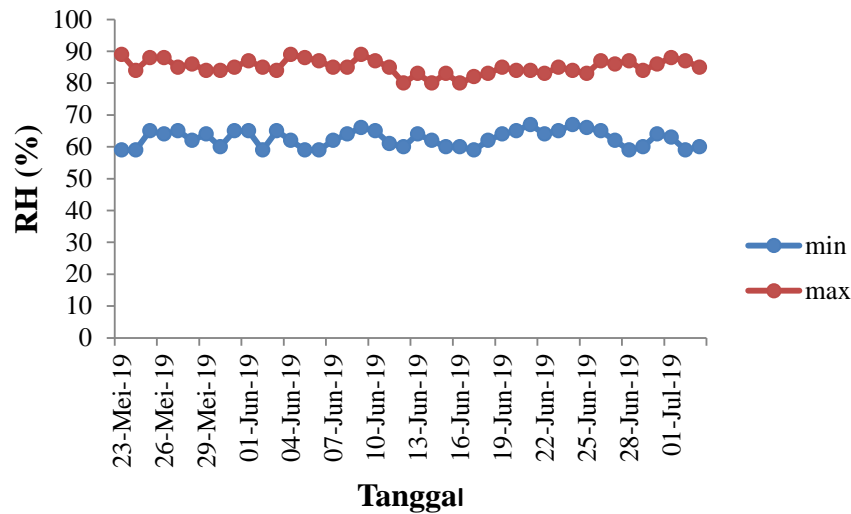
1. Keadaan lingkungan (suhu dan RH).
2. Evapotranspirasi larutan nutrisi, diukur dengan selisih tinggi air setiap hari (air yang berkurang).
3. Pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, panjang akar) mulai diukur setelah tanaman tomat berumur 6 -12 MST.
4. Bobot dan kadar air buah.

Data dianalisis dengan menggunakan uji ragam atau analysis of variance (ANOVA) dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

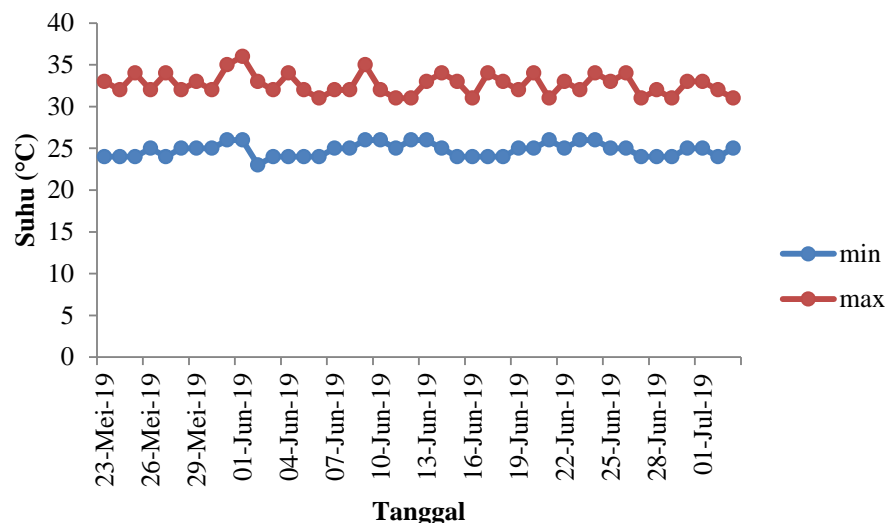
3.1. RH dan Suhu Udara Lingkungan

Gambar 1 memperlihatkan data RH lingkungan dalam *greenhouse* menunjukkan bahwa RH dari 23 Mei 2019 sampai 03 Juli 2019 yang cenderung menurun. Hal ini tentu berkaitan dengan curah hujan pada waktu kurun waktu tersebut, curah hujan dalam waktu kurang lebih 2 bulan jarang terjadi (AccuWeather 2019). RH minimum berkisar antara 59 – 67% dengan rata-rata 62,5% dan nilai RH maksimum berkisar antara 80 – 89% dengan rata-rata 87%.



Gambar1. RH minimum dan maksimum di dalam greenhouse

Sedangkan untuk suhu lingkungan dalam greenhouse, data menunjukkan bahwa suhu minimum dan maksimum harian berfluktuasi. Nilai suhu minimum dan maksimum diperlihatkan pada Gambar 2. Data menurut AccuWeather (2019) suhu minimum dan maksimum antara 23 – 36°C. Namun nilai suhu minimum yang telah diamati berkisar antara 23 – 26°C dengan rata-rata 24,8°C dan suhu maksimum berkisar antara 31 – 36°C dengan rata-rata 32°C.

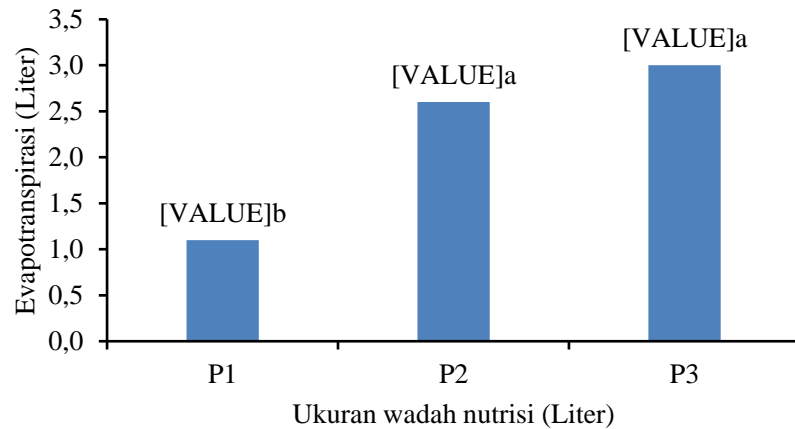


Gambar 2. Suhu minimum dan maksimum di dalam greenhouse

3.2. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan proses penguapan air pada tanaman (transpirasi) dan pada tanah (evaporasi) (Allen et al. 1998). Evapotranspirasi tanaman di bawah kondisi standar atau dinotasikan E_{Tc} didefinisikan sebagai evapotranspirasi tanaman yang bebas penyakit, pupuknya baik, tumbuh di areal luas, di bawah kondisi air tanah yang optimum, dan mencapai produksi maksimal di bawah kondisi iklim tertentu. Berdasarkan hasil sidik ragam dan BNT taraf kesalahan 5%, pengaruh perlakuan ukuran wadah nutrisi terhadap evapotranspirasi tanaman tomat ceri adalah nyata. Perlakuan P2 (1500 mL) dan P3 (2500 mL) menghasilkan evapotranspirasi masing-masing 2,6 dan 3 liter, yang secara nyata lebih tinggi dari P1 (500 mL) yang menghasilkan 1,1 liter, seperti

pada Gambar 3. Data ini mengindikasikan bahwa wadah nutrisi 500mL masih terlalu kecil sehingga menghasilkan pertumbuhan tanaman yang terhambat. Sebaliknya, tingginya evapotranspirasi pada P2 dan P3 mengindikasikan bahwa pertumbuhan tanaman pada kedua perlakuan tersebut cukup baik (Rosadi et al., 2014).

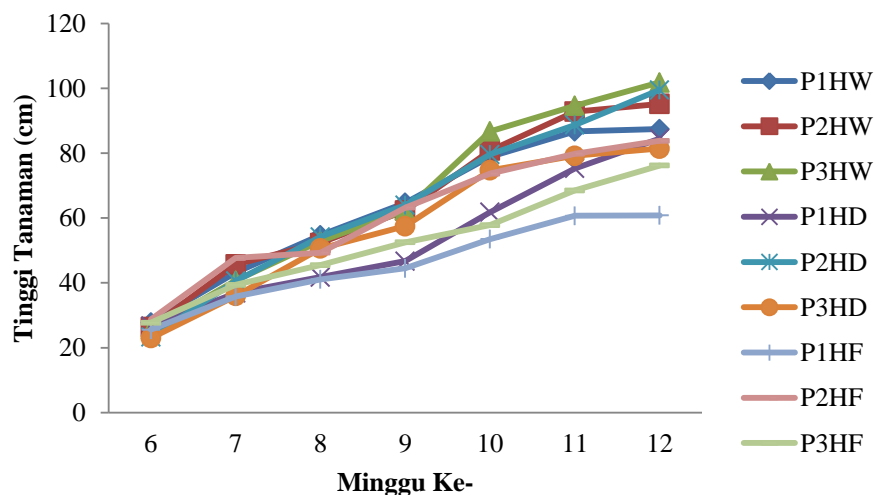


Gambar 3. Pengaruh ukuran wadah nutrisi terhadap evapotranspirasi

3.3. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif tanaman. Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan (Sitompul dan Guritno, 1995).

Tinggi tanaman dari minggu ke-6 setelah tanam sampai minggu ke-12 disajikan pada Gambar 4. Tanaman tampak tumbuh dengan baik namun meskipun pada minggu ke-12 tampak bervariasi, berdasarkan analisis statistik pemberian perlakuan ukuran wadah dan sistem hidroponik yang berbeda tidak berpengaruh secara nyata.

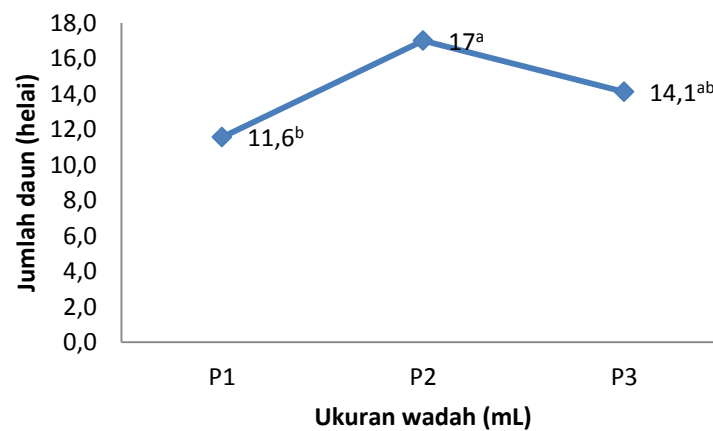


Gambar 4. Tinggi Tanaman (cm)

3.4. Jumlah Daun

Daun merupakan organ penting tanaman yang berperan terhadap fotosintesis. Luas daun dan jumlah klorofil yang tinggi akan menyebabkan proses fotosintesis berjalan dengan baik (Aida,

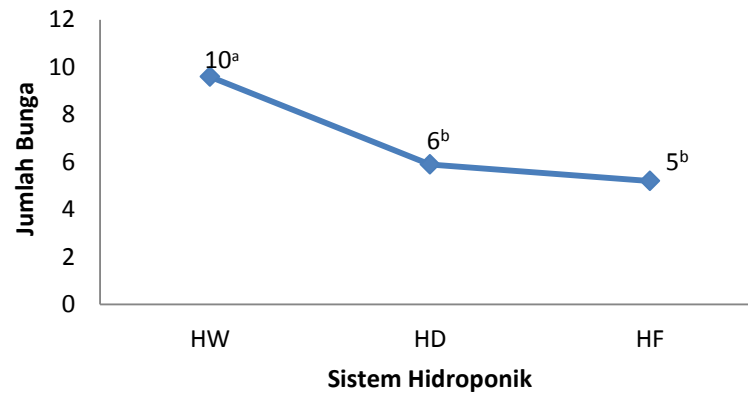
2015). Pertumbuhan jumlah daun berhubungan dengan aktivitas fotosintesis, yang memproduksi makanan untuk kebutuhan tanaman sebagai sumber cadangan makanan. Berdasarkan uji ragam dan BNT taraf 5%, ukuran wadah nutrisi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada minggu ke 12. Perlakuan P2 dan P3 menghasilkan jumlah daun masing-masing 17 dan 14,1 helai yang lebih tinggi secara nyata dari P1 yang menghasilkan jumlah daun 11,6 helai (Gambar 5). Jumlah pertambahan jumlah daun dari minggu ke-6 setelah tanam sampai minggu ke-12 disajikan pada Gambar 5. Selaras dengan tingginya evapotranspirasi, perlakuan wadah P1 (500mL) menghasilkan tanaman yang tidak sehat berdasarkan parameter jumlah daun.



Gambar 5. Pengaruh ukuran wadah nutrisi terhadap jumlah daun

3.5. Jumlah Bunga

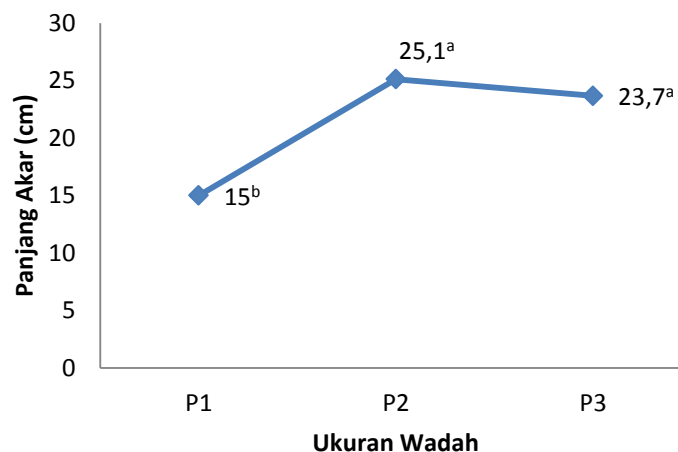
Pertumbuhan tanaman terdiri dua fase yaitu fase vegetatif dan fase generative. Berbunga untuk pertama kalinya menunjukkan bahwa tanaman tomat sudah memasuki fase generatif (Wahyudi, 2012). Proses pembungaan dapat mempengaruhi pembentukan buah tomat. Semakin cepat pembungaan maka pembentukan buah akan cepat berlangsung dan panen akan semakin cepat. Namun cepat berbunga bisa juga menjadi pertanda bahwa tanaman mengalami stress. Berdasarkan uji ragam dan BNT taraf 5%, hasil uji ragam dan BNT menunjukkan bahwa sistem hidroponik berpengaruh secara nyata terhadap rata-rata jumlah bunga per minggu (mulai dari minggu ke-8 sampai minggu ke-12). Sistem sumbu (HW) menghasilkan jumlah bunga tertinggi yaitu 10 bunga, yang secara nyata lebih tinggi dari sistem kering HD (6 bunga) dan dari sistem apung HF (5 bunga) seperti pada Gambar 6. Kelemahan sistem kering adalah karena media rockwool kering maka tidak ada akar baru yang muncul dari ujung batang, akar baru hanya muncul dari bagian akar tunggang yang tercelup air nutrisi sehingga secara total jumlah rambut akar menjadi lebih sedikit. Sedangkan kelemahan sistem rakit apung yaitu oksigen yang susah didapatkan tanaman tanpa bantuan alat (airstone) dan akar tanaman akan lebih rentan terjadi pembusukan (Narulita et al., 2019).



Gambar 6. Pengaruh Perlakuan Sistem Hidroponik terhadap Jumlah Bunga

3.6. Panjang Akar

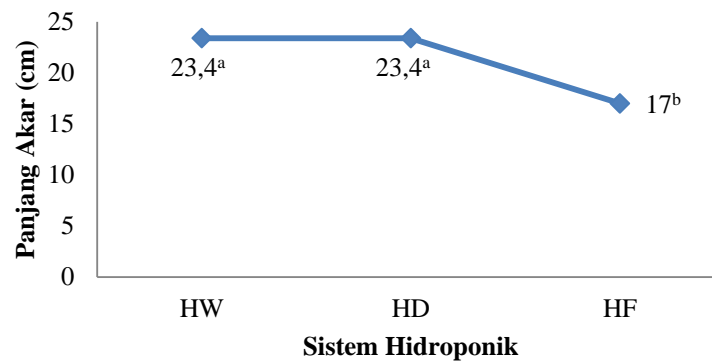
Akar adalah bagian pokok di samping batang dan daun bagi tumbuhan yang tumbuh menuju inti bumi. Menurut Benyamin (2000) sistem perakaran tanaman dapat dipengaruhi oleh kondisi tanah atau media tumbuh tanaman. Pada tanaman tomat terdapat dua perakaran, yaitu akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang dari tanaman tomat tumbuh menembus kedalam tanah, sedangkan akar serabutnya tumbuh ke arah samping tetapi dangkal. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan BNT 5%, pengaruh tunggal wadah nutrisi dan sistem hidroponik berpengaruh nyata terhadap panjang akar, namun tidak ada interaksi. Gambar 7 menyajikan pengaruh ukuran wadah nutrisi terhadap panjang akar. Selaras dengan indikator evapotranspirasi, serta parameter jumlah daun dan jumlah bunga, perlakuan wadah terkecil P1 (500mL) juga menghasilkan panjang akar terpendek yaitu 15 cm yang secara nyata lebih berbeda dengan P2 (1500mL) dan P3 (2500mL) yang masing-masing menghasilkan panjang akar 25,1 cm dan 27,7 cm. Dengan demikian, data Panjang akar ini mengkonfirmasi bahwa ukuran wadah nutrisi 500mL masih terlalu kecil dan tidak bisa direkomendasikan.



Gambar 7. Pengaruh ukuran wadah nutrisi terhadap panjang akar

Pengaruh ukuran wadah nutrisi dan sistem hidroponik disajikan pada Gambar 8. Berdasarkan uji ragam dan BNT, sistem Sumbu HW dan Kering HD menghasilkan panjang akar masing-masing 23,4 cm dan 23,4 cm yang lebih panjang secara nyata dari yang dihasilkan oleh sistem apung HF yaitu 17 cm. Pendeknya akar tanaman pada sistem apung HF ini secara kasat mata

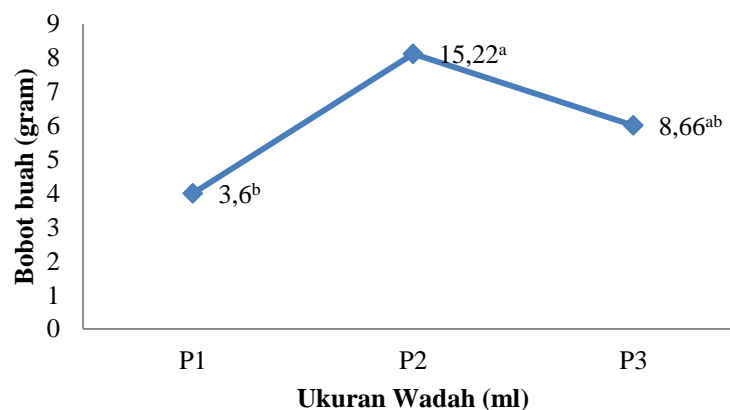
disebabkan oleh banyaknya akar yang membusuk (terutama akar rambut yang berwarna coklat dan pendek), karena kekurangan oksigen terlarut.



Gambar 8. Pengaruh sistem hidroponik terhadap panjang akar

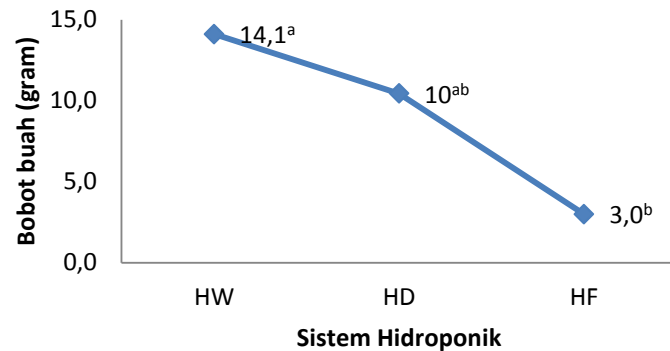
3.7. Bobot Buah

Bobot buah merupakan parameter hasil akhir dari pertumbuhan tanaman tomat cherry. bobot buah rata-rata adalah buah yang dipanen setelah berwarna kemerahan sampai minggu ke 12. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan BNT taraf 5%, ukuran wadah P2 (1500mL) menghasilkan bobot buah ceri paling tinggi yaitu 15,22 gram walau tidak berbeda nyata dengan wadah 2500mL P3 yang menghasilkan bobot buah 8,66 gram (Gambar 9). Sedangkan perlakuan wadah P1 500mL menghasilkan bobot buah terkecil, terkonfirmasi bahwa wadah 500mL masih terlalu kecil.



Gambar 9. Pengaruh perlakuan ukuran wadah nutrisi terhadap bobot buah

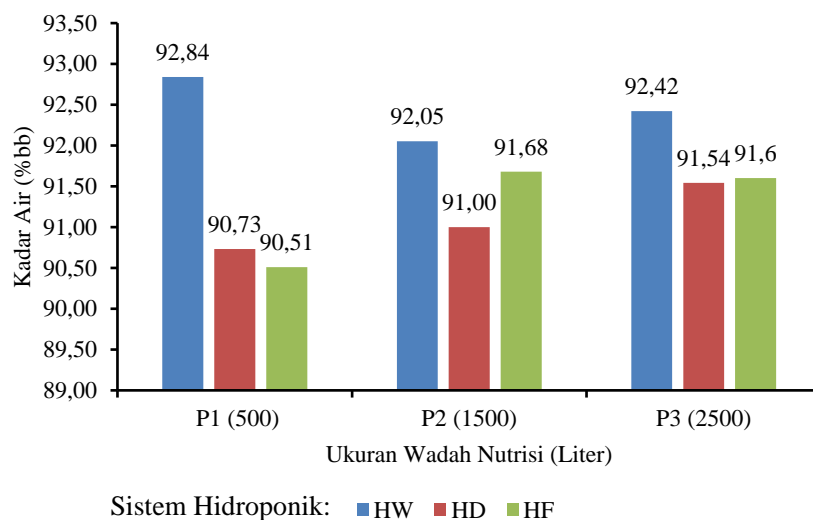
Gambar 10 menyajikan pengaruh perlakuan sistem hidroponik terhadap bobot buah Ketika dipanen. Berdasarkan uji ragam dan BNT pada taraf 5%, perlakuan sistem Sumbu HW menghasilkan bobot buah tertinggi yaitu 14,1 gram walaupun tidak berbeda nyata dengan sistem Kering HD yang menghasilkan bobot buah 10 gram. Sedangkan perlakuan sistem apung HF tetap menghasilkan buah terkecil yaitu 3,0 gram meskipun tidak berbeda nyata dengan HD. Dengan demikian data parameter bobot buah ini juga memverifikasi bahwa sistem apung berkinerja lebih buruk dibandingkan dengan sistem Sumbu.



Gambar 10. Pengaruh perlakuan sistem hidroponik terhadap bobot buah

3.8. Kadar Air Buah

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung di dalam bahan dan dinyatakan dalam persen (Winarno, 1997). Pengaruh perlakuan ukuran wadah nutrisi dan sistem hidroponik terhadap kadar air buah tomat ceri disajikan pada Gambar 11. Berdasarkan uji ragam statistik taraf 5%, baik ukuran wadah nutrisi maupun sistem hidroponik terhadap kadar air buah tomat ceri tidak berpengaruh secara nyata. Namun secara visual, tren kadar air buah tampak ada kaitannya. Untuk sistem Kering HD dan Apung HF, kadar air buah cenderung naik dengan ukuran wadah nutrisi. Kemungkinan tren ini terkait dengan keleluasaan akar berkembang tanpa tekanan wadah. Sedangkan untuk sistem Sumbu HW, tren kadar air hampir tidak terlihat. Dibandingkan dengan kedua sistem yang lain (HD dan HF) sistem Sumbu (HW) juga tampak menghasilkan kadar air yang cenderung lebih tinggi. Kecenderungan ini mungkin bisa dijelaskan bahwa tanaman lebih sebat di sistem Sumbu HW sehingga dapat menyerap air nutrisi lebih banyak yang akhirnya berimplikasi pada kadar air buah yang dihasilkan.



Gambar 11. Pengaruh ukuran wadah nutrisi dan sistem hidroponik terhadap kadar air buah tomat ceri

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Faktor ukuran wadah nutrisi berpengaruh positif terhadap evapotranspirasi, jumlah daun, panjang akar, jumlah bunga, bobot buah, dan kadar air buah.
2. Faktor sistem hidroponik berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga, panjang akar, bobot buah,

dan secara umum sistem Sumbu HW memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan sistem Kering HD dan sistem Apung HF.

3. Data menunjukkan bahwa sistem Sumbu berukuran 1500mL (HWP2) merupakan perlakuan yang paling optimum, baik berdasarkan parameter evapotranspirasi/konsumsi air nutrisi (2,6-3 liter), jumlah daun 17 helai), panjang akar (23,4-25,1 cm), bobot buah (14,1-15,22 gram).

Daftar Pustaka

- Accu Weather. 2019. Suhu Bandar Lampung. www.accuweather.com 03 Juli 2019.
- Aida, R. N. 2015. *Aplikasi Urin Ternak Sebagai Sumber Nutrisi Pada Budidaya Selada (Lactuca sativa L) Dengan Sistem Hidroponik Sumbu*. Program Studi Agroteknologi Fak. Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Allen, R.G., Pereria, L. Raes, D. dan Smit, M. 1998. *Crop Evapotranspiration – Guidelines for Computing Crop Water Requirements – FAO Irrigation and Drainage Paper 56*. FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 321 hlm.
- Anas, D. 2013. *Sistem Hidroponik*. Departemen Agronomi Fak. Pertanian Institut Pertanian Bogor. Diakses Tanggal 22 November 2018.
- Benyamin, L. 2000. *Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grifindo.
- Dry Hydroponics. www.dryhydroponics.nl. Diakses tanggal 29 Desember 2018.
- Fallah. 2016. *Produksi Tanaman dan Makanan dengan Menggunakan Hidroponik*. (<http://inovasi-online.co.id/products/agli/hiryo.html>). Diakses 08 Oktober 2018.
- Lingga, P. 2015. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Narulita, N., Hasibuan, S., dan Mawarni, R., 2019. Pengaruh Sistem dan Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) secara Hidroponik. *Agricultural Research Journal*, 15 (3).
- Sitompul, S. M. dan Guritno, B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press: Yogyakarta.
- Rosadi, B., Senge, M., Suhandy, D. dan Tusi, A. 2014. *The Effect of EC Levels of Nutrient Solution on The Growth Yield n Qualities of Tomatoes (Solanum lycopersium) Undet The Hydroponics*
- Wahyudi. 2012. *Bertanam Tomat di dalam Pot dan Kebun Mini*. Agromedia. Jakarta.
- Wijayanti, E. dan Susila, A.D. 2013. *Pertumbuhan dan produksi dua varietas tomat (Lycopersicon esculentum Mill) secara hidroponik dengan beberapa komposisi media tanam*. *Bul. Agrohoti* 2013, 1(1) : 104-112.
- Wasonowati, C. 2011. *Meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat (Lycopersicum esculentum Mill) dengan sistem budidaya hidroponik*. *Agrovigor* vol 4 : 21-28.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zikria, R. 2014. *Outlook Komoditi Tomat*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.