



Received: May 7, 2022

Accepted: May 25, 2022

Vol. 1, No. 2, June 15, 2022: 152-161.

Pertumbuhan Akar dan Produktivitas Tanaman Tomat (*Solanum lycopersium* L.) dengan Variasi Ukuran Media Tanam Hydroton

Root Growth and Productivity of Tomato Plants (*Solanum lycopersium* L.) with Variations in the Size of Hydroton Growing Media

Ivo Ali Saifullah Alwi¹, Ahmad Tusi^{1*}, Oktafri Oktafri¹, Warji Warji¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding Author: ahmad.tusi@fp.unila.ac.id

Abstract. Hydroton is a clay-based growing medium used in hydroponic systems with variations in size 1-2.5 cm. In Indonesia, most hydrotons are still imported from other countries. The main purpose of this study was to observe the root growth and production of tomato plants grown on hydroponic systems, static aerated technique (SAT) with variations in hydroton size. This study was designed using a complete random design (CRD) with 4 hydroton size treatments (commercial hydroton as control (H0) and 3 experimental treatment with differences in hydroton size made from a mixture of clay and charcoal husk burn (H1, H2 and H3) and 6 replications in each size treatment so that there are 24 experimental units. On the observation of plant productivity showed different results on the treatment applied, while on the growth of roots did not show different results but the growth of roots on artificial hydroton better than commercial hydroton as a control based on physical roots and trend data. The amount of fruit harvested per plant obtained the best results of 25 fruits in the H3 treatment and the total weight of fruit per plant obtained the best results of 1.055,5 grams in the H3 treatment. The longest root in this study measured 96.6 cm in H0 treatment and the weight of the heaviest root in the net pot is 71,5 grams in H1 treatment while the weight of the heaviest root outside the net pot is 276,6 grams in H2 treatment. Based on the results of this study, the increase in the size of the hydroton is able to increase the production value of tomato plants compared to commercial hydroton and hydroton which are smaller in size.

Keywords: *hydroton, root growth, tomato production, static aerated technique, hydroponic*

1. Pendahuluan

Buah tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi dan masih memerlukan penanganan serius, terutama dalam hal peningkatan hasil dan kualitas buahnya. Dilihat dari rata-rata produksinya, hasil produksi tomat di Indonesia masih tergolong rendah yaitu 6,3 ton/ha jika dibandingkan dengan negara-negara Taiwan, Saudi Arabia dan India yang berturut-turut 21 ton/ha, 13,4 ton/ha dan 9,5 ton/ha (Kartapradja dan Djuariah, 1992). Permasalahan usaha tani tomat adalah produksi masih sangat rendah dibandingkan dengan potensi produksinya. Untuk meningkatkan produksi tomat, terdapat berbagai cara yang dapat dilakukan yang diantaranya melalui perbaikan teknik budidaya, perbaikan varietas, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta perbaikan pascapanen.

Salah satu teknik budidaya yang dapat digunakan adalah teknik budidaya hidroponik. Teknik ini memiliki keunggulan yang lebih baik dibandingkan metode konvensional (Said, 2007). Keunggulan dari budidaya dengan teknik hidroponik yaitu menghasilkan tanaman yang lebih bersih, nutrisi yang digunakan lebih efisien dan tanaman relatif jarang terserang hama dan penyakit. Media tanam dalam hidroponik menggunakan media selain tanah (*soilless*). Meskipun menggunakan media selain tanah, tetapi media dalam hidroponik masih memiliki fungsi yang sama dalam menyediakan air dan oksigen bagi akar tanaman (Lingga Pinus, 1985). Salah satu media tanam yang dapat digunakan dalam hidroponik adalah hydroton. Media tanam ini terbuat dari tanah liat yang berbentuk bulatan-bulatan sehingga menghasilkan ruang pori di dalam media tersebut. Ruang-ruang pori ini dapat menyimpan dan menyerap air dan nutrisi yang diperlukan oleh akar tanaman (Chirino, et al., 2011).

Hydroton hadir di Indonesia pada sekitar tahun 1990. Namun saat ini, kebutuhan hydroton di Indonesia masih didatangkan dari negara lain dan harganya relatif mahal. Harga per 1 kg hydroton yang didatangkan dari Jerman berkisar Rp.35.000,00. Oleh karena itu penelitian ini mengkaji penggunaan hydroton buatan terhadap pertumbuhan akar dan produktivitas tanaman tomat yang ditanam pada sistem hidroponik.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada November 2021 sampai Maret 2022 yang dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Rekayasa Sumber Daya Air dan Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom, penggaris, pisau, tampah, sendok pengaduk, alat pres hidrolik, alat pembakar, timbangan, wadah es krim berukuran 8 L, net pot dengan volume 0,679 L, pompa udara, selang udara, paralon, aluminium foil, DO meter, TDS meter, pH meter, arduino uno, sensor suhu dan kelembaban DHT22, sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) dan lux meter. Bahan yang digunakan adalah tanah liat, kayu arang, arang sekam bakar, benih tomat, rockwool, nutrisi AB mix, larutan pH down, pupuk kalsium nitrat dan air.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan ukuran hydroton (hydroton komersial sebagai kontrol (H0) dan 3 perlakuan eksperimental dengan

perbedaan ukuran hydroton yang terbuat dari campuran tanah liat dan arang sekam bakar (H1, H2 dan H3) dan 6 ulangan pada masing-masing ukuran. Perlakuan terdiri dari 4 taraf ukuran yaitu (H0) Hydroton curah pasaran berdiameter 9-15 mm, (H1) Hydroton berdiameter 10 mm, (H2) Hydroton berdiameter 18 mm dan (H3) hydroton berdiameter 20 mm.

Hydroton buatan (H1, H2 dan H3) dibuat menggunakan tanah liat dan tambahan arang sekam bakar sebanyak 5% dari bobot tanah liatnya. Berikut adalah sifat fisik dari media tanam hydroton yang digunakan.

Tabel 1. Sifat Fisik Hydroton Komersial dan Buatan

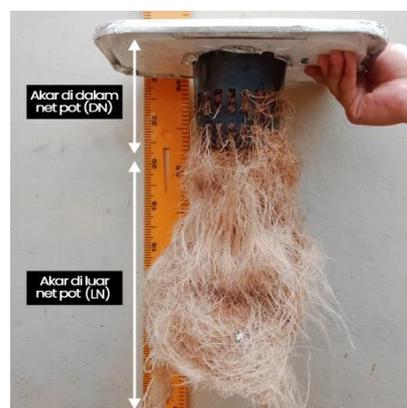
Perlakuan Hydroton	Daya Serap Air (%)	Porositas (%)	Bobot Isi (gr/cm ³)	Kekerasan (N/cm ²)
H0 (9-15 mm)	42a	53,3a	0,61b	31,0a
H1 (10 mm)	21,8a	56,0a	1,13a	11,7b
H2 (18 mm)	26,3a	55,6a	1,11a	5,9c
H3 (20 mm)	29a	55,3a	1,09a	5,54c

Sumber: Data primer penelitian Ivo Ali Saifullah Alwi (2022).

Pengamatan yang dilakukan berfokus pada produktivitas tanaman tomat dan pertumbuhan akar.

a. Produktivitas Tanaman

Produktivitas tanaman yang diamati adalah jumlah panen buah per tanaman dan total bobot buah per tanaman. Pengamatan dan pengukuran produktivitas tanam dimulai ketika pertama kali buah dipanen sampai dengan 1 bulan panen. Buah yang dipanen adalah buah yang sudah berwarna dominan oranye atau merah. Pemanenan dilakukan 2-3 hari sekali dalam seminggu kemudian diakumulasikan menjadi jumlah panen buah dan total bobot buah per tanaman. Pengukuran bobot buah dilakukan menggunakan timbangan digital.



Gambar 1. Akar tanaman tomat

b. Pertumbuhan Akar

Pengamatan pada pertumbuhan akar meliputi panjang akar, bobot akar segar di dalam net pot (DN) dan di luar net pot (LN) serta total keseluruhan bobot akar. Pengukuran panjang akar dilakukan menggunakan penggaris ketika awal pindah akar dan ketika selesai panen. Bobot akar ditimbang menggunakan timbangan digital ketika selesai panen. Akar yang ditimbang bobotnya adalah akar dalam keadaan segar yang telah ditiriskan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kondisi Lingkungan Greenhouse

Pengamatan budidaya tanaman tomat dilakukan di dalam *greenhouse* selama kurang lebih 3 bulan. Selain pengamatan terhadap pertumbuhan akar dan produktivitas tanaman, dilakukan juga pengamatan terhadap iklim mikro. Suhu maksimum lingkungan ketika penelitian dilakukan berkisar 28,5 - 33,3°C sedangkan suhu pada air nutrisi berkisar 26,7 - 30,9°C. Suhu air cenderung lebih rendah dibandingkan suhu lingkungan karena adanya pelapisan aluminium foil pada wadah tanam. Kelembaban udara di dalam *greenhouse* berkisar 15 - 70%. Intensitas cahaya matahari di dalam *greenhouse* berkisar 4.022 - 24.550 lux. Tingkat oksigen terlarut di dalam air nutrisi berkisar 5,2 - 5,7 mg/L. Untuk kepekatan nutrisi yang digunakan berkisar 2.300 - 2.800 ppm sejak pindah tanam sampai dengan panen.

3.2 Kondisi Pertumbuhan Tanaman

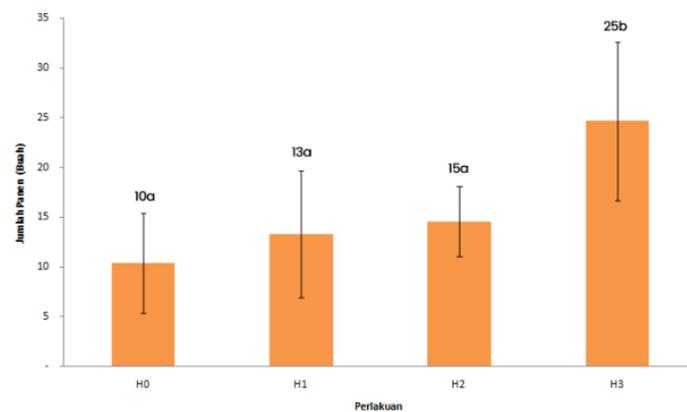
Benih tomat yang digunakan pada penelitian ini adalah varian Marta F1. Bibit tanaman tomat dipindah tanam ke dalam instalasi hidroponik saat berumur 30 HSS (hari setelah semai). Budidaya tanaman tomat pada penelitian ini dilakukan selama kurang lebih 2 bulan sejak pindah tanam dan pemanenan dilakukan selama 1 bulan sejak panen buah pertama. Selama pengamatan dilakukan, pertumbuhan tinggi tanaman mengalami peningkatan setiap minggunya. Tinggi sampel tanaman tomat mencapai lebih dari 2,5 m. Ketika pemanenan tomat selama 1 bulan selesai, tinggi tanaman tomat secara rata-rata pada perlakuan H0 adalah 262,0 cm, perlakuan H1 setinggi 252,2 cm, perlakuan H2 setinggi 273,4 cm dan perlakuan H3 setinggi 255,2 cm.

3.3 Produktivitas Tanaman Tomat

Proses pemanenan buah dilakukan pada minggu ke-8 setelah pindah tanam. Proses pemanenan dilakukan setiap 2-3 hari sekali. Jumlah panen buah dan bobot buah saat panen akan diakumulasikan selama satu minggu. Pada Gambar 2 menyajikan data jumlah rata-rata panen buah setiap perlakuan yang berbeda nyata.

Data pada Gambar 2 menunjukkan jumlah rata-rata panen buah terbanyak terdapat pada perlakuan H3 dengan jumlah 25 buah, diikuti perlakuan H2 sebanyak 15 buah, perlakuan H1 sebanyak 13 buah dan yang terendah pada perlakuan H0 sebanyak 10 buah. Pada penelitian ini panen hanya dilakukan selama satu bulan, sehingga terdapat dua jenis panen tomat yaitu tomat yang dipanen dalam keadaan matang berwarna oranye dan tomat yang belum matang berwarna hijau. Jumlah panen yang baik erat kaitannya dengan kondisi

perakaran tanaman. Pada penelitian ini tanaman tomat yang ditanam pada media hydroton buatan cenderung memiliki bobot akar yang lebih besar dibandingkan bobot akar pada perlakuan hydroton komersial walaupun secara statistik tidak berpengaruh nyata. Namun, indikator bobot akar dapat menjadi faktor pendukung dalam pembentukan buah karena penyerapan nutrisi dan air oleh akar lebih optimal. Hal lain yang mendukung jumlah produksi pada perlakuan H3 adalah jumlah bunga dan tingkat keberhasilan dalam penyerbukan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.



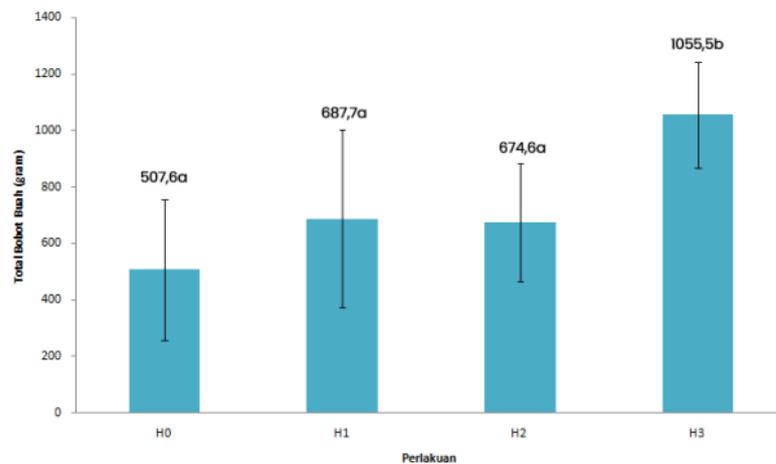
Gambar 2. Jumlah rata-rata panen buah



Gambar 3. Hasil panen buah

Setelah dilakukan pemanenan, buah ditimbang bobotnya. Data total rata-rata bobot buah setiap perlakuan disajikan pada Gambar 4.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat beda nyata pada perlakuan ukuran hydroton dalam budidaya tanaman tomat. Grafik menunjukkan perlakuan hydroton dengan total rata-rata bobot buah terbesar terdapat pada perlakuan H3 yaitu sebesar 1.055,5 gram, diikuti pada perlakuan H1 sebesar 687,7 gram, kemudian pada perlakuan H2 sebesar 674,6 gram dan yang terendah terdapat pada perlakuan H0 yaitu 507,6 gram.



Gambar 4. Jumlah rata-rata bobot buah



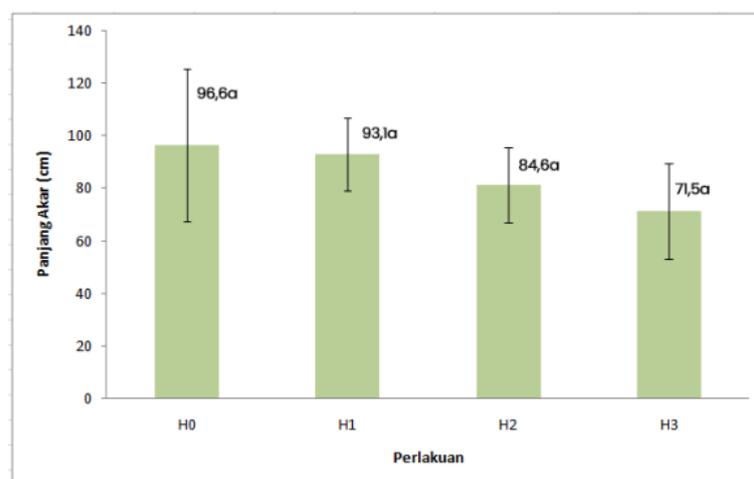
Gambar 5. Akumulasi hasil panen buah

Pada penelitian ini hydroton dengan perlakuan H0 memiliki total rata-rata bobot buah terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hydroton dengan perlakuan H1, H2 dan H3

memiliki nilai porositas yang lebih besar dibandingkan perlakuan H0. Porositas yang tinggi menunjukkan banyaknya ruang pori yang dapat terisi air dan memperbesar aerasi sehingga mempermudah distribusi nutrisi. Selain itu, pada perlakuan H1, H2 dan H3 memiliki bobot akar yang lebih besar dibandingkan perlakuan H0. Pertumbuhan akar yang baik akan menunjang dalam penyerapan air dan nutrisi yang berguna pada fase vegetatif dan fase generatif. Mustofa et al. (2018) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman yang tercermin pada akar, tinggi tanaman, luas daun dan biomassa menunjukkan bahwa media berperan besar. Hydroton dengan perlakuan H3 memiliki ukuran paling besar. Ukuran hydroton yang besar memungkinkan terbentuknya ruang kosong pori antara hydroton menjadi lebih besar, sehingga aerasi akan lebih baik.

3.4 Pertumbuhan Akar

Panjang akar tanaman tomat diukur ketika sebelum pindah tanam dan diukur kembali setelah panen, sedangkan bobot akar tanaman tomat diukur setelah selesai panen. Panjang akar ketika pindah tanam berkisar 2,8 - 5,0 cm. Data panjang akar tanaman tomat setelah panen disajikan pada Gambar 6.

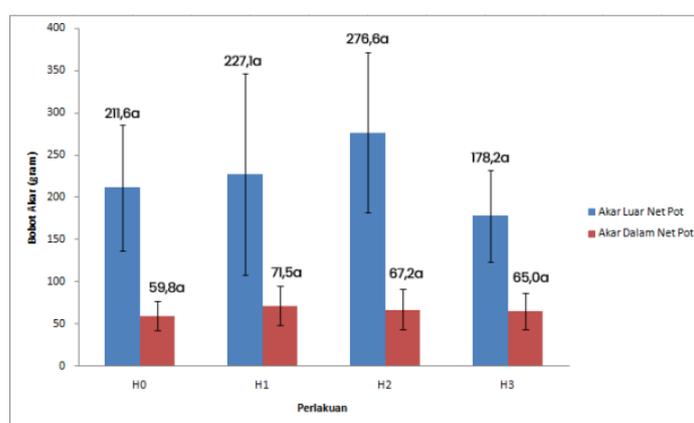


Gambar 6. Rata-rata panjang akar

Grafik pada Gambar 14 menunjukkan rata-rata panjang akar tanaman tomat ketika selesai panen pada 4 taraf ukuran hydroton. Pada penelitian ini diperoleh hasil rata-rata akar terpanjang pada perlakuan H0 yaitu 96,6 cm, kemudian diikuti perlakuan H1 yaitu 93,1 cm, perlakuan H2 yaitu 84,6 cm dan rata-rata akar terpendek terdapat pada perlakuan H3 yaitu 71,5 cm. Pada penelitian ini nilai pertumbuhan panjang akar pada setiap perlakuan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Namun, salah satu faktor yang dapat mempengaruhi aktifitas perakaran adalah porositas atau ruang pori makro pada media. Porositas pada hydroton buatan cenderung lebih besar dibandingkan hydroton komersial. Hal tersebut dapat diketahui berdasarkan Gambar 7 dan Gambar 8 yang menunjukkan hasil dan kondisi perakaran yang berbeda pada setiap perlakuan. Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa perlakuan hydroton buatan menunjukkan pertumbuhan akar yang cenderung merambat ke arah samping dibandingkan pada perlakuan hydroton komersial. Semakin meningkatnya

pori pada media tanam maka ketersediaan udara dan penetrasi akar semakin meningkat (Prasetyo et al., 2014). Udara yang berada di dalam media tanam mempengaruhi proses respirasi akar yang nantinya akan mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan perakaran tanaman (Hanafiah, 2013). Akar tanaman yang mudah tumbuh menyebabkan penyerapan unsur hara dan air oleh tanaman semakin banyak dan mendukung dalam proses pemanjangan sel pada tanaman termasuk akar itu sendiri.

Pada parameter ini bobot akar dibedakan menjadi dua jenis, yaitu bobot akar yang berada di luar net pot dan bobot akar berada di dalam net pot. Pengukuran bobot akar dilakukan setelah panen dalam keadaan segar. Sebelum akar ditimbang bobotnya, akar ditiriskan beberapa waktu sampai air tidak menetes dan dipisahkan dari hydroton yang masih menempel. Data bobot akar di luar net pot dan bobot akar di dalam net pot pada tanaman tomat disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Rata-rata bobot akar

Bobot akar tanaman tomat yang disajikan pada Gambar 7 menunjukkan bobot akar yang berada di luar net pot (LN) dan bobot akar yang berada di dalam net pot (DN). Untuk rata-rata bobot akar LN terbesar terdapat pada perlakuan H2 dengan bobot 276,6 gram, diikuti perlakuan H1 dengan bobot 227,1 gram, kemudian perlakuan H0 dengan bobot 211,6 gram dan bobot akar terendah yang berada di luar net pot terdapat pada perlakuan H3 yaitu 178,2 gram. Sedangkan rata-rata bobot akar DN terbesar terdapat pada perlakuan H1 dengan bobot 71,5 gram, diikuti perlakuan H2 dengan bobot 67,2 gram, kemudian perlakuan H3 dengan bobot 65,0 gram dan bobot akar terendah yang berada di dalam net pot terdapat pada perlakuan H0 yaitu 59,8 gram.

Analisis sidik ragam tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata pada perlakuan yang dilakukan. Namun, hasil pada penelitian ini menunjukkan bobot akar pada perlakuan hydroton buatan memiliki rata-rata bobot lebih berat dibandingkan perlakuan hydroton komersial, baik bobot akar yang berada di luar net pot maupun bobot akar yang berada di dalam net pot. Salah satu sifat fisik media yang berperan dalam penentuan bobot akar adalah porositas. Porositas menjadi faktor media yang mendukung pertumbuhan tanaman. Menurut Wijayanti & Susila (2013) menyatakan pertumbuhan tanaman yang optimal memerlukan media tanam yang memiliki porositas, aerasi yang baik dan ringan, sehingga akar tanaman kuat dan tidak mudah rusak serta mampu menjaga kelembaban dan menyimpan air.

Hydroton buatan cenderung memiliki porositas yang lebih besar dibandingkan hydroton komersial. Sehingga pada hydroton yang memiliki porositas lebih besar menandakan banyaknya ruang kosong antar hydroton untuk terisi air dan memiliki aerasi yang baik. Selain itu, ruang kosong antar hydroton memungkinkan akar tanaman untuk mengisi ruang tersebut.



Gambar 8. Kondisi akar tiap perlakuan

Berdasarkan penjelasan diatas, media tanam hydroton dengan variasi ukuran memberikan hasil yang berbeda-beda pada setiap perlakuannya. Pertumbuhan akar tanaman memiliki keterkaitan dengan media tanam. Media tanam yang baik adalah media tanam yang mampu menyediakan ruang untuk tumbuh bagi akar dan mampu menyediakan ruang untuk menyimpan air serta oksigen. Pada penelitian ini, pertumbuhan akar pada hydroton buatan cenderung lebih baik dibandingkan pertumbuhan akar pada hydroton komersial. Melalui hasil penelitian ini hydroton dengan ukuran diameter 10-18 mm menjadi rekomendasi dalam hal pertumbuhan akar tanaman tomat. Pemilihan ukuran hydroton yang tepat mendukung pertumbuhan akar yang baik dan menunjang dalam pertumbuhan serta produktivitas buah melalui ketersediaan ruang pori media. Hal tersebut terlihat pada tanaman tomat yang ditanam pada hydroton buatan yang memiliki produktivitas lebih baik dibandingkan tanaman tomat yang ditanama pada hydroton komersial.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa pengujian hydroton dengan variasi ukuran dan campuran bahan organik tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan akar tanaman tomat. Perlakuan yang diterapkan berpengaruh nyata pada jumlah buah saat panen dan total bobot buah tomat.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa saran, yaitu:

1. Agar pertumbuhan dan produksi tanaman tomat meningkat, perlu dilakukan kontrol dan pengamatan lebih pada lingkungan budidaya.
2. Untuk mengetahui efektifitas media tanam, pengujian dapat dilakukan pada sistem hidroponik lain seperti sistem irigasi tetes.

Daftar Pustaka

- Chirino, E., Vilagrosa, A., & Vallejo, V. R. (2011). Using hydrogel and clay to improve the water status of seedlings for dryland restoration. *Plant and Soil*, 344(1–2), 99–110. <https://doi.org/10.1007/s11104-011-0730-1>.
- Hanafiah, K. A. (2013). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Kartapradja, R. dan D. Djuariah, 1992. Pengaruh tingkat kematangan buah tomat terhadap daya kecambah, pertumbuhan dan hasil tomat. *Buletin Penelitian Hortikultura Vol XXIV/2*.
- Mustofa, A. I., Purnomo, D., & Sakya, A. T. (2018). Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga Pada Sistem Hidroponik Substrat dengan Media Bagase. *Agrotech Res J*, 2(1), 6–10.
- Pinus, L. (1985). *Hidroponik: Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prasetyo, Y., Djatmiko, H., & Sulistyarningsih. (2014). Pengaruh Kombinasi Bahan Baku dan Dosis Biochar Terhadap Perubahan Sifat Fisika Tanah Pasiran Pada Tanaman Jagung *Zea mays L.*. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 1(1), 1–5.
- Said, A. (2007). *Budidaya Mentimun dan Tanaman Semusim Secara Hidroponik*. Azka Press. Jakarta.
- Wijayanti, E., & Susila, S. (2013). Pertumbuhan dan produksi dua varietas tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) secara hidroponik dengan beberapa komposisi media tanam. *Jurnal Buagron Agrohorti*, 1(1), 104–112.