Prosiding Seminar Nasional Pertanian Pesisir (SENATASI)
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
Bengkulu, 21 Juni 2022

PERKEMBANGAN BAGIAN TAJUK DAN AKAR TANAMAN JAGUNG MANIS PADA UKURAN POLIBAG DAN BOBOT MEDIA TANAM YANG BERBEDA

The Development of Shoot and Root of Sweet Corn on Different Polybag Size and Weight of Media

Gina Realita[1)], Merakati Handajaningsih[1)*], Hasanudin[2)], Marwanto[1)]

[1)] Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Universitas Bengkulu
[2)]Program Studi Ilmu Tanah, Jurusan Budidaya Pertanian, Universitas Bengkulu

Corresponding author : merakati@unib.ac.id

ABSTRACT

Plant production systems using containers have been used for a long time and are increasingly being practiced in plants cultivation for commercial, consumption and research purposes. The size of the plant growth containers and the volume of the planting medium can affect the growth and development of roots so that it leads to plant growth and yield. This research aimed to study the effect of polybag diameter and weight of planting medium on the growth and development of shoots and roots of sweet corn plants grown using polybag. The diameter of the polybag used were 40, 50 and 60 cm. The weight of the media used in each polybag were 7.5, 10, 12.5, and 15 kg. The results of the study provided information that sweet corn shoot growth as they were expressed in the form of plant height, number of leaves and stem diameter, was inhibited in polybag diameter of 40cm regardless the weight of the media. All plants grown on a soil weight of 7.5 kg and polybag diameter of 40cm did not continue their growth and died 3 weeks after planting. The development of sweet corn roots which were shown in variables of root volume, root fresh weight and root dry weight depended on media weight and polybag diameter. Soil weight of 7.5 kg per polybag limited root development even though the polybag had a large diameter. Soil weight 15 kg per polybag promoted better lateral root development on the large polybag diameter.

Keywords*:* container system, growing media, root

ABSTRAK

Sistem produksi tanaman menggunakan wadah telah lama digunakan dan semakin intensif dipraktekkan baik penanaman komoditi untuk tujuan komersial, konsumsi maupun untuk penelitian. Ukuran wadah penumbuhan tanaman maupun volume media tanam dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar sehingga bermuara pada pertumbuhan dan hasil tanaman. Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh diameter polibag dan bobot media tanam terhadap pertumbuhan dan perkembangan bagian pucuk dan akar tanaman jagung manis yang ditanam menggunakan wadah polibag. Diameter polibag yang digunakan berukuran 40; 50; dan 60 cm. Bobot media yang digunakan dalam setiap polibag adalah 7,5 ; 10; 12,5; dan 15 kg. Hasil penelitian memberikan informasi bahwa dengan bobot media tanam 10, 12,5 dan 15kg pertumbuhan tajuk tanaman jagung manis berupa tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter

batang, terhambat pada diameter polibag 40cm. Seluruh tanaman yang ditanam pada bobot tanah 7,5kg tidak berkembang dan mati. Perkembangan perakaran jagung manis berupa variabel volume akar, bobot basah akar dan bobot kering akar tergantung pada bobot media dan diameter polibag. Bobot tanah 7,5kg per polibag membatasi perkembangan akar walaupun polibag memiliki diameter besar. Pada perlakuan bobot tanah 15kg per polibag, besarnya diameter polibag mendorong perkembangan akar lateral yang lebih baik.

Kata kunci: sistem polibag, media tanam, akar

PENDAHULUAN

Sistem produksi tanaman secara umum dapat dibagi menjadi dua, yaitu sistem produksi di lahan dan sistem produksi menggunakan *container* atau wadah. Kepraktisan penggunaan wadah dalam budidaya tanaman semakin popular. Wadah yang digunakan sangat bervariasi mulai dari kantong plastik, *pottray*, *polytube*, polibag hingga wadah tanpa menggunakan tanah. Dengan menggunakan wadah, aktifitas budidaya tanaman dapat dilakukan dengan mudah, tanpa mengenal musim, dan bahkan dengan lahan produktif yang semakin sempit seperti di perkotaan kita dapat melakukan budidaya tanaman dengan menggunakan wadah.

Wadah memiliki manfaat sebagai salah satu metode yang dapat memodifikasi sistem pertumbuhan akar tanaman. Sistem akar tanaman yang tumbuh dapat dimodifikasi berdasarkan ukuran, kedalaman, dan bentuk wadah (Davidson et al., 1981). Penelitian Bui et al. (2016) menunjukkan hasil tanaman tomat pada ukuran polibag 20 x 25 cm memberikan hasil total panen per tanaman 1.022,7 g. Selain itu, volume media di dalam wadah juga mendorong pertumbuhan akar di dalam wadah (Davidson et al., 1981). Pengunaan tanah yang lebih efisien dapat dilakukan dengan mengurangi volume media yang diisikan ke dalam wadah. Volume media yang baik untuk budidaya tanaman adalah volume media yang mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan akar serta mencukupi kebutuhan tanaman akan air dan unsur hara (Muliawati, 2001). Muthahara et al. (2018) menjelaskan bahwa perlakuan volume media tanam dan diameter pot memengaruhi bobot kering tajuk tanaman markisa. Demikian pula penelitian sawi sendok yang dilakukan Sari et al. (2015) dan tomat ceri oleh Kertasari et al. (2021) menunjukkan indikasi yang sama.

Jagung merupakan tanaman yang sensitif terhadap kondisi lingkungan sehingga sering digunakan untuk mempelajari tanggap tanaman terhadap lingkungan. Pengontrolan perakaran pada bagian media akan lebih mudah dilakukan jika tanaman ditanam menggunakan wadah. Respon tanaman yang berhubungan dengan kondisi lingkungan perakaran bergantung pada ukuran wadah. Budidaya jagung di polibag terkendala dengan kebutuhan akan unsur hara, karena media tanam yang baik adalah media tanaman yang dapat mendorong pertumbuhan dan hasil tanaman. Selain itu, tanah merupakan tempat tumbuh dan berkembangnya perakaran, penyedia kebutuhan primer tanaman (air, udara, dan unsur hara), penyedia kebutuhan sekunder tanaman (zat-zat pemacu tumbuh) dan sebagai habitat biota tanah (Balai Penelitian Tanah, 2004).

Kurniawan et al. (2014) menggunakan polibag berukuran 50 cm x 40 cm untuk penelitian jagung dengan perlakuan konsentrasi mikroorganisme (EM4) dan dosis kompos TKKS. Wadah merupakan tempat media tumbuh tanaman dan perlu dipilih ukurannya sesuai dengan komoditi tanaman yang dibudidayakan. Hal ini dapat diidentikkan seperti penentuan jarak tanam, karena pada jarak tanam yang optimum tanaman akan memperoleh unsur hara maksimum sehingga dapat tumbuh dengan baik dan memberikan hasil maksimum. Dengan demikian kondisi perakaran tanaman sangat memengaruhi pertumbuhan bagian tajuk dan pada akhirnya berpengaruh pada produksi tanaman. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengkaji distribusi dan perkembangan akar tanaman jagung terutama yang berhubungan dengan efisiensi penggunaan pupuk dan pengairan (Logsdon et al., 1987; Yu et al., 2015; Qi et al., 2017). Namun demikian belum banyak informasi diperoleh hubungan antara diameter wadah dengan bobot media pada pertumbuhan dan hasil jagung. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh diameter polybag dan bobot media tanam terhadap perkembangan perakaran, pertumbuhan tajuk dan hasil tanaman jagung manis.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juli 2019 di Zona Pertanian Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Tanah yang digunakan adalah Ultisol yang berasal dari lokasi Zona Pertanian Terpadu.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah bobot tanah ultisol (B), yaitu : B_1 = 7,5 kg per polybag; B_2 = 10,0 kg per polybag; B_3 = 12,5 kg per polybag; B_4 = 15,0 kg per polybag. Faktor kedua adalah ukuran diameter polybag (D), yaitu : D_1 = diameter 40 cm, dengan panjang polybag 40 cm; D_2 = diameter 50 cm, dengan panjang polybag 50 cm
D_3 = diameter 60 cm, dengan panjang polybag 60 cm. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 4 kali, masing – masing terdiri atas 2 polibag tanaman sehingga diperoleh 96 polybag.

Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian meliputi analisis tanah, persiapan media tanam, penanaman, pemupukan, perawatan dan pemanenan. Analisis tanah terdiri atas kandungan N, P, K, pH, C-Organik dan Kadar air. Tanah dimasukkan ke dalam polybag sesuai dengan perlakuan. Bobot tanah diberikan berdasarkan perhitungan berat kering mutlak. Pupuk kandang diberikan 1 minggu sebelum tanam dengan cara dicampurkan ke media tanam dengan dosis 10 ton /ha. Benih jagung yang digunakan adalah Bonanza F1. Setiap polybag ditanam 2 biji jagung, setiap lubang tanam diberi *Karbofuran* 3 % untuk menghindari serangan hama Setelah tanaman berumur satu minggu, tanaman dijarangkan menjadi 1 tanaman,

Pemupukan tanaman meliputi pemberian pupuk Urea, SP-36 dan KCl pada saat tanaman dengan dosis masing-masing 200 kg/ha, 75 kg/ha dan 50 kg/ha. Pemupukan pertama diberikan bersamaan dengan waktu tanam, pemupukan kedua diberikan saat jagung berumur 3 MST. Pengairan tanaman dan pengendalian organisme pengganggu tanaman dilakukan secara manual. Jagung dipanen pada umur 75 HST.

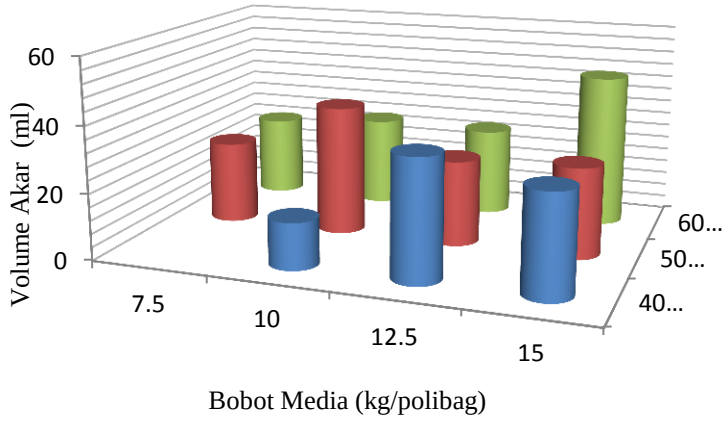
Pengumpulan data dan analisis data

Variabel tanaman yang diamati terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot basah dan bobot kering akar, volume akar, rasio pucuk dan akar, panjang tongkol, diameter tongkol, serta bobot tongkol. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis varian (ANAVA) taraf 5%. Pembandingan rerata nilai tengah perlakuan diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil interaksi disajikan dalam bentuk diagram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat perbedaan respon perkembangan tajuk dan perakaran jagung manis terhadap perlakuan diameter polibag dan bobot media tanam. Hasil penelitian menunjukkan terdapat respon volume akar jagung akibat bobot media tanah dan diameter polibag. Jumlah bobot media tanah ultisol dengan kedalaman tanah yang berbeda dan diameter polibag terkecil hingga terbesar mengakibatkan pertumbuhan akar jagung manis yang berbeda (Gambar 1). Penggunaan bobot media 7,5 kg pada diameter polybag 40cm, 50cm, maupun 60cm tidak merangsang perkembangan akar. Bobot tanah 15 kg dengan diameter polibag 60 cm menghasilkan volume akar terbesar, lebih tinggi dibandingkan volume akar jagung manis yang ditanam di bobot media 10 kg dan 12,5 kg dan diameter polybag 40cm dan 50cm. Polybag berdiameter 40 cm dengan bobot media 7,5kg dan 10kg membentuk kedalaman tanah berturut-turut yaitu 18 cm, 21,5 cm (Tabel 1). Ruang tumbuh media yang kecil dan tinggi memberikan pertumbuhan diameter batang jagung yang kecil (Tabel 3.) seiring penyebaran akar jagung yang terbatas. Selain bentuk media, terhambatnya perakaran

jagung diduga juga diakibatkan agregasi media tanam yang besar sebagaimana penelitian Logsdon et al. (1987) yang menemukan bahwa perkembangan akar lateral dipengaruhi oleh agregat media. Agregat ukuran besar akan cenderung menghambat perkembangan akar lateral.



Gambar 1. Respon volume akar jagung manis terhadap bobot media pada ukuran diameter polibag yang berbeda.

Tabel 1. Ketinggian media tanam di polibag berdasar kombinasi perlakuan

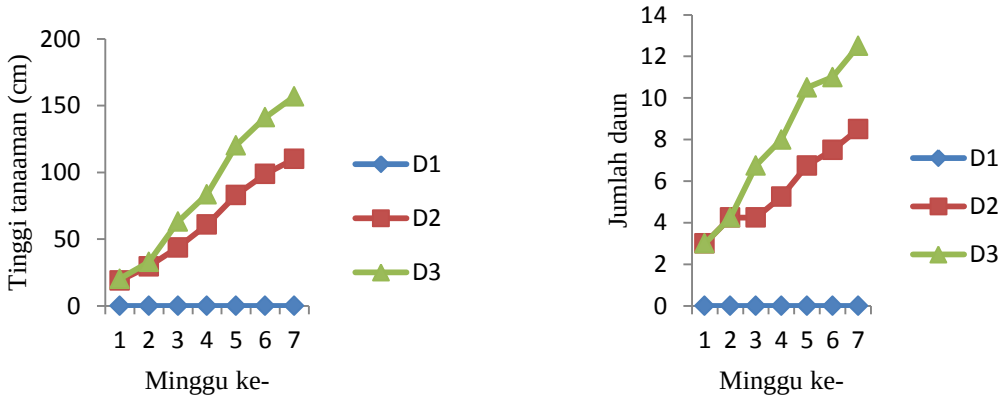
Perlakuan Bobot Tanah (kg); Diameter Polibag (cm)	Tinggi Media Tanam (cm)
7,5 ; 40	18,0
10,0 ; 40	21,5
12,5 ; 40	26,0
15,0 ; 40	31,5
7,5 ; 50	11,0
10,0 ; 50	13,5
12,5 ; 50	16,0
15,0 ; 50	18,5
7,5 ; 60	8,0
10,0 ; 60	10,0
12,5 ; 60	12,0
15,0 ; 60	14,0

Jagung tergolong tanaman monokotil (Muliani, 2006), batang tidak berkambium, batas antara korteks dan stele umumnya tidak jelas. Tidak adanya kambium pada monokotil menyebabkan batang monokotil tidak dapat tumbuh membesar dan tidak terjadi pertumbuhan menebal sekunder. Pengaruh ukuran wadah terhadap pertumbuhan tanaman telah diteliti juga pada tanaman padi (Humaerah, 2013), sedangkan efek bobot media diketahui memengaruhi bobot umbi kentang (Fathiya, 2017). Bobot tanah dengan menggunakan diameter polybag terbesar mampu membentuk akar lebih banyak dibandingkan diameter polybag kecil dengan bobot tanah yang sedikit. Bobot tanah ultisol yang sedikit dan diameter yang besar tidak menguntungkan untuk pertumbuhan akar. Namun, saat tanah ditambahkan maka akar berkembang lebih banyak. Akar jagung yang serabut memiliki perkembangan yang menyebar ke seluruh permukaan media tanam atau lebih banyak tersebar di lapisan atas. Jagung yang di tanam di polybag membuat pertumbuhan dan perkembangan akar jagung hanya berada pada media tanam yang memenuhi tanah dalam polybag. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dimana tanaman tersebut tumbuh. Ketebalan tanah dan luas ruangan dalam polybag menjadi faktor

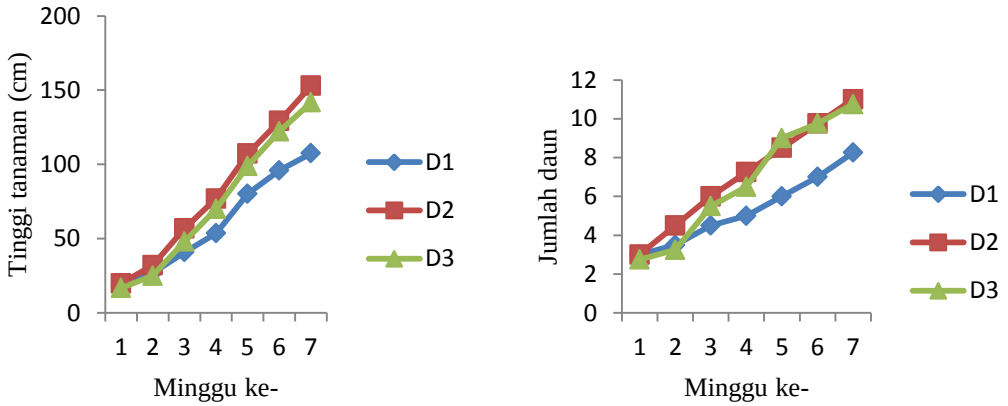
yang mendorong pertumbuhan dan hasil tanaman. Pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis yang diperoleh masih cenderung lebih rendah daripada umumnya. Hal ini diduga akar jagung menyebar secara horizontal dan pertumbuhannya dapat dipengaruhi oleh kedalaman media tanam di polybag. Kedalaman media tanam yang kurang atau tidak sesuai dengan kedalaman menembusnya perakaran jagung maka dapat membuat pertumbuhan dan perkembangan akar terganggu disebabkan adanya keterbatasan ruang. Menurut Mualim (2007) *dalam* Haridjaja et al. (2010) jika akar terganggu maka akan menyebabkan bagian tajuk terganggu dan pertumbuhan pun akan terhambat. Perkembangan akar sangat dipengaruhi oleh keadaan tanah sebagai tempatnya tumbuh (Haridjaja et al., 2010). Dangkalnya sistem perakaran tanaman mungkin karena adanya respon lokal dari akar tanaman, dengan memilih tempat yang menguntungkan atau dengan menghindari tempat yang beracun di lapisan bawah (Hairiah et al., 1995).

Pola Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis

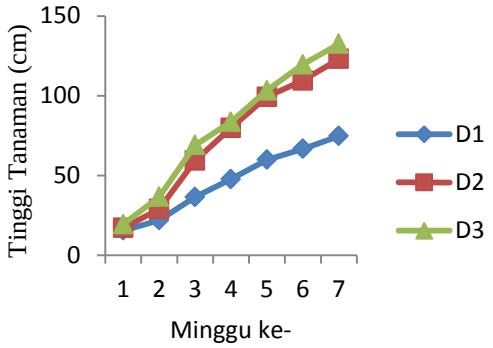
Pola pertumbuhan tanaman jagung manis umur 1 – 7 minggu setelah tanam (MST) pada bobot tanah yang berbeda ditunjukkan pada Gambar 2 hingga Gambar 4. Tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang tanaman pada bobot tanah 7,5kg tidak dapat diamati karena tanaman mati pada umur 3 MST. Gambar menunjukkan bahwa bobot media tanam dan diameter polybag memengaruhi perbedaan pola pertumbuhan bagian tajuk tanaman jagung manis. Perbedaan tersebut terlihat terutama pada perlakuan diameter polybag 50cm dengan 60cm. Dengan bobot media tanam 7,5 kg maka diameter polybag 60cm mendorong pertumbuhan tinggi dan jumlah daun lebih nyata sejak tanaman berumur 3 MST (Gambar2.).

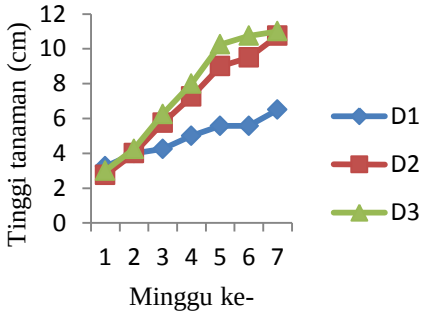


Gambar 2. Pola Pertumbuhan Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun pada Bobot Media 7,5 kg



Gambar 3. Pola Pertumbuhan Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun pada Bobot Tanah 10 kg





Pertumbuhan tanaman jagung manis cenderung lebih tinggi pada bobot media 7,5kg dan 10 kg dengan diameter 50 dan 60 cm. Pada bobot media 15 kg tanaman tumbuh lebih pendek dibandingkan tanaman pada media tanam yang bobotnya lebih kecil. Fenomena menarik diperoleh pada tanaman yang ditanam pada diameter polibag 40 cm, yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun lebih terhambat dibandingkan pertumbuhannya pada diameter yang sama tetapi bobot media 7,5 kg dan 10 kg. Demikian pula pola pertumbuhan diameter batang menunjukkan hal serupa (gambar tidak ditampilkan). Pertumbuhan pucuk tanaman bergantung pada serapan hara dan air oleh akar. Dengan demikian terhambatnya pertumbuhan pucuk pada diameter polybag 40cm kemungkinan disebabkan oleh terhambatnya perkembangan perakaran yang dalam penelitian ini ditunjukkan oleh volume akar (Gambar 1), berat basah akar dan berat kering akar (Tabel 3). Hubungan pucuk dan akar jagung telah ditunjukkan oleh penelitian Yu et al. (2015), perakaran jagung yang berkembang baik berdampak pada peningkatan NUE (*Nutrient-Use Efficiency*).

Tabel 2. Hubungan Performa Jagung Dengan Diameter Polybag dan Bobot Media Tanah

	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Diameter Batang
Tinggi Tanaman		0,71	0,52
Jumlah Daun			0,81
Diameter Batang			

Keterangan : >0,50 = hubungan positif, <0,50 = hubungan negatif

Tabel 2. menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif antar parameter pertumbuhan tanaman jagung manis. Jika semakin tinggi tanaman, maka jumlah daun dan diameter batang akan bertambah Gambar 2, 3 dan 4). Jumlah daun semakin banyak, maka diameter batang akan semakin bertambah ketebalannya. Tanah yang dalam akan menjadi media yang lebih baik bagi perkembangan perakaran, bagi ketersediaan hara tanah, serta bagi penyimpanana air tanah. Tanah yang dalam biasanya lebih produktif dibandingkan dengan tanah yang lebih dangkal (Balai Penelitian Tanah, 2004).

Pengaruh Diameter Polibag terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis

Diameter polibag memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, diameter tongkol, bobot tongkol berkelobot, bobot basah akar dan bobot kering akar. Jagung manis yang ditanam pada polibag diameter 40 cm lebih terhambat pertumbuhan maupun hasilnya dibandingkan dengan tanaman yang ditanam pada ukuran diameter polybag 50cm dan 60cm (Tabel 3). .

Tabel 3. Pengaruh diameter polibag terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

Diameter Polibag	TT(cm)	JD (helai)	DB (cm)	DT (cm)	BTB (g)	BBA (g)	BKA (g)
40 cm	103,63 b	8,08b	1,68 b	2,0867 b	36,70 b	18,54 b	5,21 b
50 cm	127,38 a	9,94 a	2,34 a	2,8250 a	76,31 a	33,31 a	8,39 ab
60 cm	141,06 a	11,00 a	2,56 a	3,0344 a	90,85 a	33,38 a	11,03 a

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.TT= Tinggi Tanaman, JD= Jumlah Daun, DB= Diameter Batang, DT= Diameter Tongkol, BTB=Bobot Tongkol Berkelobot, BBA= Bobot Basah Akar, BKA= Bobot Kering Akar.

Akar tanaman akan tumbuh dan menembus tanah atau media tanam dan akan menentukan penyebarannya dalam tanah. Penyebaran akar ditentukan oleh bentuk dan ukuran tudung akar sebagai bagian paling ujung dari akar rambut (Roue et al., 2020). Tabel 3. menunjukkan bahwa penggunaan diameter polybag 50 cm dan 60 memberikan hasil terbaik daripada diameter polybag 40 cm. Polybag diameter 60 cm memberikan nilai tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan diameter polybag mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung manis. Penelitian Wasonowati (2011) menunjukkan bahwa perlakuan ukuran polybag berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, bobot basah dan bobot kering tanaman tomat. Hasil penelitian Sholihah dan Banu (2015) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh faktor perlakuan berbagai ukuran polybag terhadap parameter bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman tomat.

Perakaran jagung manis bergantung pada kedalaman tanah. Tanah yang memiliki kedalaman berbeda membuat bentuk, ukuran dan volume media yang berbeda. Akar jagung manis dengan diameter polibag 40 cm menunjukkan nilai bobot basah akar dan bobot kering akar jagung terendah. Diameter polibag 60 cm menunjukkan nilai bobot basah dan bobot kering akar jagung tertinggi. Perakaran jagung pada diameter polibag terkecil dan bentuk media yang tinggi memperlihatkan distribusi akar yang kebawah. Perakaran jagung pada diameter polybag sedang tampak distribusi akar yang melebar sesuai dengan permukaan media. Perakaran jagung pada diameter polibag terbesar tampak distribusi akar yang juga melebar sesuai dengan permukaan media tanam dan tampak akar yang lebih tebal dibandingkan dengan diameter polybag lainnya. Diameter polybag 50 cm dan 60 cm menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang tidak berbeda jauh pada saat dilapangan.

Dengan demikian, media pada polibag terbesar mampu menyediakan ruang untuk perkembangan akar yang lebih optimal dibandingkan perlakuan ukuran polybag yang lebih kecil. Oleh karena itu, semakin besar ukuran polybag yang digunakan dalam penelitian ini, maka penyerapan air, udara dan hara cenderung lebih baik karena ditunjang oleh penyebaran akar yang lebih mudah untuk berkembang. Penyerapan yang optimal pada tanaman secara langsung mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat dipengaruhi oleh ukuran media dan perpanjangan batas akar (NeSmith dan Duval, 1998).

Polibag dengan ukuran terbesar memperlihatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis terbaik. Hal ini diduga dapat terjadi karena semakin besar polybag yang digunakan, maka akan semakin besar pula muatan volume media didalamnya sehingga perakaran tanaman lebih berkembang dan daya topang tanah terhadap tanaman lebih kuat. Hasil penelitian Onggo et al. (2017; Astuti et al. (2015) dan Hayon et al. (2019) masing – masing pada tanaman tomat, stroberi dan terung menunjukkan bahwa volume dan ukuran polibag yang lebih besar menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik dibandingkan ukuran dan volume polibag yang lebih kecil.

KESIMPULAN

Pertumbuhan dan hasil jagung manis bergantung pada diameter polybag dan bobot media tanah ultisol. Tanaman jagung manis mengkehendaki media tanam yang lebar dengan tanah yang dalam untuk mendorong pertumbuhan dan hasil jagung manis. Ukuran diameter polybag 60 cm menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, D. B., A. Rahayu dan H. Ramdani. 2015. Pertumbuhan dan produksi stroberi (*Fragaria vesca* L.) pada volume media tanam dan frekuensi pemberian pupuk NPK berbeda. Jurnal Agronida. 1(1):46-56.

Balai Penelitian Tanah. 2004. Petunjuk Teknis Pengamatan Tanah. Bogor

Bui, F., Lelang, M. A. and Taolin,R. I. C. O. 2016. Pengaruh komposisi media tanam dan ukuran polybag terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill.). Savana Cendana. 1(1):1-7.

Davidson, H., Mecklenburg, R., and Peterson, C. (1981). Nursery Management Administration and Culture. Second Edition. *Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey*.

Fathiya, U. G., Izzati, M., and Haryanti, S. 2017. Pengaruh berat media dan jumlah bibit terhadap pertumbuhan dan produksi kentang di dalam polybag. Jurnal Biologi. 6(4):82-88.

Hairiah, K., Noordwijk, M.V., and Setijono, S. 1995. Tolerance and avoidance of Al toxicity by *Mucuna pruriens* var. utilis at different levels of P supply. Journal Plant and Soil. 1(1):77-81.

Haridjaja, O., Hidayat, Y. and Maryamah, L.S. 2010. Pengaruh bobot isi tanah terhadap sifat fisik tanah dan perkecambahan benih kacang tanah dan kedelai. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. 15(3):147-152.

Hayon, G. H. M., R. Muchtar , R., and Banu, L.S. 2019. Pengaruh volume media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman terung. Jurnal Ilmiah Respati.10(1):35-40.

Humaerah, A. D. 2013. Budidaya padi dalam wadah dengan berbagai jenis pupuk pada sistem tanaman berbeda. Jurnal Agribisnis. 7(2):199-210.

Kertasari, V.D., Kurniati, E., Susiana, Nurrohma, and Pramana, A. 2021. Pengaruh berbagai jenis media dan ukuran polybag terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat Ceri (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Jurnal Ilmu Pertanian Agronitas.3(2):149-157

Logsdon,S.D., Parker, J.C., and Reneau Jr, R.B. 1987. Root growth as influenced by aggregate size. Plant and Soil. 99(2):267 – 275.

Mualim, L. 2007. Tanggap morfologi, fisiologi, dan anatomi akar serta tajuk tanaman terhadap pemadatan tanah. *Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor*.

Muliawati, E. S. 2001. Kajian tingkat serapan hara, pertumbuhan dan produksi sambiloto (*Androgaphis paniculata* Ness.) pada beberapa komposisi media tanam dan tingkat pengairan. *Prosiding Simposium Nasional II Tumbuhan Obat dan Aromatik, APINMAP, Bogor, 8-10 Agustus 2001*.

Mulyani, S. 2006. Anatomi Tumbuhan. Kanisius, Yogyakarta.

Muthahara, E., M. Baskara dan N. Herlina. 2018. Pengaruh jenis dan media tanam pada pertumbuhan tanaman markisa (*Passiflora edulis* Sims.). Jurnal Produksi Tanaman. 6(1):101-108.

Naufal, A. 2015. Perancangan perangkat wadah tanam sebagai solusi mengurangi dampak populasi pada lingkungan perumahan padat penduduk. *e-Proceeding of Art and Design,* 2(3):1293-1300. Fakultas Industri Kreatif Universitas Telkom.

NeSmith., D.S. and Duval, J.R. 1998. The effect of container size. HortTechnology. 8(4):495-498.

Nugrohowati, B. M., Maghfoer, M.D., and T. Wardiyati, T. 2016. Pengaruh ketebalan media tanam dan pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil bibit kentang G1 varietas Granola Kembang. Jurnal Produksi Tanaman. 4(4):249-255.

Onggo, T.M., Kusmiyati, and Nurfitriana, A. 2017. Pengaruh penambahan arang sekam dan ukuran polybag terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat kultivar 'Valouro' hasil sambung batang. Jurnal Kultivasi.16(1):298-304.

Qi, D., Hu, T., and Niu, X. 2017. Responses of root growth and distribution of maize to nitrogen application pattern under partial root-zone irrigation. International Journal of Plant Production.11(2):209-224.

Roue, J., Chauvet, H., Brunel-Michac, N., Bizet, F., Moulia, B., Badel, E. and Legue, V. (2020). Root cap size and shape influence responses to the physical strength of the growth medium in *Arabidopsis thaliana* primary root. Journal Experimental Botany. 71(1):126-137.

Sari, D. M., Emma, S., Edi, W., and Suparwoto. 2015. Kajian bobot media tanam pada tanaman sawi sendok (*Brassica juncea* L.*Czern.*) dalam polybag di pekarangan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2015*, Palembang, 8-9 Oktober 2015.

Sholihah, S. M. & Banu, L.S. 2015. Pengaruh zat pengatur tumbuh dan ukuran polybag terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat di Kecamatan Cipayung Jakarta Timur. Jurnal Ilmiah Respati Pertanian. 1(6):454-461.

Wasonowati, C. (2011). Meningkatkan pertumbuhan tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*) dengan sistem budidaya hidroponik. Jurnal Agroekoteknologi, Agrivigor. 4(1):21-28.

Yu,P., Li, X., White, P.J., and Li, C. (2015). A large and deep root system underlies high Nitrogen-Use Eficiency in maize production. PloS One, 10(5), e0126293. Doi :10.1371/journal.pone.0126293.