

Pengembangan budidaya tomat organik berbasis pupuk organik cair dan arang sekam

(Development of organic tomat cultivation based on liquid organic fertilizer and husk charcoal)

Mujiono, Kharisun dan B. Prakoso

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Unsoed

Email: mujionounsoed@gmail.com

ABSTRACT

Fertilizers and soil amendment were two of many factors affecting growth and yield of crops. This research aimed to select the best two organic tomato cultivation technological assemblies based on liquid organic fertilizers (LOF) and husk charcoal (HC). There were six treatments ie. A (20 t manure/ha + 1 t HC/ha + 3 L LOF/ha + 3 L leaf LOF/ha + 6% botanical pesticide + 6 % of secondary metabolite), B (20 t manure/ha + 1 t HC/ha + 3 L soil LOF/ha + 3 L leaf LOF/ha + 6 % of botanical pesticide + 6% of botanical phosphate), C (20 t manure/ha + 1 t HC/ha + 3 L soil LOF/ha + 3 L leaf LOF/ha + 6 % of botanical pesticide + 6% of secondary metabolite + 6% of botanical phosphate + 6% of Plant Growth Promoting Rhizobacteria), D (20 t manure/ha + 1 t HC/ha + 3 L soil LOF/ha + 3 L leaf LOF/ha), E (20 t manure/ha + 1 t HC/ha + 3 L soil LOF/ha + 3 L leaf LOF/ha + 6% of secondary metabolite + 6 % of botanical pesticide + 0.04 g Mycorrhiza/plant, and F (20 t manure/ha + 100 kg Urea + 50 kg Phonska + pestisida synthetic). Each treatment was repeated 4 times. Experimental units were arranged as Randomized Complete block design. Result showed that the best two technology assemblies were C C (20 t manure/ha + 1 t HC/ha + 3 L soil LOF/ha + 3 L leaf LOF/ha + 6 % of botanical pesticide made from maja and gadung + 6% of secondary metabolite + 6% of botanical phosphate + 6% of Plant Growth Promoting Rhizobacteria) and A (20 t manure/ha + 1 t HC/ha + 3 L LOF/ha + 3 L leaf LOF/ha + 6% botanical pesticide made from maja and gadung + 6 % of secondary metabolite). The yield of tomato grown under these two technology were 3,646 t/ha and 3,221 t/ha, respectively.

Keywords: *Tomato, organic, Liquid fertilizer, husk charcoal, secondary metabolite*

ABSTRAK

Pupuk dan pembenah tanah adalah dua dari banyak factor yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dua terbaik rakitan teknologi budidaya tomat organik berbasis pupuk organik cair (POC) dan arang sekam. Perlakuan terdiri atas: A (20t pupuk kandang/ha + 1t arang sekam/ha + 3L POC tanah/ha) + POC daun (3L POC daun/ha) + 6% metabolit sekunder + 6% pestisida nabati, B (20t pupuk kandang/ha + 1t arang sekam/ha + 3L POC tanah/ha + 3L POC daun/ha + 6% pestisida nabati + 6% fosfat nabati); C (20t pupuk kandang/ha + (1t arang sekam/ha + 3L POC tanah/ha + 3L POC daun/ha + 6% pestisida nabati + 6% metabolit sekunder + 6% PGPR + 6% fosfat nabati); D (20t Pupuk kandang/ha + 1t arang sekam/ha + 3L POC tanah/ha + 3L POC daun/ha, E (20t Pupuk kandang/ha + 1t arang sekam/ha + pestisida nabati, maja gadung (6%)+0.04g Mikorhiza/tanaman, dan F (20t Pupuk kandang/ha + 100 kg urea/ha + 50kg Phonska/ha + Pestisida kimia sintesis. Setiap perlakuan diulang empat kali dan unit unit percobaan diatur sesuai dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap. Hasil menunjukkan bahwa dua terbaik rakitan teknologi adalah: rakitan C (20t Pupuk kandang/ha + 1t arang sekam/ha + 3L POC tanah/ha + 3L POC daun/ha + 6% pestisida nabati + metabolit sekunder + PGPR + fosfat nabati), dan rakitan A (20t Pupuk kandang/ha + 1t arang sekam/ha + 3L POC tanah/ha + 3L POC daun/ha + 6% metabolit sekunder + 6% pestisida nabati). Hasil tomat yang diberi perlakuan C dan A berturut turut sebesar 3,646 t/ha dan 3,221 t/ha.

Kata kunci: *Tomat, organik, pupuk cair, arang sekam, metabolit sekunder*

PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas tomat organik dapat ditempuh melalui perbaikan sistem budidayanya, yaitu antara lain dengan menerapkan sistem budidaya tomat organik berbasis POC dan arang sekam. Hasil penelitian terdahulu, menunjukkan bahwa aplikasi POC yang telah diinvensi (dengan sertifikat hak paten No. ID P0033839 B) ternyata menunjukkan hasil yang positif, diantaranya dapat mempertahankan produksinya tetap tinggi dan menghemat biaya usaha tani pada budidaya padi, kacang panjang organik (Mujiono *et al.*, 2011; 2019). Demikian juga pada tanaman selada aplikasi POC dan arang sekam produktivitasnya dapat mencapai 87,17 g/tanaman dan 28,91% lebih tinggi dibanding teknologi petani (Mujiono *et al.*, 2017). Selain itu jika POC tersebut dikombinasikan dengan arang sekam dan zeolit untuk tanaman selada dapat memberikan nilai tertinggi pada EC (*Electrical Conductivity*), bobot tanaman segar, dan bobot tanaman kering (Kharisun *et al.*, 2018). Untuk mempertahankan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan pemberian arang sekam aktif sebanyak 10 ton/ha karena arang sekam aktif dapat mengikat hara dari pupuk, kemudian dilepas secara pelan (*slow release*), dan mengurangi pencucian hara. Selain itu arang sekam aktif berpotensi sebagai pengikat bahan pencemar seperti residu pestisida Oikawa (2012). Menurut Anonim (2010) arang aktif (dari tempurung kelapa, tongklol/bonggol jagung, sekam padi dan tandan kosong kelapa sawit) disukai oleh mikroba pengurai sebagai tempat tinggalnya, sehingga adanya arang aktif dalam tanah akan meningkatkan populasi mikroba pengurai, sehingga dapat menurunkan residu pestisida organoklorin, organofosfat dan karbamat hingga 70%.

Namun demikian penelitian aplikasi POC tersebut masih bersifat semiorganik artinya masih menggunakan pupuk anorganik dengan 50% dosis rekomendasi dan belum pernah diteliti pada tanaman tomat. Oleh karena itu, perlu penelitian tentang aplikasi kedua jenis POC dan arang sekam tersebut dalam sistem budidaya tomat secara organik penuh (*full organik*). Oleh karena

itu, perlu penelitian pengembangan budidaya tomat organik berbasis POC dan arang sekam dengan tujuan untuk memperoleh dua rakitan teknologi budidaya tomat organik berbasis POC dan arang sekam yang terpilih.

BAHAN DAN METODE

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Tambaksari Kidul, Kecamatan Kembaran, Kabupaten Banyumas (120 m dpl.), sejak bulan April sampai Oktober 2019. Material penelitian meliputi: benih tomat varietas Servo F1, POC (merk SO-Kontan Lq dan SO-Kontan Fert), pupuk kandang, umbi gadung, PGPR, metabolit sekunder dari jamur *Trichoderma harzianum*, arang sekam, buah maja, mikorhiza, fosfat nabati, pupuk urea dan phonska. Alat yang digunakan meliputi: *hand counter*, *sprayer*, klorofilmeter PAD, *leaf area meter*, ATK dan kanera.

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri 6 perlakuan dan 4 ulangan. Sebagai perlakuan adalah rakitan teknologi budidaya tomat organik berbasis POC dan arang sekam, dengan rincian sbb:

- A. Pupuk kandang 20 t/ha + arang sekam (1 ton/ha) + POC tanah (3 lt/ha) + POC daun (3 lt/ha) + metabolit sekunder *Trichoderma harzianum* + pestisida nabati (maja-gadung)
- B. Pupuk kandang (20 t/ha) + arang sekam (1 ton/ha) + POC tanah (3 lt/ha) + kombinasi POC daun (3 lt/ha) + fosfat nabati + pestisida nabati (maja-gadung)
- C. Pupuk kandang (20 t/ha) + arang sekam (1 ton/ha) + POC tanah (3 lt/ha) + kombinasi POC daun (3 lt/ha) dan pestisida nabati (maja-gadung) + metabolit sekunder *Trichoderma harzianum* + PGPR + fosfat nabati
- D. Pupuk kandang (20 t/ha) + arang sekam + POC daun (3 lt/ha) + POC tanah (3 lt/ha)
- E. Pupuk kandang (20 t/ha) + arang sekam (1 ton/ha) + POC tanah (3 lt/ha) + POC daun (3 lt/ha) + metabolit sekunder *Trichoderma*

harzianum + Mikorhiza + pestisida nabati (maja gadung)

F. Pupuk kandang (20 t/Ha) + Pupuk urea (100 kg/Ha) + Phonska (50 kg/Ha + Pestisida kimia sintetik (sebagai pembanding)

Variabel yang diamati meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, kehijauan daun, luas daun, bobot segar tanaman, bobot segar akar, produksi. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji F untuk mengetahui tingkat signifikansi masing-masing faktor perlakuan. Jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT dengan tingkat ketelitian 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa 6 rakitan teknologi budidaya tomat organik berbasis pupuk organik cair dan

bahwa semua perlakuan budidaya tomat organik mampu menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi daripada perlakuan teknologi budidaya anorganik. Hal ini dikarenakan penggunaan bahan organik mampu memperbaiki media tumbuh, sehingga tanahnya menjadi lebih subur secara fisik, kimia dan biologi. Selain itu perlakuan rakitan teknologi C menghasilkan tinggi tanaman tertinggi diduga karena perlakuan tersebut menggunakan metabolisme sekunder jamur *T. harzianum* dan fosfat nabati. Menurut Shores dan Harman (2008) *T. harzianum* juga memproduksi beberapa metabolit sekunder yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman dan akar, dan memacu mekanisme pertahanan tanaman itu sendiri. Soesanto (2008) mengemukakan jamur *T. harzianum* berinteraksi positif dan bekerja secara sinergis dengan bakteri penambat N, bakteri pelarut P maupun dengan bakteri penghasil *Plant*

Tabel 1. Hasil analisis statistik setiap variabel

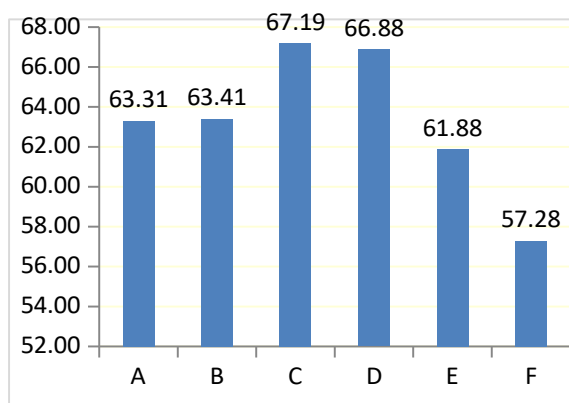
No	Variabel yang diamati	Hasil Uji F
1	Tinggi tanaman	ns
2	Jumlah daun	ns
3	Kehijauan daun	ns
4	Luas daun	ns
5	Bobot segar tanaman	ns
6	Bobot segar akar	ns
7	Produksi	**

Keterangan: **= sangat signifikan; ns=non signifikan; analisis menggunakan uji F dengan taraf kesalahan 5%.

arang sekam yang memberikan pengaruh berbeda nyata adalah pada variabel produksi, sedangkan variabel lainnya tidak berbeda nyata (Tabel 1).

Tinggi tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan rakitan teknologi budidaya tomat tidak berpengaruh terhadap variabel tinggi tanaman. Perlakuan rakitan teknologi C menghasilkan rerata tinggi tanaman yang tertinggi, yaitu sebesar 67,19 cm. Berturut-turut nilai rerata tinggi tanaman tertinggi hingga terendah, yaitu pada perlakuan rakitan C (67,19 Cm); E (61,88 Cm); B (63,41 Cm); D (66,88 Cm); A (63,31 Cm) dan yang terendah adalah rakitan F (57,28 Cm). (Ilustrasi 1). Berdasarkan Ilustrasi 1 menunjukkan

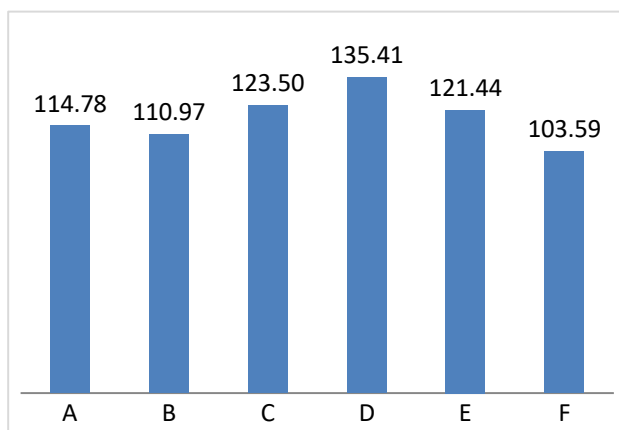


Ilustrasi 1. Rerata tinggi tanaman pada berbagai rakitan teknologi budidaya tomat organik.

Growth Promoting Rhizobakter (PGPR), sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Jumlah daun

Jumlah daun menentukan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis, semakin banyak jumlah daun hasil fotosintatnya semakin tinggi, dan selanjutnya akan mempengaruhi produksi. Hasil pengamatan jumlah daun yang diamati sejak 20 sampai 38 hst menunjukkan bahwa secara umum semua perlakuan bahan organik pupuk kandang yang dikombinasikan dengan POC lebih banyak dibandingkan dengan pupuk kandang yang dikombinasikan dengan pupuk kimia pabrikan/anorganik (rakitan F) (Ilustrasi 2). Hal ini diduga disebabkan pemberian



Ilustrasi 2. Rerata jumlah daun pada berbagai rakitan teknologi budidaya tomat organik.

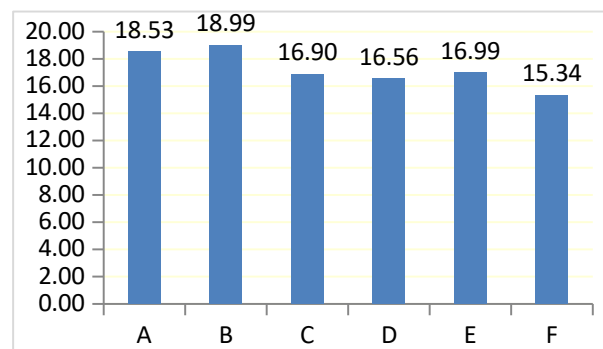
pupuk organik (pupuk kandang) yang ditambah dengan POC tanah (SO-Kontan Lq) dan arang sekam dapat memperbaiki struktur tanah untuk pertumbuhan akar dan penyerapan haranya. Pemberian pupuk organik menurut Sugito dan Nuraini (2002) dapat meningkatkan penyerapan unsur N. Unsur N menjadi unsur penting pada pembentukan butir hijau daun (klorofil), dan klorofil merupakan bagian daun yang berperan penting dalam fotosintesis tanaman.

Selama pertumbuhan vegetatif, banyaknya jumlah daun yang terbesar adalah pada tanaman dengan perlakuan rakitan teknologi D (135,1 bh); kemudian diikuti dengan perlakuan rakitan teknologi F (103,59 bh); C (123,50 bh); B (110,97 bh); A (114,78 bh); dan E (121,44 bh) (Gambar 2).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa perlakuan rakitan teknologi budidaya tomat organik tidak berpengaruh terhadap jumlah daun.

Luas daun

Selama pertumbuhan vegetatif, rerata hasil pengamatan luas daun yang terbesar adalah pada tanaman dengan perlakuan rakitan teknologi B (18,99 bh); kemudian diikuti dengan perlakuan rakitan teknologi A (18,53 bh); C (16,90 bh); D (16,56 bh); E (16,99 bh); dan yang terkecil F (15,34 bh) (Ilustrasi 3). Hasil analisis statistik



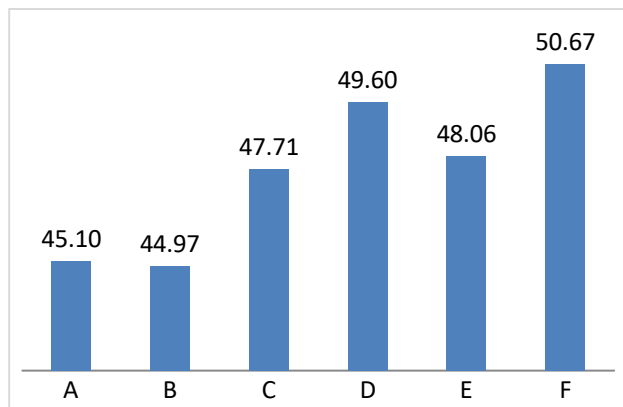
Ilustrasi 3. Rerata luas daun pada berbagai rakitan teknologi budidaya tomat organik.

menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa perlakuan rakitan teknologi budidaya tomat organik tidak berpengaruh terhadap luas daun.

Kehijauan daun

Berdasarkan rerata hasil pengamatan kehijauan daun (klorofil), menunjukkan bahwa jumlah daun yang terbanyak adalah pada tanaman dengan perlakuan rakitan teknologi F (50,67 bh); kemudian diikuti dengan perlakuan rakitan teknologi A (45,10 bh); B (44,97 bh); C (47,71 bh); D (49,60 bh); dan E (48,06 bh) (Ilustrasi 4). Hasil rakitan F paling tinggi dikarenakan rakitan F menggunakan pupuk urea dan penyerapan N oleh tanaman ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta mempengaruhi proses fotosintesis.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa perlakuan rakitan teknologi

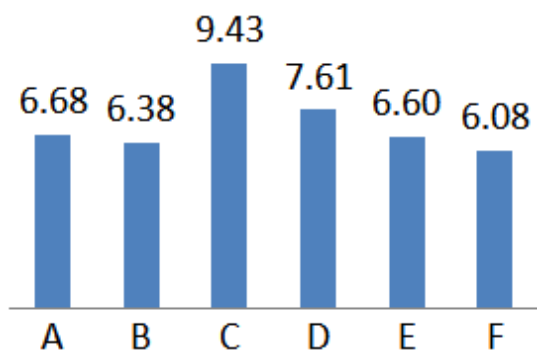


Ilustrasi 4. Rerata kehijauan daun pada berbagai rakitan teknologi budidaya tomat organik.

budidaya tomat organik tidak berpengaruh terhadap jumlah daun. Hal ini diduga disebabkan kandungan Mg (sebagai unsur pembentuk klorofil) yang terkandung POC yang diberikan sebagai perlakuan budidaya organik tergolong rendah. Mujiono *et al.*(2011) mengemukakan bahwa kandungan Mg dalam POC tanah (SO-Kontan Lq) sebesar 332 ppm, dan kandungan Mg dalam POC daun (SO-Kontan Fert) hanya 94,715 ppm.

Bobot segar akar

Berdasarkan hasil analisis statistik, diketahui bahwa antar perlakuan tidak terdapat perbedaan nyata (Ilustrasi 5). Hal ini berarti bahwa perlakuan rakitan teknologi budidaya tomat organik tidak berpengaruh terhadap variabel bobot tanaman segar. Rerata hasil pengamatan bobot segar akar menunjukkan bahwa nilai yang tertinggi dijumpai

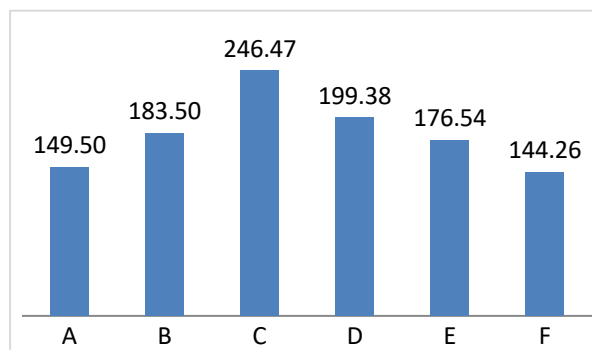


Ilustrasi 5. Rerata bobot segar akar pada berbagai rakitan teknologi budidaya tomat organik.

pada tanaman dengan perlakuan rakitan teknologi C (9,43 g); kemudian diikuti berturut-turut oleh perlakuan rakitan A (6,68 g); B (6,38 g); D (7,61 g); E (6,60 g); dan yang terendah pada F (6,08 g). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa perlakuan rakitan teknologi budidaya tomat organik tidak berpengaruh terhadap bobot segar akar.

Bobot segar tanaman

Berdasarkan hasil analisis statistik, diketahui bahwa antar perlakuan tidak terdapat perbedaan nyata. Hal ini berarti bahwa perlakuan rakitan teknologi budidaya tomat organik tidak berpengaruh terhadap variabel bobot tanaman kering. Rerata hasil pengamatan bobot segar tanaman menunjukkan bahwa nilai yang tertinggi dijumpai pada tanaman dengan perlakuan rakitan teknologi C (246,47 g); kemudian diikuti berturut-turut oleh perlakuan rakitan A (149,50 g); B (183,50 g); D (199,38 g); E (176,54 g); dan F (144,26 g) (Ilustrasi 6). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak

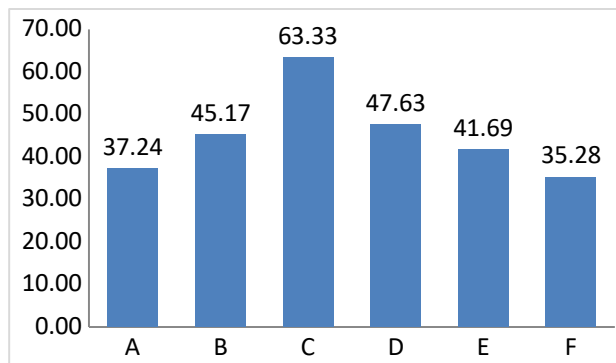


Ilustrasi 6. Rerata bobot segar tanaman pada berbagai rakitan teknologi budidaya tomat organik.

berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa perlakuan rakitan teknologi budidaya tomat organik tidak berpengaruh terhadap bobot segar tanaman.

Bobot kering tanaman

Berdasarkan hasil analisis statistik, diketahui bahwa antar perlakuan tidak terdapat perbedaan nyata. Hal ini berarti bahwa perlakuan rakitan teknologi budidaya tomat organik tidak berpengaruh terhadap variabel bobot kering tanaman (Ilustrasi 7). Rerata hasil pengamatan



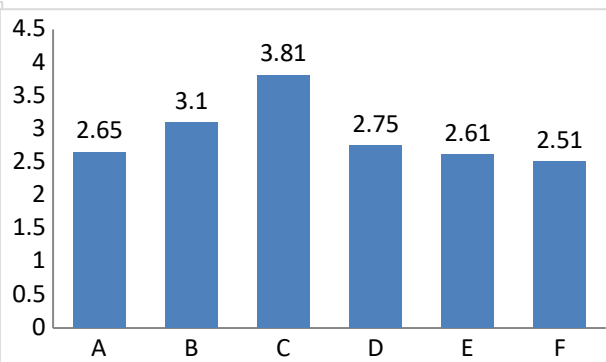
Ilustrasi 7. Rerata bobot kering tanaman pada berbagai rakitan teknologi budidaya.

bobot segar tanaman menunjukkan bahwa nilai yang tertinggi dijumpai pada tanaman dengan perlakuan rakitan teknologi C (63,33 g); kemudian diikuti berturut-turut oleh perlakuan rakitan D (47,63 g); B (45,17 g); E (41,69 g); A (37,24 g); dan yang terkecil F (35,28 g) (7). Lebih tingginya hasil bobot kering tanaman pada rakitan C diduga disebabkan lebih berperannya jamur *T. harzianum* dan POC SO-Kontan Lq sebagai dekomposer bahan organik tanah. Hal ini didukung oleh Mujiono *et al.* (2011) yang mengemukakan bahwa *T. harzianum* berperan dalam proses dekomposisi bahan organik tanah, sehingga tanaman menyerap unsur hara lebih banyak. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa perlakuan rakitan teknologi budidaya tomat organik tidak berpengaruh terhadap bobot kering tanaman.

Bobot kering akar

Berdasarkan hasil analisis statistik, diketahui bahwa antar perlakuan tidak terdapat perbedaan nyata. Hal ini berarti bahwa perlakuan rakitan teknologi budidaya tomat organik tidak berpengaruh terhadap variabel bobot kering akar. Rerata hasil pengamatan bobot segar tanaman menunjukkan bahwa nilai yang tertinggi dijumpai pada tanaman dengan perlakuan rakitan teknologi C (3,81 g); kemudian diikuti berturut-turut oleh perlakuan rakitan B (3,10 g); D (2,75 g); A (2,65 g); E (2,61 g); dan yang yang terkecil F (2,51 g) (Ilustrasi 8). Lebih tingginya hasil bobot kering akar pada rakitan C karena didukung dari hasil bobot kering tanaman juga paling tinggi.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa

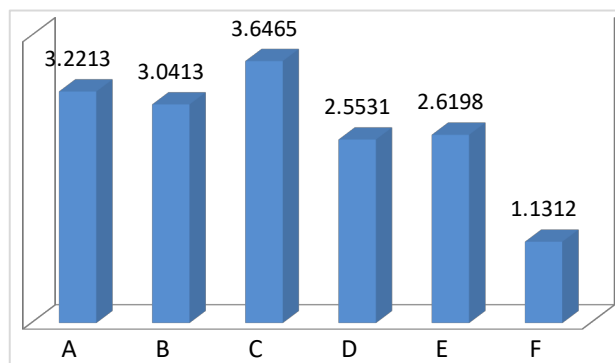


Ilustrasi 8. Rerata bobot kering akar pada berbagai rakitan teknologi.

antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa perlakuan rakitan teknologi budidaya tomat organik tidak berpengaruh terhadap bobot kering akar.

Produksi.

Rata-rata hasil pengamatan produksi per hektar menunjukkan bahwa perlakuan rakitan C menghasilkan produksi tertinggi, yaitu sebesar 3,646 ton, kemudian diikuti oleh perlakuan rakitan teknologi A (3,221 ton); B (3,041 ton); E (2,619 ton); D (2,553 ton) dan yang terendah adalah kontrol (F), hanya sebesar 1,31 ton) (Ilustrasi 9). Hasil analisis statistik menunjukkan antar perlakuan terdapat perbedaan nyata dan perlakuan rakitan C berbeda nyata lebih tinggi dibanding perlakuan yang lainnya dan yang terkecil adalah rakitan F. Ini berarti bahwa perlakuan rakitan teknologi budidaya tomat organik berpengaruh terhadap produksi. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan rakitan C yang menggunakan komponen: pupuk kandang (20 t/Ha) + POC tanah



Ilustrasi 9. Rerata produksi per hektar pada berbagai rakitan teknologi budidaya tomat organik.

(3 lt/Ha) + arang sekam (1 ton/Ha) + kombinasi POC daun (3 lt/Ha) dan pestisida nabati (maja-gadung) + metabolit sekunder *Trichoderma harzianum* + PGPR + fosfat nabati), ternyata dapat menyediakan unsur hara yang cukup untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tomat yang dibudidayakan secara murni organik (*full organik*).

Lebih tingginya produksi pada perlakuan rakitan teknologi C dan berbeda nyata dibandingkan rakitan F dan perlakuan lainnya didukung oleh hasil pengamatan dari 4 variabel (bobot segar akar, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, bobot kering akar) yang memperoleh produksi tertinggi. Hal ini diduga disebabkan jamur *T. harzianum* yang merupakan komponen perlakuan rakitan C sangat berperan dalam proses dekomposisi bahan organik, sehingga hara yang diserap oleh akar lebih banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Widyastuti (2004) yang menyatakan bahwa jamur *Trichoderma* sp. selain merupakan mikroba antagonis patogen tanaman juga mempunyai sifat sebagai dekomposer yang membantu dekomposisi bahan organik menjadi nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Menurut Shores dan Harman (2008) *T. harzianum* juga memproduksi beberapa metabolit sekunder yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman dan akar, dan memacu mekanisme pertahanan tanaman itu sendiri. Soesanto (2008) mengemukakan jamur *T. harzianum* berinteraksi positif dan bekerja secara sinergis dengan bakteri penambat N, bakteri pelarut P maupun dengan bakteri penghasil *Plant Growth Promoting Rhizobakter* (PGPR), sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Kapri dan Tewari (2010) menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan baik karena dapat melarutkan fosfat yang tidak tersedia menjadi tersedia untuk tanaman. Selain itu paling tingginya produksi pada perlakuan rakitan C diduga rakitan tersebut menggunakan PGPR. Menurut Vacheron *et al.* (2013) menyatakan bahwa PGPR secara langsung berpengaruh terhadap serapan nutrisi tanaman dan mampu mensintesis beberapa enzim hidrolitik yang membantu proses pelarutan fosfat dan sebagai bakteri pemfiksasi N₂.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa dua rakitan teknologi budidaya tomat organik berbasis POC dan arang sekam yang terpilih adalah:

- 1 Rakitan C, yaitu: Pupuk kandang (20 t/Ha) + POC tanah (3 lt/Ha) + arang sekam (1 ton/Ha) + kombinasi POC daun (3 lt/Ha) dan pestisida nabati (maja-gadung) + metabolit sekunder *Trichoderma harzianum* + PGPR + fosfat nabati, dengan tingkat produksi sebesar 3,646 ton/Ha.
- 2 Rakitan A, yaitu: Pupuk kandang (20 t/Ha) + arang sekam (1 ton/Ha) + POC tanah (3 lt/Ha) + POC daun (3 lt/Ha) + metabolit sekunder *Trichoderma harzianum* + pestisida nabati - maja-gadung (6%), dengan tingkat produksi sebesar 3,221 ton/Ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2010. Arang aktif pengendali residu pestisida. Warta Penelitian dan Pengembangan Petanian 32(5): 13-14.
- Kapri, A. And L. Tewari. 2010. Phosphate Solubilization Potential and Phosphatase Activity of Rhizospheric *Trichoderma* spp. *Brazilian Journal of Microbiology* 4(3).
- Kharisun, Fadillah, Mujiono and Suciati. 2018. Composition of Planting Media and Biological Agents to Improve Physical and Chemical Properties of Soil. OP Conf. Series: Earth and Environmental Science 250 (2019) 012099IOP Publishingdoi: 10.1088/1755-1315/250/1/012099
- Mujiono, Tarjoko dan Suyono. 2011. Teknologi Produksi Padi Organik Berbasis Pupuk Organik Cair dan Pestisida Nabati. *Agroland* 2 (2): 34-47.
- , Tarjoko, Suyono and Purwanto. 2017. Growth and Yield of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Under Organic Cultivation, *Jurnal Planta Tropika (Journal of Agro Science)* 5 (2):127-131.
- , Indaryanto, B.S. dan Suyono. 2019.

- Perakitan Teknologi Budidaya Kacang Panjang Organik Berbasis Pupuk Organik Cair dan Pestisida Nabati. Seminar Nasional Fakultas Pertanian Unsoed. Purwokerto, 24 September 2019. 12 hal.
- Oikawa, 2012. Experiences of “Charcoal Agroforestry” as Tool for Improving Rural Living and Natural Conservation in Buffer Zone of Bach Ma National Prac, Vietnam. Stadium General di Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto.
- Shoresh, M and G.E. Harman. 2008. The relationship between increased growth and resistance induced in plants by root colonizing microbes. *Plant Signaling & Behavior*. 3: 737-739.
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sugito, Y. dan Y. Nuraini. 2002. Sistim Pertanian Organik. *Dalam* Soetjipto, M. C. Mahfud dan M. Ali Yusron (Eds.) Seminar Hasil Penelitian/Pengkajian Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan Berwawasan Agribisnis. Malang 8-9 Agustus 2002. Hal. 15-24.
- Vacheron, J., G. Desbrosses, M.L. Bouffaud, B. Touraine, Y.M. Loccoz, D. Muller, L. Legendre, F.W. Dye and C.P. Combaret. 2013. Plant Growth Promoting Rhizobacteria and Root System Functioning. *Front Plant Sci*. 4: 356.
- Widyastuti, S.M. 2004. Pengembangan dan Aplikasi Mikroba Antagonis dari Patogen Tumbuhan. Makalah Pelatihan Pengendalian Hayati. UGM, Yogyakarta. 15 hal.