

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TIMUN BABY AKIBAT PEMBERIAN BERBAGAI MACAM KONSENTRASI POC LIMBAH BUAH PEPAYA PADA TANAH ALUVIAL

Fathul Hakim¹⁾, Elly Mustamir²⁾, Siti Hadijah²⁾

⁽¹⁾Mahasiswa Fakultas Pertanian, ⁽²⁾Dosen Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura
e-mail: fathul.hakim14@gmail.com

ABSTRAK

Mentimun (*Cucumis sativus* L) adalah jenis sayuran dari family cucurbitaceae atau labu-labuan yang sudah populer di seluruh dunia. Salah satu usaha untuk meningkatkan kesuburan tanah atau kandungan hara dalam tanah yaitu dengan pemberian pupuk organik cair limbah buah pepaya. Penelitian ini dilaksanakan di Jl. Purnama II, gg Purnama Sutura, Kecamatan Pontianak Selatan, Kota Pontianak. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 21 April 2021 sampai 18 juni 2021. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan konsentrasi pupuk organik cair limbah buah pepaya yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman timun baby. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 5 ulangan. Setiap satuan unit percobaan terdiri dari 4 sampel tanaman, sehingga total tanaman keseluruhan 100 tanaman. a₁ : POC Limbah Buah Pepaya 100 ml/l, a₂ : POC Limbah Buah Pepaya 150 ml/l, a₃ : POC Limbah Buah Pepaya 200 ml/l, a₄ = POC Limbah Buah Pepaya 250 ml/l, a₅ : POC Limbah Buah Pepaya 300 ml/l. Variabel pengamatan yang diamati dalam penelitian ini adalah volume akar (cm³), berat kering tanaman (g), jumlah buah (buah), berat buah pertanaman (g), berat buah perbuah (g), panjang buah (cm) dan diameter buah (cm). Hasil penelitian pemberian POC limbah buah papaya berbeda nyata terhadap variabel jumlah buah dan berat buah pertanaman, tetapi berbeda tidak nyata volume akar, berat kering, berat buah perbuah, diameter buah dan panjang buah.

Kata Kunci: *Limbah Buah Pepaya, Pupuk Organik cair, Tanah Aluvial, Timun Baby,*

GROWTH RESPONSE AND RESULTS OF BABY CUCUMBERS DUE TO THE PROVISION OF VARIOUS CONCENTRATIONS OF PAPAYA FRUIT WASTE POC IN ALLUVIAL SOIL

Fathul Hakim¹⁾, Elly Mustamir²⁾, Siti Hadijah²⁾

(¹⁾Faculty of Agriculture Student, (²⁾Faculty of Agriculture Lecturer

University of Tanjungpura

e-mail: fathul.hakim14@gmail.com

ABSTRACT

Cucumber (*Cucumis sativus* L) is a type of vegetable from the family cucurbitaceae or pumpkins that is already popular around the world. One of the efforts to increase soil fertility or nutrient content in the soil is by giving liquid organic fertilizers of papaya fruit waste. This research has been conducted at Jl. Purnama II, gg Purnama Sutera, South Pontianak Subdistrict, Pontianak City. The study was conducted on April 21, 2021 to June 18, 2021, from the preparation of planting media to the last harvest. The purpose of this study is to obtain the concentration of liquid organic fertilizers of papaya fruit waste that is best for the growth and yield of baby cucumber plants. The study used a method of experimenting with a complete randomized design (RAL) consisting of 5 treatments with 5 repeats. Each unit of the experiment consists of 4 plant samples, bringing the total plant to 100 plants. a1 : POC Papaya Fruit Waste 100 ml/l, a2 : POC Papaya Fruit Waste 150 ml/l, a3 : POC Papaya Fruit Waste 200 ml/l, a4 = POC Papaya Fruit Waste 250 ml/l, a5 : POC Papaya Fruit Waste 300 ml/l. The observational variables observed in this study were root volume (cm³), plant dry weight (g), number of fruits (fruit), weight of the fruit (gram), weight of the fruit (gram), length of fruit (cm) and diameter of fruit (cm). The results of the study of poc waste papaya fruit had a real effect on the variable number of fruit and weight of the fruit, but the effect was not real root volume, dry weight, weight of the fruit, fruit diameter and length of fruit.

Keywords: *Alluvial Soil, Baby Cucumber, Liquid Organic Fertilizer, Papaya Fruit Waste.*

PENDAHULUAN

Mentimun (*Cucumis sativus* L) adalah jenis sayuran dari family cucurbitaceae atau labu-labuan yang sudah populer di seluruh dunia. Di Indonesia, tanaman mentimun ditanam di dataran rendah. Mentimun merupakan tanaman merambat yang umumnya dikonsumsi secara langsung maupun dalam bentuk olahan (Andrie, K.L., M. Napitupulu., 2015).

Mentimun alias timun dikenal memiliki banyak manfaat lain selain sebagai lalapan dan bahan acar. Karena mentimun banyak mengandung vitamin A, vitamin B, dan vitamin C. Karenanya, bisa pula digunakan sebagai obat sariawan, merawat kulit dan wajah, melancarkan buang air seni, menurunkan tekanan darah tinggi, obat jerawat, dan obat demam. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat (2020) produksi mentimun pada tahun 2016 = 8.862 Ton, tahun 2017 = 6.939 Ton tahun 2018 = 4.833 Ton, dan tahun 2019 = 7.444 Ton. Produksi mentimun terus meningkat dari tahun ke tahun, walaupun produksi meningkat tetapi kebutuhan akan timun juga semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk.

Timun termasuk tanaman hortikultura, terdapat beberapa jenis timun yaitu timun biasa dan timun krai sedangkan untuk penelitian ini menggunakan timun baby varietas vitani. Timun baby ini dapat tumbuh pada berbagai media tanam antara lain adalah tanah aluvial, kendala yang dihadapi tanah aluvial sebagai media tanam adalah kandungan haranya rendah. Salah satu usaha untuk meningkatkan kesuburan tanah atau kandungan hara dalam tanah yaitu dengan pemberian pupuk organik cair limbah buah pepaya.

Hal ini sesuai dengan tanah yang akan digunakan dalam penelitian yaitu kandungan N = 0,32% P = 6,55 ppm K = 0,13% dan pH 3,47 (Data tersebut dapat dilihat pada Lampiran 1). Menurut Balai Penelitian Tanah (2009), kandungan hara N pada tanah aluvial (0.32%) tergolong rendah karena < 0,51% sedangkan kandungan P (6,55 ppm) tergolong rendah karena <15,3 ppm dan untuk K (0,13%) tergolong rendah karena <0,21 m.e.

Berdasarkan wawancara dari beberapa orang petani di Rasau Jaya dan Siantan dihasilkan limbah buah pepaya 1 minggu sekali setiap panen sekitar 50 kg/ha. POC limbah buah pepaya mengandung N = 0.06 % , P = 16,39 ppm dan K = 1.474,72 ppm dan pH 3,49 (Hasil analisis POC limbah buah pepaya dapat dilihat pada Lampiran 2). Kandungan unsur hara tersebut sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan hasil tanaman timun baby.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian respon pertumbuhan dan hasil timun akibat pemberian berbagai macam konsentrasi pupuk organik cair limbah buah pepaya pada tanah aluvial. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi pupuk organik cair limbah buah pepaya yang terbaik bagi pertumbuhan dan hasil tanaman timun baby.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jl. Purnama II, gg Purnama Sutera, Kecamatan Pontianak Selatan, Kota Pontianak. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 21 April 2021 sampai 18 juni 2021. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 5 ulangan.

Setiap satuan unit percobaan terdiri dari 4 sampel tanaman, sehingga total tanaman keseluruhan 100 tanaman. a_1 : POC Limbah Buah Pepaya 100 ml/l, a_2 : POC Limbah Buah Pepaya 150 ml/l, a_3 : POC Limbah Buah Pepaya 200 ml/l, a_4 = POC Limbah Buah Pepaya 250 ml/l, a_5 : POC Limbah Buah Pepaya 300 ml/l.

Variabel pengamatan yang diamati dalam penelitian ini adalah volume akar (cm^3), berat kering tanaman (g), jumlah buah (buah), berat buah pertanaman (g), berat buah perbuah (g), panjang buah (cm) dan diameter buah (cm).

Pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Buah Pepaya. Tanah aluvial yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari kedalaman 0-20 cm dari permukaan tanah. Media tanam dilakukan dengan membersihkan tanah dari gulma selanjutnya tanah digemburkan lalu dicampur dengan kapur dan pupuk kandang ayam. Setelah tercampur merata masukkan media kedalam polybag yang berukuran 20 cm X 40 cm sebanyak 8 kg lalu inkubasi selama 14 hari.

Media yang telah diinkubasi selama 2 minggu siap untuk ditanami benih dengan ciri benih berdaun 4-5. Masukkan 2 benih kedalam satu lubang tanam, dipenelitian ini tidak dilakukan penyemaian. Pupuk Organik Cair Limbah Buah Pepaya diaplikasikan dengan cara disiram ke tanah yaitu konsentrasi yang diberikan dilarutkan kedalam 1 L air lalu disiram ketanah sesuai umur tanaman. Umur tanaman 1-2 minggu diberikan POC limbah buah pepaya 200 ml/l dan umur tanaman 3-4 minggu diberikan POC limbah buah pepaya 400 ml/l dan frekuensi pemberian POC 4 hari sekali.

Pemeliharaan dilakukan dengan menyiram tanaman pada pagi dan sore hari kecuali pada saat hujan. Penyulaman tanaman dilakukan pada umur tanaman 7 hari terhadap tanaman yang mati dan penyiangan gulma dilakukan disekitar polybag. Pemanenan dilakukan mulai umur 36 hari setelah tanam.

Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis varians (Uji F), apabila uji F menunjukkan adanya perbedaan nyata dari masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan's Range Test (DMRT) dengan taraf kepercayaan 5%. Perhitungan dilakukan menggunakan program aplikasi *costat* (Tukey's HSD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil Analisis keragaman pengaruh pemberian POC limbah buah pepaya sayur terhadap volume akar, berat kering, jumlah buah, berat buah pertanaman, berat buah perbuah, diameter buah dan panjang buah menunjukkan pemberian POC limbah buah pepaya berbeda nyata terhadap variabel jumlah buah dan berat buah pertanaman dan berbeda tidak nyata terhadap variabel volume akar, berat kering, berat buah perbuah, diameter buah dan panjang buah. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan uji berjarak Duncan (DMRT) pada taraf 5% yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

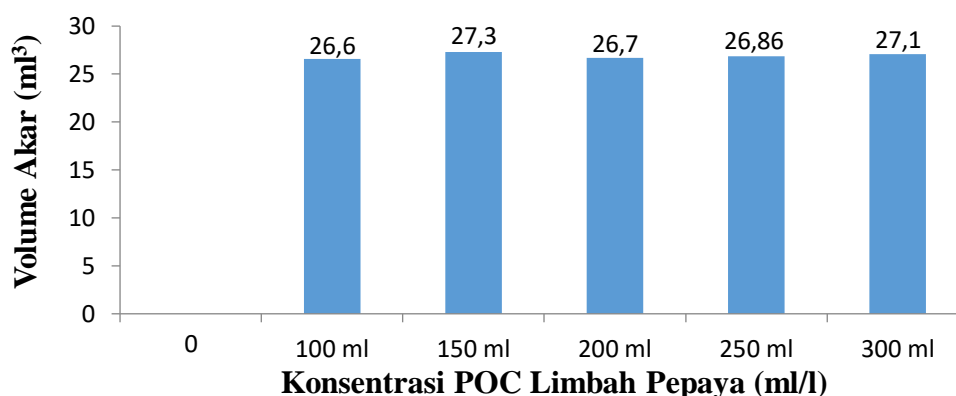
Tabel 3. Uji DMRT pada variabel volume akar, berat kering, jumlah buah, berat buah pertanaman, berat buah perbuah, diameter buah dan panjang buah.

POC Limbah Buah Pepaya (ml/l)	Jumlah Buah	Berat Buah Pertanaman (g)
100	22,80 ab	1552,89 a
150	22,00 a	1427,42 a
200	27,40 abc	1958,17 b
250	28,20 bc	1896,07 b
300	29,60 c	1956,22 b

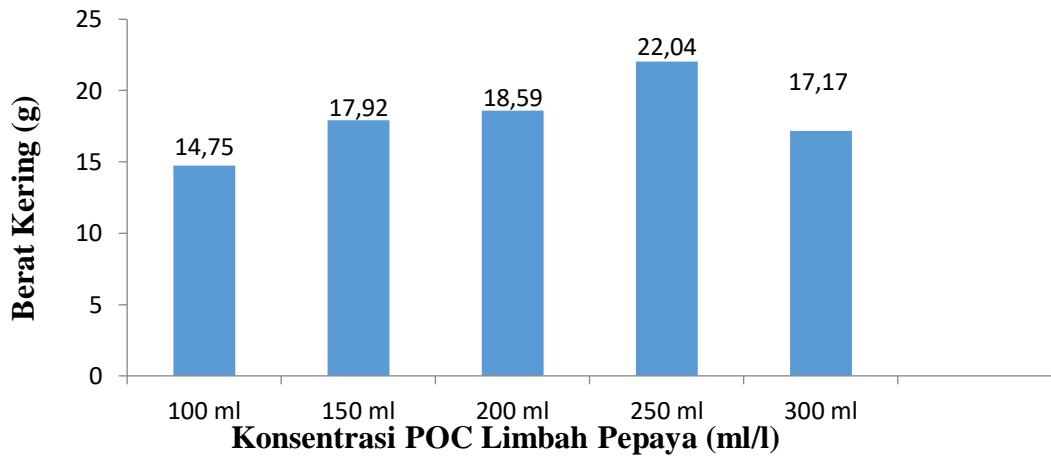
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah buah pada pemberian POC limbah buah pepaya dengan konsentrasi 300 ml berbeda nyata terhadap konsentrasi 100 ml dan konsentrasi 150 ml, tetapi tidak berbeda nyata pada konsentrasi 200 ml dan 250 ml. Berat buah pertanaman berbeda nyata terhadap konsentrasi 100 ml dan konsentrasi 150 ml, tetapi berbeda tidak nyata pada konsentrasi 200 ml dan 250 ml.

Gambar 1. Nilai Rerata Pengaruh POC Limbah Buah Pepaya Terhadap Volume Akar

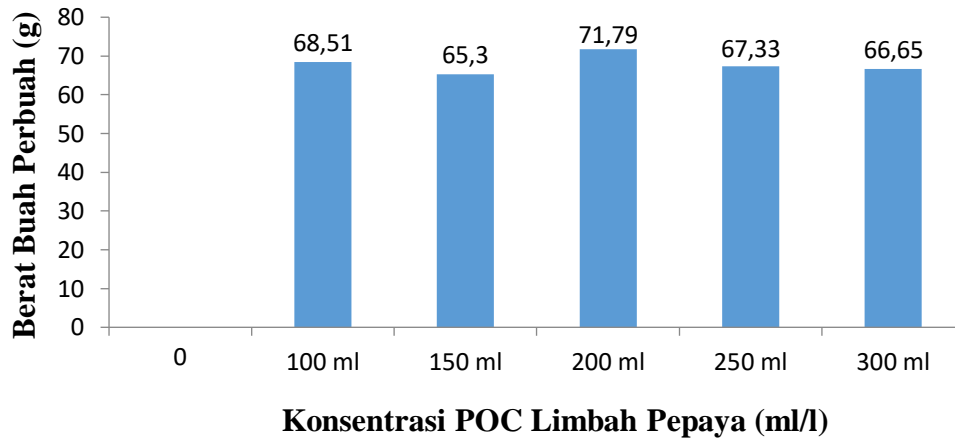


Gambar 1 menunjukkan hasil rerata volume akar timun baby dari pengaruh pemberian POC limbah buah pepaya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa volume akar tanaman timun baby berkisaran antara 26,6 ml – 27,3 ml.



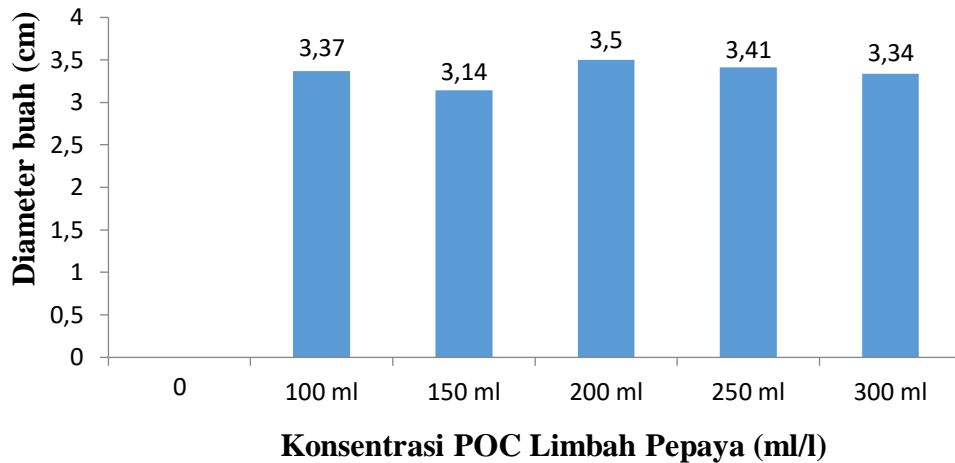
Gambar 2. Nilai Rerata Pengaruh POC Limbah Buah Pepaya Terhadap Berat Kering Tanaman

Gambar 2 menunjukkan hasil rerata berat kering timun baby dari pengaruh pemberian POC limbah buah pepaya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa berat kering timun baby berkisar antara 14,75 g – 22,04 g.



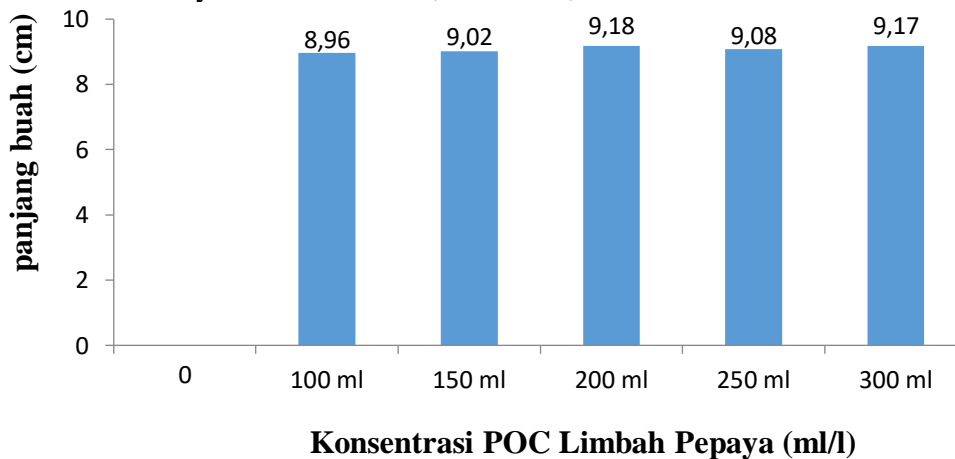
Gambar 3. Nilai Rerata Pengaruh POC Limbah Buah Pepaya Terhadap Berat Buah Perbuah

Gambar 3 menunjukkan hasil rerata berat buah perbuah timun baby dari pengaruh pemberian POC limbah buah pepaya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa berat buah perbuah timun baby berkisar antara 65,3 g – 71,79 g.



Gambar 4. Nilai Rerata Pengaruh POC Limbah Buah Pepaya Terhadap Diameter Buah

Gambar 4 menunjukkan hasil rerata diameter buah timun baby dari pengaruh pemberian POC limbah buah pepaya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa diameter buah timun baby berkisar antara 3,14 cm – 3,50 cm.



Gambar 5. Nilai Rerata Pengaruh POC Limbah Buah Pepaya Terhadap Panjang Buah Perbuah

Gambar 5 menunjukkan hasil rerata panjang buah timun baby dari pengaruh pemberian POC limbah buah pepaya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa panjang buah timun baby berkisar antara 8,96 cm – 9,18 cm.

Pembahasan

Pemberian POC limbah buah papaya menunjukkan bahwa pemberian POC limbah buah papaya pada berbagai konsentrasi berbeda nyata terhadap variabel jumlah buah dan berat buah pertanaman dengan perlakuan terbaik 300 ml/l POC limbah buah papaya untuk variabel jumlah buah dan 200 ml/l POC limbah buah papaya untuk variabel berat buah pertanaman. Adapun berbeda tidak nyata terhadap variabel volume akar, berat kering tanaman, berat buah perbuah, diameter buah dan panjang buah tetapi perlakuan 200 ml/l limbah buah papaya cenderung baik dari semua perlakuan.

Pemberian POC limbah buah pepaya berbeda nyata pada variabel volume akar, berat kering, berat buah perbuah, panjang buah dan diameter buah berbeda tidak nyata, hal ini diduga kurangnya pemberian unsur hara N bagi tanaman, kandungan hara POC limbah buah pepaya ini ialah unsur hara N = 0,06%, P = 16,39 ppm dan K = 1.474,72 ppm (Hasil analisis POC limbah buah pepaya dapat dilihat pada Lampiran 2)

Kandungan hara pada N sangatlah sedikit yaitu 0,06%, kurangnya unsur hara N pada tanaman akan mempengaruhi tanaman, Hal ini sejalan dengan pendapat Sarif (1985) bahwa nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman sebab merupakan penyusun dari semua protein dan asam nukleik dan dengan demikian merupakan penyusun protoplasma secara keseluruhan. Selain itu, fungsi N ialah merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan khususnya pertumbuhan akar, batang dan daun, berperan dalam pembentukan zat hijau daun (klorofil) yang sangat penting untuk melakukan proses fotosintesis dan selanjutnya bila N yang didapatkan oleh tanaman cukup maka buah yang dihasilkan akan baik. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman timun baby juga dapat diperoleh dari media tanam, pupuk dasar berupa pupuk kandang ayam yang diberikan setengah dosis anjuran dan POC limbah buah pepaya yang mengandung unsur hara N = 0,06%, P = 16,39 ppm dan K = 1.474,72 ppm (Hasil analisis POC limbah buah pepaya dapat dilihat pada Lampiran 2) guna untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman.

Unsur hara tersebut dibutuhkan oleh tanaman untuk berlangsungnya proses metabolisme yakni proses fotosintesis, unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman untuk proses fotosintesis adalah unsur hara N. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk nitrat maupun amonia, dalam kebanyakan tanah amonia ini langsung dapat dioksidasi menjadi nitrat oleh bakteri, sehingga ion nitrat lazimnya merupakan sumber utama nitrogen bagi tumbuhan.

Fosfor (P) bagi tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda. Selain itu, fosfor berfungsi untuk pembentukan sejumlah protein tertentu; membantu asimilasi dan pernapasan serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji, dan buah. Dan Kalium (K) berfungsi antara lain untuk meningkatkan proses fotosintesis, mengefisienkan penggunaan air, mempertahankan turgor, membentuk batang yang lebih kuat, sebagai aktivator bermacam sistem enzim, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit. Dari hasil penelitian (Subhan *et al.* 2009), serapan N, P, dan K dengan dosis pupuk 1.000 kg NPK (15-15-15) per ha menghasilkan tingkat pertumbuhan tanaman tomat tertinggi

Sedangkan berdasarkan uji DMRT pada table 3 menunjukkan bahwa pada variabel jumlah buah perlakuan yang tertinggi ialah perlakuan POC dengan konsentrasi 300 ml/l, tapi perlakuan POC 200 ml/l merupakan perlakuan yang efektif karena tanaman sudah cukup baik dan seimbang dengan perlakuan tersebut dan perlakuan tersebut dalam keseluruhan variabel pengamatan menunjukkan hasil variabel terbaik.

POC dengan konsentrasi 200 ml/l pada variabel jumlah buah berbeda nyata terhadap perlakuan dengan konsentrasi 100 ml/l dan 150 ml/l, tetapi berbeda tidak nyata terhadap perlakuan dengan konsentrasi 200 ml/l dan 250 ml/l. Perlakuan POC dengan konsentrasi 200 ml pada variabel berat buah pertanaman merupakan perlakuan terbaik, POC dengan konsentrasi 200 ml/l pada variabel berat buah pertanaman berbeda nyata terhadap perlakuan dengan konsentrasi 250 ml/l dan 300

ml/l, tetapi berbeda tidak nyata terhadap perlakuan dengan konsentrasi 100 ml/l dan 200 ml/l. Maka perlakuan yang terbaik pada semua variabel ialah perlakuan 200 ml/l POC limbah buah pepaya karena perlakuan tersebut memiliki nilai kandungan hara yang cukup dan seimbang yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi.

Menurut Hadisuwito (2007) pupuk organik cair adalah larutan yang berasal dari hasil dekomposisi bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik cair adalah secara cepat mengatasi defisiensi hara, walaupun bermasalah dalam pencucian hara serta mampu menyediakan hara yang cepat. Dibandingkan dengan pupuk anorganik cair, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk organik cair juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman (Hadisuwito, 2007).

Secara umum POC limbah buah pepaya berpotensi untuk dimanfaatkan karena memiliki kandungan unsur hara fosfor, kalium, kalsium, dan magnesium (Hasil analisis POC limbah buah pepaya dapat dilihat pada Lampiran 2) sehingga tanaman timun baby memiliki kecukupan unsur hara untuk proses kelangsungan pertumbuhan pada masa vegetatif maupun pada masa generatif. Keefektifan POC terhadap pertumbuhan tanaman sangat berpengaruh pada frekuensi pemberian. Berdasarkan hasil penelitian Ayu (2020) bahwa frekuensi pemberian POC 4 hari sekali dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Jadi, walaupun sifat POC mudah larut dan tercuci tapi dengan frekuensi yang tepat maka unsur hara akan tetap tersedia pada saat dibutuhkan oleh tanaman.

Untuk variabel jumlah buah sangat dipengaruhi oleh hasil fotosintesis dan faktor lingkungan terutama suhu dan curah hujan. Karena faktor tersebut sangat berpengaruh terhadap proses terbentuknya bunga menjadi buah atau banyaknya bunga yang gugur. Tanaman timun baby tumbuh dan berproduksi tinggi pada suhu udara berkisar antara 20°C- 30°C, dan suhu udara penelitian selama penelitian 30°C yang artinya memenuhi syarat untuk pertumbuhan dan hasil timun baby yang optimal. Menurut Cahyono (2003) cahaya merupakan faktor yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman timun, karena penyerapan unsur hara akan berlangsung dengan optimal jika pencahayaan berlangsung antara 8-12 jam/hari.

Kelembaban relatif udara (RH) yang dikehendaki oleh tanaman mentimun untuk pertumbuhannya antara 75-85%, dan rata-rata kelembaban udara selama penelitian 80% yang artinya memenuhi syarat untuk pertumbuhan dan hasil timun baby yang optimal, sementara curah hujan optimal yang diinginkan tanaman sayuran ini antara 200-400 mm/bulan sedangkan rata-rata CH selama penelitian 203,33 mm/bulan. Curah hujan yang terlalu tinggi tidak baik untuk pertumbuhan tanaman mentimun, terlebih pada saat mulai berbunga karena curah hujan yang tinggi akan banyak menggugurkan bunga (Sumpena, 2001).

Dalam penelitian ini jumlah buah berkisar antara 22 – 29 buah, jumlah buah pertanaman yang terdapat pada deskripsi 23-30 buah pertanaman. Pada variabel Berat buah pertanaman perlakuan yang tertinggi ialah perlakuan 200 ml/l dan berat buah pertanaman tertinggi 1958,17 g, dan berat buah pertanaman per ha adalah 65,3 ton/ha sedangkan berat buah pertanaman perhektar pada deskripsi 37,81-46,55 ton/ha.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulannya adalah pemberian POC limbah buah papaya dengan perlakuan konsentrasi 200 ml merupakan konsentrasi terbaik untuk tanaman timun baby, karena perlakuan tersebut efisien bagi tanaman dan memberikan pertumbuhan yang efektif pada variabel jumlah buah, berat buah pertanaman. Tetapi tidak memberikan pengaruh pertumbuhan yang baik pada variabel volume akar, berat kering tanaman, berat buah perbuah, diameter buah dan panjang buah.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk penen timun baby tepat waktu dan sesuai dengan deskripsi panen, karena telat satu hari saja saat panen timunnya sudah bukan timun baby lagi

DAFTAR PUSTAKA

- Andrie, K.L., M. Napitupulu., dan N. J. (2015) ‘*Respon tanaman mentimun (Cucumis sativus L.) terhadap jenis POC dan konsentrasi yang berbeda*’, Jurnal AGRIFOR, 14(1), pp. 15–26.
- Cahyono, B. 2003. *Timun. Aneka Ilmu*. Semarang. 124 hal.
- Diah, R. L. Dan Sumaryono. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 2. Plant Physiology (Salisbury, F. B. Dan C. W. Ross. 1992). ITB. Bandung.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI. Hal 86.
- Hakim, N . 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Univ. Lampung.
- Hadisuwito, S., 2007, *Membuat Pupuk Kompos Cair*, PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Hadisuwito, sukamto. 2012. “*Membuat Pupuk Cair*”. PT. Ago Media Pustaka. Jakarta
- Nisa. (2016). *Unsur Hara Pada Tanaman Tomat*. Sidoharjo: Pedagogia
- Rukmana, R. 1994. *Budidaya Mentimun*. Kanisius. Yogyakarta. 55 hal.
- Setyati. S. H. 1998. *Pengantar Agronomi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Soepardi, G. 2011. *Sifat dan Ciri Tanah*. Bogor. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor
- Syarief, S. 1985. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Subhan, N, Nurtika & Gunadi, N 2009. *Respons tanaman tomat terhadap penggunaan pupuk majemuk NPK 15-15-15 pada tanah latosol pada musim kemarau*. J. Hort., vol. 19, no. 1, hlm. 40-8
- Sulastri, Junaidi dan Asadi. 2013. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kascing Terhadap Sifat Fisik, Kandungan N-Total Tanah Aluvial dan Hasil Tanaman Cabai besar (Capsicum annum L)*. Pontianak. Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.