

**EFEKTIFITAS PEMBERIAN POC LIMBAH BUAH BELIMBING TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI CAISIM (*Brassica juncea* L.)**

***THE EFFECTIVENESS OF POC OF STARS FRUIT WASTE ON GROWTH AND
PRODUCTION OF CAISIM (*Brassica juncea* L.)***

Calvin Yehezkiel Sianturi, Inanpi Hidayati Sumiasih*, Mutiara Dewi Puspitawati

Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Trilogi
Jalan Taman Makam Pahlawan No.1 Jakarta Selatan 12760

*Korespondensi: inanpihs@trilogi.ac.id

ABSTRAK

Attaqie Farm merupakan suatu usaha yang menggabungkan tempat untuk berwisata dengan memberikan pengetahuan kepada pengunjung mengenai pertanian, atau yang biasa dikenal dengan agroeduwisata. Permasalahan Agroeduwisata Attaqie Farm Tuban adalah banyaknya limbah buah belimbing yang terbuang seperti hasil dari penjarangan, buah terlewat matang dan buah busuk akibat serangan hama, sehingga dapat mengurangi estetika agroeduwisata jika dibiarkan jatuh dibawah pohonnya. Tujuan dari penelitian ini yakni (1) Mengetahui kandungan yang terdapat dalam POC limbah buah belimbing (2) Mengetahui efektifitas aplikasi pupuk organik cair limbah buah belimbing pada tanaman caisim, (3) Mengetahui dosis POC limbah buah belimbing terbaik pada tanaman caisim. Penelitian dilakukan pada Agustus 2021 sampai November 2021 di Attaqie Farm, Kelurahan Panyuran, Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Metode yang digunakan metode RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan 1 faktor yang terdiri dari, konsentrasi pupuk organik cair (POC) dengan 4 taraf yaitu 0 ml/L, 25 ml/L, 35 ml/L, dan 45 ml/L. Setiap percobaan diulang sebanyak tiga kali dengan jumlah sampel terdiri atas 5 caisim sehingga diperoleh 60 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa POC limbah buah belimbing memiliki kandungan C-organik (3,96 %), Nitrogen (0,80 %), P₂O₅ (0,03 %), K₂O (0,53 %), Ca (0,18 %), Mg (0,04 %), S (0,08) dan pH (3,8). Pemberian POC limbah buah belimbing berpengaruh nyata terhadap bobot basah caisim. Perlakuan 25 ml merupakan perlakuan yang paling baik di antara semua perlakuan dalam meningkatkan pertumbuhan caisim

Kata kunci: caisim, limbah belimbing, pertanian terpadu

ABSTRACT

Attaqie Farm is a business that combines tourist attractions by giving visitors knowledge of agriculture, otherwise known as agroeducation. The problem with Attaqie Farm Tuban agroeducation is the amount of waste produced from nesting, ripe fruit, and decaying fruit from a pest attack so that it can reduce the inclination of agro-tourism if it is allowed to under the tree. The aim of the study is (1) to know the content of the star fruit waste (2) to know the effectiveness of the application of liquid organic fertilizer on the Caisim plant, (3) to knowing the best dose of star fruit waste POC on Caisim plants. The research was conducted from August 2021 to November 2021 at Attaqie Farm, Panyuran Village, Palang District, Tuban Regency, East Java. The method used the RCBD method (group random design) has a factor of 1 that is, a concentrated liquid organic fertilizer (POC) of 4 levels of $p_0 = 0$ ml/l, $p_1 = 25$ ml/l, $p_2 = 35$ ml/l, $p_3 = 45$ ml/l

l. Each experiment was repeated three times with the number of samples consisting of 5 Caisim and was made up of 60 units. Research shows that the POC of the star fruit waste has a c-organic content (3.96 %), nitrogen (0.03 %), c2o (0.03 %), c2o (0.08), s (0.08), and ph (3.8). Giving POC star fruit waste significantly affect the wet weight of caisim. The 25 ml treatment was the best treatment among all treatments in increasing the growth of caisim.

Keywords: *caisim, liquid organic fertilizer, starfruit waste*

PENDAHULUAN

Attaqie Farm merupakan suatu usaha yang menggabungkan tempat untuk berwisata dengan memberikan pengetahuan kepada pengunjung mengenai pertanian, atau yang biasa dikenal dengan agroeduwisata. Attaqie Farm dapat menghasilkan buah belimbing yang berlimpah. Namun dalam proses pertumbuhan buah belimbing di Attaqie Farm mengalami tingkat kematangan buah yang tidak merata.

Permasalahan Agroeduwisata Attaqie Farm Tuban adalah banyaknya limbah buah belimbing yang terbuang seperti hasil dari penjarangan, buah terlewat matang dan buah busuk akibat serangan hama, sehingga dapat mengurangi estetika. Pembuatan pupuk organik cair dapat digunakan untuk budidaya tanaman lain seperti tanaman sayuran. Limbah buah belimbing tasikmadu dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik cair (POC). Pemanfaatan belimbing untuk jadikan POC yakni sebagai bentuk menanggulangi belimbing yang sudah tidak memiliki daya jual lagi yang dikarenakan adanya kerusakan dan kehilangan mutu. Kehilangan mutu belimbing dapat menyebabkan kerugian bagi pengusaha yang bergerak dibidang usaha seperti Attaqie Farm. Oleh sebab itu belimbing yang sudah kehilangan mutunya dapat dijadikan pupuk organik cair agar memiliki suatu nilai tambah.

Pupuk organik cair (POC) adalah larutan berbahan dasar organik yang digunakan untuk menyuburkan tanah, yang dipercaya dapat menjaga dan meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah. Bahan organik memiliki fungsi menggabungkan partikel-partikel tanah membentuk agregat, sehingga meningkatkan kapasitas retensi air tanah dan ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Mursalim *et al.* 2018). Kemudian berdasarkan penelitian Taufika (2011) mengemukakan bahwa pupuk organik cair memiliki kandungan unsur hara mikro dan makro cukup tinggi dan aman bagi lingkungan. Salah satu unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman sayuran berdaun seperti pakcoy, yakni unsur hara nitrogen (Gunawan *et al.* 2019).

Sejumlah penelitian terkait pupuk organik cair telah dilakukan, penelitian (Kalen 2017) menggunakan campuran POC dan sekitar 30% kombinasi limbah kulit buah pisang kepok, jeruk, papaya, naga, nanas, melon, mangga, serta alpukat memiliki dampak nyata terhadap pertumbuhan

dan produktivitas tanaman sambung nyawa. Hasil penelitian Manis *et al.* (2017) menunjukkan bahwa aplikasi POC kulit pisang 40 ml memiliki pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat. Subin (2016) mengemukakan bahwa POC lamtoro 10% efektif meningkatkan bobot basah, bobot kering dan jumlah daun tanaman sawi caisim. Hasil penelitian Fadli *et al.* (2017) menunjukkan bahwa pemberian 150 ml limbah cair POC nanas berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan tinggi tanaman sawi. Berdasarkan hasil penelitian Gunawan *et al.* (2019) menyatakan bahwa dosis pupuk yang optimum dapat berkontribusi dalam pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, diameter batang, bobot tajuk, panjang akar, dan bobot akar tanaman pakcoy. Diharapkan dengan adanya pemanfaatan limbah buah belimbing menjadi POC mampu mengurangi limbah serta memperbaiki dari sisi aspek manajemen pengelolaan mengenai limbah buah belimbing secara tepat hingga terciptanya pertanian yang berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik cair selain ramah lingkungan, juga dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman caisim (Subrata, 2017).

Penggunaan POC limbah buah belimbing akan di aplikasikan ke tanaman caisim. Menurut Irmawati (2018) tanaman caisim (*Brassica chinensis var. parachinensis*) adalah komoditas sayuran yang dibudidayakan pada iklim subtropis serta toleran terhadap panas. Penggunaan pupuk organik memiliki banyak manfaat, karena pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya simpan air, dan merangsang pertumbuhan akar. Pupuk organik juga dapat meningkatkan kandungan hara baik makro maupun mikro (Sari, 2017). Caisim mengandung protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, vitamin A, vitamin B dan vitamin C (Aryani & Musbik, 2018). Maka tujuan dari penelitian ini yakni (1) Mendapatkan kandungan yang terdapat dalam POC limbah buah belimbing (2) Mendapatkan dosis POC serta efektifitas aplikasi pupuk organik cair limbah buah belimbing pada tanaman caisim (3) Mendapatkan dosis POC limbah buah belimbing terbaik dalam meningkatkan kualitas caisim.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2021 sampai November 2021. Pengambilan limbah buah belimbing dan pembuatan pupuk organik cair dilakukan di Attaqie Farm, Kelurahan Panyuran, Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Analisis kandungan unsur hara pupuk organik cair limbah belimbing dan tanah dilakukan di Balai Penelitian Tanah Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian aplikasi POC adalah benih caisim varietas toसान, limbah buah belimbing, EM4, air, molases, tanah, pupuk kandang, sekam bakar, pestisida organik dan *yellow trap*. Alat yang digunakan adalah cangkul, *tray* semai, *polybag* 30 x 30 cm, penanda, plastik es pensil, botol bekas, saringan, gembor, ember, kayu, timbangan digital, gelas takar, penggaris.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan faktor yang terdiri dari 1 faktor yaitu, konsentrasi pupuk organik cair (POC) dengan 4 taraf yaitu P0 = 0 ml/L, P1 = 25 ml/L, P2 = 35 ml/L, P3 = 45 ml/L. Setiap percobaan diulang sebanyak tiga kali dengan jumlah sampel terdiri atas 5 caisim sehingga diperoleh 60 unit percobaan.

Prosedur Percobaan

Percobaan 1 Pembuatan Pupuk Organik Cair

Pembuatan pupuk organik cair yang pertama yaitu menyiapkan limbah buah belimbing sebanyak 10 kg serta alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan pembuatan POC dengan memanfaatkan limbah buah belimbing. Selanjutnya limbah buah belimbing di masukkan kedalam wadah untuk memudahkan penghancuran, adapun wadah yang dimanfaatkan yaitu ember. Buah belimbing yang berada di dalam ember ditumbuk hingga hancur merata. Kemudian ditambahkan 1 liter air, 1 liter molase, dan 50 ml EM4. Setelah komponen di masukkan, selanjutnya diaduk sampai merata. Penambahan komponen telah dilakukan dan dipastikan tercampur merata, kemudian dilakukan fermentasi. Selain itu, wadah dapat dibuka dan warna serta aroma POC yang difermentasi dapat diamati setelah 1 bulan proses fermentasi. Kemudian, jika tercium bau tape, POC dinyatakan sudah matang. Pupuk organik cair yang sudah matang dapat digunakan, namun harus disaring terlebih dahulu.

Percobaan 2 Aplikasi POC Pada Tanaman Caisim

1. Peersiapan media tanam

Media tanam yang digunakan adalah media tanah, pupuk kandang, arang sekam dengan perbandingan 1:1:1. Media yang sudah tercampur dimasukkan ke dalam *tray*.

2. Penyemaian benih

Benih disemai menggunakan *tray* yang sudah berisi media tanam. Tiap lubang tanam berisikan 1-2 benih caisim. Bibit siap tanam setelah benih berumur 10 hari yang memiliki 3-4 daun.

3. Pindah Tanam

Benih yang sudah tumbuh berumur 10 hari setelah tanam siap dipindah tanam. Benih dipindah tanam dari *tray* kemasing-masing *polybag* yang sudah berisikan tanah. *Polybag* yang digunakan berukuran 30 x 30 cm dan diletakkan di *greenhouse*.

4. Aplikasi Pupuk Organik Cair Limbah Belimbing

Aplikasi pupuk dilakukan setiap minggu pada waktu sore hari. Pemupukan tiap perlakuan diberikan sesuai dengan aplikasi perlakuan.

5. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman dilakukan setiap hari pada pagi atau sore hari. Meliputi penyiraman, penyiangan gulma serta penyemprotan pestisida organik

6. Pemanenan

Panen caisim dilakukan setelah berumur 30 HST. Cara panen caisim yaitu dengan mencabut seluruh tanaman dari tanah.

Parameter Pengamatan

1. Uji Kandungan POC

POC yang sudah difermentasikan selama 1 bulan akan di uji kandungan unsur hara C-Organik, pH, N, Ca, S, Mg, P₂O₅, dan K₂O di Balai Penelitian Tanah Bogor.

2. Uji Kualitas POC

Uji kualitas pada pupuk organik cair yaitu aroma, warna pada awal pembuatan pupuk organik cair dan setelah fermentasi pupuk organik cair selama 30 hari.

3. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diamati menggunakan penggaris. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai ke ujung titik tumbuh tanaman sampel. Pengamatan dilakukan 1 minggu sekali selama 1 bulan..

4. Bobot Basah Panen (gram)

Berat bobot tanaman caisim ditimbang setelah panen menggunakan timbangan digital.

5. Bobot Akar (gram)

Akar ditimbang setelah panen dengan memotong bagian akarnya menggunakan timbangan digital.

6. Panjang Akar Tanaman (cm)

Panjang Akar tanaman diukur dengan menggunakan penggaris pada waktu setelah panen.

7. Lebar Daun (cm)

Lebar daun diukur dari salah satu daun yang paling tinggi dan lebar diukur dengan

menggunakan penggaris. Pengamatan dilakukan 1 minggu sekali selama 1 bulan.

8. Jumlah Daun

Jumlah daun diamati mulai dari daun muda. Pengamatan dilakukan selama 1 minggu sekali selama 1 bulan.

9. Warna Daun

Warna daun diamati menggunakan bagan warna daun (BWD). Pengamatan dilakukan selama pengamatan 1 minggu sekali selama 1 bulan.

Analisis Data

Data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan software pengolah data STAR (*Statistical Tool of Agriculture Research*). Apabila terdapat hasil yang berbeda nyata pada taraf 5% maka akan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Attaqie Farm dapat dikatakan sebagai suatu obyek wisata dalam bidang pertanian yang khususnya mengenai kegiatan memetik belimbing tasikmadu. Kemudian di Attaqie Farm memiliki sarana seperti *greenhouse*, kolam renang, tempat bermain anak-anak sebagai pilihan terbaik bagi para pengunjung yang datang. Agroeduwisata Attaqie Farm tidak hanya memiliki pohon belimbing tasikmadu, namun juga terdapat pohon lain seperti tanaman bratawali, tanaman kelor, pohon siwalan, dan juga tanaman hias. Attaqie Farm beroperasi setiap hari dari jam 07.00 – 16.00. Penelitian dilakukan dari bulan Agustus hingga bulan November 2021. Kondisi rata-rata suhu di *greenhouse* pada bulan Agustus – November 2021 yaitu 40-45°C.

Analisis Kualitas Pupuk Organik Cair Limbah Belimbing

Kualitas Fisik POC Limbah Buah Belimbing

Pengamatan kualitas fisik POC mencakup parameter aroma dan warna. Perubahan kondisi fisik pada POC memberikan informasi keberhasilan terkait kondisi POC apakah sudah siap digunakan. Perubahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Kualitas Fisik Pupuk Organik Cair

No.	Parameter	Sebelum Fermentasi (hari ke-0)	Sesudah Fermentasi (hari ke-30)
1	Warna	Warna coklat (*)	Warna coklat (**)
2	Bau	Aroma molases	Aroma tape

keterangan: (*): pekat; (**): sangat pekat

Warna POC pada dasarnya yakni sebagai suatu indikator dalam hal fisik tingkat kematangan dari POC. Pengamatan untuk menguji kualitas pupuk organik dengan indikator warna dapat dilakukan dengan cara visual. Warna coklat diperoleh saat produksi POC dimulai. Setelah 4 minggu, warna POC berubah menjadi coklat tua (pekat). Adapun warna yang berubah merupakan indikasi adanya aktivitas mikroorganisme dari proses fermentasi yang dilakukan pada saat pembuatan POC yang dihasilkan. Indikator keberhasilan produksi atau pembuatan pupuk organik cair adalah warna pupuk organik cair yang berupa coklat kekuningan, kemudian pupuk organik cair bahwasannya tidak mengeluarkan bau yang kuat, dan terdapat jamur putih pada permukaan larutan tetes tebu (Sufianto, 2014). Aroma pupuk organik cair mengalami proses perubahan yang dapat disebabkan oleh fermentasi yang dilalui mikroorganisme.

Kandungan Unsur Hara POC Limbah Buah Belimbing

Hasil analisis kandungan hara yang terdapat pada POC limbah buah belimbing ditunjukkan pada Tabel 2. Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa pupuk organik cair limbah buah belimbing tidak sesuai dengan standar baku mutu.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No. 261 Tahun 2019 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah, bahwasannya memiliki standar mutu untuk pupuk organik cair yakni harus mengandung C-Organik (10%), Nitrogen (2-6 %), P₂O₅ (2-6 %), K₂O (2-6 %), dan pH (4-9) (tersaji pada Tabel 2).

Tabel 2 Hasil Analisis Kandungan Hara POC Limbah Buah Belimbing

Jenis Unsur Hara	Kandungan	Satuan	Standar	Metode
C-Organik	3.96	%	10	Spectrofotometri
pH	3.8	-	4-9	Potensiometer/pH meter
N	0.80	%	2-6	Total/Destilasi
P ₂ O ₅	0.03	%	2-6	Spectrofotometri
K ₂ O	0.53	%	2-6	HNO ₃ /F-AAS
Ca	0.18	%	-	HNO ₃ /F-AAS
Mg	0.04	%	-	HNO ₃ /F-AAS
S	0.08	%	-	HNO ₃ / Spectrofotometri

Keterangan: Analisis dilakukan di Laboratorium Penguji Balai Penelitian Tanah, Bogor, Jawa Barat. Standar berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019.

Tinggi Tanaman

Pertumbuhan tinggi tanaman caisim dengan adanya perlakuan POC limbah buah belimbing menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata pada minggu ke 1, 2, 3, dan 4. Tersaji dalam Tabel 4. Pemberian pupuk POC 45 ml sebesar 21.34 memberikan hasil tinggi tanaman caisim lebih baik dan perlakuan 0 ml memberikan hasil tinggi tanaman yang paling rendah.

Perlakuan konsentrasi POC mendapatkan hasil yang berbeda pada tanaman caisim yang menyebabkan perbedaan rata-rata terhadap tinggi tanaman. Menurut penelitian Yunita *et al.* (2016) peningkatan pada tinggi tanaman disebabkan oleh nitrogen yang merangsang pertumbuhan meristem apikal, menghasilkan pemanjangan tanaman dibandingkan perlakuan yang lain. Rahmah *et al.* (2014), selisih tinggi tanaman dapat disebabkan oleh kemampuan menyerap hara yang berbeda pada setiap tanaman.

Tabel 3 Respon tinggi tanaman caisim terhadap pemberian POC limbah buah belimbing

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
0 ml	3.81	10.03	15.33	19.91
25 ml	3.47	8.73	14.23	20.57
35 ml	3.56	7.79	13.10	20.11
45 ml	3.68	7.97	13.86	21.34

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%; MST = Minggu Setelah Tanaman

Kemudian pada kondisi umum suhu rata-rata perhari-nya pada lokasi penanaman tanaman caisim (*greenhouse*) menunjukkan suatu nilai suhu yaitu 44.5 °C serta suhu udara yang tinggi bahwasannya dapat menurunkan pertumbuhan bagi tanaman caisim. Berdasarkan pernyataan aElpawati *et al.* (2015) faktor lingkungan dapat memberikan pengaruh bagi tinggi tanaman, yaitu diantaranya karena ada cahaya, suhu udara serta ketersediaan dari unsur hara.

Jumlah Daun

Pertumbuhan jumlah daun dari tanaman caisim dengan perlakuan POC limbah buah belimbing bahwasannya menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata. Pertumbuhan jumlah daun caisim tidak berpengaruh pada minggu ke 1, 2, 3 dan 4 MST (Tabel 5).

Tabel 4 Respon jumlah daun caisim terhadap pemberian POC limbah buah belimbing

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
0 ml	3.93	5.40	5.67	6.00
25 ml	3.87	5.27	5.93	6.20
35 ml	3.87	5.27	5.80	6.13
45 ml	3.93	5.33	5.73	6.20

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%; MST = Minggu Setelah Tanaman

Pemberian pupuk POC perlakuan 25 ml sebesar 6.20 memberikan hasil jumlah daun caisim lebih baik diikuti oleh perlakuan 45 ml. Perlakuan 0 ml memberikan hasil jumlah daun yang paling rendah. Lakitan (1993) Pembentukan daun berhubungan dengan tinggi tanaman. Semakin tinggi tanaman, semakin banyak daun yang dihasilkan karena daun muncul dari nodus.

Adapun dapat diartikan sebagai suatu tempat kedudukan dari daun yang berada di batang.

Suhu lingkungan yang tinggi pada dasarnya dapat mempengaruhi metabolisme pada tanaman, sehingga akhirnya energi yang nantinya dihasilkan tanaman tidak optimal untuk menambah jumlah daun. Maka selanjutnya respon dari proses pemupukan yang diharapkan dapat meningkatkan jumlah daun jadi tidak tercapai. Perlakuan konsentrasi POC mendapatkan hasil yang berbeda pada tanaman caisim yang menyebabkan perbedaan rata-rata terhadap jumlah daun. Menurut Wiraatmaja (2017), peningkatan suhu udara bahwasannya mampu meningkatkan laju pada proses transpirasi, hal ini bahwa suhu daun yang lebih tinggi, sehingga meningkatkan tekanan uap air.

Warna Daun

Pembentukan warna daun dari tanaman caisim dengan perlakuan POC limbah buah belimbing bahwasannya menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata pada minggu ke 1, 2, 3 dan 4 MST (Tabel 6). Hal ini diduga serapan nitrogen oleh tanaman belum optimal.

Tabel 5. Respon warna daun caisim terhadap pemberian POC limbah buah belimbing

Perlakuan	Warna Daun (BWD)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
0 ml	2	2	3.07	3.07
25 ml	2	2	3,13	3,33
35 ml	2	2	3,13	3,20
45 ml	2	2	3,20	3,33

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%; MST = Minggu Setelah Tanaman

Pemberian perlakuan 25 ml dan 45 ml memberikan warna daun tanaman caisim lebih baik dibandingkan dosis POC lainnya. Perlakuan 0 ml memberikan hasil warna daun yang paling rendah. Fauzi *et al* (2019) mengatakan bahwa daun tanaman yang lebih segar dan tampak lebih hijau juga meningkatkan jumlah alat yang melakukan fotosintesis, membuat persediaan makanan dan makanan lebih optimal. Menurut Sarif *et al* (2015), peningkatan pertumbuhan tanaman, sintesis protein, pembentukan klorofil dan akibatnya warna daun lebih hijau dan peningkatan ratio pucuk akar dapat dicapai melalui aplikasi nitrogen yang optimal. Pada setiap perlakuan POC limbah belimbing pada 4 MST, perkembangan warna daun menunjukkan hasil yang sangat optimal.

Lebar Daun

Pertumbuhan lebar daun pada tanaman caisim bahwasannya tidak memiliki pengaruh yang nyata. Pertumbuhan lebar daun tanaman caisim tidak berpengaruh pada minggu ke 1, 2, 3 dan 4 MST Tersaji pada Tabel 7.

Pertumbuhan lebar daun pada tanaman caisim dapat menunjukkan hasil yang kurang optimal. Perlakuan 25 ml memberikan hasil lebar daun caisim lebih baik dan perlakuan 0 ml memberikan hasil lebar daun yang paling rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian Ralahalu *et al.* (2013) bahwa konsentrasi dari pupuk organik cair yang diberikan terlalu tinggi berakibat dalam penghambatan proses pertumbuhan tanaman serta sebaliknya, dan konsentrasi pupuk organik cair yang diberikan terlalu rendah berdampak pada proses penghambatan pertumbuhan atau tidak dapat merangsang pertumbuhan tanaman.

Tabel 6. Respon lebar daun caisim terhadap pemberian POC limbah buah belimbing

Perlakuan	Lebar Daun (cm)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
0 ml	1.22	3.28	5.25	6.63
25 ml	1.21	2.85	4.83	7.33
35 ml	1.25	2.71	4.66	7.20
45 ml	1.15	2.65	4.49	7.15

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%; MST = Minggu Setelah Tanaman

Bobot Basah

Penggunaan POC limbah buah belimbing menunjukkan adanya pengaruh nyata pada bobot basah tanaman caisim. Ditandai dengan adanya notasi setelah angk (Tabel 8).

Tabel 7. Respon bobot basah caisim terhadap pemberian POC limbah buah belimbing

Perlakuan	Bobot basah
	4 MST
0 ml	15.90 c
25 ml	17.15 a
35 ml	16.40 bc
45 ml	16.66 ab

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%; MST = Minggu Setelah Tanaman

Hasil dari sidik ragam yang diperoleh, bahwasannya rata-rata bobot terbaik dari perlakuan 25 ml sebesar 17.15. Pengaruh perlakuan 45 ml menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap 25 ml dan berbeda nyata dengan perlakuan 35 ml dan 0 ml. Bobot basah menunjukkan

hasil yang kurang optimum pada tanaman caisim, hal ini diakibatkan kurangnya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman caisim dan terhambatnya proses fotosintesis akibat suhu ekstrim.

Terlihat bahwa unsur hara yang terkandung pada POC (Tabel 2) bahwa semua unsur hara masih tergolong sangat rendah. Faktor-faktor yang menyebabkan hilangnya unsur hara dalam tanah adalah respirasi tanah, respirasi tanaman, kemudian pada saat panen unsur hara menjadi terambil, serta adanya unsur hara yang digunakan oleh biota yang ada di dalam tanah. Pasokan nutrisi yang cukup bahwasannya juga dapat mempengaruhi kandungan klorofil daun caisim. Unsur hara yang berlimpah akan membantu tanaman melakukan proses pertumbuhan secara maksimal, sehingga fotosintesis berjalan lancar dan mengoptimalkan pembentukan klorofil (Siregar, 2017). Semakin tinggi kandungan klorofil akan mempengaruhi berat segar tanaman. Semakin tinggi jumlah klorofil, fotosintesis akan semakin lancar dengan adanya ketersediaan intensitas cahaya matahari yang cukup.

Bobot Akar

Bobot akar tanaman caisim dengan adanya perlakuan POC limbah buah belimbing menunjukkan hasil tidak nyata dalam hal perkembangan bobot akar tanaman caisim. Pada perlakuan 25 ml sebesar 0.9200 merupakan dosis paling efisien dalam meningkatkan bobot akar caisim dan perlakuan 0 ml memberikan hasil bobot akar yang paling rendah.

Tabel 8. Respon bobot akar caisim terhadap pemberian POC limbah buah belimbing

Perlakuan	Bobot Akar (gram)
	4 MST
0 ml	0.7533
25 ml	0.9200
35 ml	0.8800
45 ml	0.8467

Pemberian POC menghasilkan perbedaan terhadap perkembangan bobot akar caisim. Hal ini dikarenakan POC limbah buah belimbing memiliki kandungan unsur hara yang dapat memenuhi kebutuhan caisim dalam perkembangan bobot akar.

Panjang akar

Penggunaan limbah POC belimbing bahwasannya dapat menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang akar tanaman caisim. Namun berdasarkan hasil sidik ragam, dapat terlihat bahwa nilai rata-rata yang terbaik yakni yang diberikannya perlakuan 25 ml sebesar 8,78 cm Adapun hal ini diduga kekurangan unsur hara P (Fosfor) yang dapat berdampak pada terhambatnya proses perkembangan akar. Hal ini sesuai dengan Subandi (2015)

bahwasannya bila kekurangan unsur hara P, dapat mempengaruhi pertumbuhan bagi akar tanaman.

Tabel 9. Respon panjang akar caisim terhadap pemberian POC limbah buah belimbing

Perlakuan	Panjang Akar
	4 MST
0 ml	7.83
25 ml	8.78
35 ml	8.35
45 ml	8.16

Unsur hara fosfor bahwasannya sangat diperlukan untuk merangsang dari proses penyerapan unsur hara melalui proses peningkatan jumlah bintilan yang terdapat pada akar, sehingga dalam hal ini dapat membantu proses pertumbuhan bagi tanaman. Adapun jika unsur hara fosfor terbatas ketersediaannya, maka hal ini merupakan suatu kendala utama bagi sektor pertanian dalam hal membantu meningkatkan jumlah produksi. Kemudian unsur hara fosfor yang tersedia, bahwasannya dapat membantu meningkatkan proses fotosintesis serta dapat membantu proses pertumbuhan bagi perakaran tanaman (Islami & Utomo 1994). Namun unsur hara fosfor ketersediaannya dalam tanah rendah. Menurut Faizin *et al.* (2015) unsur hara fosfor memiliki kandungan yang rendah dikarenakan pH tanah yang rendah serta ketersediaan Al (aluminium) serta Fe (besi) dalam tanah yang tinggi, yang dapat mengakibatkan fosfor menjadi terikat.

Salah satu kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara dapat dilihat dengan mengukur panjang akar, sehingga dapat diketahui bahwa sejauh mana usaha suatu tanaman dapat mencari unsur hara untuk kelangsungan hidup (Sitompul & Guritno 1995) Menurut Priambodo *et al* (2014) bahwa tanaman dengan akar panjang memiliki sifat kelangsungan hidup yang lebih mudah dibandingkan tanaman dengan akar pendek. Oleh karena itu, pertumbuhan akar, batang dan daun harus berlangsung secara seimbang selama pembentukan tanaman.

KESIMPULAN

POC limbah buah belimbing memiliki kandungan C-organik (3,96 %), N (0,80 %), P₂O₅ (0,03 %), K₂O (0,53 %), Ca (0,18 %), Mg (0,04 %), S (0,08) dan pH (3,8). Dari hasil uji lab tersebut semua parameter belum memenuhi standar Permentan No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Pemberian POC limbah buah belimbing konsentrasi 25 ml menunjukkan pengaruh nyata yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal tersebut dibuktikan dengan parameter bobot basah yang lebih tinggi sebesar 17.15 gram.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, I., & Musbik, M. (2018). Pengaruh Takaran Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea L*) Di Polibag. *Jurnal Prospek Agroteknologi*, 7(1), 60-68.
- Elpawati, S., Stephani, & Dasumiati. (2015). Opti- malisasi penggunaan pupuk kompos dengan penam- bahan Effective Microorganism 10 (EM10) pada produktivitas tanaman jagung (*Zea mays [L.]*). *J. Al-Kauniah*, 8(2), 77-87.
- Fadli, R., Susanto, A., & Pratiwi, D. (2017). *Pengaruh Variasi Dosis Pupuk Cair LCN Terhadap Pertumbuhan Sawi Pakcoy (Brasica rappa)*. Lampung (ID): Universitas Muhammadiyah Lampung.
- Faizin, N., Mardhiansyah, M., & Yoza, D. (2015). Respon Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Semai Akasia (*Acacia mangium Willd.*) Dan Ketersediaan Fosfor Di Tanah. *Jurnal Online Mahasiswa FAPERTA.*, 2(2).
- Faranso, D., & Susila, A. D. (2015). Rekomendasi pemupukan fosfor pada budidaya caisin (*Brassica rapa L. cv. caisin*) di tanah andosol. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 6(3), 135-143.
- Fauzi, A., Casdi, & Warid. (2019). Respon Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Perikanan. *Jurnal Hort. Indonesia*, 10(2), 94-101.
- Gunawan, H., Puspitawati, M., & Sumiasih, I. (2019). Pemanfaatan Pupuk Organik Limbah Budidaya Belimbing Tasikmadu Tuban Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*). *Jurnal Bioindustri*, 2(1).
- Handayani, S., Yunus, A., & Susilowati, A. (2015). Uji Kualitas Pupuk Organik Cair Dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (MOL). *EL-VIVO*, 3(1), 54-60.
- Irmawati. (2018). Respon Pertumbuha dan Produksi Tanaman Caisin (*Brasicca juncea L.*) dengan Perlakuan Jarak Tanam. *Journal of Agritech Science*, 2(1), 30-36.
- Islami, T., & W, H. (1994). *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. Semarang. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Kalen, P. (2017). *Pengaruh konsentrasi pupuk cair campuran dari beberapa jenis kulit buah terhadap pertumbuhan tanaman samabung nyawa (Gynura procumbens (Lour.) Merr.)*. Yogyakarta (ID): Yogyakarta.
- Lakitan, B. (1993). *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Manis, I., Supriadi, & Said, I. (2017). Pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai pupuk organik cair dan aplikasinya terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*ipomea reptans Poir*). *J. Akademika Kim*, 6(4), 219-226.
- Mursalim, I., Mustami, M., & Ali, A. (2018). Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Mikroorganisme Loka Media Nasi, Batang Pisang, dan Ikan Tongkol Terhadap Pertumubuhan Tanaman Sawi (*Brassica Jincea*). *Jurnal Biotek*, 6(1), 32-42.
- Priambodo, V., Yunus, A., & Harjoko, D. (2014). Pengaruh interval Pemberian Nutrisi dan Penambahan Giberelin pada Pertumbuhan dan Pembungaan Krisan. *Jurnal Agro Res*, 3(2), 1-6.
- Rahmah, A., Izzati, M., & Parman, S. (2014). Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 22(1).
- Ralalahu, M., Hehanuss, M., & Oszaer, L. (2013). Respons Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum*) terhadap Pemberian Pupuk Organik Hormon Tanaman Unggul. *Jurnal Agrologia*, 2(2), 144-150.

- Sari, A. Y. (2017). *Pengaruh jenis pupuk organik cair buatan dan alami terhadap pertumbuhan tanaman Sawi Hijau (Brassica Juncea l)*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Sarif, P., Hadid, A., & Wahyudi, I. (2015). Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) akibat pemberian berbagai dosis pupuk urea. *Jurnal Agrotekbis*, 3(5), 585-591.
- Seni, I., Atmaja, I., Sutari, & Sri, N. (2013). Analisis Kualitas MOL (Mikroorganisme Lokal) Berbasis Daun Gamal (*Gliricidia sepum*). *E-Jurnal Agroteknologi Tropika*, 2(2), 135-144.
- Siregar. (2017). Respon Pemberian Nutrisi ABmix pada Sistem Tanam Hidroponik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). *Jurnal Animal Science and Agronomy Panca Budi*, 2(2), 18-24.
- Sitompul, S., & Guritno, B. (1995). *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: UGM Press.
- Subandi, M. (2015). Pengaruh Berbagai Nilai Conductivity terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus sp*) pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (Floating Hydroponics System). *Jurnal UIN Sunan Gunung Jati*, 9(2).
- Subrata, B. G. (2017). Respons Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Caisim Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair BioMethaGreen. *Jurnal Floratek*, 12(2), 90-100.
- Sufianto. (2014). Analisis Mikroba Pada Cairan Sebagai Pupuk Cair Limbah Organik dan Aplikasinya Terhadap Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis L.*). *Jurnal Gama*, 9(2), 77-94.
- Taufika. (2011). Pengujian Beberapa Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus Carota L.*). *Jurnal Tanaman Hortikultura*.
- Wiraatmaja, I. W. (2017). *Suhu, Energi Matahari, Dan Air Dalam Hubungan Dengan Tanaman*. Bali: Universitas Udayana.
- Yunita, F., Damhuri, & Sudrajat, H. (2016). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Sayuran Terhadap Pertumbuhan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Ampibi*, 1(3), 47-55.