

**PENGUNAAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH SAYURAN PADA
BUDIDAYA TANAMAN CAISIM (*Brassica chinensis* var. *parachinensis*) DENGAN
SISTEM HIDROPONIK**

***Application of Liquid Organic Fertilizers from Vegetable Waste in the Cultivation of
Caisim (*Brassica chinensis* var. *parachinensis*) with Hydroponic System***

Bayu Dwianjarhadi ^{1)*}, Fadly Hairannoor Yusran ²⁾, Salamiah ³⁾, Akhmad Rizali ⁴⁾

¹⁾ Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan
Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat

Email : bayudwianjar@gmail.com

^{2,3,4)} Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT

The number of vegetables that fail to harvest or are not sold in the market causes vegetable waste that can pollute the environment, so it is necessary to reprocess it into liquid organic fertilizer. The study aimed to look at the effect of liquid organic fertilizer delivery on caisim crop production and determine the best dose of liquid organic fertilizer from vegetable waste for caisim crops. The dose of liquid fertilizer used $t_0 = 0 \text{ mL L}^{-1}$, $t_1 = 10 \text{ mL L}^{-1}$, $t_2 = 20 \text{ mL L}^{-1}$, $t_3 = 30 \text{ mL L}^{-1}$, $t_4 = 40 \text{ mL L}^{-1}$ with the observed parameters of plant height, leaf width, wet weight and dry weight of the plant with caisim plants as research parameters. From the results of research that has been done the use of four doses of liquid organic fertilizers from vegetable waste is able to increase the growth of caisim plants in the hydroponic method of the wick system. The best dose in caisim plant growth is in the use of a dose of $t_2 = 20 \text{ mL L}^{-1}$ with a plant height in the fourth week of 23.68 cm, a leaf width of 8.11 cm, a wet weight of a plant of 14.44 grams, and a dry weight of 1.91 grams. The study also analyzed the production costs and business income of liquid organic fertilizer vegetable waste. The result of the production cost of liquid organic fertilizer vegetable waste amounted to Rp. 85,000 rupiah. Receipt of business income for liquid organic fertilizer vegetable waste amounted to Rp. 180,000 rupiah. From the results of production costs and business income of liquid organic fertilizer vegetable waste obtained a total income of Rp. 95,000 rupiah with the efficiency of the vegetable waste liquid organic fertilizer business Rp. 2.12 rupiah.

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

PENDAHULUAN

Sayuran adalah salah satu hasil pertanian yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Indonesia merupakan negara yang termasuk ke dalam wilayah tropis yang sangat cocok untuk melakukan

budidaya tanaman termasuk salah satunya adalah sayuran (Nuryenti et al., 2016).

Caisim (*Brassica chinensis* var. *parachinensis*) merupakan tanaman sayuran yang dapat tumbuh di wilayah iklim subtropis, tanaman ini juga mampu beradaptasi pada wilayah beriklim tropis. Caisim juga tumbuh baik di tempat yang

berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat dibudidayakan pada dataran rendah (Nuryenti et al., 2016) sampai dataran tinggi. Caisim memiliki umur panen yang cukup pendek, yaitu pada kisaran umur 40-50 hari setelah tanam. Oleh sebab itu, pertumbuhan caisim terbilang cukup mudah (Marginingsih et al., 2018).

Limbah merupakan material sisa yang tidak digunakan setelah berakhirnya suatu proses atau kegiatan. Limbah menjadi salah satu sumber pencemaran lingkungan karena menimbulkan bau tidak sedap, dapat mencemari air, tanah dan dipandang secara estetika mengurangi keindahan lingkungan. Di dalam kegiatan pertanian juga dapat menghasilkan limbah padat, dalam hal ini limbah yang dimaksud salah satunya adalah limbah dari sayur-sayuran. Pada teorinya limbah-limbah sayur yang dihasilkan dari kegiatan pertanian ini dapat dimanfaatkan kembali. Pemanfaatan limbah ini dapat diolah kembali menjadi kompos atau pupuk organik (Syairudin, 2013).

Salah satu cara memanfaatkan limbah sayuran ini adalah dengan cara mengolah menjadi pupuk organik. Secara teori kandungan hara yang ada pada pupuk organik lebih rendah dibandingkan dengan pupuk kimiawi. Unsur hara terbagi dari dua yaitu hara makro dan mikro, larutan hara yang dibutuhkan dalam budidaya tanaman ialah hara makro (C, H, O, N, P, K, S, Ca, Mg) dan hara mikro (Fe, B, Mn, Cu, Zn, Mo, Cl). Pupuk organik yang berbentuk padat seperti kompos ataupun dari pupuk kandang juga memiliki kekurangan yaitu unsur hara yang tidak bisa langsung diserap oleh tanaman. Dalam hal ini, cara mengatasinya adalah dengan mengubah pupuk organik yang padat menjadi pupuk cair. Salah satu pupuk organik yang berpotensi digunakan sebagai bahan baku

pupuk cair adalah limbah sayuran hidroponik. Dalam pengolahan pupuk cair ini dapat menggunakan *biofactor* yang mampu mempercepat perubahan pupuk dari padat ke cair (Tauryska, 2014).

Penggunaan pupuk cair mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, mampu menyediakan hara secara cepat. Berbeda dengan penggunaan pupuk anorganik, pupuk cair tidak merusak lingkungan dan tanaman budidaya meskipun sudah digunakan berkali-kali. Selain itu, pupuk cair bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman (Nugroho, 2016).

Sistem pertanian modern dengan menggunakan hidroponik telah banyak dilakukan oleh masyarakat Kalimantan Selatan. Dengan banyaknya para pengusaha hidroponik ini mampu mengatasi kebutuhan akan sayuran di pasaran. Akan tetapi banyaknya sayur yang tidak dapat dipanen atau dijual maka sayuran tersebut dibiarkan atau dibuang begitu saja, sehingga diperlukan lagi sebuah pemanfaatan kembali limbah sayur tersebut. Salah satu cara memanfaatkan kembali dengan menjadikannya pupuk organik cair. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayur ini dapat mengatasi permasalahan limbah sayuran yang sering menjadi salah satu sumber pencemaran lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan yaitu pada bulan Oktober-Desember 2021 bertempat pada Rumah Kaca Fakultas Pertanian, serta Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman caisim varietas shinta, limbah sayur selada dan

Penggunaan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Sayuran Pada Budidaya Tanaman Caisim (*Brassica chinensis* var. *parachinensis*) Dengan Sistem Hidroponik (**Dwianjarhadi .B, Fadly H.Y, Salamiah dan Akhmad .R**)

sawi, EM4, dan *rockwool*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baki, netpot, kain flannel, dan alat ukur.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Sayur

Berdasarkan (Mulyanti, 2018) pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayuran sebagai berikut:

1. Dikumpulkan dan ditimbang sebanyak 1kg limbah sayur selada dan 1kg limbah sayur sawi. kemudian dipotong kecil-kecil limbah sayuran yang akan digunakan.
2. Dimasukkan limbah sayur yang sudah dipotong ke dalam ember (tempat fermentasi limbah sayuran).
3. Dimasukkan 3 L air ke dalam ember yang sudah berisi limbah sayur. Kemudian tambahkan larutan EM-4 sebanyak 50 mL dengan 50 mL air gula.
4. Dimasukkan air campuran EM-4 dan gula dengan limbah sayuran, diaduk secara merata dan ditutup rapat, sehingga proses fermentasinya berlangsung sempurna.
5. Didiamkan selama dua minggu sampai terjadi pembusukan, dengan ciri adanya bau khas fermentasi pada limbah sayuran. Kemudian limbah sayur siap dijadikan sebagai pupuk organik cair.

Penyemaian Tanaman

Benih tanaman sawi disemai pada media tanam *rockwool*. Pada media *rockwool* ditaruh satu benih tanaman caisim dalam satu potong *rockwool* dan setelah dua minggu atau sudah terdapat empat helai daun maka bibit dapat dipindah ditanam.

Pemberian Larutan Nutrisi Tanaman

Pada umumnya hidroponik yang menggunakan pupuk AB mix menggunakan dosis 10 mL L⁻¹ sebanyak 5 mL pupuk A dan 5 mL pupuk B (Sutanto, 2015). Berdasarkan penelitian (Rahmah dkk., 2014) pemberian dosis pupuk organik cair dari limbah sayuran sawi dan selada ini dibagi menjadi lima perlakuan dengan dosis sebagai berikut:

1. t0 = 0 mL L⁻¹
2. t1 = 10 mL L⁻¹
3. t2 = 20 mL L⁻¹
4. t3 = 30 mL L⁻¹
5. t4 = 40 mL L⁻¹

Dari perlakuan tersebut maka didapatkan lima perlakuan dengan empat kali ulangan sehingga didapatkan 20 percobaan. Pada saat pengenceran larutan pupuk organik cair menggunakan air yang seragam yaitu air mineral. Masing-masing baki akan mendapatkan empat tanaman.

Penanaman dan Pemeliharaan

Tanaman caisim yang sudah berumur dua minggu atau sudah memiliki empat helai daun siap untuk dipindahkan ke netpot yang sudah disiapkan. Kemudian, tanaman dipindahkan ke baki yang sudah terdapat larutan nutrisi sesuai dengan perlakuan. Di dalam baki sudah diberi tanda untuk ketinggian larutan 1 L⁻¹ agar memudahkan pemeliharaan.

Pemeliharaan dilakukan pengadukan larutan tiga hari sekali dalam satu minggu untuk mencegah pengendapan nutrisi. Menjaga nutrisi tanaman selama empat minggu agar tidak habis di dalam baki. Tanaman juga dijaga agar tidak terserang hama dan penyakit tanaman. Penggunaan biopestisida dengan bahan bawang putih dan lidah buaya menjadi salah satu

alternatif pengendalian hama pada pertanaman hidroponik.

Pengamatan

Pengukuran tanaman caisim dilakukan selama empat minggu, parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, lebar daun, berat basah dan berat kering tanaman. Untuk pengamatan tinggi tanaman dan lebar daun dilakukan seminggu sekali, untuk pengamatan berat basah dan berat kering tanaman dilakukan setelah panen dilakukan. Untuk pengamatan hama dan penyakit tanaman dilakukan setiap hari pada waktu pagi dan sore.

Sementara untuk nutrisi tanaman pengamatan dilakukan di laboratorium untuk menganalisis ketersediaan unsur hara N, P, K, dan pH dengan mengambil ± 100 mL dari pupuk organik cair.

Analisis Biaya dan Pendapatan Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran

Pendapatan pupuk organik cair merupakan selisih dari penerimaan dan semua biaya produksi pembuatan pupuk organik cair limbah sayuran. Pendapatan budidaya caisim ini dapat dihitung menggunakan (Barokah et al., 2016) :

Penerimaan usaha pupuk organik cair :

$$\text{Penerimaan} = P_y \cdot Y \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

P_y = Harga Produksi (Rp/L)

Y = Jumlah Produksi (L)

C = Total biaya produksi usaha pupuk organik cair

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Secara matematis penulisan metode ini dapat dijelaskan sebagai berikut (Sugito, 2013) :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{j(i)}$$

Dimana :

Y_{ij} = Pengamatan ke-j pada perlakuan ke-i

μ = Rerataan total

Pendapatan Usaha Pupuk Organik Cair :

$$Pd = TR - TC \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

Pd = Pendapatan usaha budidaya caisim

TR = Total Penerimaan usaha budidaya caisim dan,

TC = Total biaya usaha budidaya caisim

Efisiensi Usaha Pupuk Organik Cair :

$$\text{Efisiensi} = R/C \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

R = Total penerimaan usaha pupuk organik cair

Data kuantitatif diuji dengan Uji Bartlett untuk mengetahui kehomogenan ragam, setelah data homogen dilanjutkan dengan analisis ragam (ANOVA) dengan Uji F. Apabila analisis ragam berpengaruh nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji nilai tengah (BNT) menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dan 1% menggunakan aplikasi Minitab.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Gambar 1. Tinggi Tanaman Perminggu



τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

$\varepsilon_{j(i)}$ = Penyimpangan pengamatan ke-ij

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama memperlihatkan bahwa POC memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD taraf 5%.

Penggunaan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Sayuran Pada Budidaya Tanaman Caisim (*Brassica chinensis* var. *parachinensis*) Dengan Sistem Hidroponik (**Dwianjarhadi .B, Fadly H.Y, Salamiah dan Akhmad .R**)

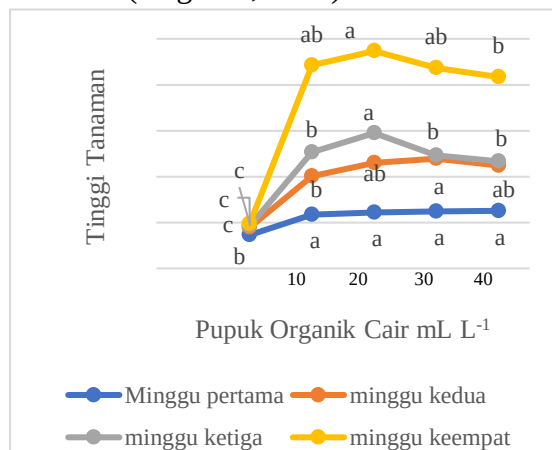
Gambar grafik batang diatas merupakan tinggi tanaman perminggu. Grafik batang berwarna coklat merupakan tinggi tanaman minggu keempat.

menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda nyata terhadap penggunaan dosis 40 mL L⁻¹. Pemberian dosis terbaik untuk pertumbuhan tinggi tanaman caisim terdapat pada dosis pupuk organik cair 20 mL L⁻¹ dengan tinggi mencapai 23,68 cm.

Kenaikan tinggi tanaman sampai pada minggu ke empat dengan dosis pupuk organik cair 20 mL L⁻¹ berkisar 286,9 % dibandingkan dengan kontrol yang berkisar 34,1 %.

Pada pemberian dosis pupuk organik cair 30 mL L⁻¹ dan 40 mL L⁻¹ terjadi penurunan pertumbuhan tanaman caisim dibandingkan dengan pemberian dosis 10 mL L⁻¹ dan 20 mL L⁻¹.

Pupuk organik cair merupakan sumber hara yang mudah tersedia dan mudah digunakan oleh tanaman sehingga mempercepat penyerapan nutrisi bagi tanaman (Nugroho, 2016).



Gambar 2. Kurva tinggi tanaman caisim yang diaplikasikan dengan pupuk organik cair dari limbah sayuran dengan dosis berbeda.

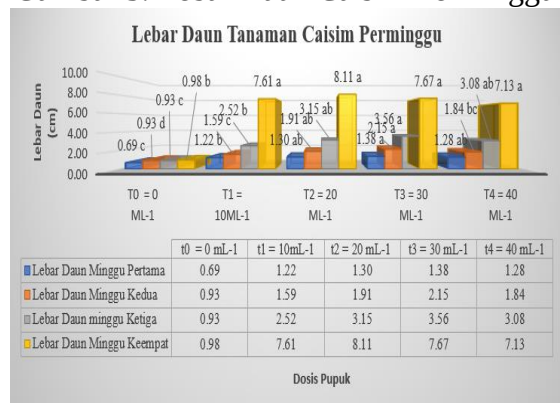
Pada pemberian dosis pupuk organik 20 mL L⁻¹ meningkatkan tinggi tanaman

Pemberian semua dosis pupuk berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman caisim .

Pemberian pupuk organik cair dari limbah sayuran dengan dosis 20 mL L⁻¹ mencapai pada titik optimal. Penurunan pertumbuhan pada dosis 30 dan 40 mL L⁻¹ terjadi karena adanya kelebihan pemberian nutrisi, tingginya konsentrasi larutan hara mengakibatkan tanaman sulit untuk mengambil nutrisi (Karmini, 2018).

Lebar Daun

Gambar 3. Lebar Daun Caisim Perminggu



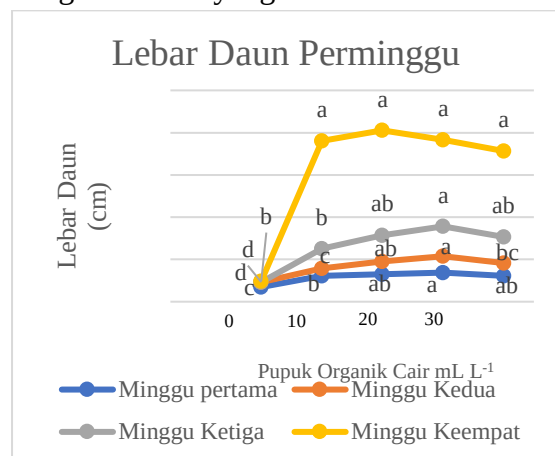
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama memperlihatkan bahwa POC memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD taraf 5%.

Gambar grafik batang lebar daun tanaman caisim perminggu memperlihatkan pemberian semua dosis perlakuan pupuk organik cair limbah sayuran berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan lebar daun. Grafik batang berwarna kuning merupakan grafik pertumbuhan lebar daun pada minggu keempat, pada pemberian dosis 20 mL L⁻¹ menunjukkan hasil lebar daun tertinggi yaitu 8,11 cm.

Secara analisis ragam pemberian dosis pupuk organik cair 10 mL L⁻¹, 20 mL L⁻¹, 30 mL L⁻¹, 40 mL L⁻¹ pada minggu keempat tidak berbeda nyata. Akan tetapi,

pada pemberian dosis 20 mL L⁻¹ secara konsisten memberikan pertumbuhan yang terbaik bagi lebar daun tanaman caisim.

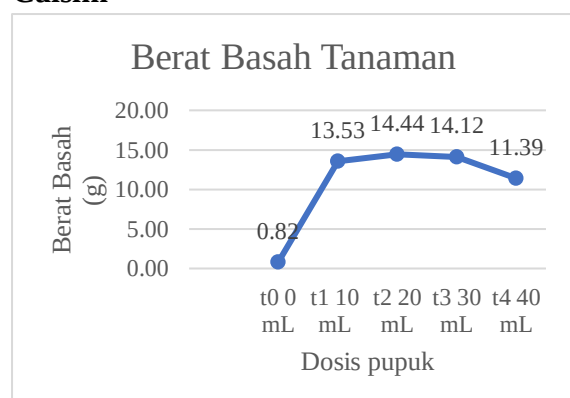
Pertumbuhan lebar daun hingga minggu ke empat pada dosis pupuk organik cair 20 mL L⁻¹ berkisar 519,1% dibandingkan dengan kontrol yang berkisar 42%.



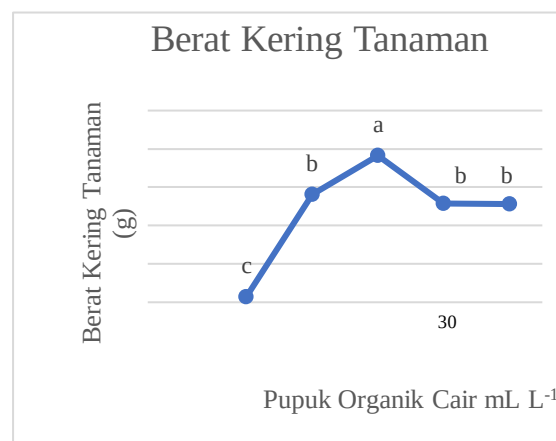
Gambar 4. Kurva perkembangan lebar daun tanaman caisim yang diaplikasikan dengan pupuk organik cair dari limbah sayuran dengan dosis berbeda.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman caisim yang diberi dosis pupuk organik cair 20 mL L⁻¹ sejalan dengan (Sutanto, 2015) bahwa penyerapan nutrisi Nitrogen yang dilakukan tanaman caisim pada penggunaan dosis pupuk organik cair 20 mL L⁻¹ terjadi penyerapan yang optimum oleh tanaman caisim.

Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Caisim



Gambar 5. Berat basah tanaman caisim dengan berbagai dosis perlakuan



Gambar 6. Berat kering tanaman caisim dengan berbagai dosis perlakuan
Pertumbuhan tanaman caisim dengan pemberian dosis 10 mL L⁻¹ memperlihatkan kondisi tanaman yang kurang unsur hara. Pemberian pupuk organik pada 20 mL L⁻¹ memperlihatkan kondisi dimana tanaman mencapai titik optimal pada pertumbuhan. Sedangkan pada pemberian dosis pupuk organik cair dengan dosis 30 mL L⁻¹ dan 40 mL L⁻¹ terjadi penurunan hasil pertumbuhan tanaman caisim diduga karena pemberian dosis pupuk organik cair pada perlakuan ini menyebabkan toksik (keracunan) bagi tanaman caisim. Dalam hal ini sejalan dengan (Agustina, 2004) bahwa pertumbuhan dan hasil dari budidaya tanaman berdasarkan dengan pemberian nutrisi tanaman berada dalam pada zona defisiensi atau kekurangan, zona optimal, dan zona toksik (keracunan).

Hasil Analisis Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran

Tabel 1. Hasil analisis kandungan pupuk

No.	Sampel	Parameter Yang Dianalisis	Satuan Analisis	
			mg L ⁻¹	ppm
1	Pupuk organik Cair	pH	7,9	-
		Nitrogen Total (N)	684,3	0,06843
		Fosfat Total (P)	30,91	0,003091
		Kalium (K)	<0,0081	-

Pada hasil analisa pupuk organik cair limbah sayuran yang telah dianalisis di

Penggunaan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Sayuran Pada Budidaya Tanaman Caisim (*Brassica chinensis* var. *parachinensis*) Dengan Sistem Hidroponik (**Dwianjarhadi .B, Fadly H.Y, Salamiah dan Akhmad .R**)

Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan menunjukkan kandungan N-total 684,3 mg L⁻¹, P-total 30,91 mg L⁻¹, dan K <0,0081 mg L⁻¹.

Pemberian nutrisi tanaman sangat penting dalam metode pertanian hidroponik, karena tanaman yang dibudidayakan hanya tumbuh di media tanam yang tidak memiliki kandungan nutrisi bagi tanaman dan hanya berfungsi sebagai penopang tumbuh tanaman.

Dengan metode pertanian hidroponik memudahkan untuk mengatur pH dari larutan hara, menurut (Setyoadji, 2015) hara tersedia bagi tanaman berkisar pada pH 5,5 – 7,5 dimana pH terbaik untuk ketersediaan hara tanaman berada di sekitar pH 6,5. Dalam hal ini, pH dari pupuk organik cair dari limbah sayuran memenuhi kriteria pH untuk ketersediaan hara tanaman, serta memenuhi SNI untuk pH berkisar antara 4 hingga 9.

Perhitungan Biaya dan Pendapatan Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran

1. Menghitung penerimaan usaha pupuk organik cair limbah sayuran

Tabel 2. Perhitungan Biaya Produksi POC

No.	Bahan	Harga	Jumlah
1	Ember Komposter	45.000	45.000
2	EM4	25.000	25.000
3	Gula	15.000	15.000
Total			85.000

Biaya produksi pembuatan pupuk organik cair limbah sayuran adalah Rp. 85.000. setelah biaya produksi pupuk didapatkan maka selanjutnya dapat dihitung penerimaan usaha pupuk organik.

Tabel 3. Perhitungan Penerimaan Usaha

No.	Keterangan	Jumlah
1	Penerimaan Usaha Pupuk Organik Cair	Rp. 180.000
2	Biaya Produksi Pupuk Organik Cair	Rp. 85.000
Total Pendapatan Usaha		Rp. 95.000

Dalam penelitian ini jumlah pupuk organik cair yang diproduksi sebanyak 3 L dan harga jual pupuk organik cair dalam 1 L berjumlah Rp. 60.000 rupiah. Sehingga didapatkan total penerimaan usaha pupuk organik cair dari limbah sayuran sebanyak Rp.180.000.

2. Menghitung Pendapatan Usaha Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran

Tabel 4. perhitungan pendapatan usaha

No.	Keterangan	Jumlah
1	Total Penerimaan Usaha Pupuk Organik Cair	Rp. 180.000
2	Total Biaya Produksi Pupuk Organik Cair	Rp. 85.000
Efisiensi (R/C)		2,12

Pendapatan usaha pupuk ini didapatkan dengan cara mengurangi hasil penerimaan usaha pupuk organik cair dengan biaya produksi pupuk organik cair. Dalam penelitian ini biaya produksi pembuatan pupuk organik cair mencapai Rp. 85.000 rupiah. Sehingga, didapatkan pendapatan usaha pupuk organik cair limbah sayuran sebanyak Rp. 95.000. rupiah.

3. Menghitung Efisiensi Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran

Tabel 5. Efisiensi Kelayakan Usaha

No.	Keterangan	Jumlah
1	Produksi Pupuk Organik Cair (L)	3 L
2	Harga Produksi (Rp/L)	60.000 (Rp/L)
Total Penerimaan Usaha		Rp. 180.000

Efisiensi R/C rasio usaha pupuk organik cair dari limbah sayuran didapatkan dari total penerimaan usaha dibagi dengan total biaya produksi sehingga didapatkan nilai 2,12. nilai efisiensi ini memiliki arti setiap 1 rupiah yang dikeluarkan dalam usaha pupuk organik cair memperoleh penerimaan sebesar 2,12 rupiah.

R/C Rasio merupakan suatu analisis yang digunakan untuk mengetahui suatu kelayakan usaha, dimana jika nilai R/C Rasio lebih dari 1 artinya sebuah usaha dikatakan menguntungkan, jika nilai sama dengan 1 maka usaha dapat diartikan tidak rugi juga tidak menguntungkan, jika nilai di bawah 1 maka usaha dapat dikatakan rugi. Dalam usaha pupuk organik cair limbah sayuran didapatkan R/C rasio sebesar 2,12 yang dapat diartikan bahwa usaha ini termasuk menguntungkan sehingga usaha ini layak untuk dijalankan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan Pupuk Organik Cair dari limbah sayuran sawi dan selada mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim pada metode hidroponik sistem sumbu.
2. Dosis penggunaan Pupuk Organik Cair dari limbah sayuran Terbaik untuk

pertumbuhan tanaman caisim adalah 20 mL⁻¹.

Saran

Saran untuk penelitian ini adalah diperlukan material-material organik lain untuk menghasilkan kandungan hara yang lebih tinggi. Sehingga, dapat meningkatkan produksi tanaman yang akan dibudidayakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. PT. Rineka Cipta. Jakarta
- Barokah, U., Rahayu, W., & Sundari, M. T. (2016). Analisis Biaya Dan Pendapatan Usahatani Padi Di Kabupaten Karanganyar. *Agric*, 26(1), 12.<https://doi.org/10.24246/agric.2014.v26.i1.p12-19>
- Marginingsih, R. S., Nugroho, A. S., & Dzakiy, M. A. (2018). Pengaruh Substitusi Pupuk Organik Cair Pada Nutrisi AB mix terhadap Pertumbuhan Caisim (*Brassica juncea* L .) pada Hidroponik Drip Irrigation System. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 5(1), 44–51.
- Mulyanti, S. (2018). Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran Terhadap Pertumbuhan Tanaman Mawar (*Rosa Saricea* Lindl) Sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan. *SKRIPSI*, 10, 1–15.
- Nugroho, P. 2016. Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Nuryenti, I., Bernas, S. M., & Sulistiyan, Dwi Probawati, S. (2016). *Aplikasi Pupuk Organik Cair pada Tanaman Caisim (Brassica juncea) dan Tanaman Selada (Lactuca sativa L .) di Ultisol Lapisan Bawah Liquid Organic Fertilizer Applications on Caisim (Brassica juncea) and Lettuce*

Penggunaan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Sayuran Pada Budidaya Tanaman Caisim (*Brassica chinensis* var. *parachinensis*) Dengan Sistem Hidroponik (**Dwianjarhadi .B, Fadly H.Y, Salamiah dan Akhmad .R**)

- (*Lactuca sativa* L .) in Ultisol Subsoi. 230–242.
- Setyoadji, D. 2015. Asyiknya Bercocok Tanam Hidroponik Cara Sehat Menikmati Sayuran dan Buah Berkualitas. Araska Publisher. Yogyakarta.
- Sutanto, T. 2015. Rahasia Sukses Budidaya Tanaman dengan Metode Hidroponik. Bibit Publisher. Jakarta Timur.
- Syairudin, L. N. (2013). *Pemanfaatan Limbah Sayur-Sayuran Untuk Pembuatan Kompos Dengan Penambahan Air Kelapa (Cocos nucifera) dan Ampas Teh Sebagai Pengganti Pupuk Kimia Pada Pertumbuhan Tanaman Semangka (Citrullus vulgaris L).*
- Tauryska, E. M. (2014). Pengaruh pemberian pupuk cair hasil fermentasi kotoran padat kelinci terhadap pertumbuhan sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees .) sebagai sumber belajar biologi SMA kelas XII. *Jupemasi-Pbio*, 1(1), 87–92.